

ლ. დ. შვინიანი

მადნეულ ბუღმბთა დაეუშავება

წიგნი მორა

მთარგმნელი სამთო ინჟ. გრ. ხვიჩია

რედაქტორი — პროფ. გრ. წულუკიძე
კორექტორი — ხ. ზვინია.
გადაეცა წარმოებას — 23/III — 34 წ.
ხელმოწერილია დასაბეჭდად 15/VI 34 წ.

ქ. ზ. — 72×105. ზომა 7×11.
მთავლიტი — № 53
ტირაჟი — 1500.
შეკვ. № 950

სახელგამის პ/სკოლა, აკ. წერეთლის ქ. № 3/5.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

მადნეულ გუბოკთა დაჭუშავეზის სისტემაჲი

თ ა ვ ი IX

დაჭუშავეზის სისტემის საუშქველი

§§		23-
73.	ძირითადი ცნებები	1
74.	ფაქტორები, რომელნიც გავლენას ახდენენ დაჭუშავეზის სისტემათა არჩევაზე . .	2

თ ა ვ ი X

ვ ს ე ბ ა

75.	ტერმინები. ვსების მნიშვნელობა .	7
76.	მშრალი ვსება . .	9

ს ვ ე ლ ი ვ ს ე ბ ა

77.	სველი ვსების ცნება	13
78.	სველი ვსების მნიშვნელობა .	13
79.	მასალები სველი ვსებისათვის .	14
80.	ამრევი მოწყობილობანი	15
81.	მიღები	19
82.	წყალის გაწმენდა და ამოქაჩვა .	20
83.	სველი ვსების ღირებულება .	20
84.	პნევმატური ვსება .	23

თ ა ვ ი XI

დაჭუშავეზის მთლიანი სისტემაჲი

85.	მოსამზადებელი სამუშაოები	26
86.	ქვესართულის სანგრევების ურთიერთ განლაგება .	30
87.	სანგრევების მოთავსება კლივაჲის მიხედვით	31
88.	მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის თავისებურობანი და შორისულ ქვესართულის შტრეკების საწმენდ სანგრევების მიმართ მდებარეობა	32
89.	საწმენდ სანგრევებში ნახშირის გადაყვლა და მონგრევა .	37
90.	საწმენდი სანგრევების გამაგრება და ქერის მართვა .	42
91.	გამომუშავებული სივრცის ამოვსება .	49
92.	საწმენდი სანგრევიდან მადნის ზიდვა	53
93.	ქვესართულის სიმაღლე და მთლიანი სანგრევების სივრცე .	61
94.	შორისულ ბრემსბერგთა გაყვანა .	64

§§	83•
95. განფენის მიმართ დამუშავების მთლიანი სისტემის გამოყენების პირობები	71
96. მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს ნახშირის გამოღვის მექანიზაცია და ორგანიზაცია	73
97. შენიშვნა დამცავი მთელების შესახებ	80
98. დამუშავების მთლიანი სისტემა აღმართისაკენ გამომუშავებით	89
99. დამუშავების მთლიანი სისტემა დიაგონალური სანგრევებით	91
100. შენიშვნა ჰორიზონტალურად ანდა მცირე დაქანებით მწოლ შრეთა დამუშავების შესახებ	95
101. ტერმინოლოგიის შესახებ	97
102. მოსამზადებელი სამუშაოები	97
103. კერ-კიბური სანგრევი	98
104. შტრეკების გაყვანისა და გამაგრების თავისებურებანი	99
105. ნახშირის მონგრევა და სანგრევების გამაგრება	101
106. საწმენდი სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა	103
107. ვსება	105
108. ვენტილაცია	110
109. კერ-კიბური დამუშავება სართულის ქვესართულებად დაყოფითა და სრული ვსებით	111
110. დამუშავება სართულის ქვესართულებად დაყოფა და ნაწილობრივი ვსებით	113
111. დამუშავება მოწინავე ფერდღლებით	118
112. კერ-კიბური სანგრევით მთლიანი დამუშავების სხვადასხვა სახესხვაობათა გამოყენების პირობები	119
113. გამოღვის მექანიზაცია ღიდალ დაქანების (ციცაბო) შემთხვევაში.	120
114. საკონცენტრაციო შტრეკების ცნება	126

თ ა ვ ი XII

დამუშავების სპეციალური სისტემები

115. დამუშავების სვეტური სისტემები	127
116. ტერმინოლოგია	127
117. მოსამზადებელი სამუშაოების საერთო მსვლელობა	128
118. საბრემსბერგო ველში ქვესართულთა გამომუშავების რიგი	129
119. შორისულ ბრემსბერგებზე ნახშირის მიზიდვის წესი	130
120. დამუშავება ორმხრიანი ბრემსბერგებით	132
121. საწმენდ და მოსამზადებელ სამუშაოთა შორის შეფარდების გაანგარიშება	133
122. მოსამზადებელ გვირაბთა გაყვანის თავისებურებანი	134

§§	83
123. საწმენდი სამუშაოები .	136
124. ვენტილაცია	138
125. განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემის გამოყენების პირობები	140
126. განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია .	141
127. მოსამზადებელი სამუშაოები	153
128. სვეტების დაჭრისა და გამოშვებების დეტალები .	154
129. ვენტილაცია	158
130. აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების გამოყენების პირობები	160
131. აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია .	161
132. მოსამზადებელი სამუშაოები	153
133. მოკლე სვეტების დაჭრისა და გამოღების დეტალები .	164
134. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემის გამოყენების პირობები	165
135. მოკლე სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია	166
136. ქვემოთკოვის აუზის ბუდობის მოკლე სვეტებით დამუშავება	167
137. მურანახშირის დამუშავება მოკლე სვეტების სისტემით .	174
138. დიაგონალური სვეტებით დამუშავება .	175
139. ცნება ვი-სისტემით დამუშავებაზე	176
140. დამუშავების მაგალითები სანგრევეების .V-ბური განლაგების დროს .	180

თ ა ვ ი XIII

დამუშავების კომბინირებული სისტემები

141. ცნება კომბინირებულ სისტემაზე	183
142. დამუშავების კომბინირებულ სისტემათა მაგალითები .	183

თ ა ვ ი XIV

მანახშირის შრეების დამუშავების სისტემები. ძირითადი ზომების თეორიული ანბარი

143. წინასწარი შენიშვნა	187
144. მოსამზადებელი და საწმენდ სამუშაოების მიმართულებათა შორის დამოკიდებულება	188
145. ძირითადი მოსაზრება ამოღებითი უბანის ზომების განსაზღვრის ხერხისათვის	189

§§		გვ.
146.	ძირითადი გამოსახვის $F(x, y)$ გამოყვანა ამოლებითი ველის ზომებისაგან დამოკიდებულ სამუშაოთა ღირებულებისათვის	190
147.	ბრემსბერგებ შორის მანძილისა და ქვესართულის სიმაღლის გამოსარკვევად ძირითად განტოლებათა გამოყვანა და გადაწყვეტა	192
148.	ქვესართულის სიმაღლე შეზღუდულია	193
149.	ამოლებითი ველის ზომა განფენილობისაკენ შეზღუდულია.	193
150.	რამდენიმე საერთო დასკვნა ძირითად განტოლებებისაგან .	194
151.	შემთხვევები, რომელთა დროს გაიყვანება შორისული კვერშლაგები	196
152.	შორისულ კვერშლაგებს შორის მანძილების განსაზღვრა .	199
153.	მუშააშრეებში გაყვანილ კონცენტრულ შტრეკების შემთხვევაში შორისული კვერშლაგების რაოდენობის შესახებ.	205
154.	საწმენდი სანგრეეების მიმართ ფერდილების მოთავსების შემთხვევები	206
155.	ფერდილებშორის მანძილის განსაზღვრა .	207
156.	დასკვნიითი შენიშვნა	210

თ ა ვ ი XV

დამუშავების კამერა-სვეტური სისტემა

157.	დამუშავების კამერა-სვეტური სისტემა	211
158.	კამერა-სვეტური დამუშავებათა მაგალითები .	214

თ ა ვ ი XVI

ზოლებით დამუშავების სისტემა

159.	წინასწარი ცნებები	219
160.	განფენილობისაკენ მდებარე ზოლებად გამოლება .	220
161.	აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოლება .	222
162.	დიაგონალური ზოლებად გამოლება .	224

სქალი ნახშირის შრეების დამუშავება

თ ა ვ ი XVII

სქალი შრეების დამუშავება

163.	წინასწარი ცნებები	224
164.	ფენებად დამუშავების სისტემათა ტერმინოლოგია .	225
165.	მოსამზადებელი სამუშაოები	226
166.	ფენების გამოშუშავების რიგობრივობა	227
167.	დახრილი ფენებად დამუშავების სისტემის გამოყენების პირობები	228

§§	83
168. დახრილი ფენებად დამუშავების მაგალითები .	229
169. მოსამზადებელი სამუშაოები .	235
170. ფენებად დაყოფა	233
171. ფენების გამოღება	234
172. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების მაგალითები . .	240
173. დახრილი და ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების ერთმანეთთან შედარება	255
174. დანუშავების რაობა და მაგალითები .	256
175. სიღეზური მეთოდი	257
176. მოკლე და გრძელი სვეტებით დამუშავება სველი ვსების გამოყენებით	261
177. სქელი ფენების კამერა-სვეტური დამუშავება .	263
178. გაძოლება ქერის ჩამოღებით .	266

თ ა ვ ი XVIII

დაახლოებული შრეების მომზადება და გამოკვლავების რიგი

179. დაახლოებული შრეების დამუშავება	267
180. საშუალოდ და ციკაბოდ დახრილ შრეთა ჯგუფის ერთობლივი მომზადება .	271

სხვა მადნულ ბუდოგთა დამუშავება

181. წინასწარი შენიშვნები .	272
-----------------------------	-----

თ ა ვ ი XIX

მცირე და საშუალო სისქის ბუდოგების დამუშავება

182. მთლიანი სისტემით დამუშავების მაგალითი მცირედ დაქანების შემთხვევაში	273
183. ქერ-კიბური სანგრევით მთლიანი დამუშავების მაგალითი .	274
184. საგებ-კიბური დამუშავება	277
185. შაფიქის (მარგანცის) ბუდობის სვეტური დამუშავება ნიკოპოლის რაიონში	278
186. ოქროსშემცველი ქვიშრობების დამუშავება მიწისქვეშა სამუშაოებით	280
187. კამერა-სვეტური დამუშავება რკინის მადნისა ლოტარინგიაში .	286

თ ა ვ ი XX

სქელი ბუდოგების დამუშავება

188. მთლიანი ამოღება ქერ-კიბური სანგრევით .	287
189. გამწვანება დახეური სამაგრის გამოყენებით .	287

§§	გვ.
190. მთლიანი ამოღება კერ-კიბური სანგრევით და დასაწყობებით	290
191. მთლიანი ამოღება საგებ-კიბური სანგრევით	292
192. დიაგონალური ამოღება	293
193. დამუშავების კამერული სისტემა	294
194. კამერა-საწყობებით დამუშავების სისტემა	300
195. კამერა-საწყობებით დამუშავების სისტემა კამერათაშორისი მთელების ჩამონგრევით	307
196. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა	308
197. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევით	315
198. დახრალი ფენებით დამუშავების სისტემა ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევით	319
199. მადნის ფენობრივ და ჩამონგრევით დამუშავების სისტემა	319
200. დამუშავების სისტემა მადნის მასიური ჩამონგრევით	323
201. დამუშავების კომბინირებული სისტემის მაგალითი	327
202. დამუშავების კამერული სისტემა მისატოვებელ მთელებით	330

თ ა ვ ი XXI

ლი ა სა მ შ ა ო ე ბ ი

203. პირობები, რომელიც აუცილებელია ღია სამუშაოების საწარმოებლად	352
204. უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი ღია სამუშაოებისა შედარებით მიწისქვეშა სამუშაოებთან	354
205. საფეხურებით დამუშავება და მისი ზომები	356
206. ქანების ამოღება საფეხურების სანგრევში	361
207. ესკავატორების გამოყენება	367
208. ღია სამუშაოებზე სატრანსპორტო საშუალებანი	373
209. ღია სამუშაოების საერთო მსვლელობა	377
210. ღია სამუშაოებით მადნის ამოღების მაგალითები	380
211. დამუშავება ძაბრებით (წისქვილებით)	386
212. ოქროს ქვიშრობთა დამუშავება	387
213. ქვიშრობების დრაგების დამუშავება	389
214. ქვიშრობების დამუშავების ჰიდრაულური ხერხი	395

თ ა ვ ი XXII

დამუშავების სისტემების კლასიფიკაცია

215. საფუძვლები დამუშავების სისტემის კლასიფიკაციისათვის	401
216. დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაცია	402
ძირითადი ლიტერატურა III ნაწილისათვის	406

ნ ა წ ი ლ ი მ ე ს ა მ ე

მადნეულ ბუღობთა დამუშავების სისტემები

თ ა ვ ი IX

დამუშავებარ სისტემის ამოტრიახვის საფუძველი

§ 73. ძირითადი ცნებები. წიგნის პირველ ნაწილში ჩვენ დავინახეთ, რომ მადნეულ ბუღობთა დამუშავების დროს უმეტეს შემთხვევაში, შახტის ველები იყოფა სართულებად და მხოლოდ ზოგჯერ განსაკუთრებულ პირობებში პანელებად (§ 56). ჩვენთვის ეს გარეკობა შეიქმნა საფუძველი იმისათვის, რომ ბუღობის გახსნა გვეწოდებინა ისეთ გვირაბთა გაყვანისათვის, რომელნიც საშუალებას გვაძლევენ დავიწყოთ სართულის შტრეკები (§ 46).

სამუშაოები, რომელთა უშუალო მიზანია ბუღობიდან მადნის ამოღება, ატარებენ საწმენდი სამუშაოების სახელწოდებას, ხოლო სანგრეეები, სადაც წარმოებს საწმენდი სამუშაოები, იწოდებიან საწმენდ სანგრეეებად. მაგარამ, როგორც ვიცით. სანამ რომელიმე სართულში გაეხსნიდეთ საწმენდ სანგრეეს, საჭიროა გაყვანილ იქნას, მეტნაკლებად რთული ქსელი გვირაბებისა. ამ გვირაბთა დანიშნულებაა მოამზადონ სართული საწმენდი სამუშაოებისათვის; ამიტომაც მათი გაყვანა ატარებს მოსამზადებელ სამუშაოთა სახელწოდებას, ანუ, მოკლედ, მომზადების სახელწოდებას, ხოლო თვით გვირაბები იწოდება — მოსამზადებელ გვირაბებად.

სრულიად ცხადია, რომ მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანა უნდა წარმოებდეს გარკვეული გეგმით, როგორც სივრცეში, ისე დროში; კერძოდ კი საჭიროა, რომ იზინი გარკვეული მანძილით წინ უსწრებდენ საწმენდი სამუშაოების გადაადგილებას. საწმენდი და მოსამზადებელი სამუშაოების წარმოების ასეთ გარკვეულ წესს, შევთანხმდეთ, ვუწოდოთ მოკლედ, მუღობის დამუშავების სისტემა.

დამუშავების სისტემის არჩევაზე გაუღენას ახდენს ბევრი სხვადასხვა ფაქტორი (იხ. § 74), ამიტომაც თვით ეს სისტემებიც მეტად სხვადასხვაგვარია. ვინაიდან ზევით მოხსენებული ფაქტორები, შესაძლებელია სხვადასხვაგვარი აღმოჩნდეს არა მარტო სხვადასხვა ბუღობათვის, არამედ ცალკე შახტის ველებისა, მათი სართულებისა და თითქმის სართულების ცალკე ნაწილთათვისაც კი, ამიტომ ხშირია შემთხვევა, როცა ერთიდაიმავე შახტის ველის, სართულის ანდა მისი ნაწილის ფარგლებში, გამოყენებულია დამუშავების რამდენიმეგვარი სისტემა.

სწორი სისტემა ეწოდება დამუშავების ისეთ სისტემას, რომლის დროსაც ყველაზე მეტად უზრუნველყოფილია ერთდროულად სამი ძირითადი მოთხოვნილება: უშიშროებისა, ეკონომიურობისა და მადნის უმცირესი დაკარგვისა.

უშიშროების მოთხოვნილება ნათელია თავისთავად.

ეკონომიურობა მიღწეულად ითვლება მაშინ, როდესაც მოცემული ბუღობიდან მადნის გამოღება ხდება საბუშაო ძალის, მექანიკური ენერჯისა და მასალების უმცირესი ხარჯვით.

დაბოლოს, ბუღობის განომუშავება უნდა წარმოებდეს შეძლებისდაგვარად, მადნის უმცირესი კარგვით, რათა სრულად იქნას გამოყენებული ქვეყნის ბუნებრივი სიმდიდრე. წინააღმდეგ შემთხვევაში ეს სიმდიდრე, თავისი ბუნების მიხედვით, შეუძლებელია განახლებულ იქნეს. დამუშავების სისტემები, რომელთაც თან სდევს მადნის უდიდესი კარგვა, იწოდება ველურ სისტემებად. მნიშვნელოვანი დაკარგვები დასაშვებია მხოლოდ მცირეფასიან მადნის დამუშავების დროს და, მასთან, ისეთი მადნებისთვის, რომელთა მარაგი ბუნებაში მცტად დიდია (საშენი ქვები, ცარცი, თაბაშირი, ქვამარილი და ზოგიერთი სხვა).

§ 74. ფაქტორები, რომელნიც გავლენას ახდენენ დამუშავების სისტემათა არჩევაზე. დამუშავების სისტემის არჩევაზე, — და კერძოდ გაოლების ხერხზე, — გავლენას ახდენენ ბუღობის ჩაწოლის შემდეგი უმთავრესი ძვისებები ანუ პირობები:

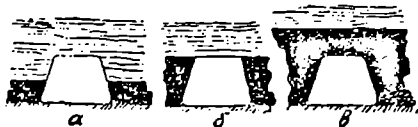
1) ბუღობის ფორმა (შრე, შრისებური ბუღობი, ძარღვი, შტოკი, მშვიდი ანუ აშლილი ჩაწოლა და სხვა) საკმაოდ საზღვრავს საწმენდ გვირბთა ფორმას; ეს განსაკუთრებით შეეხება წესიერ ბუღობთა შემთხვევას.

2) ბუიობის სისქე მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელიც განსაზღვრავს საწმენდ სანგრეში მადნის გამოღების ხერხს, გვერდითი ქანების ჩამონგრევის ინტენსივობას და ვსების აუცილებლობას ანდა მისთვის გვერდის ავლის შესაძლებლობას. მართლაც, სქელი ბუღობის შემთხვევაში დამომუშავებულ სივრცეებს შედარებით დიდი სიმაღლე აქვთ და მადნის გაშიშვლებული მოედანი, მთელ სისქეზე მადნის ერთდროულად გამოღების დროს, იქნებოდა დიდი; ამიტომაც სქელ ბუღობთა დამუშავების დროს ხშირად იხმარება ცალკე ფენებად მადნის გამოღების განსაკუთრებული მეთოდი. ამ თავისებურობებს არა აქვს ადგილი მცირე სისქის მქონე ბუღობთა დამუშავების შემთხვევაში. რაც უფრო დიდია ბუღობის სისქე, მით უფრო მეტია მოცულობა და, კერძოდ, დამომუშავებული სივრცის სიმაღლე. ეს გარემოება კი მოითხოვს დამომუშავებული სივრცის ამოასვებად სახურავიდან დიდი რაოდენობის ქანების ჩამონგრევას, ანუ სხვაგვარად თუ ვიტყვით, ასეთ შემთხვევაში ქერის (სახურავის) ჩამონგრევა ინტენსიურად წარმოებს. რაც უფრო მეტია ჩამონგრევის მხრივ საშიშროება, მით უფრო აუცილებლები ხდება დამომუშავებული სივრცის სავსები მასალით ამოვსება.

სისქის მიხედვით შრეები იყოფა თხელ, საშუალო და სქელ ანუ მძაერ შრეებად. ეს დაყოფა დამყარებულია შემდეგ მოსაზრებებზე: თუ შრის სისქე იმდენად მცირეა, რომ საზიდი შტრეკის გაყვანის დროს (ნაბ. 343, ა) მადნის შრის გამოღების გარდა საჭირო ხდება კიდევ გვერდითი ქანის ჩამოღება, მაშინ

ასეთი შრე იწოდება თხელ შრედ. საშუალო სისქის შრედ იწოდება ისეთი შრე, რომლის სისქე საცმარისია იმისათვის, რომ საზიდი შტრეკების გაყვანისას (6) გვერდითი ქანების აღება არ დაგვიჩადე. დაბოლოს, მძლავრი ანუ სქელი შრის შემთხვევაში შტრეკის გასაყვანად არა თუ არ არის საჭირო გვერდითი ქანების ჩამოღება, არამედ ცოტად თუ ბევრად მნიშვნელოვანი ნაწილი მადნისა რჩება გ მოუღებელი (მ). რიცხვებზე გადაყვანით თხელ შრეებს შეიძლება მივაკუთვნოთ შრეები, რომელთა სისქე მერყეობს 0,25-დან 1,5 მეტრის ფარგლებში, საშუალოს — 1-დან — 2,5 მეტრამდე და სქელს — 2,5 მეტრზე ზევით. მოყვანილი ციფრებიდან ჩ ნს, რომ შრეების სისქის ფარგლები ერთიმეორეში გადადის. ეს ხდება იმიტომ, რომ საზიდი შტრეკები ერთნაირი ზომისანი არ არიან და, დაქანების კუთხის ცვალებადობის გამო, შრეების მიმართ მათ უკავიათ სხვადასხვაგვარი ძდებარეობა.

3) დამუშავების სისტემის არჩევის დროს ბუღობის და ქანების კუთხეც აგრეთვე მნიშვნელოვანი ფაქტორია. ასე, მაგალითად, თუ მცირე დაქანების დროს სანგრეკში მონგრეული მადნისა, ანდა ქერიდან ჩამოვარდნილი ქანის ნაჭერი რჩება თავის ადგილზევე, დიდად დაქანებული შრის შემთხვევაში გორდება ქვივით. ჩამოვარდნილი ნაჭრებისაგან მუშებისა და სამაგრის დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით, დამუშავების სისტემა იღებს შესაბამ სახეს. დიდად დაქანების შემთხვევაში, შედარებით მცირე დაქანებასთან, შეიძლება ჩამონგრეს არა მარტო სახურავი (ქერი), არამედ საგები გვერდიც და აგრეთვე მადანი და ესენია მასალა გადაადგილდეს სიმძიმის ძალის ხარჯზე. ყველა ეს თავის დას აყვამ დამუშავების სისტემის გამოყენებას. დაქანების კუთხის მიხედვით შრეები იყოფა მცირედ (ამრეც) ($0^{\circ} - 30^{\circ}$), საშუალოდ (დახრილ) ($30^{\circ} - 45^{\circ}$) და დიდად დაქანებულ (ციკაბო) ($45^{\circ} - 90^{\circ}$) შრეებად.



ნახ. 341. შრეები მცირე ანუ თხელი სისქისა (ა), საშუალო სისქისა (ბ) და სქელი (в).

4) მადნის აგებულება და თვისებები. ამას ეკუთვინის: სიმაგრე, კლივაჟი, ფუჭი ქანის შუაფენების არსებობა, სხვადასხვა განსაკუთრებული თვისებები, თვითანთების უნარიანობა და სხვა.

სიმაგრე მადნისა უდიდეს გავლენას ახდენს გამოღებით სანგრეკში მადნის გამოღების მეთოდზე; მაგალითად, გამოღება წარმოებული იქნება ხელით, თუ მანქნით, უშუალოდ ხელის ხელსაწყოებით და სოლებით, თუ გადაუყვლაოდ ან გადაყვლის შემდეგ მფეთქი სამუშაოებით და სხვადასხვა. ხელით მუშაობის მაგიერ მანქანით მუშაობის შემოღება დამუშავების სისტემებში იწვევს (იხილეთ ქვევით) ძირითად ცვლილებებს.

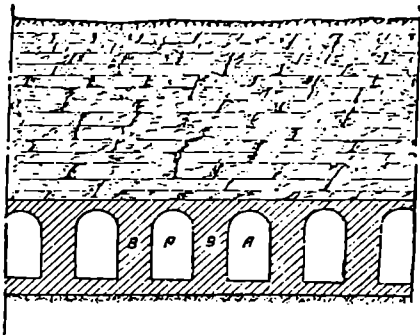
ცხადად შესამჩნევ კლივაჟის გავლენა მდგომარეობს მასში, რომ სანგრეკი თავსდება კლივაჟის მიხედვით (კლივაჟის პარალელურად) (§ 14).

ფუჭი ქანების შუაფენები გავლენას ახდენენ, ერთის მხრივ, მადნის გადმონგრევაზე, ხოლო, მეორეს მხრივ კი წარმოადგენენ სახეები მასალის მნიშვნე-

ბით იხილეთ § 199). ასეთი დამუშავების ტიპურ მაგალითს წარმოადგენს ქვა-მარილის მოპოება, მაკალითად ბახმუტის რაიონში (ამჟამად არტემოვის რაიონი);

ბ) გამომუშავებული სივრცეები ივსება საესები მასალით, რომელიც კოტა-თი თუ ბევრად იცავს სახურავს (ქერს) ჩამონგრევისა ანუ ჩამოწოლისაგან;

გ) გამომუშავებული სივრცეები არ ივსება საესები მასალით და მათში ან სრულიად არ რჩება მადნის მთლები ანდა რჩება ისეთი ზომებისა, რომელნიც საკმარისია გამოღებული ზღვილების (გვირაბების) რამოდენიმედ ქანების დაწოლისაგან დასაცავად, მაგრამ არ არიან საკმარისი ზევით მდებარე ქანების სრულიად შესაკავებლად, როგორც ეს არის მუდმივად მისატოვებელი მთლებით დამუშავების დროს. ამ შემთხვევებში გამომუშავებული სივრცეების ზევით ხდება ქანების ჩამონგრევა და ჩამოწოლა, ამიტომაც ასეთ დამუშავებას ეწოდება ჩამონგრევის თი წესით დამუშავება ანუ უესებო დამუშავება.



ნ.ხ. 344. დამუშავება მუდმივად მისატოვებელ მადნის მთლებით.

რასაკვირველია, ბუდობის დამუშავების ამ სამი ძირითადი პრინციპის გარდა პრაქტიკაში გვხვდება გარდამავალი შემთხვევებიც. ასეთია მაგალითად: ა) დამუშავება ნაწილობრივი, ე. ი. არასრული ვსებით. როგორც თვით სახელწოდებიდან ჩანს, ამ შემთხვევაში გამოღებული სივრცე მხოლოდ ნაწილობრივ ივსება საესები მასალით ანდა ბ) მადნის სვეტები (მათლები) რჩება, მაგრამ არამუდმივად, არამედ დროებით, რომ შემდეგში გამოღებულ იქნას. მოცემული ბუდობის გამოღების ამა თუ იმ პრინციპის მიღება — მუდმივად მისატოვებელ მთლებისა, ვსებისა თუ ჩამონგრევისა, — უდიდეს გაულენას ახდენს, როგორც ამას შემდეგში ყოველთვის დაეინახავთ, დამუშავების სისტემის არჩევაზე.

კერძოდ, ვსების დამუშავების მიღების შემთხვევაში, ვსების სისრულის ხარისხი, ამოღების მეთოდები, მასალა და მასალის მიღების ადგილი ბევრ რაშიმე განსაზღვრავენ დამუშავების სისტემის თავისებურებას. განსაკუთრებით დიდია მნიშვნელობა ვსებისა სქელი ბუდობების დამუშავებისათვის. ვსების საკიანხის დიდი მნიშვნელობის გამო მის განხილვას ქვევით ეთმობა მე-XX-ე თავი.

7) ქვანახშირის ბევრ მალარობებში გამოიყოფა მგრგვინავი გაზი; ამ დროს დამუშავების სისტემა ისეთი უნდა იყოს, რომ რაც შეიძლება მცირე იქნეს ყრუ სანგრეების რიცხვი, განსაკუთრებით აღმართული გვირაბებისა, სადაც შესაძლებელია მოგროვდეს მგრგვინავი გაზი, და, გარდა ამისა საშუაოების ვენტილაცია უნდა იყოს რაც შეიძლება მარტივი და ძლიერი. განსაკუთრებულ შემთხვევებში, მგრგვინავი გაზი გამოიყოფა არა მხოლოდ ქვანახშირის მალარობებში,

არამედ ზოგიერთ სხვა მალაროებშიაც (მაგალითად, კალიუმისა და სპილენძის მალაროები გერმანიაში, ალმასის მალაროები სამხრეთ აფრიკაში).

8) წყალშემცველობის გავლენა მდგომარეობს მასში, რომ წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოდენის დროს მალაროში გვიხდება მუშაობის იმგვარად წარმოება, რომ წყალმა არ შეუშალოს ხელი მუშაობას, რისთვისაც შესაფერისად თავსდება საწმენდი სანგრეები ანდა წყლის მოსაცილებლად გაჯავთ სპეციალური გვირაბები. საწმენდ სანგრეებში წყლის არსებობა არა თუ არასასიამოვნოა (რაც, ცხადია, სცემს შრომის ნაყოფიერებას), არამედ საშიშიცაა. სველ სანგრეებში მომუშავენი ადვილად ცივდებიან, ზოგჯერ აქადმყოფეებიან ქიებით (ankylostomiasis); წყალი აგრეთვე ასუსტებს ქანებს და ხელს უწყობს მათ ადვილად ჩამოყენას. გარდა ამისა, სველ, სრიალა საგებ გვერდზე ხშირია დაკეპისას მუშების დაზიანების შემთხვევები.

9) გამოღების მეთოდის არჩევისას აუცილებელია ანგარიში გაეწიოს მოცემული მადნასათვის ბაზრის მიერ წარდგენილ მოთხოვნილებებს. მაგალითად, ანთრაციტის გამოღება ისე უნდა წარმოებდეს, რომ მიღებულ იქნას რაც შეიძლება სხვილი ნაქრები¹. პირიქით, ამ პირობას არა აქვს მნიშვნელობა საკოქსო ნახშირის გამოღების დროს. ოღონდ საკოქსო ნახშირი, სანგრეებიდან უნდა იქნეს მიღებული უფკი ქანისაგან რაც შეიძლება ნაკლებ დასერილი.

10) დაბოლოს, არსებობს ფაქტორი, რომლის მნიშვნელობა დღევანდელ სამთო ტექნიკაში სულ უფრო და უფრო მატულობს. ესაა გამოღების მექანიზაცია. მართლაც, სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში დამუშავების სისტემები ხელისა და მექანიკური სამუშაოებისათვის არსებითად უნდა განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან. ასე, მაგალითად, საყვალავ მანქანებისა და საწმენდი სანგრეებიდან მადნის გამოზიდვისათვის საჭირო: კონვეიერების ხმარება სამუშაოთა ეკონომიურობისათვის, ჩვეულებრივ, მოითხოვს, გაცილებით უფრო გრძელ სანგრეებს, ვინემ ეს ხელით მუშაობის დროსაა მიღებული; ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს დამუშავების სისტემის შეცვლას. გარდა ამისა, კონვეიერების ხმარების დროს სასურველია ვამოთხრილ იქნეს შტრეკების საგები გვერდი (და არა სახურავი) და არ იქნეს დატოვებული მთელი; დაბოლოს, შესაძლებელია სახეები მასალა, შრეების მცირე დაქანების შემთხვევაში, გადაკეთებულ იქნეს გამოცარიელებულ ადგილებში ქვევიდან ზევით და სხვადასხვა. ეგრეთვე მიღებულ შორისულ შტრეკებში ხელით ზიდვის შეცვლა მექანიკური საშუალებით იწვევს ბრემსბერგთა შორის მანძილის მნიშვნელოვნად გადიდებას, შედარებით იმასთან, რასაც ხელით მუშაობის დროს ვღებულობთ.

პრაქტიკაში ხშირია შემთხვევა, რომ მექანიკური მუშაობის ნაკლები წარმატება ან და სრული უეფექტობა აიხსნება უმთავრესად იმით, რომ მანქანები

¹ ანთრაციტის ღეროლის წინათ თითქმის არ ჰქონდა არავითარი საბაზრო ღირებულება, ჩვეულებრივ საცეცხლურში საწვავად გამოუსადეგრობის გამო. მაგრამ სპეციალურ საცეცხლურებში წვის დროს ის წარმოადგენს სრულიად დამაკმაყოფილებელ სათბობს, მაღალი სითბოს ნეჟნის უზარალოთ. ამ რატომ ს.ს.ს. რესპუბლიკის ელექტროფიკაციის პროექტი ითვალისწინებს რამოდენიმე ცენტრალურ სადგურის აშენებას, რომლებმაც უნდა იმუშაონ ანთრაციტების ღეროლზე.

ინმარება დამუშაების სისტემისთვის შეუფერებელ პირობებში, ასე, მაგალითად, დამუშაების ჩვეულებრივი სისტემის დროს, რომელიც გამოყენებული იყო ხელით მუშაობისათვის. აი რატომმა საჭირო, დიდის ყურადღებით შევარჩიოთ შესაფერისი გამოღების სისტემა, როცა ვაპროექტებთ გამოღების ამა თუ იმ მექანიზაციას.

სრულად დარწმუნებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ამჟამად არსებულ საყვლავისა და სანგრევი მანქანებისა, აგრეთვე საწმენდ სანგრევეებში და საზიდ გვირაბებში მადნის მზიდვ მოწყობლობათა და მექანიზმთა შემდგომი გავრცელება, ხოლო მით უმეტეს მომავალში ახალი ტიპის მანქანების გამოგონება (რაც დარწმუნებით უნდა ვივარაუდოთ) — მიგვიყვანს, (გარდა დღემდე ცნობილ სისტემებისა), დამუშაების სრულიად ახალ სისტემათა შექმნამდე.

ყველა ჩამოთვლილ გარემოებას ანკარიში უნდა გაეწიოს მუშაობის სისტემათა ამორჩევას. ს.ერთოდ, თუ ვიტყვი, ეს არჩევანი ძნელი საქმეა და მოითხოვს დიდ დაკვირვებასა და გამოცდილებას, რადგანაც ჩამოთვლილ ფაქტორთაგან მეტი წილი იმყოფება ერთმანეთთან წინააღმდეგობაში. ქვევით, დამუშავების თითოეულ ცალკე სისტემის აღწერის დროს ჩვენ შევჩერდებით ჩამოთვლილ ყველა, ანდა რამდენიმე, ფაქტორის გავლენის გამორკვევაზე.

დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაცია უნდა ემყარებოდეს მთელ რიგ ნიშნებს, რომელთა რაობა შეიძლება ნათელი იქნეს დამუშავების ცალკე სისტემათა დამახასიათებელ თავისებურებებთან გაცნობის შემდეგ; ამიტომაც ამ კლასიფიკაციის განხილვას გადავდებთ XXII თავამდე.

შემდეგ გადმოცემაში დამუშავების ცალკე სისტემებს ჩვენ განვიხილავთ შემდეგი სახით სქემის მიხედვით:

I. მიწის ქვეშა სამუშაოები:

A) ქვანახშირის შრეების დამუშავება.

* ა) თხელი და საშუალო სისქის შრეების დამუშავება — თავები XI — XVI

ბ) სქელი შრეების დამუშავება — თავი XVII.

B) სხვა მადნის ბუღბუბების დამუშავება — თავები XIX და XX.

II. ღია სამუშაოები — თავი XXI.

თ ა შ ი X

ვ ს ე ბ ა

§ 75. ტერმინები. ვსების მნიშვნელობა. ცნობილია ვების ორი მთავარი სახე: მშრალი ვსება და სველი ვსება (ჰიდრაულიკური ვსება) (§ 70 — 83). უკანასკნელი სახე ვსებისა წყლის საშუალებით სრულდება. სველსა და მშრალ ვსებას შორის საშუალო ადგილი უჭირავს ნახევრად სველ ვსებას (§ 83).

უკანასკნელ წლებამდე მშრალი ვსება წარმოებდა ადამიანის ხელის საშუალებით, მაგრამ ამ მიზნისათვის ამჟამად დაიწყეს ეგრეთწოდებული ავტომატური მანქანების ანდა კუმულური ჰაერის ხმარება. ეს გარემოება კიდევ

ვა საფუძველს მშრალი ვსების გვერდით გაეარჩიოთ მანქანითა (§ 91) და კუმშული ჰაერით (§ 84) ვსებაც.

თუ ვსებას უჭირავს მთელი გამოღებული სივრცე, მაშინ ის იწოდება მთლიან ვსებად, წინააღმდეგ შემთხვევაში — არამთლიან, ნაწილობრივ ვსებად.

ჩამონგრევითი სამუშაოების წინაშე ვსებითს მუშაობას მნიშვნელოვანი უპირატესობები აქვს. როდესაც გამოუმუშავებული სივრცე ამოკლებული იქნება სავსებო მასალით, მცირდება ზევით მდებარე ქანების (ხოლო დიდად დაქანებული შრეების შემთხვევაში ქვევით მდებარე ქანებისა) ჩამონგრევა და ჩამოწოლა. ამის გამო: 1) მცირდება (ზოგჯერ სულ ისპობა) მიწის ქვეშა გვირაბების საზიანო გავლენა მიწის წედაპირზე, 2) მაღაროებში მცირდება ქანების დაწოლა გვირაბის სამაგრზე, 3) მცირდება საწმენდ სივრცეებში ჩამონგრევის შესაძლებლობა, რასაც (ჩამონგრევას) ზიანი მოაქვს სამუშაოების სწორი მსჯელობისათვის და რაც საშიშია სანგრევი მომუშავეთათვის. ვსების გამოყენების წყალობით აგრეთვე მცირდება, ანდა თითქმის სრულიად ისპობა, მთელეების¹ დატოვების აუცილებლობა, რაც თავის მხრივ, ამცირებს მანდის კარგვას. ვსების დროს ბევრ შემთხვევაში უმჯობესდება ვენტრაცია.

მეორე მხრივ სავსებო მასალის შოვნა, მისი გადატანა და ვსების სამუშაოს შესრულება მოითხოვს ზედმეტ ხარჯებს. ამიტომ იმ საკითხის განხილვისას, თუ რამდენად მიზანშეწონილია აღებული ბუღობი (ანუ მისი ნაწილი) დამუშავდეს მთლიანი ვსებით, ან ნაწილობრივი ვსებით, ანდა, სახელდობრ, რომელიმე სახის ვსებით, თუ, პირიქით, სჯობს დამუშავდეს სრულიად უვსებოდ — მთავარი მნიშვნელობა აქვს საკითხის ეკონომიურ მხარეს. ამავე დროს საჭიროა აღინიშნოს, რომ იმ ლიტერატურულ წყაროებთან გაცნობის დროს, სადაც მოცემულია ვსების ღირებულების ესა თუ ის ციფრი, უმეტეს შემთხვევაში იკვეცვა, რომ ეს მონაცემები სრული არ არის და საჭიროებს კრიტიკულ მოპყრობას. ეს ხდება, უმთავრესად, იმიტომ, რომ დამუშავების ყოველი ცალკე შემთხვევისათვის ვსების ღირებულების საკითხი ყოველთვის რთულია, მრავალმხრივ დაკავშირებულია არა მარტო დამუშავების სისტემასთან, არამედ ზიდვასთანაც, ვენტრაციასთანაც, გამაგრებასთანაც და სხვა. ვსებითი მუშაობის ეკონომიუო ფექტიანობაზე სწორი მსჯელობისათვის, ყოველ ცალკე შემთხვევაში, საჭიროა გამოვარკვიოთ არა მარტო ის, თუ რა ეღირება ერთ ტონა გამოღებულ მადანზე ვსება თავისთავად და როგორ გავლენას მოახდენს მისი არსებობა თვითღირებულების სხვა მუხლებზე, არამედ საჭიროა ისიც გაირკვეს, თუ როგორი იქნებოდა მუშაობის სისტემა და შესაბამისი თვითღირებულება, თუკი სამუშაო იწარმოებდა ვსების გარეშე, (რასაკვირველია, როცა ეს ტექნიკურად შესაძლებელია)¹.

მოკლედ რომ ვთქვათ, ყოველ კერძო შემთხვევაში, გვიხდება ეკონომიურად და ტექნიკურად დაწერილებით შევადაროთ ნაკლოვანებანი და უპირატესობანი ვსებითი და ჩამონგრევითი სამუშაოებისა, რათა შეეჩერდეთ ერთერთ მათგანზე.

¹ იხილეთ ლ. დ. შვიიაკოვი, Сборник аналитических статей ст. IX.

როგორც უკვე მოხსენებული იყო, ვსებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს სქელი ბუღბების დამუშავების შემბხევაში.

დიდი მასშტაბით დამუშავების დროს საკიროა სავსებო მასალის შესაბამისად დიდი რაოდენობა, ამიტომ ვსების ღირებულების შემცირების მიზნით აუცილებელია მხედველობაში მივიღოთ ვსების ყველა საწარმოო პროცესის მექანიზაციის შესაძლებლობა, დაწყებული სავსებო მასალის მოპოვიდან და გათავებული გამომუშავებულ სიერცეში ამ მასალის ნოთაყებით.

§ 76. მშრალი ვსება. სავსებო მასალა შეიძლება მიღებულ იქნეს ან მალაროში ანდა მიწის ზედაპირზე.

ზოგჯერ ვსებისათვის საკირო ღასალა თვით საწმენდ სანგრეში მოიპობა. ასეთ მასალას ეკუთვნის: ფუქი ქანის შუაფენები, ცრუ სავსები ან სახურავი გვერდი, რომელიც შეიცავს სასარგებლო მადანს, ფუქი ქანსა და მადნის ნარჩომებს. ცრუ სახურავად (ანუ საგებად) იწოდება ფუქი ქანის ნაწილი, — ჩვეულებრივ უმნიშვნელო სისქისა, — რომელიც ძვეს უშუალოდ მადნის ზევით (ანდა ქვევით) და, რომელიც ნამდვილ სახურავთან ცუდად შეკვეშირების გამო, ამ უკანასკნელს ადვილად სცილდება.

მადნის ბუღბების დამუშავების დროს ხშირად ხდება ხოლმე, რომ მადანში მყოფი ქანი, რომელიც სრულიად არ შეიცავს მადანს ანდა შეიცავს მას მცირე რაოდენობით, გადაირჩევა თვით სანგრეში და მაშინვე მიდის ამოსავსებად. მადნის ნარჩომების, როგორც სავსებო მასალის გემოყენების მაგალითად, შეიძლება მოვიყვანოთ ანთრაციტის ლერლილის დატოვება გამოღებულ სიერცეში, რასაც ლერლილზე მოთხოვნილების უქონლობის გამო ადგილი ჰქონდა წინეთ. ამჟამად ასეთი მოვლენა სრულიად დაუშვებლად უნდა ჩავთვალოთ. ფუქი შრეები და ცრუ სახურავისა ან სავსების ქანები, არ შეიძლება ამოსავსებ მასალად იქნეს გამოყენებული, თუ მათ თვითანთების თვისება აქვთ.

სავსებო მასალის მთავარი წყარო გვირაბების გაყვანის დროს გვერდითი ქანების ალებისაგან მიღებული ფუქი ქანია. ბევრი ასეთი მასალა შეიძლება მიღებულ იქნეს მთავარი გვირაბების, ე. ი. შახტების, კვერშაგების, კამერების და სხვათა ფუქი ქანში გაყვანის დროს; რამდენიმე ნაწილი კი მიიღება გაფართოების მიზნით წარმოებული გვირაბთა რემონტის დროსაც. გამოთხრისაგან მიღებული ფუქი ქანის რაოდენობის გაღიების მიზნით, ზოგჯერ გაჰყავთ გამომუშავებულ სიერცეში ეგრეთწოდებული ყრუ შტრეკები. ამ შტრეკების ერთადერთი მიზანია სავსებო მასალის ზილება. მეტად იშვიათად — რადგანაც მათი მოწყობა საშიშროებას წარმოადგენს, — სავსებო მასალის მისაღებად იზმარება ეგრეთწოდებული სამთო წიისქვილები, ე. ი. კამერების სახის განსაკუთრებული მიწის ქვეშა განგებ გაუმარებლად დატოვებული გვირაბები, რათა მათში ქანი ჩამოინგრეს და შესაძლებელი იქნეს მისი ხმარება ამოსავსებად.

დაბოლოს, მცირე სისქის დიდად დაქანებული შრეების დამუშავების დროს იზმარება ამოსავსები მასალის გადაშვება ზევით მდებარე, — წინათ გამომუშავებულ, — სართულებიდან ქვევით მდებარე სართულებში. ეს სამუშაოები დაწერილებით აწერილია § 110-ში.

ძალიან ხშირად ზევით ჩამოთვლილ მიწის ქვეშა წყაროებიდან მიღებული საესებო მასალა საკმარისი არაა და საჭირო ხდება მისი ჩაზიდვა მიწის ზედაპირიდან. მიწის ზედაპირზე მისი მოპოვება კი ხდება სპეციალურად მოწყობილ კარიერებზე. შესაფერის პირობებში იყენებენ ფუჭი ქანის ძველ ნაყარსაც. უკანასკნელ შემთხვევაში დასაშვებია გამოყენებული იქნეს ქანები, რომლებსაც არ ახასიათებს თვითანთების თვისება. სხვათაშორის, უკანასკნელი საფრთხე შეიძლება აცილებულ იქნეს ანთების უნარის მქონე ქანის შერევა სილასთან ან თიხასთან ანდა, საერთოდ, ისეთ მასალასთან, რომელსაც არ შეუძლია ხელი შეუწყოს წვას.

უფრო იშვიათ შემთხვევებში ამოვებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვაგვარი ფხვიერი ანდა მკირე ნაჭრებისაგან შემდგარი მასალა, რომელიც არტორლატ, შემთხვევით, მალაროების ახლოს იმყოფება.

ასე, მაგალითად, ჩრდილოეთ ამერიკაში „ზედა-ტბის“ რაიონის მალაროებში, სადაც წარმოებს ხალასი სპილენძის მოპოვება, ამოსავსებ მასალად ხმარობენ სპილენძის შემცველ მთის ქანს — გასამდიდრებელ ქარხნებში მისგან სპილენძის გამოყოფის შედეგად გერმანიაში კალიუმის მარილების ბუდობების დამუშავების დროს ამოსავსებად იხმარება ამოღებული ნედლი მარილების ქიმიური გადამუშავების დროს მიღებული ნარჩორები. აგრეთვე ამოვებაზე მიდის მეტალურგიული ქარხნების წიდა, წიდა ორთქლის ქვაბების გახურებისაგან მიღებული და საღამშენებლო ნაგავიც კი, თუ ეს მასალა საკმაო რაოდენობით მოიპოვება.

სავსებო მასალის მისაღები კარიერები ეწყობა ისეთ ქანებში, რომელთა ამოღება არ წარმოადგენს განსაკუთრებულ სიძნელეს, (სილა, თიხა, შრეების გამოსავალთან დაშლილი უფრო მაგარი ქანები), მაგრამ, რომელნიც შეძლებისდაგვარად ახლოს არიან იმ გვირაბებთან, რომელთა საშუალებითაც წარმოებს ამ მასალის ჩაშვება მიწის ქვეშა სამუშაოებში.

სავსებო მასალის მოპოვება კარიერებში წარმოებს იმ მეთოდებით, რომლებიც საერთოდ მიღებულია ღია სამუშაოების დროს (იხ. თავი XXI); კერძოდ, სავსებო მასალის დიდი რაოდენობის ამოღების დროს სამუშაოები უნდა იქნეს მექანიზებული.

როგორც ეს ყოველგვარი კარიერების დამუშავებისას ხდება ხოლმე, სავსებო მასალის ამოღება დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. კერძოდ, კუნძულის აუზში (ციმბირი) მიწის ზედაპირზე სავსებო მასალის მოპოვების დროს ანგარიში უნდა გაეწიოს ზამთრის დაბალ ტემპერატურას, მაგალითად, კემაროვში; აქ ნარიყები, ზამთრობით, ეშვადება ისეთი სიგანის ცალკე ტრანშეებით (დაახლოებით 5 მეტრი), რომ შესაძლებელი იყოს მიწის ზედაპირის დონეზე მათზე ძელების გაწყობა და ჩალით (ისლით) გადახურვა. ამგვარად გადახურული ადგილი თოვლიანობის დროს, თითქმის ძალიან დიდ სიცივეებშიაც, ქმნის მუშაობისათვის საკმაოდ მისაღებ პირობებს.

სავსებო მასალის ჩაშვება ხდება ამ მასალის ან თვითგადაადგილებით, ანდა შახტის ვაგონეტების საშუალებით პირველ შემთხვევაში ეწყობა შვეულური ანდა დახრილი ფერდილები, რომელთა პირზე იცლება სავსებო მასალით დატვირთული ვაგონეტები. მეტად მოხერხებულია ფერდილების პირის მოთავსება კარი-

ერების ძირში (ნახაზი 345). ხალხის ჩაცვენისა და სავსებო მასალის დიდი ნაკრების შერევის თავიდან აცილების მიზნით, ფერდილის პირს გადააფარებენ ხოლმე მაგარ ცხრილს. აგრეთვე მის პირზედვე შენდება მსუბუქი ფიცრული შენობა ფერდილის დასაცავად დიდი წვიმებისაგან. თუ სავსებო მასალა მახვილ გვერდებიანი (მაგალითად, შემდგარია ნაყარიდან), მაშინ ფერდილი შეიგინდნენ უნდა იყოს ამოფიცრული ძალიან სქელი ფიცრებით ანდა ნაგვერდულებით, რათა თავიდან ავიცილოთ მისი ჩქარი გაცვეთა.

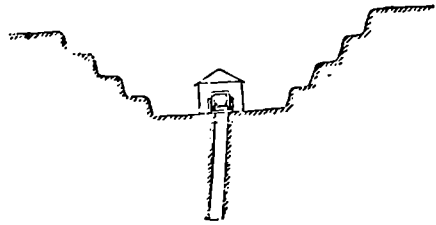
ფერდილის ქვედა ნაწილში, მაღაროში, ეწყობა კოდი მასალის ჩასატვირთავად ვაგონეტებში. ამ უკანასკნელთა საშუალებით ეს მასალა იგზავნება დანიშნულების ადგილას.

ცნობილია შემთხვევები, როცა სავსებო მასალას მიწის ქვეშა სამუშაოებში უშვებენ ვერტიკალურ მილების საშუალებით.

მაგალითად, ქვევით (§ 80, ნახ. 348) მოყვანილია შემთხვევა, როცა ფუქი ქანი მილების შემწვობით 380 მეტრის სიღრმეზე თვითინებით ეშვება. ამისათვის საჭირო ფუქი ქანს იღებენ ნაყარიდან და შახტში ჩაშვების წინ ამტვრევენ იმ მიზნით, რომ ნატეხები არ იყოს 50 მმ. უფრო მეტი. მიღგაყვანილობს ს დიამეტრი იყო 385 მმ. თუმცა აქ ვსება იყო სველი, მაგრამ მიწის ქვეშა ამრევი ნოწყობილობა იღებდა ფუქი ქანს მშრალად.

სავსებო მასალის ფერდილებით ჩაშვება მოხერხებულია, როცა სამუშაოები ზოპირ სიღრმეზე წარმოებს. ამიტომ, როგორც მოხსენებული იყო, ხშირად სავსებო მასალა მაღაროში ჩაიზიდება ვაგონეტებით ჩვეულებრივ გალიეაში, ანდა ეწყობა სპეციალური ჩასაშვები მოწყობილობანი, სამუხრუქო გეზენკებში ხმარებულის მსგავსად (§ 35) ასეთი გეზენკების მუშაობის დროს სიმძიმის ძალის ხარჯზე ჩნდება ენერგია. ჩვეულებრივ, ეს ენერგია ინთქმება ზუხრუქის მიერ. მაგრამ თუ ჩასაშვები მასალა ბევრია, მაშინ მუდმივად მუხრუქით სარგებლობა უხერხული ხდება და ამიტომ ამ ენერგიის დასახარჯავად ზაგირი, ბორბალთან იდგმება რომელიმე მოწყობილობა — ნიჩბებიანი ლილვის სახით, რომელიც წყალში ტრიალებს, ანდა ენერგიას იყენებენ კუმშული ჰაერის მისაღებად. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში სიმძიმის ძალის მუშაობის ხარჯზე მოქარობაში მოდის კომპარესორი¹.

გამომუშავებულ სივრცეში მოთავსების შემდეგ, სავსებო მასალა იჭერს უფრო მეტ ადგილს, ვინემ ეს მას ჰქონდა პირველად მდებარეობის ადგილას. თუ რომ რომელიმე მთის ქანს მკვრივი სხეულიდან ნატეხებად გადავაქვევთ,



ნახ 345. სავსებო მასალის ჩასაშვები კარიერისა და ფერდილის სქემა.

¹ იხ. „Практический Курс Горного Искусства“, პროფ. ბ. ი. ბოვი, გამოცემა I, გვ. 1072.

მაშინ მისი მოცულობა გადიდდება. რიცხვი, რომელიც გამოხატავს ახალი მოცულობის პირვანდელ მოცულობასთან შეფარდებას, ეწოდება გაფხვიერების კოეფიციენტი. ბუნებრივი ანდა ხელოვნური მშენებელი ფხვიერი ან ნატეხიანი მასალა (სილა, ქვიშა, ხრეში, მოთიხნარი, მალაროს ნაყარის ქანები და სხვა) წარმოადგენს თითქოსდა უკვე გაფხვიერებულს თავის მდებარეობის ალაგას, რითვისაც ამოღების შემდეგ (კერძოდ ვსების მიზნით ამოღებისათვის) მისი გაფხვიერების კოეფიციენტი მცირე გამოდის (იხ: ცხრილი):

ქ ა ნ ე ბ ი	გაფხვიერების კოეფიციენტი	
მღვრავი წვრილი ქვიშა .	1,05	
ქვიშა (სილა), ხრეში .	1,1 1,2	
ბუქუნარი, მოთიხნარი, რუილი თიხა .	1,2—1,25	
მერგელი, მცენარ. მიწა, ტორფი .	1,25—1,30	
მაგარი მკადრო თიხა, მაგარი მერგელი . .	1,25—1,35	
ჭიანჭი ქანები {	რბილი .	1,3—1,4
	მაგარი .	1,4—1,5

თითქმის ეგვრეთვლივად მთლიანი ვსების შემთხვევაშიც, ფაქტიურად გვიხდება იმაზე უფრო მცირე მოცულობის აპოვება რაც უკვე ეკავა აპოლებულ მადანს. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ გამომუშავებულ სივრცეში რჩება საშავრი მასალა, რომელიც იკაეებს მოცულობის ნიწილს და, რაც მთავარია, ხელს უშლის ვსების მკიდროდ ამოყვანას. ამას გარდა არის შემთხვევები, როცა ვსებაში ამოუვსებლად რჩება გვირაბები. ზოგიერთ შემთხვევაში ვსების ამოყვანის მომენტისათვის გამომუშავებული სივრცე ასწრებს მოცულობაში რამოდენიმე შემცირებას ქერისა და საგები გვერდების ჩამოწოლისა და ამობერვის გამო. მცირე დაქანების შემთხვევაში ვსების ჯერამდე მკადროდ ამოყვანა ძნელი ხდება ხოლმე.

ამ გარემოებათა გამო გამომუშავებული სივრცის განსახლვრული მოცულობის ამოსავსებად მთლიანი ვსების დროსაც კი საკმაო არის სავსებო მასალა მისი პირველადი მდებარეობის ადგილის 1,5 — 2,5-ჯერ უფრო მცირე მოცულობის.

ამ მცირე ციფრები ეკუთვნის ფხვიერ ქანებს, უფრო სქელ ბუდობებსა და ციკაბო დაქანებებს.

ნათქვამით აიხსნება ის გარემოება, თუ რატომ აქვს მშრალ ვსებას უნარი, გამომუშავებულ სივრცეში მოთავსების შემდეგ, ქანების დაწოლის გავლენით, ძლიერად დაიწინოს; აგრეთვე გასაგებია ისიც, თუ რატომ არის ეს დაწინება (ჩაჯდომა) მცირედ დაქანების დროს უფრო დიდი, ვინემ დიდად დაქანების შემთხვევაში, და აგრეთვე უფრო დიდი სხვილი ნაჭრების ხმარებისას შედარებით წვრილმარცლოვან მასალის ხმარების შემთხვევასთან.

ასე მაგალითად *Heise-Herbst*-ი იძლევა შემდეგ ცხრილს:

ს ა ვ ს ე ბ ო მ ა ს ა ლ ა	ვსების ჩაჯდომის შემდეგ გამომუშავებული სივრცის სიმაღლის შეფარდება ზრის სისქესთან % ₀ ⁰-ში						
კარგი სველი ვსება .	85 — 96						
მშრალი ვსება დიდად დაქანების დროს	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="280 244 298 293">}</td> <td data-bbox="298 244 560 267">წვრილპარცელოვანი ქანი . .</td> <td data-bbox="790 244 857 267">75—85</td> </tr> <tr> <td data-bbox="280 267 298 293">}</td> <td data-bbox="298 267 581 293">ფუჭი ქანი სხვილ ნაჭრებში . .</td> <td data-bbox="790 267 857 293">60—75</td> </tr> </table>	}	წვრილპარცელოვანი ქანი . .	75—85	}	ფუჭი ქანი სხვილ ნაჭრებში . .	60—75
}	წვრილპარცელოვანი ქანი . .	75—85					
}	ფუჭი ქანი სხვილ ნაჭრებში . .	60—75					
მშრალი ვსება მცირე-დი დაქანების დროს	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="280 316 298 366">}</td> <td data-bbox="298 316 671 366">სავსებო მასალის ამოღებითი ველის გარეშე ადგილიდან მიწოდების შემთხვევაში.</td> <td data-bbox="790 340 857 363">40—60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="280 366 298 412">}</td> <td data-bbox="298 366 671 412">სავსებო მასალის ამოღებითი ველის ფარგლებიდან მიწოდების შემთხვევაში . . .</td> <td data-bbox="790 389 857 412">15—30</td> </tr> </table>	}	სავსებო მასალის ამოღებითი ველის გარეშე ადგილიდან მიწოდების შემთხვევაში.	40—60	}	სავსებო მასალის ამოღებითი ველის ფარგლებიდან მიწოდების შემთხვევაში . . .	15—30
}	სავსებო მასალის ამოღებითი ველის გარეშე ადგილიდან მიწოდების შემთხვევაში.	40—60					
}	სავსებო მასალის ამოღებითი ველის ფარგლებიდან მიწოდების შემთხვევაში . . .	15—30					

ჩვენ ვხედავთ, რომ მშრალი ვსება ზოგჯერ იძლევა ძალიან დიდ ჩაჯდომას, შეფარდებით კარგ სველ ვსებასთან, რომლის დროსაც ვსების მოცულობის შემცირება გამოიხატება სულ 5 — 15%⁰-ში.

ვსების ხერხებს განვიხილავთ ქვევით დამუშავების სისტემასთან დაკავშირებით.

ს ვ ე ლ ი ვ ს ე ბ ა

§ 77. სველი ვსების ცნება. სველ ვსებად იწოდება ისეთი ვსება, როცა სავსებო მასალა შედგება ფხვიერ, ან პნევად, ან მცირე ნაჭრებად დამტვრეულ ზოთის ქანებისა ანდა ხელოვნურ მასალების წყალთან ნარევისაგან. სველი სავსებო მასალა ამოსავსებ გამომუშავებულ სივრცესთან მიაქვთ მილებით. სავსებო მასალა რჩება გამომუშავებულ სივრცეში, ხოლო წყალი გამოიყოფა და გროვდება განაკუთრებულ რეზერვუარებში და ამოიქაჩება ტუმბოებით მიწის ზედაპირზე. სველი ვსების შემთხვევითი გამოყენება ცნობილია ჯერ კიდევ 1880 წელს, ჩრდილოეთ ამერიკაში. მაგრამ მისი გვეჩიანად და ფართო გამოყენებას ხელი მიჰყვეს ამ საუკუნის დასაწყისიდან.

§. 78. სველი ვსების მნიშვნელობა. როგორც მოხსენებული იყო, ჩაჯდომის შემდეგ სველი ვსება იძლევა მოცულობის 5 — 15%⁰-ით შემცირებას, ე. ი. გაცილებით ნაკლებს, ვინემ მშრალი, რაც სველი ვსების მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს. სველ ვსებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეძლევა შემდეგ შემთხვევებში, როცა ქანების ჩაზოწოლა და ჩაზონგრევა მეტისმეტად არასასურველია, სახელობრ: 1) თუ ბუღობს აქვს დიდი სისქე, ე. ი. ქანების ჩაზოწოლა და ჩაზონგრევა ჯვსებოდ მუშაობის დროს, ანდა ირა საკმარ ვსების დროს, იქნებოდა განსაკუთრებით ინტენსიური, 2) თუ ბუღობს დიდი სისქის დროს მდებარეობს ოდნავ დაქანებულად, როდესაც მშრალი სავსებო მასალით ამოვსება საჩნელოა და ამიტომაც მკერვიად ავსება პრაქტიკულად შეუძლებელია, 3) თუ, ადგილობრივ პირობების მიხედვით, მიწის ქვეშ გამომუშავების გამო შეიძლება ზედაპარზე დაზიანდეს ძვირფასიანი და დიდი მნიშვნელობის მქონე შენობები

და მოწყობილობანი, და აგრეთვე განსაკუთრებული საპასუხისმგებლო მიწის ქვეშა გვირაბები (მაგალითად, მცურავ ქანებში გაყვანილი შახტები), 4) თუ მნიშვნელოვანი სისქის ქვანახშირის შრის დამუშავების დროს, ნახშირი თვით-ანთების უნარის მქონეა. ამ შემთხვევაში, სველი ვსების ხმარების პირობებში, ნახშირი შეიძლება გამოღებულ იქნას თითქმის სრულად, რის გამოც ძირშივე ისპობა ხანძრის გაჩენის შესაძლო კერა.

გარდა ამისა სველი ვსების დროს უმჯობესდება ვენტილაცია, მცირდება გვირაბების რემონტსა და გამაგრებაზე გწეული ხარჯები და, ზოგიერთი მალაროებისათვის აღნიშნულია უბედურ შემთხვევათა რიცხვის მნიშვნელოვანი შემცირებაც კი ქერის ჩამონგრევის მეთოდთან შედარებით.

სველი ვსების უაჩუფითეს მხარეებს უნდა მივაკუთნოთ პირველადი ხარჯის დიდი რაოდენობა.

დღემდის ს. ს. ს. რ. სველი ვსება არ იხმარებოდა, მაგრამ სულ უახლოეს წლებში წარმოიწეა ძალიან დიდი ინტერესი სველი ვსების პრობლემის შესწავლისადმი, თვითანთების უნარის მქონე სქელი ქვანახშირის ბუდობის დამუშავების დროს მის გამოყენების მიზნით. ასეთი ტიპის ნახშირის ბუდობების წარმომადგენელია ქუთაისის ახლოს მდებარე ტუბიულის ბუდობა, ჩელიაბინის ბუდობი ურალზე, და აგრეთვე ზოგიერთი ბუდობი კუზნეცის აუზისა. დონეცის აუზში სველი ვსებისთვის ხელისშემწყობი პირობები არ არსებობს. შესაძლებელია სველი ვსების გამოყენება სქელი რკინის ბუდობების დასაწმენკებლად კრივიროგის რაიონში, სადაც აგრეთვე, მოიპოება საკმაო რაოდენობის სილა (ქვიშა); მაგრამ, სამწუხაროდ, ჯერ-ჯერობით არ არის დამუშავებული ესოდენ ყურადღების ღირსი საკითხის ეკონომიური მხარე.

§ 79. მასალები ხველი ვსებისათვის. სველი ვსებისათვის იხმარება ფხვიერი და პნევადი მთის ქანები და ხელოვნური მასალები ანდა პატარა ნაქრებათ დამტკიცებული მაგარი მთის ქანები.

სველი ვსებისათვის ყველაზე უკეთესი ქანი არის კვარცოვანი სილა, რადგანაც ის იოლად ერევა წყალს. გადაიტანება მიღებით და იოლადვე გააოყოფს ამ წყალს, რისაგანაც წყალი გამოდის შედარებით წმინდა. აქსილი სივრცე მიიღება მეტად მკერძივი. აღებულ შემთხვევაში ნაკლოვანებად ჩაითვლება საესეზო მასალისაგან გამოწვეული მიღების საკმაოდ ძლიერი ცვეთა.

თიხა მიღებს თითქმის სრულიად არ ცვეთს, მაგრამ სამაკიეროდ იწვევს მიღების დაცობას, ძნელად გამოყოფს წყალს, რომელიც ამავე დროს, მეტად მღვრეა, ე. ი. ნაწილი საესეზო მასალისა იკარგება.

სველი ვსებისათვის ხელსაყრელ ადგილობრივ პირობების არსებობის შემთხვევაში აგრეთვე იხმარება: ქვანახშირის მალაროების გამამდიდრებელ ფაბრიკებში მიღებული ფუჭი ქანის ნარჩომები (ეს ნარჩომები მოითხოვს ბევრ წყალს, რადგან შეიცავს დიდი ხვედრითი წონის მქონე ალმადანს და წყალს აქცევს მწვავედ, რის გამო ფუჭდება მიღები), წახანგოვანი წილა¹ (აფთია, მიღებში

¹ წახანგოვან წილათ იწოდება ლუმელის წილისაგან მიღებული ისეთი წვრილმარცვლოვანი მასალა, როცა ეს უქანასწეული გაღლილობი სახით გადმოიხსნება წყალში ანდა გაიფუჭეთაა ბაქთისა ან ორთქლის შეტყობით.

იოლად მიდის, მაგრამ მტრად ცვეთს მას და მისით ავსებული ადგილი მცირე-ვი არაა) და ორთქლის ქვაბებისგან მიღებული ნაცარი (წმფთხევეითი წყარო მასალისა).

თავისი წოლის ადგილიდან ფხვიერი ქანები აიღება ექსკავატორებით და ვაგონეტებში ჩატირთული, ლოკომოტივებით ან სხვა მექანიკურ ხერხით მიიზიდება შახტთან. ვაგონეტებს აქვთ მოწყობილობა ჩქარი ავტომატური გადაცლისათვის. იმ გამონაკლის შემთხვევებში, როდესაც შახტთან (ნუ ქაბზრდილთან, რომელშიაც მოთავსებულია მილები მასალის ქვეშ ჩასაშვებათ) უშუალოდ ახლოს მდებარეობს დიდი მასა ფხვიერი ქანისა, სავსებო მასალის ამოსაღებად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ჰიდრაულიკური ხერხი. ამ მიზნით ფხვიერი მასა ზოირეცხება ხელის ჰიდროშახფუნებიდან ან მონიტორებიდან გამოტოკრული წლის ძლიერი ქვირით — წნევის ქვეშ სილის შემთხვევაში 6 — 7 ატმოსფეროდე. უფრო მკვირი თიხისებურ ქანებისთვის 15 — 20 ატმოსფეროდე. გამონაკლის შემთხვევებში ქვირის სიძლიერემ შეიძლება 100 ატმოსფეროდე მიაღწიოს. მიღებული თხიადი ნარევი მიდის უშუალოდ შახტში.

თუ შახტთან ახლოს არ არის ფხვიერი მასალის საქმარო მასა, მაშინ სველი ესებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დამტრეული მაგარი მთის ქანები, რასაკვირველია, ისეთები, რომელთა დამტრევისათვის არ არის საჭირო დიდი მუშაობა, მაგალითად, ამ პირობას აკმაყოფილებს განსაკუთრებულად გამოუტრული, მალაროს ძველი ნაყარიდან აღებული თიხიანი ფიქალები, ან მერგელი. მარცვლების უდიდესი დასაშვები სისხო არის 40 — 80 მმ. (განსაკუთრებულ ხელსაყრელ პირობების დროს 100 მმ-დევ კი). სავსებო მასალის საჭირო ზოპის ნაკრებში მისაღებად შახტთან ეწყობა სამტრეეები და რიკულები.

ხშირად ორივე ჯგუფის მასალის შერევისაგან შეიძლება მტრად კარგი შედეგი მივიღოთ. ასე, მაგალითად, სპეციალურმა ცდებმა გვიჩვენეს, რომ თეთრი კვარციანი სილა იძლევა ჩაჯდომას 5,1% ფიქალი 10 — 25 მმ, ს სო მარცვლების შემთხვევაში — 27,5%, ხოლო ნარევი 40% ფიქალისა და 60% სილისა იძლევა ჩაჯდომას მხოლოდ 6 — 9%, ე. ი. უკანასკნელი უფრო იაფი ნარევი, თითქმის ტოლფასია სილასთან. შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ხოლმე სხვა მასალების ნარევიც, რომელთაც უკვე არა აქვთ ცალცალკე არსებული ნაკლოვანებანი.

ქვანახშირის მალარობებში მთლიანი ესების შემთხვევაში შეიძლება მიღებულ იქნეს, რომ გვერდითი ქანების ჩამოწოლისა ესებამდე, ესების შორის ამოღუცხებულ გვირაბთა დატოვებისა, სამაგრის არსებობისა და სხვათა გამო, ესების სივრცე შეიადგენს გამოწუშავებულ სივრცის 75 — 80%. ვინაიდან ქვანახშირი 1,25 — 1,70 ხედრითი წონისებრის 1 ტონაზე შეიცავს 0,8 — 0,77 კუბ. მ. მოცულობას, ამიტომ გამოდის, რომ 1 ტონა ნახშირზე საჭიროა 0,58 — 0,64 სავსებო მასალა.

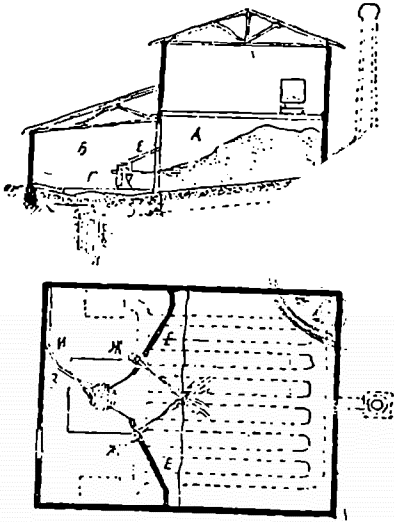
§ 80. ამრევი მოწყობილობანი. წყლის დამატება უნდა შესაძლებლობისამებრ მცირე იყოს, რათა ტუმბოების ზედმეტი მუშაობა არ დასკირდეს. ადგილობრივ პირობებისაგან (ესების მასალა, მილების ქსელის სივრცე და დიამეტრი, შეფარდებითი რაოდენობა შეეულური, ჰორიზონტალურად დახრილი მილებისა, მოსახვევები და სხვა) დამოკიდებით წყლის ხარჯი მტრად ცვალებადია. მტრად

ბო მასალა ცვივა რიკულის ქვეშ და დახრილ მილებში დამატებით ისხურება მილის ზედა ნაწილში გაკეთებულ ხერხებიდან გამომავალ წყლის *s* ჰაერილებით. წყლის მიწოდება, გარდა ამისა, დამატებით შეიძლება ხოლმე ამ მილის ბოლოდან გამომავალ ჰაერილისაგანაც. რიკულის ზევით რამოდენიმე მანძილზე დაბრის შიგნით მოთავსებულია წახნაგებით ზევით მიმართული რამოდენიმე კუთხარი, რათა უფრო სხილი ნაქრები, რომელნიც სასესებო მასალით დატვირთულ ვაგონეტების გადაბრუნების დროს შეიძლება მოექცენ დაბრში, დაიმსხვრეს ამ კუთხარზე. დაბრი დამაგრებულია (*t*) ძელზე.

მთელი მოწყობილობა მოთავსებულია პატარა შახტში, რომელიც საკუთრივ შახტთან მილების მისაყვანად მასთან შეერთებულია დახრილი *k* გვირაბით.

აღწერილ მოწყობილობას არსებითი ნაკლოვანება აქვს. ვსების პროცესის სწორი მსვლელობისათვის საჭიროა (იხ. ქვევით) სასესებო მასალის ინტენსიური და თანაბარი მიწოდება, რაც მასალის ვაგონეტებით ზიდვის შეითხვევაში მეტად ძნელია. ამიტომ ამჟამად უპირატესობა ეძლევა ამრევი მოწყობილობის პირდაპირ სასესებო მასალის საწყობთან შეერთებას. ასეთი მოწყობილობა წარმოდგენილია ნახ. 347 ზე. საკუთრივ საწყობის მეტად დიდი შენობა, რომელიც იტანს 500-დან 1500-დე კუბ. მეტრ და

უფრო მეტსაც სასესებო მასალას, უშუალოდ მიდგმულია *B* შენობასთან, რომელშიაც მოთავსებულია *I'* მიწები დაბრი. ამ შენობის განგრძივ მოწყობილია ესტოკადი, რომელზედაც წარმოებს მატარებლების მთელი შემდგენლობის გადაცლა. საწყობის 5—6° დახრილი იატაკი გრძელდება უშუალოდ მიმდებ დაბრამდე. დაბრს აქვს *M* რიკული. საწყობის წინა კედელი ბეტონის ბარიერებითაა (*B*, *E*) შეცვლილი, რომელთა ახლოს დაჯგუფებულია მონიტორები (*M*, *M*) ანუ წყალმცემები, რომელთაგან გამოიტყორცნება ძლიერი ჰაერილი, 15—20 ატ. დაწოლით. ასეთი ჰაერილები მაშვებულია სასესებო მასალაზე, რის გამოც ეს უკანასკნელი ჩამორიცხება და მიიტანება *M* რიკულზე. დაწოლის ქვეშ წყალი მიიღება სპეციალურ, ჩვეულებრივ ცენტრიდან ტუმბოებიდან. მთელი აცურებული ნარევი სასესებო მასალის ნაქრებით (მცირე ვინემ რიკულის ნახერხებია) უშუალოდ ჩადის დაბრში. უფრო სხილი ნაქრები რიკულზე რჩება და იქვე მუშების მიერ სპეციალურ



ნახ. 347. სასესებო მასალის საწყობი და ამრევი მოწყობილობა სველი ვსებისათვის.

უფრო სხილი ნაქრები რიკულზე რჩება და იქვე მუშების მიერ სპეციალურ

საბეგვებით იმტერვეა ისეთ ნაკრებათ, რომელნიც გადის რიკულში. რიკულზე დარჩება სხვა ისეთი საგნებიც, რაც დაარღვევს საესებო მასალის მიღებში წესიერ დენას, მაგალითად, მკენარების ტოტებო და ძირები. ასეთი საგნები მუშების მიერ რიკულიდან გვერდზედ იყრება.

რ ძაბრში 3 მილით შეიძლება მიყვანილ იქნეს წყალის დამატებითი ქვე-რილი, რათა ძაბრში ატურებული მასის დენის დროს ძაბრი ყოველთვის სავესე იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში სავესებო მილები შეისრუტავს ვარე ჰაერს, რომელსაც მილებში მოგროვისას, შეუძლია გამოიწვიოს სავესებო მასალის ხერგილის შექმნა და მილების დაცობა, რიკულზე მომუშავე მუშა იმავე დროს დამატებითი წყლის მოდენის რეგულაციასაც ახდენს.

საწყობის ზამთრობით გასათხოვბათ და სავესებო მასალის გასაღობად შენობაში ეწყობა ორთქლის გათბობა.

რეგულაცია წყლის რაოდენობისა, რომელიც აუცილებელია მისი ქანთან საკმაო მდინარა ნარევის მისაღებად, აღწერის მზგავსად მორთულ საწყობის

დროს, ხდება თავისთავად: წმინდა (სუფთა) სილის (ქვიშის) დროს ნარევი ჩქარა ჩაედინება დახრილ ქერზე წყალის ქვიშასთან 1:1 შეფარდების შემთხვევაში, უფრო სხვილად დამტვრეული მასალა ძნელად გადაიტანება წყალის მიერ, ამიტომაც ნარევის დენადობის მისაღებად წყალის რაოდენობა უნდა გადიდებულ იქნას 2:1-დე და თითქმის 2,5:1-დაც.

სველი სავესებო მასალის მილებში გაშვების წინ პირველად, ხერგილების შექმნის თავიდან ასაცილებლად 2—3 წუთის განმავლობაში უშვებენ სუფთა წყალს; შემდეგ ამისა წყალის ქვერილი მიეშვება ქვიშის მარაგზე (ანდა დამტვრეულ მასალაზე), მაგრამ ისე, რომ წყალის მიერ გატაცებული მასალა დიდი არ იყოს; ამის შემდეგ კი ნარევის სისქე აუჯეთ ნაჩვენებ საჰერო საზღვრამდე.

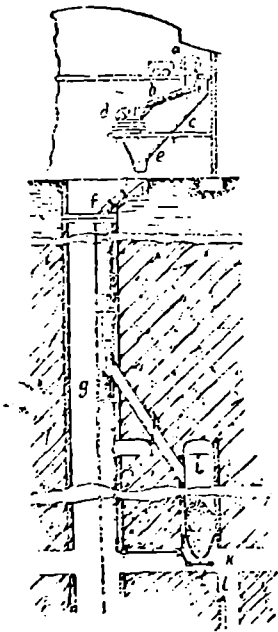
მაღაროს ყველა ამოღებითი უბნები ერთდება საწყობთან ტელეფონებით და სასიგნალო ზარებით. ამრიგად საწყობში ყველა სამუშაოები, ოპერაციის დასაწყებად და შესაჩერებლად წარმოებს ქვევლიან მიღებულ განკარგულების თანახმად.

ესების მასალის ჩაშვების ოპერაციის დასრულებამდე მილების გასარეცხად, 2—3 წუთის განმავლობაში მილებში უნდა გაშვებულ იქნას ქანის გაყოლებლად მარტო წყალი.

ნახ. 348 გამოხატავს მოწყობილობას მიწის ქვეშა არევისათვის. სავესებო მასალა მშრალი სა-

ნახ. 348. სველი ესების შემთხვევაში ამრევე მოწყობილობების მიწის ქვეშ მოთავსება.

ხით იყრება *f* მილში, სადაც დარტყმის შესამცირებლად ქვევით იგივე მასალისაგან შექმნილია *g* „ბალიში“. მასალა დახრილი *h* გვირაბით ცვივა მიწის ქვეშა,

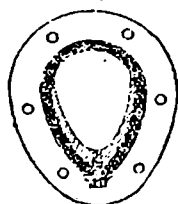


ბეტონით გამაგრებულ, i' ბელელში, აქედან კი შესაძლებელია კოდით ჩაშვებულ იქნას $\frac{1}{6}$ ძაბრში. ამ უქანასკნელში გაყვანილია წყალი, არევის შემდეგ სავსებო მასალა i მილებით მიემართება დანიშნულების ადგილისაკენ. ამავე ნახაზზე ჩანს მ'მაგარი მასალის, აღებულ შემთხვევაში ნაყარი ქანის, დასამტვრევი მოწყობილობა. a გადასაბრუნებელში ვაგონეტებიდან ქანი ცვივა დახრილ b ცხრილზე, რომლის ქვეშაც გადის წვრილი მასალა, ხოლო სხვილი ნაჭრები იმტვრევა d სამტვრევეში.

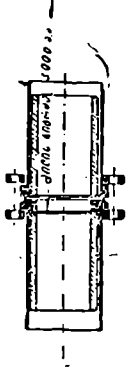
მიწის ქვეშა გვირაბებში სავსებო მასალა მიღის ჩვეულებრივ შახტში მოთავსებულ მილებით, ანდა, იშვიათად, ამისათვის ბურღვის საშუალებით გაიყვანება სპეციალური მცირე დიამეტრის შახტები (0,8 — 1,5 მ).

§ 81. მილები. რადგან სველი ვსების დროს მილების გაცვეთისაგან გამოწვეული ხარჯები ერთერთ მთავარ ხარჯს წარმოადგენს, ამიტომ მილებს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა. მილის-სხვადასხვა ნაწილების გაცვეთა მეტად სხვადასხვანაირია. გაცვეთის თანდათანობით შემცირებლ მხედვით შეიძლება აღინიშნოს ასეთი რიგი: მთავარი მოხვეული (ე. ი. მოსახვევი, რომელიც აერთებს შახტის მილებს მიწის ქვეშა სხვა დანარჩენ მილებთან), მოხვეულები დახრილ მილებში, მოხვეულები ჰორიზონტალურ მილებში, დახრილი მილები, ჰორიზონტალური და, დაბოლოს, ვერტიკალური მილები.

ამეამად იხმარება რკინის და ფოლადის მილები და არა თუჯის. ვინაიდან ჰორიზონტალურად მდებარე მილებში უფრო იცვლება ქვეითა ნაწილი, ამიტომ მილები მისი სამსახურის განმავლობაში სასარგებლოა რამდენიმეჯერ შევებარუნთ 90°-ზე. მილგაცვანილობის მეტად საცვეთ ადგილებში სახმარად შემოღებული იყო არა თანაბარი სისქის კედლებიანი მილები, რათა უდიდეს გაცვეთის მხარეზე მილის კედელიც უფრო სქელი ყოფილიყო. მაგრამ ასეთი მილები შედარებით ძვირია. ხშირია შემთხვევა, როცა მილებს შიგნიდან აქვს საფენი ხის, თუჯის, მაგარი ფოლადის (ნახაზი 349) ანდა ფაიფურის (ნახ. 350).



ნახ. 349. კვერცხისებური ფორმის მილი საფენით.

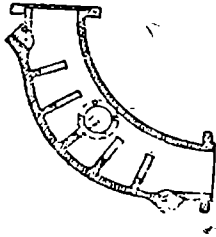


ნახ. 350. სველი ვსებისათვის საჭირო მილები ფაიფურის საფენით.

ჰორიზონტალური და დახრილი მილების გაცვეთის შესამცირებლად ზოგჯერ მილების კვეთს ეძლევა კვერცხისებური ფორმა (ნახ. 349). დადგმულობათა მასშტაბის მიხედვით მილების დიამეტრი შეიძლება იყოს 150 — 190 მმ. დენადობის სიჩქარე დაცობის თავიდან ასაცილებლად არ უნდა იყოს წაშში 3 — 3,5 მეტრზე უფრო მცირე. მაქსიმალური სიჩქარეთ დაიშვება 7 მ. წაშში.

დაცობის ასაცილებლად მოხვეულები საქმაოდ დიდი რადიუსის უნდა იყოს. მოხვეულებში მილებს უნდა ჰქონდეთ ნახვრეტები, რათა შესაძლებელი იყოს

უშუალოდ, ანდა დაწოლის ქვეშ, წყლის ქვერილით გაწმენდა (ნახ. 351). ამ მიღების გაცვეთის შესამცირებლად მათ გარდა ფორალისაგან დამზადებისა, ანდა გარე კედლების გასქელებისა და საფენების ხმარებისა, გარე გვერდზე შიგნიდან უკეთდება ტიხარები (ნახ. 351). ამ ტიხარებ შორის ილექება გადატანილი მასალა და იცავს მილის მოხვეულის ამ გვერდს გაცვეთისაგან: მილების განტოტვის ადგილას საესებო მასალის ამა თუ იმ მიმართულებით გაშვებისათვის ეწეობა სპეციალური სარქველები.



ნახ. 351. მილი, რომელსაც მოხვეულში შიგნიდან ტიხარები აქვს. —

• § 82. წყალის გაწმენდა და ამოქაჩვა. სველი ვსების დაწვრილებითი აღწერა მოყვანილი იქნება დამუშავების სისტემების აღწერის დროს, როგორც ამ სისტემებთან მჭიდროდ დაკავშირებულია. აქ კი შევხებით, მხოლოდ იმ წყალის გაწმენდას და ზევით აქაჩვას, რომელიც გამოუმუშავებულ ადგილის ვსების დროს საესებო მასალას გამოეყოფა ხოლმე. წყალს ამოსავსებ ადგილიდან ზოგჯერ წმინდა გამოდის (ქვიშით ვსების დროს), ზოგჯერ უსუფთაო

(თიხით ვსების დროს). გასუფთავებისათვის წყალი ან იწმინდება რეზერვუარებში, რომელნიც ისეა მოწყობილი, რომ იქ შესაძლებელი იყოს მინერალურ ნაწილების სრული დალექვა (ნელი დენა, მოსაბრუნებლები, ფიციების მოფენა ფილტრაციისათვის და სხვა) ანდა ის გაიშვება ძველ გამოუმუშავებულ და ჩამონგრეულ ადგილებში, სადაც სტოვებს თავის ლექს. რეზერვუარებში მოგროვილი ტუტყლი საჭიროა დროგამოშვებით გაწმინდოთ, ამისათვის ხმარებულ სპეციალურ ტუმბოების საშუალებით (მაგალითად, კუმშული ჰაერით მომქმედი ტუმბოები).

გაწმენდილი წყალი შეიძლება აიქაჩოს მიწის ზედაპირზე მთავარ ტუმბოების შემწეობით, მაგრამ ეს ხერხი დასაშვებია (მთავარი ტუმბოების გაცვეთის თავიდან აცილების გამო) მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა წყალი მიწის ქვეშ საკმაოდ კარგადაა გაწმენდილი. წინააღმდეგ შემთხვევაში, დასერილი (უსუფთაო) წყალის ზევით ასაქაჩავად იდგება სპეციალური, ჩვეულებრივ, ცენტრიდანი ტუმბოები: ამ ტუმბოების ჩქარ გაცვეთას ურიკდებით იმ უპირატესობის გამო, რომელიც აქვს მიწის ზედაპირზე წყალის საწმენდთა მოხერხებულად მოთავსებას.

§ 83. სველი ვსების ღირებულება. ცალკე მალარობებში სველი ვსების ღირებულება ადგილობრივ პირობებთან შესაბამისად, — ერთმანეთისაგან მეტად განსხვავდება, რადგანაც ეს ღირებულება დამოკიდებულებაშია საესებო მასალის ღირებულებასთან (ე. ი. მისი ამოღებისა და მოზიდვის და ზოგჯერ დამტკრების ხარჯებისაგან), დადგმულობათა თავისებურებისაგან (მიღგაყვანილობათა სიგრძე და ზომები, განტოტვათა რაოდენობა, მიწის ქვეშ აუცილებლად საჭირო ზღუდარები), საჭირო წყალის რაოდენობისაგან, მისი ზევით ამოქაჩვისა და გაწმენდის ხერხებისაგან. დაბოლოს დიდი დადგმულობანი უფრო ეკონომიურად მუშაობენ ვინემ მცირე დადგმულობანი.

მაგალითის სახით შეიძლება მოვიყვანოთ *Heise — Herbst*-ის შემდეგი მონაცემები:

შ ა ხ ტ ი	A (1)	B (2)	C (2)	D (2)				
სავეხო მასალის გვაროვნობა	წიდ. ქვიშა	ქვიშა და ხრეში	ქვიშა და ხრეში	ქვიშა და ხრეში				
ყოველწლიური რაოდენობა სავეხო მასალისა კუბ. მეტ.	130.000	280.000	730.000	355.000				
ლირებულება გერმანულ მარკებში	ესების 1 კუბ. მეტრზე	1 ტონა ნახშირზე	ესების 1 კუბ. მეტრზე	1 ტონა ნახშირზე				
გასაელის მუხლები	ესების 1 კუბ. მეტრზე	1 ტონა ნახშირზე	ესების 1 კუბ. მეტრზე	1 ტონა ნახშირზე				
სავეხო მასალის ღირებულება ჩასაშვებ ნახტთან	1,28	0,74	0,35	0,22	0,34	0,24	0,40	0,24
სველ ვსებათა დადგმულობების დაფარვა და %	0,24	0,14	0,34	0,21	0,19	0,12	0,15	0,09
მიღების გაცემა .	0,16	0,09	0,17	0,10	0,24	0,15	0,36	0,22
ზ ლ უ დ ა რ ე ბ ი:								
მასალა .	0,47	0,27			0,17	0,11	0,18	0,11
ხელუასი	0,15	0,09			0,17	0,11	0,06	0,04
ვსების ამოყვანა (ხელუასი) .	0,65	0,38	1,20	0,74	0,26	0,17	0,34	0,21
წყალის დაწმენდა, წყლის აუზებისა და საზიდი შტრაგების წმენდა	0,26	0,15			0,31	0,20	0,11	0,08
წყალქარვა სველი ვსებისათვის:								
ხელუასი	0,14	0,08			0,05	0,03	0,01	0,01
ენერგია . .	0,44	0,25	0,58	0,36				
გაცემა და სამარაგო ნაწ. .	0,02	0,01			0,32	0,01	0,03	0,02
ს უ ლ .	3,79	2,19	2,64	1,44	1,80	1,13	1,65	1,01

შ ე ნ ი შ ე ვ ნ ა : 1) რურის აუზი, 2) ზედა სიღეზია.

A შახტისათვის ყოველწლიური ზარჯები შემდეგი ნაწილებსაგან შესდგება (გერმანულ მარკებით).

1. დადგმულობის ღირებულება

	მთელი ღირებულება	% ყოველწლიური დაფარვისა	ყოველწლ. დასაფარავი თანხა
საესეები მასალის ჩასაშვები შახტი .	160000	8,5	30800
სატრანსპორტო და ამრევი მოწყობილობა ზედაპირზე .	204000		
მილგაყვანილობა თავისი მოწყობილობით:			
1470 გრძივი მეტრი 32,70 მარკად ერთი მეტრი .	48200	33 1/2	20200
11 მოსახევეი თითო 103 მარკა . . .	1133		
4 ნასმი (насадка) 25 მარკა . . .	100		
4 განტოტვა თითო 140 მარკა . . .	560		
150 მილი საწმენდ სანგრევებში თითო 35 მარკა .	5250		
10% დადგმისათვის . . .	5510		
	60753	60753	
	სულ . 424753		51000

2. ვსების საწარმოებელი სამუშაოები

ა) მასალები:

ტილო ზღუდარისათვის	51700
მავთული .	8300
ლურსმანი .	970
	<u>60970</u>

ბ) ხელფასი

ზღუდარის გასაქვებლად.	19500		
ვსეზაზე .	84500		
	<u>104000</u>	164970	164970

3. საზუმპფე შტრეკების გაწმენდა

ხელფასი 10400

4. საზიდი შტრეკების გაწმენდა

ხელფასი . 23800

5. წყალქაჩვა სველი ვსებისათვის

ა) ხელფასი . 17950

ბ) ენერგია 55500

ც) სამარაგო ნაწ. გაცვეთა. 2480

75930

75930

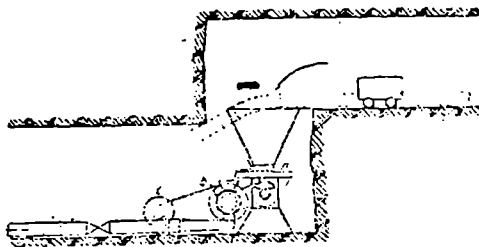
სულ წელიწ. 100263

იშვითად იხმარება ნახევრადსველი ვსება. ნახევრად სველ ვსებათ იწოდება ისეთი ვსება, როდესაც ფხვიერი სავსებო მასალა გამოღებულ სივრცეში 0,8 — 1,0 მეტრი სისქის ფენებად ლაგდება და შემდეგ ესხმება წყალი. ერთი ფენის გამკვრივების შემდეგ, ყრიან მეორე ფენს, ასხამენ წყალს და ასე შემდგომ. თავისი თვისებებით ნახევრად სველ ვსებას უკავია შორისული ადგილი მშრალსა და სველ ვსებათა შორის. მისი ძირითადი ნაკლოვანება არის სავსებო მასალის ამოსავსებ ადგილამდე ტრანსპორტი, ნაცულად მისი სველი ვსების შემთხვევაში ავტომატურად მიღებში გადატანისა. სამაგიეროდ ნახევრად სველი ვსებისათვის ყველა მოწყობილობანი მეტად მარტივია.

§ 84. პნემატური ვსება. სველი ვსების ერთერთ დიდ ნაკლოვანებას წარმოადგენს წყალის ისევ უკან გადმოქაჩვა. ეს ნაკლოვანება იქნებოდა თავიდან აცილებული თუ სავსებო მასალის მიღებში გადატანისათვის წყალის მაგიერ გამოვიყენებდით დაწოლის ქვეშ — კუმშულ ჰაერს. ასეთი ამოცენება შეიძლება იწოდოს პნემატური ვსებათ. ამ პრინციპზე აგებული დადგულობანი მართალია არსებობენ, მაგრამ დღემდე ჯერ კიდევ როგორც იშვითათი გამონაკლისი. ასე, მაგალითად, ჩვენ პირადად ვოგვიხდა პნემატური ვსების ნახვა მალარო ჩემპიონში (შტ. მიჩიგანი ჩრ. ამერიკის შეერ. შტატებში), სადაც დიდად დაქანებულ ბუდობში გამომუშავებული სივრცის ამოსავსებათ იხმარებოდა გასამიდრებელ ფაბრიკაში წვრილად დაფქვილი ფუქი ქანი — მისგან ხალასი სპილენძის გამოყოფის შემდეგ. ეს ქანი გასამიდრებელ ფაბრიკიდან მალაროში იზიდება რამოდენიმე კილომეტრის მანძილიდან რკინისგზის-ვაგონეტებით, ფერდობში იყრება ვსების პორიზონტამდე, ხოლო გამომუშავებულ სივრცეში კი შეიტანება ხოლომე მიღებით კუმშული ჰაერის წნევის ქვეშ. (ეს დადგულობა აღწერილია Peeler-ის ცნობარში, გამოც. 1927 წ., გვ. 645 — 646). პნემატურმა ვსებამ ვერ კპოვა გაცრეკლება ალბად ნავარაუდევ მალალი ღირებულების გამო. მაგრამ ეს საკითხი ამჟამად ისევ განსახილველად ისმება (იხ. მაგალითად, სტატებივ:

W. Fritsch *Entwicklung, Stand und Bedeutung des pneumatischen Versatzverfahrens*, Z. d. Oberschl. B.-H. Ver. zu Katowice, 1927, №№ 1—2, და O. Pütz, *Geologische, technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte für die Wahl des jeweils geeigneten Bergversatz Verfahren*. Glückauf, 1927, № 13).

პნევმატურ ვსების ერთერთი სხელი დიდი ხანია მომუშავე, ევროპიული დადგმულობა არსებობს მალარო მონაპოლში (გერმანია) ¹. ეს დადგმულობა მუშაობს მცირედ დაქანებულ 1,7 მეტ. სისქის შრეში. პროცესისათვის საჭირო ჰაერი იკუმშება 1 საათში 8000 კუბ. მეტ. ჰაერის შემსრუტ კომპრესორით 0,1—0,6 ატმოსფეროს მონომეტრულ დაწოლამდე. კომპრესორის მოტორის სიმძლავრე უდრის 200 ცხენის ძალას. კომპრესორი დადგმულია მიწის ქვეშ 750 მეტრის სიღრმეზე, შეკუმშული ჰაერი თუჯის მილებით მიდის საესებო მასალის მიმწოდებელ მოწყობილობასთან. ეს უქანასკნელი ყოველ 300—400 მეტრით სანგრევების გადაადგილების შემდეგ გადაიტანება. წინააღმდეგ შემთხვევაში



ნახ. 352. პნევმატურ ვსების ღროს მიმწოდებელ მოწყობილობის სქემა.

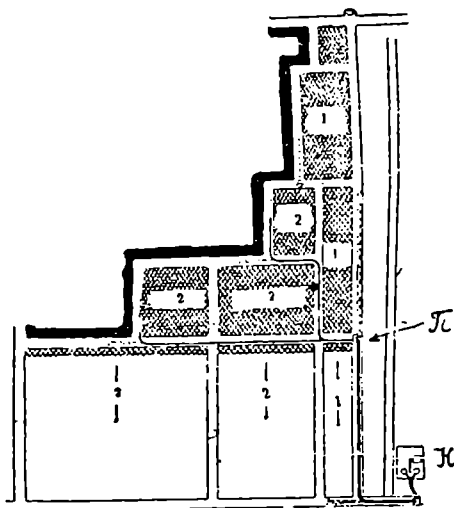
მიზანშეწონილი არ არის კუმშული ჰაერით საესებო მასალის უფრო მეტ მანძილიდან მიწოდება. მიმწოდებელი მოწყობილობა სქემატურად წარმოდგენილია ნახ. 352-ზე. საესებო მასალა (რომელიც შეიძლება იყოს გარეცხისაგან ანდა ალებული ნაყარიდან მიღებული ფუჭი ქანი, ანდა შეიძლება ვარგისი იყოს შახტისგან ძილებული დამტკრეული ქანი და სხვა) არა უმეტეს 80 მმ ნაკრებისა, მიიტანება

ვაგონეტებით მიმწოდებელ მოწყობილობასთან. აქ გადასაბრუნებლების საშუალებით ვაგონეტები იცლება და მასალა იყრება დიდ ძაბრში. ძაბრის ქვევით მოთავსებულია მბრუნავი დისკო (ა), რომლიდანაც ქანი თანაბრად იყრება განსაკუთრებულ მოწყობილობაში. (ბ) (იმავე პრინციპზე დამყარებული, როგორაც არის სატროკეტირო აპარატი); აქ ქანი მცირე, ცალკე ულუფებად მოიტანება და მიღებით, წაშში 50—60 მეტ. სიჩქარით, წაიღება კუმშული ჰაერის მიერ. მიღების განლაგების სქემა ნაჩვენებია ნახ. 353-ზე, სადაც *K* — კომპრესორია, ხოლო *M* — მიმწოდებელი მოწყობილობა. საწმენდ სანგრევებში იმ მიზნით, რომ წაშმა იოლი იყოს იხმარება მხატე, ფურცლოვან რკინისგან გაკეთებული, 4 მეტრი სიგრძის მქონე მილები. ჰაერის ხარჯი ასეთია: შესრუტული ჰაერის 300 კუბ. მეტრი 1 კაბომეტრი საესებო მასალის 300 მეტრის მანძილზე გადასატანად. დადგმულობის

¹ E. Fromme. *Das Blasversatzverfahren der Zeche Monopol, Glück auf*, 1928. № 14. არის რუსული თარგმანი А. Аристов. *Горный Журнал*, 1928 № 9.

საშუალო ნაყოფიერება არის, დაახლოებით, 40 კუბ. მეტრის ვსება 1 საათში. ამ ხერხით ვსება გაცილებით უფრო იაფია, ვინემ ზელით მუშაობა

ამრიგად, პნევმატურ ვსების დროს სავესებო მასალა თვით დასამუშავებელ ველში კუმშულ ჰაერის მიერ მიღებით გადაიტანება შედარებით განსაზღვრულ მანძილზე (იხილეთ ზევით დადგმულობათა პრინციპი ჩემპიონის და ჰონოპოლის მაღაროებში). მიმწოდებელი აპარატის ადგილამდე კი მასალა მიზიდულ უნდა



ნახ. 353. დადგმულობათა სქემა პნევმატურ ვსებისათვის.

იქნეს რაიმე სხვა საშუალებით. არსებითად ამით ნსხვავდება პნევმატურ ვსების დღემდე არსებული დადგმულობა სველი ვსების საჭირო დადგმულობისაგან.

როგორც ნათქვამია, პნევმატური ვსების ხმარება ჯერ კიდევ არ გამოსულა ფართო მასშტაბით ცდების სტადიიდან, მაგრამ პროფ. Grumbrecht-ის (ცნობილ Kögler-ის¹ ცნობარის შესაბამი თავის ავტორი) აზრით მისი პერსპექტივეები მეტად დღია.

¹ გამოცემა 1929 წ. გვ. 161, რუსულ ენაზე.

თხელ და საშუალო სისქის ქვანახშირის შრეების დამუშავება

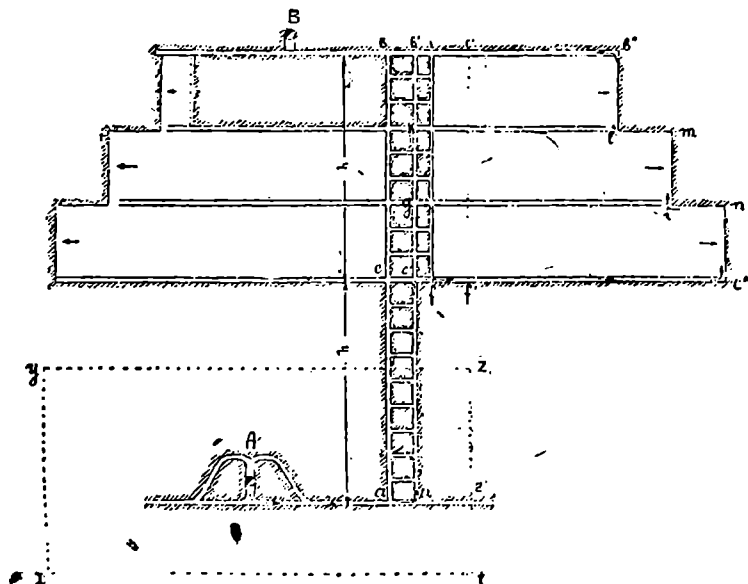
თ ა ვ ი XI

დამუშავების მთლიანი სისტემები

ა) მცირე დაქანება (ამრეცი დაქანება)

§ 85. მოსამზადებელი საშუალები. მე-VI და მე-VII თავებში გამოჩვენებული იყო, რომ თხელ და საშუალო სისქის მცირედ დაქანებულ ქვანახშირის შრეების დამუშავების დროს სართულების გახსნა წარმოებს კაპიტალურ ბრემსბერგებითა და დაქანებებით. ამ მთავარ გვირაბებიდან კი შესაძლებელია გაყვანილ იქნეს სართულის შტრეკები.

მაგალითად, ნახ. 354-ზე ნაჩვენებია *A* ამწევი შახტი მასთან მდებარე გვირაბებით, საენტოლაციო შახტი (*B*) და მათი ერთმანეთთან შემაერთებელი გვირაბი.



ნახ. 354. სართულების გახსნისა და მომზადების მაგალითი მთლიანი სისტემის შემთხვევაში.

ვენტილაციის მიზნებისათვის შახტებ შორის შემაერთებელი გვირაბი შეიძლება გაყვანილ იქნას პარალელურ გვირაბის უმისოდაც. მაგრამ რადგანაც შემაერთებელ გვირაბში ეწყობა კაპიტალური ბრემსბერგი, და ეს მაშინ ხდება, როცა

აღმართვით მდებარე შახტის ველის ნაწილში არის ერთზე მეტი სართული (ნახ. 354-ზე ასეთი სართული ორია), მაშინ, ჩვეულებრივად, შემაერთებელი გვირაბი პარალელური სვლით გაიყვანება, ე. ო. შემაერთებელ გვირაბის გვერდით, მის პარალელურად, ვაკავთ მეორე გვირაბი (ნახ. 354-ზე ასეთი სართული ორია). ერთერთ ასეთ გვირაბში ეწყობა ბრემსბერგი, ხოლო მეორე ემსახურება მუშების მიმოსვლას. გაყვანის დროს, ვენტისაციის მიზნით, ორივე გვირაბები ერთმანეთთან ერთდება შემაერთებელი გვირაბებით, ანუ სამიმოსვლო და ბრემსბერგი გაიყვანება ფართო სვლით, საერაო სანგრევით. მაგრამ რადგანაც ამ ხერხის დროს კაპიტალურ ბრემსბერგთან არ რჩება ნახშირის მთელი, ამიტომ ეს უკანასკნელი ხერხი ჩვეულებრივად მიზანშეწონილად არ ითვლება.

როგორც ეს ჩვენ ზევით დავინახეთ, ანალოგიურად გაიყვანება კაპიტალური დაქანებებიც, მაგრამ, ხშირად, ამ გვირაბებთან გაიყვანება არა ერთი, არამედ ორი პარალელური სამიმოსვლო (§ 52).

შრის დაქანების ხაზის მიმართ გაყვანილ გვირაბებიდან (შემაერთებელი გვირაბი, ბრემსბერგი, დაქანება) სართულის მოსამზადებლად გაიყვანება სართულის შტრეკები, მაგალითად, ნახ. 354-ზე მარჯვენა ფრთაზე წარმოდგენილია ზედა სართულის ქვედა შტრეკი *cc'*, ხოლო იმავე სართულისათვის *bb'* ზედა შტრეკი. ცხადია, რომ მანძილი ძირითად შტრეკებ შორის უდრის სართულის დახრილ სიმაღლეს.

სართულის ყველაზე უფრო მარტივი დამუშავება იმ შემთხვევაში გვექნება, თუ შესაძლებელი იქნებოდა *a'b'* სამიმოსვლოში, სართულის სიმაღლის (*h*) შესაბამის *c'b'* ნაწილში მუშების დაყენება, რომელნიც მანქანების შემწევობით ანუ ხელის საშუალებით, სართულის სიგრძის ტოლ და დახრილობის ხაზის მიმართ მოთავსებულ სწორხაზოვან სანგრევიდან მთლიანად გამოიღებდნენ ნახშირს. მაგრამ გამოღებულ სიგრძის ზევით სახურავის (ქერის) ქანების ჩამონგრევა უუკველ გავლენას მოახდენს *c'b'* სამიმოსვლოს მდგომარეობაზე, რომელიც, — იმის მიხედვით თუ როგორია ქერის ქანების თვისებები, შრის სისქე და ვსების მეთოდი, — დაინგრეოდა, ან, ყოველ შემთხვევაში, დაზიანდებოდა. ამ არასასურველ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად, წინასწარ, საწმენდი სამუშაოების დაწყების წინ, შეიძლება გაყვანილ იქნას *c'b'* სამიმოსვლოს პარალელურად, ეგრეთწოდებული, გამკვეთი გვირაბი *fe*, რომლისგანაც შეიძლება დაწყებულ იქნეს საწმენდი სამუშაოები. სასულეს გაყვანის დასაჩქარებლად გამკვეთი გვირაბი სამიმოსვლოსთან ერთდება ბილიკებით. ბილიკებიდან კი ის შეიძლება გაყვანილ იქნეს რამოდენიმე შემხვედრი სანგრევით. გამკვეთი გვირაბის და ბილიკების გაყვანის შემდეგ გამკვეთი გვირაბსა და სამიმოსვლოს შუა დარჩება ნახშირის გამოუმუშავებელი მთელეები, რომელნიც მომავალში დაითარავენ სამიმოსვლოს გამოუმუშავებულ სივრცეში სახურავის ჩამონგრევით გამოწვეულ საზიანი გაუღენისაგან.

ამრიგად თუ გამკვეთი გვირაბში სართულის მთელ სიმაღლეზე მოთავსებული იქნებოდა მუშები, მაშინ ისინი ერთდროულად მუშაობის შემთხვევაში რამოდენიმე ხნის შემდეგ საწმენდ სანგრევს გადაადგილებდნენ *e'f'* მდგომარეობაში, ე. ო. ისევე ისე გვექნებოდა სწორხაზოვანი, შრის დაქანების ხაზის მიმართ მდებარე, სართულის სიმაღლის ტოლი სიგრძის სანგრევი. მაგრამ, რადგანაც სარ-

თულის სიმალლე ხშირად აღწევს რამოდენიმე ასეულ მეტრს, ამიტომ, ამ შემთხვევაში, წარმოიშობოდა მეტად სერიოზული სიძნელენი: 1) ცდა გვიჩვენებს, რომ გრძელ მთლიან სანგრევეების დროს, გამომუშავებული სივრცის ზევით ქერის ჩამონგრევა ადვილად ვრცელდება სანგრევეამდე. ასეთი ჩამონგრევები. არა თუ მეტად საშიშია სანგრევეში მოპუშავე მუშებისათვის, არამედ მცირედ თუ დიდად ხანგრძლივ დროის განმავლობაში იწვევს ალებულ სანგრევეში წესიერ მუშაობის მსვლელობის დარღვევას; 2) რადგანაც საწინდელ სანგრევეში ნახშირის შრე გამოიღება მხოლოდ თავის სისქეზე, ამიტომ შრის მცირე სისქის დროს საწინდელ სანგრევეში გამომუშავებული სივრცის სიმაღლე ექნება მეტად მცირე. ამიტომ მოკრილი ნახშირის გამოტანა დიდ მანძილზე, განსაკუთრებით ხელით მუშაობის დროს, მეტად ძნელი ხდება; 4) ანალოგიური მოსაზრება შეიძლება გამოვთქვათ სამაგრი მასალის გადატანაზე და ხალხის მოძრაობაზე. აი რატომ არის, რომ ეს მოსაზრებანი, და აგრეთვე სხვა, რომელსაც აქ არ ვიხსენებთ მათი მეორე ხარისხიანობის გამო, გვაძლუბენ უარი ვთქვათ სართულის მთელ სიმაღლეზე სანგრევის სწორხაზოვანად მოთავსებაზე და დაეყობ სართული ქვესართულ ე ბ ა დ.

მოკრილი მადნიხა, სავსებო მასალისა და სამაგრი მასალის გადატანისა და ხალხის მიმოსვლის ზევით აღნიშნულ სიძნელეებს გადაწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდა ძალან გრძელი სანგრევეების არსებობისას ხელით მადნის გამოღების შემთხვევაში. მაგრამ ჩამოთვლილ პროცესების მექანიზაცია მნიშვნელოვნად სპობს იმ უხეზულობებს, რომელიც წარმოიშობა გრძელი სანგრევეების შემთხვევაში. ამიტომაც უკანასკნელ ხანებში, გერმანიაში, ცნობილი შეიქნა ისეთი სისტემები, როცა სართულის მთელ სიმაღლეზე, იმართება მხოლოდ ერთი სრულიად სწორხაზოვანი სანგრევი (*el'* ხაზზე, ნახ. 354). თუმცა ასეთი სისტემები ჯერ კიდევ იხმარება როგორც გამონაკლის, ჩვეულებრივ კი მექანიზირებულ მუშაობის შემთხვევაში ცალკე სანგრევის სიგრძეს აღიღებენ დიდად (იხ. § 93), ხოლო სართულს კი შაინც ყოფენ ორ ან რამდენიმე ქვესართულად.

სართულის ქვესართულებად მოხსენებული დანაწილება ხდება შემდეგნაირად. სართულის ფარგლებში ვარდა *ბ'ბ''* და *ე'ე'* სართულის შტრეკებისა გაიყვანება ეგრეთწოდებული *ხს,გი* და სხვა ქვესართულის შტრეკები. ქვესართულის შტრეკები იწოდება აგრეთვე შორისულ შტრეკებად. ქვესართულის შტრეკების შორისი მანძილი, რომელიც იზომება შრის დაქანებისაკენ, იწოდება ქვესართულის სიმაღლედ

ამრიგად, ქვესართულს უწოდებთ სართულის ნაწილს, რომელიც მოთავსებულია ორ მეზობელ შორისულ შტრეკებსა ან ძირითად შტრეკსა და მის მეზობელ შორისულ შტრეკ შორის. უკანასკნელი განმარტება ეკუთვნის, ცხადია, მოცემული სართულის სულ მალა ანდა სულ დაბლა მდებარე ქვესართულს. ქვესართულის სიმაღლე ირყევა დიდ საზღვრებში, მაგრამ ყველაზე უფრო ხშირია 20 — 50 მეტრი ხელით მუშაობის დროს, და 60 — 100 მეტრი და უფრო მეტიც (150 — 200 მეტრამდე, იხილეთ § 93, 96)—მექანიკური მუშაობის დროს. მოსაზრებანი, რომლითაც ხელმძღვანელებენ ქვესართულის სიმაღლის დასაწესებლად, მოყვანილია ქვევით (§§ 93 და 144).

ნათქვამის დაჯამების შემდეგ, მივიღივართ იმ დასკვნამდე, რომ მოსამზადებელი სამუშაოები აღწერილ დამუშავების მთლიან სისტემის შემთხვევაში ხასიათდება უკიდურესი სიმარტივით.

კაპიტალურ ბრემსბერგიდან ან კაპიტალურ დაქანებიდან, ანდა დაჯარილ შახტიდან გაიყვანება ჯერ მეტად მცირე მანძილზე (რამოდენიმე ათეულ მეტრზე) *ბს* და *ცს* სართლის შტრეკები, ერთდროულად გაიყვანება გამკვეთი სასულე შესაბამისი ბილიკებით, მასთან მუშაობა იწყება ქვესართულიდან (ჩვეულებრივ, — იხ. § 86). როგორც რომ გამკვეთი სასულე მზად იქნება ქვედა ქვესართულის ფარგლებში, ამ ქვესართულში შესაძლებელია დაწყებულ იქნეს საწვენდი სამუშაოები. ერთდროულად სრულდება გამკვეთი სასულეს გაყვანა მეორე ქვესართულში. როგორც რომ საწვენდი სანგრევი ქვედა ქვესართულში წაიწვეს წინ ქვესართულთა შორის წინასწარების მანძილზე, მაშინვე უნდა დაწყებულ იქნეს ააწვენდი სამუშაოები მეორე სართულში და ამგვარად შემდეგ, სანამ სამუშაოები არ გაიშლება სრულად და სანამ გამოლებითი სანგრევები არ განლაგდება აართულის მთელ სიმაღლეზე ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია 354 ნახაზზე. ამის შემდეგ სანგრევები გადაადგილდებიან განფენისაკენ, მათ შორის განლაგება კი უცვლელი დარჩება.

სრულიად ანალოგიური სურათი გვექნება მოცემულ სართულის მეორე ურთაზენდაც.

ამრიგად შადანის მასივში საწვენდი სანგრევების წინ არ მიდის არავითარი მოსამზადებელი გვირაბები. სწორედ ამასში მდგომარეობს დამუშავების მთლიანი სისტემის ძირითადი განმასხვავებელი თვისება.

§ 86. ქვესართულის სანგრევების ურთიერთ განლაგება. როგორც ეს ზევით იყო აღნიშნული, ქვესართულების ურთიერთ განლაგება, 354 ნახაზზე ნაჩვენები, ხასიათდება მით, რომ ქვედა ქვესართულის სანგრევი მიდის წინ. შებრუნებული განლაგება ნაჩვენებია 355 ნახაზზე.

შვედარტთ ერთმანეთს სანგრევების განლაგების ეს ორივე შემთხვევა.

როდესაც ქვევით მდებარე ქვესართულების სანგრევები მიდის წინ (ნახ. 354), ადგილი აქვს შემდეგ უპირატესობებს:

1. საწვენდი სანგრევების ზევით, აღმართვის მხრისაკენ, იმყოფება ნახშირის გამოუღებელი შრე. ამიტომაც ქანების შესაძლებელ ჩამონგრევის მხრივ გამოლებით სანგრევებში მუშაობა უფრო უსაფრთხოა, ვინემ მეორე შემთხვევის დროს, როდესაც აღმართვის მხრისაკენ არსებობს გამოუმუშავებული სივრცე. ცხადია, რომ შრის ჰორიზონტალურად წოლის დროს ნაჩვენები უპირატესობა ისპობა, მაგრამ რაც უფრო მეტია დაქანების კუთხე მით უფრო გარკვევით გამომკლავნდება ეს უპირატესობა.

2. სავენტილაციო კავრილი; რომლის მიმართულებაც ნაჩვენებია ნახ. 354-ზე ისრებით, მოძრაობს რა ქვევიდან ზევით, იძულებულია მოველოს საწვენდ სანგრევებს. ამიტომ ამ შემთხვევაში ხდება საწვენდი სანგრევების უფრო სრული განიაგება, ვინემ მეორე შემთხვევაში, როდესაც ჰაერის კავრილს შეუძლია გაყოფის გამოუმუშავებულ სივრცეში და მიადწიოს სავენტილაციო შახტს უფრო მოკლე

გზით (წყვეტილი ხაზები ნახ. 355-ზე). მართალია გამომუშავებულ სივრცის სრულიად ამოვსება ხელს შეუშლიდა ჰაერის ასეთ მოძრაობას, მაგრამ, როგორც ამას დაინახავთ ქვევით, მცირედ დაქანებულ ქვანახშირის შრეების დამუშავების შემთხვევაში გამომუშავებული ადგილი მთლიანად ყოველთვის როდი ამოივსება ხოლმე, ხოლო ნაწილობრივი ესება კი, ჩვეულებრივ, არ არის საკმაო ჰაერის კარგვის თავიდან ასაცილებლად.

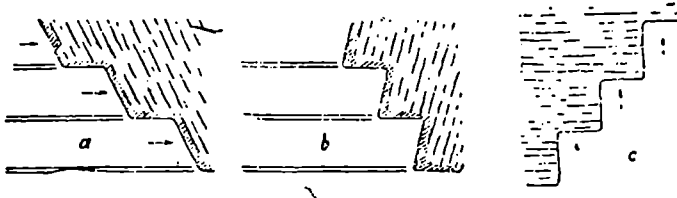
3. თუ სამუშაოებში წყალი გამოჩნდება, ცხადია, ის მიისწრაფის ჩაღინდეს უდიდეს დაღმართის ხაზზე, ე. ი. შრის დაქანების ხაზის მიმართულებით, ამიტომ პირველ შემთხვევაში წყალი, რომელი ქვესართულიც არ უნდა იყოს, ქვევით მდებარე ქვესართულების სანგრეების ავლით, მიდის გამომუშავებულ სივრცეში, მაშინ როდესაც მეორე შემთხვევაში წყალმა თანდათანობით უნდა გაიაროს ყველა სანგრეები, რაც მეტად არასასიამოვნო მდგომარეობას წარმოადგენს და სახიანოა საწმენდ სანგრეებში მომუშავე მუშებისათვის. მართალია წყალი შეიძლება მოცილებულ იქნეს საწმენდ სანგრეებიდან ქვესართულის შტრეკებში არხების მოწყობით, მაგრამ ეს არხები, ხშირად ივსება და წყალი მაინც გადადის ქვევით მდებარე სანგრეში.

მოყვანილი მოსაზრებები ცხადყოფს, რომ მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს უპირატესობა აქვს ქვესართულის სანგრეების ისე მოთავსებას, როდესაც ქვევით მდებარე ქვესართულები წინ არის წასწრებული. ამიტომაც ეს ხერხი პრაქტიკაში იხმარება თითქმის ყოველთვის. გამონაკლის შემთხვევას ზოგჯერ ადგილი აქვს მაშინ, როცა სართულების გახსნა წარმოებს დაქანებებით ან დახრილი შახტის საშუალებით (იხილეთ ნახაზი 355). მაშინ საკმაოა დაქანება ანდა დახრილი შახტი გაიყვანოთ ერთი ქვესართულის სიღრმეზე, რომ მაშინვე დაეიწყათ აღწერილი მარტივი მოსამზადებელი სამუშაოები პირველ ზედა ქვესართულში. დაქანებების ჩაღრმავების მიხედვით შეიძლება თანდათანობით გაიხსნას საწმენდი სანგრეები შემდეგ ქვესართულებშიც. ამრიგად, აღებულ შემთხვევაში, ზედა ქვესართულიდან საწმენდი სამუშაოების დაწყების სასარგებლოდ ითვლება საწმენდი სამუშაოების უფრო ჩქარა დაწყების დიდი უპირატესობა. მაგრამ იმდენად, რამდენადაც ასეთ მეთოდს თანახლავს ზევით ნაჩვენები ნაკლოვანებანი, მსგავსი მეთოდისათვის უპირატესობის მიცემა ძნელია.

§ 87. სანგრეების მოთავსება კლივაჯის მიხედვით. 354-ზე და 355 ნახაზებზე ნაჩვენებია, რომ ქვესართულის საწმენდი სანგრეები მოთავსებულია დაქანების ხაზის მიხედვით. მაგრამ, ასეთი მდებარეობა მიზანშეწონილია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ კლივაჯი შრეში ნათლად არ არის გამოხატული. ანუ თუ კლივაჯიც დაქანებისკენაა მიმართული (იხ. § 14). და თუ კლივაჯი ნათლად გამოხატული და აქვს რომელიმე ცხადად შემჩნეული მიმართულება, მაშინ, შესაბამისად, საწმენდი სანგრეებიც იღებენ სხვა მდებარეობას. ასე, მაგალითად, ნახ. 356 ა და ბ-ზე სქემატიურად ნაჩვენებია საწმენდი სანგრეები კლივაჯის დიაგონალურად მდებარეობის შემთხვევაში, ე. ი. დაქანებისა და განფენის შორის შორისულ მიმართულების დროს. თუ კლივაჯი მდებარეობს განფენის პარალელურად, ანდა მასთან ახლო მიმართულებით, და თუ სურთ, ამ შემთხვევაში,

ანგარიში გაუწიონ კლივაის მიმართულებას, მაშინ საწმენდი სანგრეები თავსდება განფენის მიხედვით (ნახ. 356 ც).

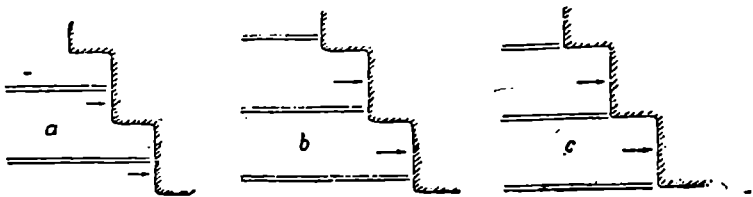
უკანასკნელ შემთხვევაში საწმენდი სანგრეების გადაადგილება მოხდება ალმართვისაკენ. ალმართვისაკენ გამოვლენას განსაკუთრებით განვიხილავთ ქვევით (§ 98).



ნახ. 356. კლივაის მიმართ სანგრეების მოთავსება.

§ 88. მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის თავისებურობანი და შორისულ ქვეხართულის შტრეკების საწმენდ სანგრეების მიმართ მდებარეობა. როგორც ეს 354 — 356 ნახაზებიდან ჩანს დამუშავების მთლიანი სისტემის დროს შორისული შტრეკები გაიყვანება გამომუშავებულ სივრცეში საწმენდი სანგრეების გადაადგილების მიყოლებით.

შრის დაქანების კუთხისაგან დამოკიდებული შორისული შტრეკები საწმენდი სანგრეების მიმართ თავსდება სხვადასხვაგვარად. ასე მაგალითად, იმ მიზნით, რომ შემცირდეს საწმენდი სანგრეში ნახშირის ზიდვის ხარჯები, ჰორიზონტალურად მდებარე ანდა მცირედ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში შორისული შტრეკი უნდა გაყვანილ იქნეს საწმენდი სანგრეის შუაზე (ნახ. 357 ა), და არა მისი ერთერთ ბოლოში, როგორც ეს, მაგალითად, გამოხატულია 357 ბ ნახაზზე,



ნახ. 357. შორისული შტრეკის საწმენდი სანგრეის მიმართ მოთავსება: ა — შრის ჰორიზონტალურად მდებარეობის დროს, ბ — მეტად მცირე დაქანების დროს, ც — 6° ხელოვნურ მეტი დაქანების დროს.

მაგალითად, თუ საწმენდი სანგრეის სიგრძე არის 40 მეტრი, მაშინ შუა სანგრეის პირდაპირ შტრეკის მოთავსების დროს შტრეკამდე ნახშირის ზიდვის საშუალო მანძილი იქნება 10 მეტრი, ხოლო 357 ც ნახაზზე ნაჩვენებ მოთავსების შემთხვევაში კი ორჯერ მეტი, ე. ი. 20 მეტრი.

საწმენდი სანგრევის სიგრძის მიმართ შტრეკის გაყვანის ადგილის არჩევაზე ჰორიზონტალურ წოლის დროსაც გადამწყვეტი როლი შეუძლიათ იტამაშონ სანგრევიდან შტრეკამდე ნახშირის მოზიდვის მეთოდებმა. მაგალითად, კონვეიერებითა ან სკრეპერებით მდნის ზიდვის შემთხვევაში, — როცა საწმენდ სანგრევს მომსახურებას უწყევს ერთი დადგმულობა, — იმ მიზნით, რომ სანგრევის ბოლოში გეკონდეს ერთი სატერითი პუნქტი უნდა დავიცოთ სქემა *c* და არა *a* (ნახ. 357). წინააღმდეგ ამისა ტრამონის მოძრაეა ბაქანის გამოყენების შემთხვევაში (იხ. § 92, ნახ. 387) შესაძლებელია მხოლოდ *a* სქემის გამოყენება.

შრის რამდენიმედ დაქანების არსებობის შემთხვევაში გამომუშავებულ სივრციდან შტრეკამდე ნახშირის მოზიდვა უფრო იოლი იქნება აღმართვის მხრიდან, ვიდრე დახრის მხარედან. ასე, მაგალითად, ნახშირის ჩემულბრთიე მარხილებით ზიდვის შემთხვევაში, შტრეკიდან მუშაობის აღმართვისაკენ წარმოების დროს გვიდგება დაქანებისკენ საესე მარხილების¹ ჩამოშვება, ხოლო აღმართში ცარიელის აზიდვა. შებრუნებული მდგომარეობა გვაქვს სანგრევის იმ ნაწილში, რომელიც მოთავსებულია შტრეკიდან ქვევით, შრის დაქანებისაკენ. ცხადია, ნახშირის ზიდვის მუშაობა პირველ შემთხვევაში უფრო იოლი იქნება, ვიდრე მეორე შემთხვევაში. განსხვავება მით უფრო მეტი იქნება, რაც უფრო მეტია შრის დაქანების კუთხე. სრულიად ანალოგიური შემთხვევა გვაქვს შექანიკური ზიდვის დროსაც, როცა მარხილების მაგიერ სკრეპერები ანუ კონვეიერები იხმარება. მალაროს პრაქტიკაც და ანგარიშებით¹ გვიჩვენებს, რომ რამოდენიმე (2 – 3) გრადუსის დაქანების დროს მარხილების ზიდვისას შორისული შტრეკი უმჯობესია მოვათავსოთ მნიშვნელოვნად ახლოს სანგრევის ქვედა თავთან, ვიდრე ზედა თავთან (ნახ. 357 *b*). მაგალითად, 6° დაქანებიდან დაწყებული ეს შტრეკი სანგრევის სულ ქვედა ნაწილში (ნახ. 357 *c*) უნდა გაეფეხანოთ.

დამუშავების მთლიანი სისტემის შემთხვევაში გამომუშავებული სივრცის ზევიდან ჩამონგრევის საზიანო გავლენისაგან დასაცავად გვირაბების იქეთა-აქეთა მხარე ან ამოშენდება თვით ამ გვირაბების გაყვანის დროს გამონათხარ გვერდითი ქანებისაგან ანდა რჩება ნახშირის მთელები. რომელიმე ხერხის არჩევაზე, და აგრეთვე სამუშაოების დეტალებზე, მთავარ გავლენას ახდენს: დაქანების კუთხე, გვერდითი ქანების თვისებები, — განსაკუთრებით სახურავა², დასამუშავებელი შრის ნახშირის ხარისხი და სამუშაოების ორგანიზაცია.

შრის მეტად მცირე დაქანების დროს შტრეკის ირგვლივ ესების სამუშაოები როგორც აღმართის¹ მხრისაკენ, ისე დაქანებისაკენ, ერთნაირია, რატომაც ავსებულ სივრცის სივანეც რორიე მხარეზე ერთნაირი აიღება (ნახ. 358 *a*).

მაგრამ შრის რამდენიმედ დაქანების შემთხვევაში ესების სამუშაოს შესრულება შრის აღმართვისაკენ უფრო ძალია, ამიტომაც ამ მხარეზე ამოიესება უფრო ნაკლები სივანის სივრცე, ვინემ დაქანების მხრისაკენ (ნახ. 358 *b*).

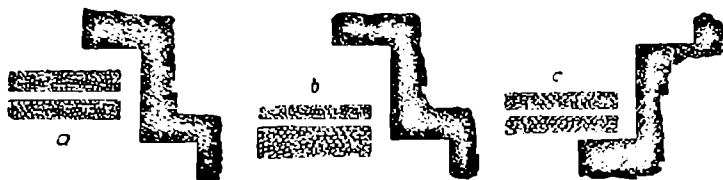
ამოვსებული სივრცის საერთო სივანე შეიძლება გაანგარიშებულ იქნეს ფარაე სელით გაყვანილი გვირაბების შეთხვევის მზგავსად (§ 14). აქაც I

¹ დაწერილებით იხილება: J. J. Шеняков. Сборник статей по горному искусству. გამოშვება I, სტაღია XII.

მეტრის სიგანეზე, უშუალოდ გვირახთან, ფუქი ქანის სხელი ნაკრებიდან შენდება კედელი.

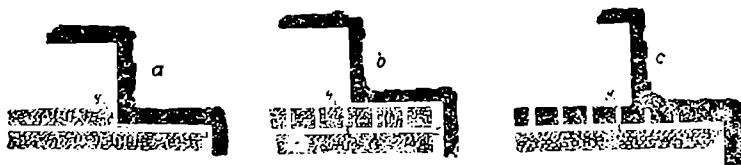
თუ ზედა ქვესართულების სანგრევები მიდის ქვედა ქვესართულების სანგრევებზე წინ, მაშინ შეიძლება შტრეკი ისე იქნეს მოთავსებული, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 358 *ა-ზე*.

თუმცა, ნახ. 358-ზე ნაჩვენებ შტრეკების მდებარეობის შემთხვევაში შტრეკის სანგრევთან ფუქი ქანის გამოთხრის სამუშაოები ხელს უშლის საწმენდი სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვას, რადგან მონგრეული ქანი აწმენდამდე დაჰკე-



ნახ. 358. გამომუშავებული სივრცის შტრეკთან ამოვსება: *ა*—ჰორიზონტალური შრის დროს, *ბ*—უმნიშვნელო კუთხით დაქანების დროს, *ც*—ზევითა ქვესართულების სანგრევების წინწასწრებისას.

ტავდა შტრეკში გამოსასვლელს. ამ გარემოების გამო მოხსენებული ხერხები დასაშვებია მხოლოდ მაშინ, როცა შესაძლებელია ფუქი ქანის გამოთხრა ერთ ცვლაში, ხოლო ნახშირის გამოზიდვა კი სხვა ცვლებში. უკანასკნელის ტიპურ მაგალითს წარმოადგენს ანთრაციტის ამოღება. როგორც ცნობილია ანთრაციტის გადმონგრევის ყოველთვის წინ უსწრებს გადაყვლა, რაზედაც საჭიროა მთელი ცვლა. ამ ხნის განმავლობაში ნახშირი საწმენდი სანგრევიდან არ იზიდება და მაშასადამე, ეს დრო შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შტრეკში გამოთხრილ ქანის გამომუშავებულ სივრცეში მოსათავსებლად.



ნახ. 358. *ა*—ქვევით მდებარე ქვესართულის სანგრევთან შტრეკის სანგრევის მოთავსება, *ბ*—ასეთივე მოთავსების მეორე ვარიანტი, *ც*—მთელების დატოვება შორისულ შტრეკის ქვევით.

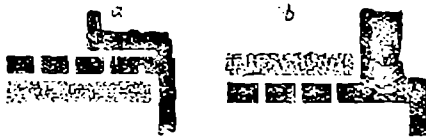
როდესაც სასურველია, რომ შტრეკში გვერდითი ქანების გამოთხრა და აწმენდა დამოკიდებული გავხადოთ საწმენდი სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვისაგან, მაშინ შესაძლებელია შტრეკი გავიყვანოთ შემდეგი ქვესართულის სანგრევამდე (ნახ. 359 *ა, ბ, ც*). ამ შემთხვევაში (ნახ. 359 *ა*) პუნქტ *ა*-ში აიღება გამოთხრილი ქანი, ხოლო პუნქტ *ყ*-ში კი გადმოეცემა შტრეკის საწმენდ სანგრევიდან მიღებული ნახშირი. მზგავსი განლაგების ნაკლოვანება იმაში მდგომარეობს, რომ

აუცილებელი ხდება შტრეკის აღმართვის მხრისაკენ ვსების ამოსაყვანად გამო-
თხრილი ქანის *აუ* მანძილზე გადატანა.

უქანასკნელი სიძნელის აცილება შეიძლება 359 ბ ნახაზზე ნაჩვენებ ხერხის
გამოყენებით. ამ ხერხის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ აქაც შტრეკის სანგრე-
ვი მიიყვანება შემდეგი ქვესართულის საწმენდ სანგრევამდე, მაგრამ ამოვსება
აღმართვის მხრისკენაც შტრეკის სანგრევის ნახშირში გადაადგილების უმაღლე
წარმოებს. ამ ამოვსებულ ადგილებში უნდა დატოვებულ იქნეს გასასვლელი შორი-
სული ადგილები, რომელნიც გამკვეთ სასულეების როლს ასრულებენ და ემსახუ-
რებიან სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვას, ჰაერის გასვლას და საერთოდ საწმენდ
სანგრევთან დაკავშირებას. ვსებით მიღებული ფუქი ქანის სვეტების შორის დატო-
ვებული სასულეები, საჭიროების დროს იმგვარადვე მაგრდება როგორც ნახშირ-
ში გაყვანილი გამკვეთი სასულეები. უნდა შევნიშნოთ, რომ სანგრევიდან ნახშირ-
ში შექანსკურად გადმოციემის შემთხვევაში უქანასკნელი ხერხი წინასთან შედა-
რებით არაა ხელსაყრელი, რადგან შტრეკის ზევით ფუქი ქანის სვეტების არსე-
ბობა ხელს უშლის კონვეიერებისა და სკრეპერების მუშაობას.

ყველა ჩამოთვლილ შემთხვევებში, შტრეკთან ახლოს ამოიყვანება, როგორც
ნათქვამი იყო, ქანების ჩამონგრევისაგან გვირაბის დამცავი ვსება, მაგრამ როგორც
ეს დავინახეთ (§ 76) მშრალი ვსება ყოველთვის განიცდის ჩამოწოლილ ქანების
გავლენისაგან დიდს ან მცირე დატეხვას. ეს მოვლენა კი იწვევს შტრეკის სამა-
გრზე მეტად დიდ დაწოლას. ამ დროს სამაგრი იმტრევეა და ისრინება, შტრე-
კების კვეთი მცირდება და ამიტომ საჭირო ხდება გვირაბების რემონტის კეთე-
ბა, ხოლო იმ შემთხვევაში, როცა შტრეკის ზომები მეტად მცირდება, აუცილე-
ბელია გვირაბის გაფართოებაც კი. ეს მოვლენები მით უფრო ცხადად გამოიხა-
ტება, რაც უფრო სქელია შრე, რაც უფრო ნაკლებ მდგრადია ქერის ქანები,
რაც უფრო ცოტა ამოვსებული სივრცეა შტრეკთან ახლოს და რაც უფრო ნაკლებ
მჭიდროთაა ის ამოყვანილი. აი ამიტომ არის, რომ ხელოვნურად ამოვსებულ
ადგილის მაგიერ შტრეკთან სტოვებენ ნახშირის მთელებს (დონეცის აუზში
უწოდებენ მას — ფეხებს).

ადგილობრივ პირაბე-
ბისაგან დამოკიდებით მთე-
ლების დატოვება სხვადასხვა-
გვარად წარმოებს. ერთერ-
თი ჩვეულებრივი ხერხი ნაჩვენ-
ებია ნახ. 360 ა ზე. ვს ხერხი
მდგომარეობს იმაში, რომ
„მთელი“ რჩება მხოლოდ
შტრეკის ზევით, ხოლო შტრეკის ქვევით კი ამოივსება გამოღებული სივრცე ჩვე-
ულებრივი წესით. მთელების დასაყოფად გაიყვანება მარტო სასულეები (ნახ. 359 ც),
ან, გარდა ამისა, ბილიკი (ნახ. 360 დ).

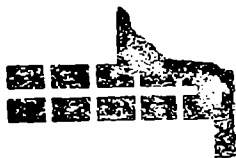


ნახ. 360. ა—მთელების დატოვება შორისულ შტრე-
კის ზევით; ბ—მთელების დატოვება შტრეკის ქვევით

მთელების სიმძლიერე (ე. ი. მათი ზომა დაქანების ხაზის მიმართ) ცდებზე
დამყარებით, ჩვეულებრივ იღებენ შორისულ შტრეკებისათვის 5 — 10 მეტრს,
ხოლო ძირითად შტრეკებისათვის კი 10 — 15 მეტ., ზოგჯერ კი ამაზე მეტსაც.

შრის განფენის მიმართ მთელის ზომა სასურველია, ერთის მხრით, რაც შეიძლება დიდი იყოს, რათა იშვიათად გაეიყვანოთ სასულეები, მაგრამ მეორეს მხრივ — რაც შეიძლება მცირე იყოს, რათა საწმენდ საანგრეში მთელის გასწვრავ ზილის მანძილი შევამკიროთ. სასულეების გაყვანის ღირებულებას მით უფრო უნდა გაუწიოთ ანგარიში, რაც უფრო მაგარი საკრელია. ნახშირი. მცირე მანძილებზე სასულეების გაყვანა არ არის სასურველი, განსაკუთრებით ანთრაციტის შრეების დამუშავების დროს, როგორც ანთრაციტის სიმაგრის გამო, ისე იმიტომ, რომ სასულეების გაყვანის შემთხვევაში, მათი ვიწრო სანგრევის გამო ანთრაციტი მიიღება თითქმის გამოუკლებლავ მცირე ფასიან მტვერის სახით. ყველა ამ მოსაზრებათა დაპირისპირების დროს მთელების ზომებზე განფენის მიმართ ჩვეულებრივ იღებენ 7 — 10 მეტრს. თუ სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა კონვეიერებით წარმოებს, მაშინ სასულეების შორისი მანძილს უთანხმებენ მანძილს, რომლის შემდეგ გადაიტანება კონვეიერი (ჩვეულებრივ ანა უდიდეს 3 — 5 მ), ანდა, ხშირად, სრულიად უარს ამბობენ მთელების დატოვებაზე.

როგორც ნათქვამი იყო ანთრაციტის დამუშავების შემთხვევაში სასულეების გაყვანა განსაკუთრებით არ არის ხელსაყრელი. ამიტომ, სასულეებ შორისი მანძილი რომ გაადიდონ, ზოგჯერ მიმართავენ შემდეგ ხერხს (ნახ. 360 ხ): შტრეკთან მთელებს სტოვებენ მხოლოდ შრის დაქანების მხრისაკენ: ხოლო ამოვსება წარმოებს აღმართისაკენ. ამ შემთხვევაშიაც სასულეების გაყვანა მთელეებში რასაკვირველია მაინც საჭიროა, მაგრამ რადგანაც ისინი აქ ემსახურებიან მარტო ჰაერის გატარებას და მეზობელ ქვესართულების სანგრეების ერთმანეთთან დაკავშირებას, ამიტომ შეიძლება გაყვანილ იქნეს გაცილებით უფრო იშვიათად — სახელდობრ 20 — 30 მეტრზე, ცხადია, უკანასკნელი ხერხი მიზანშეწონილია მარტო უმნიშვნელო დაქანების დროს, წინააღმდეგ შემთხვევაში



ნახ. 361. შტრეკის ორივე მხარეზე მთელების დატოვება.

ძნელი იქნებოდა აღმართის მხრისაკენ გამომუშავებულ სივრცის ამოვსება.

ნაკლებად მდგრად ქანების დროს „მთელეები“ რჩება გვირაბის ორივე მხარეზე (ნახ. 361). მაგრამ ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი უხერხულებანი წარმოიშობა: 1) შტრეკი უნდა გაეიყვანოთ ვიწრო სანგრევით. ამიტომაც გამოთხილი (საგებ გვერდში ან ქერში) ფუჭი ქანის ადვილზედვე მოთავსება არ შეგვიძლია და იძულებული ვართ გაეიტანოთ ის სხვა ადგალას, 2) ბევრი გამკვეთი გვირაბების გაყვანა გვიჯდება ძვირი, 3) რადგანაც შემდეგში, საერთოდ, არ ხერხდება დატოვებული მთელების მთლიანად გამოღება, იძულებული ვართ შეუროგდეთ მადნის საკმაო რაოდენობით დაკარგვას, 4) მთელების გამოღების დროს ნახშირი მიიღება დაქუჩილი და ნაწილობრივ დასკრილი და გამოფიტული, ე. ი. ნაკლებ ფასიანი, 5. ასეთი მდგარობა განსაკუთრებით უხერხულია სანგრევიდან ნახშირის შექონებულად ზილის შემთხვევაში. ამაზე დამყარებით, ანთრაციტის დამუშავების შემთხვევაში, გვირაბის ორივე მხარეზე მთელების დატოვება მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ხდება ხოლმე, როცა გვერდითი ქანები მეტად არა მდგრადია და სანგრევიდან ნახშირი მარხილებით იზიდება.

§ 89. საწმენდ სანგრევებში ნახშირის გადაყვლა და მონგრევა. სანგრე-
ვში ნახშირის გადმონგრევა სხვადასხვაგვარად წარმოებს იმაზე დამოკიდებით
მუშავდება ანთრაციტი თუ საკუთრივ ქვანახშირი.

როგორც ეს არა ერთხელ იყო მოხსენებული, ანთრაციტის მონგრევას ყოველ-
თვის წინ უსწრებს ყელის გადაქრა, რადგან მაგარი მოსანგრევეია და მასთან
სასურველია მიღებულ იქნეს სხილ ნაქრებად. გადაყვლა წარმოებს ან ხელის
საშუალებით ანდა მანქანებით.

ხელით მუშაობის შემთხვევაში ყელის სიღრმე ჩვეულებრივ 0,7 მ - 1,0
მეტრს უდრის, სიმაღლე სანგრევთან — 0,10 მ — 0,30 მეტრია, ხოლო სიღრმე-
ში კი თანდათანობით ნოლამდე დადის. საერთოდ სასურველია, ანთრაციტში
გადაქრილი ყელი, შეძლებისამებრ, დაბალი იყოს, რათა მაღანის ღერძილის
სახით კარგვა იქნეს მცირე. ვასაყვლავად ინიშნება განსაკუთრებული მუშები —
მყელავები, თითოეული მყელავი ვალდებულია დაწესებულ სიღრმის დროს გარ-
კვეულ სიგრძის სანგრევი გადაყლოს. ასეთი მყელავის ულუფა ჩვეულებრივ
2 — 5 მეტრის ფარგლებში ირყევა ხოლმე, დამოკიდებით ანთრაციტის სიმაგრე-
სა და გაყელვის სიღრმისა. ამრიგად მყელავის ნაყოფიერება შეიძლება გამოიხა-
ტოს მის მიერ ყელგადაქრილ შრის მოედნით. ყელის მოთავსების (ქვედა, შუა,
ზედა, გვერდითი თუ სხვა) და მისი გამაგრების შესახებ, დაწერილებითი ცნო-
ბები მოყვანილი იყო წინად (§ 13).

მყელავის ულუფად აიღება იმდენი, რამდენიც შესაძლებელია მან მოასწროს
ერთ სამუშაო ცვლაში. შემდეგ ცვლაში წარმოებს გადაყვლილ ანთრაციტის მონ-
გრევა და მისი სანგრევიდან გამოტანა. მონგრევა წარმოებს ან ხელით (უფრო
რბილ ანთრაციტის დროს) ანდა მფეთქი ნიეთიერების გამოყენებით.

ხელით მონგრევა ხდება სოლების შემწეობით. სოლი უროს დარტყმით,
ინისდა მიხედვით თუ სად არის გაკეთებული ყელი, ჩაისობა შრეში ქერის ქვეშ
ანდა საგების ახლოს. რბილი ანთრაციტის შემთხვევაში ზოგჯერ საკმაოა ყელი-
დან გამოვადლოთ ყელის სამაგრები (ბოკნები) ანუ ჩამოვანგრიოთ რამოდენიმე
ადგილას ყელის ზედა ნახშირი, რომ შრე თითონ გადმოინგრეს დიდი ნაქრების
სახით. შემდეგში ეს დიდი ნაქრები უნდა დავამტკრიოთ სოლებით და უროებით
ისეთ ნაქრებათ, რომელიც მოხერხებული იქნება გამოვზიდოთ სკრეპერებით,
კონვეიერებით ან მარხილებით. შუა ყელის დროს ჯერ გადმოანგრევენ ყელის
ზედა ნაწილს, შემდეგ აიღებენ ქვედა დასტას (ფენს). მუშაობის უშიშროებისა-
თვის საჭიროა, რომ ყელის ქვევით მდებარე შრის დასტის ალბისას მუშის ზევით
იყოს არა ყელგამოკლილი ზედა დასტა, არამედ მხოლოდ ქერი. თუ შრეს აქვს
რამოდენიმე ფუქი ქანის შუაფენა, მაშინ მუშაობა წარმოებს შემდეგნაირად: ჯერ
მოინგრევა ნახშირის დასტა, რომელიც მოთავსებულია ყელსა და შუაფენას შორის,
შემდეგ ჩამოიღება. ფუქი ქანის ეს ფენა და იყრება გამომუშავებულ სივრცეში,
შემდეგ მოინგრევა ნახშირის შემდეგი დასტა და ასე შემდეგ. თუ ფუქი ქანის
შუაფენები შეზრდილია ნახშირის დასტებთან, მაშინ ნახშირი უნდა მოვანგრიოთ
ფუქ ქანთან ერთად და ფუქი ქანის გამოყოფა მოვახდინოთ მღწის ზედაპირზე.
დამოკიდებით შრის სისქისაგან, ანთრაციტის სიმაგრისაგან და შრის აგებულე-
ბისაგან (ფუქი ქანის ფენები, იოლად გადმოსანგრევე დასტების არსებობა და

სხვა), ერთი მნგრეველის ულუფად ინიშნება 8 — 15 მეტრი, სიგრძის სანგრევი ზოგჯერ უფრო მეტიც.

მფეთქი ნივთიერებით მონგრევა წარმოებს მაგარი ნახშირისა ან ანთრაციტის დროს, მონგრევისათვის შრეში გაიბურლება შპურები დაახლოებით ისეთივე სიღრმის, როგორცაა ყელი. ქვედა ყელის შემთხვევაში შპურები თავსდება ქერთან, ზედა ყელის შემთხვევაში საგებ გვერდთან, ხოლო შუა ყელის შემთხვევაში კი ქერთანაც და საგებ გვერდთანაც. შრის სიმაგრისა და აგებულების მიხედვით შპურები ერთმანეთს ცილდება 2 — 10 მეტრამდე. მათი გაჭრა ხდება ხელის ბურღებით, ან ხელსაბრუნე ანდა მექანიკური პერფორატორებით.

ამ სამუშაოსათვის განსაკუთრებით კარგი ეფექტიანია ელექტრონული მბრუნავი მანქანები (იხ. ნახ. 78 — 80). რათა ანთრაციტი უფრო ნაკლებად დაიმსხვრეს ხმარობენ სუსტი მფეთქი ნივთიერების (თოფის წაშალი — დენთი, გრიბუტინი, ნიტროგლიცერინის ცოტა შემცველი დინამიტი) მცირე მუხტებს (1 — 2 ვახნა). ჩამოდენივად უფრო მეტი მუხტის ხმარებაა საჭირო თუ შპურები მიცემულია ყელის ქვეთი (შუა ანუ ზედა ყელის დროს), მნგრეველის ულუფა მფეთქი ნივთიერების ხმარების შემთხვევაში რამდენიმედ უფრო მეტი ინიშნება, ვინაჲ ეს ხელით მონგრევის დროს არის ხოლმე. დონეცის აუზში 1 ტონა მონგრეულ ნახშირზე იხარჯება 15 — 40 გრამი მფეთქი ნივთიერება.

ტიპური ღრმა ყელები, როგორც ეს იყო ანთრაციტის დროს, საკუთრივ ქვანახშირის მოსანგრევად გაკეთებულ უნდა იქნეს მხოლოდ მაშინ, როცა ნახშირი მეტად მაგარია. ჩვეულებრივად, ხელით მუშაობის შემთხვევაში, ტიპურ ყელს არ აკეთებენ ნახშირის შედარებით ანთრაციტთან როგორც უფრო მეტი სირბილის გამო, ისევე იმიტომაც, რომ ქვანახშირის ზოგიერთი სორტებისათვის, ნაკლებითად საკოსო ნახშირისათვის, იმდენი მნიშვნელობა არა აქვს ის მიღებული იქნება სხვილ ნაქრებად თუ არა. ამიტომ ქვანახშირი, თუ ის რბილია, მნგრეველის მთელ ულუფაზე იჭრება (მოინგრევა) წერაქვით, ნაქერ-ნაქერ, თანდათანობით და თანაბრად. არის შემთხვევები, როცა წინასწარ მაინც კეთდება მცირე სიღრმის ყელი (0,2 — 0,2 მ), ხოლო შემდეგი მონგრევა კი წარმოებს სოლებით. ამ დროს არ არსებობს გადაყვლისა და მონგრევის სამუშაოების ცვლებსა და სპეციალურ მუშებ შორის მკაცრად დანაწილება. ორივე სახის სამუშაოს ერთიდაიგივე მნგრეველი აკეთებს. მნგრეველის ჩვეულებრივი ულუფა (ჰაი) არის 3 — 7 მეტ., ზოგჯერ მეტიც — 10 მეტრამდე. ქვანახშირის შრეების მოსანგრევად მფეთქი ნივთიერებები ხშირად არ იხმარება. მნგრეველების ნაყოფიერების შესახებ ცნობები მოცემული იყო წინად (§ 17). მაგრამ სანგრევეების ნაყოფიერების გადიდების მიზნით საკუთრივ ქვანახშირის გამოლევაშიაც გამყელავი მანქანები უფროდაუფრო მეტ მნიშვნელოვან ადგილს იკავებს არა მარტო მაგარი შრეების დამუშავებისათვის, არამედ რბილი შრეებისათვისაც.

მცირედ დაქანებულ შრეების მთლიან სანგრევაში მექანიზირებულ მუშაობისათვის ამჟამად ყველაზედ მეტი მნიშვნელობა აქვს მკრელი მძიმე ტიპის ელექტრონით ანდა კუმშულაპერით მომუშავე საყელავ მანქანებს¹. უკანასკნელი

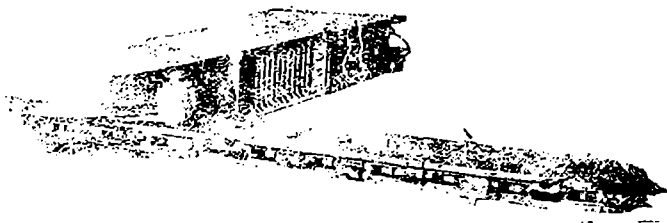
¹ როგორც § 16-ში, ისე აქაც (და აგრეთვე §§ 92 და 94-ში) ჩვენ მხოლოდ ჩამოვთვლით იმ მანქანებს, რომელნიც იხმარება ქვანახშირის მექანიკურ გამოლევისათვის, რადგან მათი აღწერა ჩვენს პროგრამაში არ შედის.

სახის ენერგიით (კუმშულქაერით) მომუშავე მანქანები, მეტად ნაკლებ ეკონომიურია, ამიტომაც იხმარება მხოლოდ იძულებით, ისეთ მაღაროებში, რომელიც განსაკუთრებით საშიშია მგრავინავ გაზისა და მტვერის აფეთქების მხრივ. მხო-



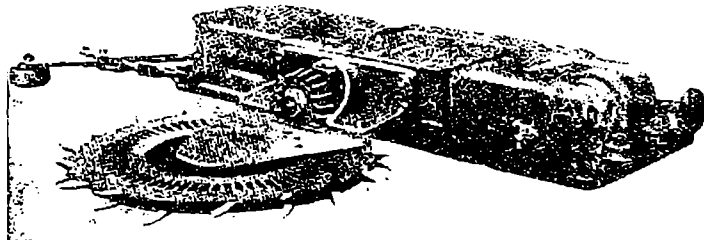
ნახ. 362. შტანგიანი საყილავი მანქანა გრძელი სანგრევებისათვის.

ლოდ დამუშავების ზოგიერთ სისტემების შემთხვევაში, განსაკუთრებით ჩრ. ამერიკის შიერო. შტატებში გაფრცელებულ საკანე სვეტებით დამუშავების სისტემის დროს (§ 157 — 158), საწმენდ სამუშაოებში ფართოდ იხმარება შორტ-



363. ჯაჭვიანი საყილავი მანქანა გრძელი სანგრევებისათვის.

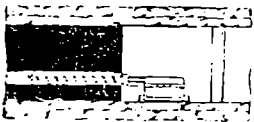
უოლის გამყილავი მანქანები (ნახ. 69 — 70) საწმენდ სწმუშაოებისათვის კი ჩვეულებრივ მანქანებათ ლონგ-უოლის გამყილავი მანქანები ითვლება, ე. ი. სწორედ გრძელ მთლიან სანგრევებისათვის დანიშნული მანქანები. ლონგ-უო-



ნახ. 364. დისკოიანი საყილავი მანქანა გრძელი სანგრევებისათვის.

ლის მანქანები მანქანის მკრელი კბილების მატარებელ მოწყობილობის ტიპის მიხედვით იყოფა შტანგიან (ნახ. 362), ჯაჭვიან (ნახ. 363) და დისკოიან (ნახ. 364)

მანქანბათ. ზომებისა და სიმძლავრის მიხედვით ეს მანქანები იწონის 1,5 2,5 ტონამდე, აქვთ სიგრძე 2,5 — 3 მ, სიგანე 0,8 1,0 მ და სიმაღლე 0,3 0,5 მ, მორტორების სიმძლავრე უდრის 25 — 40 ცხ. ძალას. გაყვლის სიღრმე სხვადასხვა ტიპისა და მუშაობის პირობებისათვის ირყევა 1,1 — 2,0 მ ფარგლებში, ჩვეულებრივ კი არის 1,3 — 1,5 მეტრი. მანქანის ნაყოფიერება დამოკიდებით სხვადასხვა ტიპისა, და მუშაობის პირობებისგან, ჩვეულებრივ, შეიძლება იყოს



ნახ. 365. ყელის გადაჭრა სხვადასხვა სიმაღლეზე.

1 საათში 15 — 20 მეტრი სიგრძის ყელის გაჭრა, მასთან უფრო ნაყოფიერია ჯაჭვიანი მანქანები. დისკოიანი მანქანები სიდიდისა და ეგრეთწოდებულ პირველ დაწყებითი ყელის გადაჭრის სიძნელის გამო ამჟამად თავის მნიშვნელობას კარგავენ. დღეს გრძელი სანგრევებისათვის საუკეთესოდ უნდა ჩაითვალოს ჯაჭვიანი მანქანები. ამ მანქანებს კონსტრუქცია შეიძლება გაუწიოს შტანგაინმა მანქანებმა უფრო რბილ და არა მწვიდად მდებარე შრეების დამუშავების შემთხვევაში (იხილეთ სპეციალური ლიტერატურა). მანქანებს ყელის ქრის დოოს ამუშავებს 2 — 3 კაცი.

ნორმალურად საყვლაყვი მანქანები ყელს ქრის უშუალოდ შრის საგებ გვერდთან (ნახაზი 362 — 364), მაგრამ შრის აგებულების განსაკუთრებულობის გამო (ფუჭი ქანის ფენების ან უფრო მეტად რბილ და დასვრილ დასტების არსებობის გამო), შესაძლებელია გაკეთებულ იქნეს შუა ყელიც (ნახ. 365), ამისათვის მანქანის მკრელი ნაწილი თავსდება ზევით (ნახ. 366), და არა ქვევით, ანდა მანქანა იდგმება სპეციალურ. საჭირო სიმაღლის მქონე, ნალოზე (მარხილზე), (ნახ. 367).

1921 წელს გერმანიაში გამოშვებულ იქნა გამარტივებული და უფრო მზატი კონსტრუქციის შტანგაინი მანქანები, ნახ. შირმკრელე ბისა ანუ მკრელე ბის სახელწოდებით. ნახ. 358-ზე ნაჩვენებია 1924 წელში გამოშვებული ნახ. შირმკრელა. მანქანა შესდგება

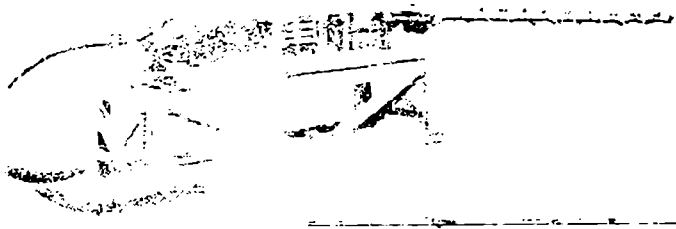
შემდეგი ნაწილებისაგან: საკუთრივ საყვლაყვი მანქანა — *ა*, მიმზარტი კუდი *ბ*, წინა ფილა *ც* და მკრელი შტანგა *დ*. სანგრევის გასწვრივ მანქანა გადაიტანება ჯალამბარით *ე* ბაგირის საშუალებით. სხვათაშორის ეს ჯალამბარი შეიძლება უშუალოდ შეუერთდეს მანქანას *ც* ფილას ადგილას მოთავსებით. მკრელი ნაწილი და ჯალამბარი მოძრაობაში მოდის კუმშული ჰაერით. ნახ. შირმკრელას ძირითად ღირსებას, მისი დამამზადებელ ფირმა „ვესტფალას“ მითითებით, შეადგენს

მანქანის მცირე წონა და, მაშასადამე, დიდი ზომის საყელავ მანქანებთან შედარებით, ნაკლები ღირებულება. მაგრამ მეტად საგულისხმოა ის ევოლუცია, რომე-



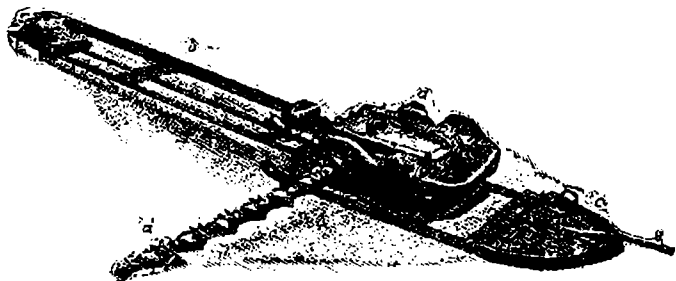
ნახ. 366. საყელავი მანქანა. შუა ყელის გასაკეთებლად.

ლიც ამ მანქანამ თავისი არსებობის მოკლე ხანში განიცადა: პირველყოფილ მოდელს 1921 წელში ჰქონდა 80 160 კვ. წონა, მობრის სიმძლავრე 4 — 5



ნახ. 367. საყელავი მანქანა ნალოზე (პარზილზე) მოთავსებული. შუა ყელის გასაკეთებლად.

(კბ. ძალა, შტანგის სიგრძე 0,5 მეტრი; 1924 წლის მოდელს ჰქონდა წონა (მკრელი ნაწილის) 325 კვ, მობრის 11 კბ. ძალის და შტანგის სიგრძე 0,8 — 1,0



ნახ. 368. ნახშირმკრელი.

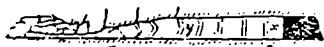
მეტრი; დაბოლოს 1926 წლის მოდელის მკრელი ნაწილი იწონის 450 კვ. მობრის სიმძლავრე უდრის 16 კბ. ძალას და შტანგას შეუძლია გააკეთოს 1,4

მეტრი სიღრმის ყელი. ეს ციფრები, უქველად გვაჩვენებს რომ, ბაზრის მოთხოვნილების გაყვანით, ქარხანა აგებს უფროდაუფრო მძლავრ მანქანებს, დანიშნულს უფრო ღრმა ყელისათვის. ამრიგად ნახშირმპრელების სახელწოდება როგორც „მსუბუქი“ გამყვალავი მანქანისა თანდათანობით კარგავს თავის აზრს. ეს განსაკუთრებით ითქმის მაშინ, თუ მხედველობაში მივიღებთ მკრელას სრულ წონას ე. ი. წონას კულის ნაწილთან და ჯალამბართან ერთად. ამჟამად ნახშირმპრელები მზადდება როგორც კუმშულაქაერის, ისე ელექტრონის მატორებით.

საწმენდ სანგრევეებში ნახშირის მოჭრის მექანიზაცია შესაძლებელია მოეწყოს პნევმატურ მნგრევე ჩაქუჩებითაც (ნახ. 77). ისინი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც მანქანებით გადაყვლილ ნახშირის მოსანგრევედ და აგრეთვე ყელგადაკრილ და მონგრეულ ნახშირის დიდი ნაჭრების მცირე ნაჭრებათ დასამტვრევად. მცირედ დაქანებულ შრების დროს როგორც დამოუკიდებელ იარაღს ნახშირის კრისათვის პნევმატური ჩაქუჩებს ალბად არ შეეძლებათ კონკურენცია გაუყვიონ მძიმე მანქანებს. სხვაგვარი მდგომარეობა გვაქვს დიდად დაქანებულ შრების შემთხვევაში (§ 113).

გვირაბების ვასაყვანად დანიშნული ელექტრონული და პნევმატური დაკვრითი საყვალავ მანქანებს, საწმენდ სამუშაოებში შეიძლება ჰქონდეთ სრულიად შემთხვევითი მოხმარება.

§ 90. საწმენდი სანგრევეების გამაგრება და ჰერის მართვა. საწმენდი სანგრევეები, მხოლოდ განსაკუთრებულად მდგრად ჰერის შემთხვევაში, შესაძლებელია გამაგრებულ იქნეს ცალკე ურიგოდ დადგმულ უქუდო და ქუდებიან ბიგებით. ჩვეულებრივად კი გამაგრება შესდგება საწმენდი სანგრევის განგრძივ დადგმულ ბიგების სწორი რიგებისაგან (ნახ. 369). ბიგებსა და ჰერს შუა, საწმენდი



ნახ. 369. საწმენდი სანგრევის გამაგრების სქემა.

სანგრევის პარალელურად, დატანებულია თავი-თავზე გადადებული ნაგვერდულები (ნახ. 54). ნაგვერდულის სიგრძე 2 მეტრამდეა. მეზობელ რიგებში ბიგები იდგმება ან სწორ ხაზზე ან შესამატურად. ბიგების სისქე ჩვეულებრივ არის 7 — 14 სანტ. ჰერის სიმაგრისაგან დამოკიდებით ბიგებ შორისი მანძილის სიდიდე არის 0,5 — 1,0 მეტ., ხშირად 0,7 — 0,9 მეტრი; რიგებ შორისი მანძილი კი დამოკიდებულია იგივე მიზეზზე, მაგრამ, ყოველ შემთხვევაში ის იმდენი უნდა იყოს, რომ რიგებ შორის შესაძლებელი იყოს მარხილებით ან მექანიკური მოწყობილობით ნახშირის ჩატანა შტრეკამდე (იხ. § 92). ჩვეულებრივ რიგებ შორისი მანძილად 0,7 — 1,2 მეტრს იღებენ. ბიგებითა და ნაგვერდულებით გამაგრება წარმოებს თვით მნგრეველების მიერ, რისთვისაც ასეთი გამაგრება ზოგჯერ მნგრეველურ გამაგრების სახელწოდებას ატარებს.

როგორც ცნობილია (იხილეთ „მალაროების გამაგრების“ სახელმძღვანელოები) საწმენდი სანგრევის ბიგებით გამაგრების დანიშნულებაა ჰერის უშუალოდ სანგრევთან შეკავება (ნახ. 369-ზე ა დგალი). აქ, — გამომუშავებულ სივრცეში, — ჰერის ქანები შეკავებულია, უმთავრესად, გამოუღებელ ნახშირის ზევით

მყოფ ქანებთან კავშირის ხარჯზე. თუმცა, სანგრევიდან რამოდენიმედ მოშორებით (აღვილი ყ ნახ. 369-ზე), ქერის ქანები, დამოკიდებით მათი მდგრადობისა, მისწრაფიან ჩამოწვევნი რამოდენიმედ, ამიტომაც ამ აღვილის ბიგებით გამაგრება საქმაო არაა.

ამიტომ, საწმენდი სანგრევის გასანაგრებლად მარტო „მნგრეველურ“ სამაგრით თუ განვისახლერებით, მაშინ ნახშირის სანგრევიდან რამოდენიმე მანძილის იქეთ ეს სამაგრი ვერ გაუძლებდა ჩამოწოლილი ქერის ფუქი ქანების დაწოლას და ის დაიმტვრეოდა (ნახ. 369), რასაც შედეგად მოყვებოდა ამ ქანების ჩამონგრევა (ქერის ჩამოქცევა). მაგრამ ფუქი ქანის ამ აღვილას ჩამონგრეული მასივები შეკიდულობის ძალების არსებობის გამო გამოიტაცებდა ქანის იმ ნაწილებსაც, რომელიც ნახშირთან ახლოს, უშუალოდ საწმენდ სანგრევის ზევით არის ხოლმე, ე. ი. ჩამონგრევა გავრცელდებოდა ნახშირის სანგრევამდე, რაც, რასაკვირველია, ყოვლად დაუშვებელია.

იმ მიზნით, რომ თავიდან ავიცილოთ საწმენდ სანგრევი ქერის ჩამონგრევა, და რომ გვექონდეს სანგრევთან, სამუშაო სივრცეში, იმ აღვილას, სადაც იმყოფება მუშები და არის ნახშირის გამოსაღები მექანიზმები, იმდენად მკირე დაწოლა ქერისა, რომელსაც წინალობა შეუძლია გაუწიოს „მნგრეველურმა“ სამაგრმა, — აუცილებელია „ემართოდ“ ქერის დაწოლა.

ზოგადად ქერის მართვა, მთლიან სანგრეებში, ემყარება ორ ძირითად პრინციპს:

1) გამომუშავებული სივრცე ამოივსება — სრულად ან ნაწილობრივ — ვსებით, რომელიც იკავებს ზევით მდებარე ქანებს (ქერს).

2) ხელოვნურად წარმოებს (თუ ეს შესაძლებელია — ამაზე იხილეთ ქვევით) გეგმიანი ჩამონგრევა ქერისა ცალ-ცალკე უბნებზე, რაც იწვევს საწმენდ სანგრეზე ქერის დაწოლის შემცირებას და გვაცილებს თავიდან ჩამონგრევის საშიშროებას.

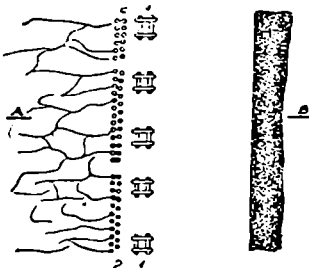
ესებით წარმოებული მუშაობა აღწერილია შემდეგ § 91-ში, აქ კი ჩვენს ყურადღებას ვაქცევთ მეორე პრინციპს¹.

ჩამონგრევის საშუალებით ქერის მართვა მდგომარეობს იმაში, რომ ჩვეულებრივ სამაგრის გარდა ნახშირის სანგრევიდან რამოდენიმე მანძილზე მოშორებით იდგმება სპეციალური სამაგრი, ის შესდგება ან ბელებების რიგი სამ ან (1 — 1 ნახ. 370-ზე), ანდა ხშირად დადგმულ ბიგების რიგისაგან (2 — 2 ნახ. 370-ზე).

სპეციალურ სამაგრის იქეთა გამომუშავებული სივრცის ჩამონაგრეველად ამ სივრცეს შესაძლებლობისამებრ აცილიან (იხ. ქვევით) ბიგებს, რის შემდეგაც შესაბამ მოედანზე ხდება ქანების საკუთარ სიმძიმისაგან გამოწვეული ჩამონგრევა. მაგრამ ვინაიდან სპეციალური სამაგრი, რომელიც გაცილებით უფრო ძლიერია, ვინემ ჩვეულებრივი ბიგებით გამაგრება, კარგად იკავებს მის ზევით მდე-

¹ ბევრი სასარგებლო ცნობები მოიპოება სტატიებში: В. Г. Ицких. Об искусственном обрушении кровли в машинных забоях. Изв. Раб., № 30 1930 წ. და С. Лицков в ч. Опыт работы с обрушением кровли на пласте Смоляниновском. На угольном фронте № 2 — 3 (102 — 103) 1930 წ.

ბარე ქანებს, ამიტომ ჩამონგრევის დროს ხდება ჩამოწოლილი მასის რომელიმე ზედაპირზე, — 3 — 2-ზე, (ნახ. 370) გაწვევტა („ჩამოჭრა“). როგორც რომ ასეთი გაწვევტა მოხდება, კავშირი ჩამონგრეულ სპეციალურ სამაგრის იქეთა სივრცის ფუჭი ქანის მასასა და სანგრევთან ახლოს არსებულ ფუჭ ქანისა ირღვევა და ჩამოწოლილი მასა უკვე ვეღარ იტაცებს ჩამოსანგრევად ამ უქანასკნელს და შედეგად ამისა ქერის დაწოლა საწმენდ სანგრევზე მცირდება ხოლმე.



ნახ. 370. საწმენდი სანგრევის გამაგრება.

შესაძლებელია გეგმაშეწონილად ჩამოვანგრეთ მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ რომ ისინი დაყოფილია ნაპრალების მიერ.

ამიტომ ყველაზე უფრო ხელსაყრელი მანძილი, რომლის შემდეგაც შესაძლებელია მოვანდინოთ ქერის „ჩამონგრევა“, ყოველ ცალკე შემთხვევაში, იპოვება ცდების საშუალებით. ჩვეულებრივ ეს მანძილი ფართე ფარგლებში იცვლება — 3 — 30 მეტრამდე. უდროოდ „ჩამონგრევის“ ცდამ შეიძლება გამოიწვიოს ქანების არასრული ჩამონგრევა და არ მოხდება სანგრევზე დაწოლის საჭირო განტვირთვა. მეორეს მხრივ თუ რომ ხელოვნური ჩამონგრევა დაგვიანებული იქნება, მაშინ სანგრევზე დაწოლა შეიძლება ზედმეტად გადიდდეს.

განვიხილოთ სპეციალური სამაგრის რამოდენიმე დეტალი და ბიგების გამოცლის მეთოდები:

ბელელი შესდგება კვადრატულად (ნახ. 371 ა) ან სამკუთხად (ნახ. 371 ბ) დაწყობილ ბიგებისაგან. ჩვეულებრივად ბელელი კეთდება ცალთაიანიებად გამოსადგე ბიგებისაგან, მაგრამ ზოგჯერ ხმარობენ სპეციალურ მასალას (ყველაზე უფრო ხშირად ნაწილობრივად გატეხილ ბიგებს, რომელიც მიღებულია მოსამზადებელ გვირაბების რემონტის დროს). ჩვეულებრივად ბელელი იდგმება მნგრეველურ სამაგრის წინა დადგმულ ბიგების ახლოს: სიმდგრადისათვის ბელელი

აღწერილი სამუშაოს გეგმაშეწონილად განმეორებით, ე. ი. საწმენდი სანგრევის გადაადგილებისდა მიხედვით გარკვეულ მანძილის შემდეგ ახალი სპეციალური სამაგრის დადგმითა და ძველი ბიგების გაშოკლის გზით ჩამონგრევის გამოწვევით, შეიძლება საწმენდ სანგრევზე სისტემატიურად შევიანხოთ ქანების დაწოლის სიდიდე დასაშვებ ფარგლებში და მით თავიდან ავიცილოთ საწმენდი სანგრევის ჩამონგრევა.

ექსპლოატაციაში მყოფ შრის ზევით მდებარე ქანების გეოლოგიურ აგებულებისაგან დამოკიდებით, ხელოვნურად ქანების ჩამონგრევა ხან ძნელად შესაძლებელი ხდება, ხან კი იოლი, კარგად ემორჩილება მმართვას თიხიანი და ქვიშაქვიანი ფიქალები საშუალო სიმდგრადისა. მაგარი ფიქალები და ქვიშაქვები

უნდა დაისოლოს, მასთან სოლები უნდა მიეცეს ბელლის ბიგებს შუა და არა ბელულა და ქერის შუა, რადგან უქანასკნელ შემთხვევაში ბელლის ქერთან შეხების ზედაპირი მცირე იქნება და ის ცუდად შეაკავებს ქერს. როგორც ამას ქვევით დაინახავთ უმრავლეს შემთხვევაში გვიხდება ბელლების გადატანა, ამიტომ მისი მომავალში ადვილად აშლის გულიათვის, ამოყვანის დროს მის ქვეშ ეწყობა ფუქი ქანის ნაკრები, რომლის დამტვრევის შემდეგ ბელელი იოლად იშლება. სანკუთხა ბელლები მკვიდრი არაა, ამიტომაც ის იხმარება უფრო იშვიათად.



ბელლები იდგმება საწმენდი სანგრევის განგრივ ერთ ან ორ რიგად, და თითოეულ რიგში ერთმანეთისგან დაშორებულია 1—2 მ, ზოგჯერ უფრო მეტზედაც — 6—7 მეტრამდე, დამოკიდებით ქერის დაწოლისა და მდგრადობისა და შრის სისქისაგან. თუ რომ მუშაობა წარმოებს ქერის ხელოვნურად ჩამონგრევის მეთოდით, მაშინ ბელლების რიგებ შორისი მანძილი წესდება ისეთი, რომლის შემდეგაც ხდება ხოლმე ქერის ჩამონგრევა. თუ ხელოვნურად ჩამონგრევა სამაგრის გამოცლის გზით არ წარმოებს, მაშინ ბელლების რიგებ შორისი მანძილი წესდება წმინდა პრაქტიკულად; იცვლება ბელლების რიგები მანამდე, სანამ მიღწეული არ იქნება საკმაო, მაგრამ იმავე დროს არა ქარბი გამაგრება სანგრევისა. უფრო ხშირად ეს მანძილი 2—15 მეტრის ფარგლებში ირყევა. ცხადია, რომ ერთიდაიგივე სანგრევეში მუშაობის პირობების ცვლილებასთან ერთად ბელლებ შორისი მანძილიც შესაძლებელია შეცვლილ იქნეს. ბელლების ახალი რიგის დადგმის აუცილებლობა დგება მაშინ, როცა დიდდება ქერის დაწოლა. უმეტეს შემთხვევაში როცა იდგმება ახალი რიგი ბელლებისა, ერთდრ აუღად ძველი იშლება, ამიტომაც არსებითად წარმოებს ბელლების გადადგმა. გადადგმა ბელლებისა იწყება ზედა ბელლებიდან.

ნახ. 371. ა — კვადრატული ბელელი. ბ — სამკუთხა ბელელი.

საქიროების მიხედვით, იქ, სადაც ქერის დაწოლა რატომღაც ნორმალურად უიღდება, გარდა სისტემატიურად მრლებულ ბელლებისა, დამატებით იდგმება ახალი ბელლები.

ზევით მოხსენებული ბიგების სქელი რიგი იწოდება „არგანულ სამაგრად“ ანდა „მესრულად“ (დონეცის აუზში განმტკიცდა ტერმინი შემოკლებულად „Органка“, აგრეთვე „Комплект“).

ბიგების რიგები ჩვეულებრივ ორმაგი იდგმება (ნახ. 370). იშვიათად ერთმაგი ან საშმაგი. რიგში ბიგები თითქმის ერთმანეთს ეხება. იმ შემთხვევაში, როცა ბიგების გამოცლა პრაქტიკაშია მიღებული, მაშინ არგანულ სამაგრში ყოველ 5—15 მეტრზე ტოვებენ ვასაძრომს („ფანჯარას“) მუშებისათვის. ერთ ცვლაში ერთი მუშა შრის 1 მეტრი სისქის შემთხვევაში აყენებს არგანულ სამაგრის 80—120 ლერ ბიგას.

ნახ. 370-ზე ნაჩვენებია, რომ სპეციალური სამაგრი შედგება ბელლებისა და ბიგების სქელ რიგებისაგან. თუმცა, ხშირად კმაყოფილდებიან მარტო ერთი

არგანული (მესრული) სამაგრის დადგმით, უბელლოდ. იშვიათად ბელღების მაგიერ ხმარობენ შეჯგუფულად დადგმულ ბიგებს (რუსულად — „Кусты“) — „ჯგუფებს“.

არგანულ სამაგრის და ბიგების ჯგუფების ბელღურ სამაგრთან უპირატესობა დამყარებულია იმაზე, რომ ბიგებისაგან გამაგრება „ხისტია“, ხოლო ბელღების სანაგრი კი, წინააღმდეგ ამისა, მეტად „დათმობითი“: — ის ქერის დაწოლისაგან იკუმშება და მცირდება სიმალღეზე. სიხისტე ქერის ჩამონგრევისას „ჩამოსაქრელად“ ითვლება კეთილსასურველ თვისებად. მეორეს მხრივ ბელღები გვერდიდან დაწოლას ბიგებზე უფრო უკეთ აღუდგებიან ხოლმე. არგანულ სამაგრის ბელღებთან კომბინაცია (ნახ. 370) კარგია იმ მხრივ, რომ ბიგების რიგი იღებს ქერის დაწოლის დიდ ნაწილს და ამიტომ გადატანის დროს აიოლებს ბელღების აშლას.

ხელოვნურად ქერის ჩამონგრევის შემთხვევაში სპეციალური სამაგრი სანგრევთან იდგმება რაც შეიძლება ახლოს — მაგრამ ისე, რომ ქერის ჩამონგრევის შემდეგ ადგილი რჩებოდეს საყელავი მანქანის გასატარებლად და კონვეიერის დასადგამად. ბიგების რიგი და ბელღები სანგრევის გასწვრივ უნდა იდგეს სწორ ხაზზე, რაც აუცილებელია გრძელი სანგრევის შემთხვევაში არა მარტო საყელავი მანქანებისა და განსაკუთრებით კონვეიერებისა და სკრეპერების მუშაობის ხერხისიანობისათვის (§ 92), არამედ მეტად კეთილსასურველია ქერის ხელოვნურად ჩამონგრევის შემთხვევაში მისი (ქერის) სწორად „ჩამოსაქრელად“.

სამაგრის გამოცლა საშიშ საშუაოს წარმოადგენს, ამიტომაც მათ შესრულებას ავალებენ დიდად გამოცდილ მუშებს.

ბიგების გამოცლა, რომელსაც ჩვეულებრივად აწარმოებს 3-4 მუშა, იწყება უკანა ზედა კუთხიდან იმ მოედნისა, რომელზედაც წარმოებულ უნდა იქნეს ეს მუშაობა და დიაგონალურ მიმართულებით გადაადგილება ისე, რომ ბიგების გამოცლელი მუშები, ყოველთვის იმყოფებოდნენ გამოშუავებულ სივრცის ჯერ კიდევ გამაგრებულ ნაწილში. გამოცლის წინ მუშები უზრადლებით ათვალაიერებენ თითოეულ ბიგას და გამოაკლიან მარტო იმ ბიგას, რომლის გამოცლაც უშიშორია. ბიგები, რომელნიც უშთაფრესად აკავენ ბეზლოდ ქერის ქანის ნაკრებს, ხოლო ირგვლივ ქერი კი დაბზარულია, არ გამოიღება, რათა თავიდან იქნეს აცლებული ხოლმე ქერის მოსალოდნელი ჩამონგრევა. გარდა ასეთი ბიგებისა კიდევ უნდა დატოვებულ იქნეს გამოუღებლად რამოდენიმე სხვა „დარაჯად“ წოდებული, ბიგა. მათი დანიშნულებაა ბიგების გამოცლელ მუშების გაურთხილება: ფუქი ქანების დაწყებული ჩამოწოლა იწყებს „დარაჯების“ მტვრევას და აფრთხილებს მუშებს დროულად შეაფარონ თავი უშიშრო ადგილას. ბიგები ეცლება ქერს ზედა ან ქვედა თავთან უროს მირტყმით, ანდა — ქერის დიდი დაწოლის შემთხვევაში, — ბიგები იხეება ცულით. გამოღებული ბიგები იწყობა ახლად დადგმულ ბელღებისაყენ. აქ მათ ტვირთავენ მარხილებში და გააქვთ შტრეკში.

ბიგების გამოცლის წინ ძველი ბელღები გადაიტანება ახალ ალაგას, არგანული სამაგრი კი, ძველ „ჩამოქრის ხაზთან“ მდგარი. არასოდეს არ გამოიღება — საშუაოს შესრულების საშიშროების გამო.

ბელლების გადატანა და ბიგების გამოცლა იძლევა სამაგრ მასალის ხარჯვის დიდ ეკონომიას, რადგან შესაძლებელი ხდება გადაეარჩინოთ ბელლებისა და ბიგების მთელი რაოდენობის ერთი მეოთხედიდან ნახევარამდე და, ზოგჯერ უფრო მეტიც. ერთი მუშა ცვლაში აცლის, მუშაობის პირობებისაგან დამოკიდებით, 80 — 140 ლერამდე, — შრის 1, — 1,5 მეტრამდე სისქის შემთხვევაში.

მიუხედავად ბიგების გამოცლის ორი მნიშვნელოვანი უპირატესობისა — ეკონომია სამაგრ მასალაში და ქერის ჩამონგრევის მშართვა ყოველთვის როდი წარმოებს; ის შესაძლებელია მოხდეს განსაზღვრულ პირობების შემთხვევაში: 1) ქერს არ უნდა ქონდეს თვისება უეცარი ჩამონგრევისა: — არამედ ჩამონგრევის წინ უნდა უსწრებდეს გარკვეული ნიშნები — ქანების ჩაზნექვის დაწყებისას წინასწარი ტკაცანი ბიგებისა, ქანების ნაწილების ერთმანეთზე მოცილებით გამოწვეული ქერის ბუგ-ბუგი; 2) გამომუშავებულ სივრცეში არ უნდა იყოს ფუქი ქანის დიდი რაოდენობა, რომელიც ხელს შეუშლიდა ბიგების გამოცლას; 3) ბიგების გამოცლა შესაძლებელია მხოლოდ შრეების მცირე დაქანებისას, როცა ჩამონგრეული ფუქი ქანის ბელტები რჩება ადგილზე და არ გორავენ ქვევით, როგორც ამას ადგილი აქვს საშუალოდ და დიდად დაქანებულ შრეების შემთხვევაში. ამიტომაც ამ უკანასკნელ შრეების დამუშავებისას ბიგების გამოცლა და ბელლების გადატანაც არ წარმოებს; 4) ხელოვნურად ქერის ჩამონგრევით მუშაობა მეტად ძნელია დიდად გრძელ სანგრეებში (100 მეტრზე უფრო მეტი), ვინაიდან მოსალოდნელია სანგრეების მუშაობის შეფერხება ქერის დაშვების პერიოდში და შესაძლებელ ჩამონგრევის შემთხვევაში; 5) შრე არ უნდა იყოს მეტად თხელი (არა უმცირეს 0,7 მეტრისა), რადგან თხელ შრეში ბიგების გამომცლელ მუშების მოძრაობა ძალიან შეზღუდულია და ამიტომ მუშაობაც საშიშია.

სხვათაშორის, თხელი შრეების შემთხვევაში ქერის ჩამონგრევა ხშირად არ ხდება სრულად, რადგან გამომუშავებულ სივრცეში ქერის ჩამონგრევის შემთხვევაში, ის (ქერი), ამ სივრცის მცირე სიმაღლის გამო, ასწრებს საცებ გვერდზე წყნარად დაწოლას, მანამდე სანამ მოხდებოდეს მისი დამტრევა და დახეთქვა. გამომუშავებული სივრცის ფუქი ქანით ამოვსებას ზოგჯერ ხელს უწყობს საგები გვერდის თანდათანობითი ამოწვევა, ეგრეთწოდებული ანობერვა.

თუ რაიმე მიზეზის გამო ბიგების გამოცლა არ ხდება, ან ქერი, მისი სიმაგრის გამო, არ ინგრევა ბელლების გადატანისა და ბიგების გამოცლის შემდგომ, მაშინ ზოგჯერ მომავალი მასიური ჩამონგრევის თავიდან აცილების მიზნით, მიმართავენ ქერის ხელოვნურ ჩამონგრევას. ამ მიზნისათვის ბელლების იქეთ, ქერში სჭრიან და აფეთქებენ რამოდენიმე შპურს.

საწმენდი სანგრეების გამაგრებისადმი უყურადღებობის შემთხვევაში, შეიძლება მოხდეს უკანასკნელის დაქცევა. გამომუშავებული სივრცის მოედნის გაღიდების მიხედვით, — სწერს პ. ო. ბ. ო. — დიდდება სახურავის (ქერის) ჩამონგრევა, და მასთან ერთად მისი დაწოლა სამაგრზე. დაწოლის გაღიდება გამოიხატება იმით, რომ ბიგები ჯერ იზზარება და შეპდეგ სულ იმტრევა. თუ არ მივაქციეთ ყურადღება ამ პირველ გამაფრთხილებელ ნიშნებს, მაშინ შესაძლებელია ამას ჩქარა მოყვეს ჩამონგრევა, რადგან დამტრეული ბიგები უკვე ვერ მიიღებენ მონაწილეობას ქერის შეკავებაში და დაწოლა, რომელსაც ისინი იტან-

დენ გავრცელებდა დანარჩენ ბიგებზედაც. ეს უკანასკნელნი, რომელნიც იტანდენ ნორმალურ დაწოლას, შეიძლება აღმოჩნდნენ არა საკმაოდ მტკიცე იმი-სათვის, რომ აიჯანოს გაძლიერებული დაწოლა და თავის მხრივ ისინიც დაი-სხვრევა. ამის შედეგად შეიძლება მოხდეს ქერის ჯერ ნაწილობრივი და შემდეგ მთლიანი ჩამონგრევა. მართლაც, თუ ჩამონგრევა მოხდა რომელიმე ალაგას (ნ.ხ. 372), მაშინ დაწოლა დანარჩენ მოედანზე მომენტალურად იზრდება, რადგან



ნახ. 372. ადგილობრივი (ნაწილობრი-
ვი) დაქვევა საწმენდ სანგრეგში.

გადაეცემა ის შექმნილი თალის ქუსლებს. ჩამონგრევის წინ ქერიდან (ციდან) იწყებს მოცილებას და საგებ გვერდზე ცვენას ჯერ მცირე და შემდეგში უფროდაუფრო გადიდებული ფუჭი ქანის ნაჭრები. მათი ცვენა ახდენს თანდათან მოახლოებულ წვიმის სრულ შთაბეჭდილებას. ეს ნიშანი იძენდა საშუაშს წარმოადგენს, რომ მი.ი დაწყების უმაღლე საჭიროა სანგრევიდან მუშების აჩქარებული გაქცევა, რადგან ეს მოვლენა იშვიათად გრძელდება ნა-

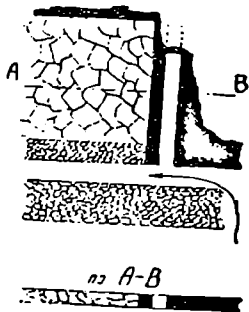
ხეარი — ერთი წუთი, უფრო ხშირად მხოლოდ 5 — 15 სეკუნდს, რის შემდეგაც ხდება საერთო ჩამონგრევა ქერისა. თავისთავად იგულისხმება, რომ მუშაობის წარმოების მეთვალყურე არასოდეს არ უნდა დაუცადოს ამ მოვლენის დასაწყისს, არამედ პირველსავე დაწოლის გადიდების ასე თუ ისე შესაძენვე ნიშნების შემთხვევაში უნდა მიიღოს ზომები სანგრევის სპეციალურ სამაგრით გასამაგრებლად და ამ სამაგრის იჭეთ ქერის ჩამონგრევის მოსახდენად.

თუ ქერის ჩამონგრევა მაინც გავრცელებდა სანგრეგამდე (ნახ. 373, I), მაშინ სანგრეგში მუშაობის წესიერი მსვლელობა შეუძლებელი ხდება და აუცილებლად უნდა ვეცადოთ, შესაძლებლობი ფარგლებში, ასეთი ჩამონგრევის ჩქარ გადამაგრებას. მცირე სიღრმის ჩამონგრევის შემთხვევაში, როცა საწმენდ სანგრეგებში ინგრევა ქერის უმნიშვნელო სისქის შრე, გაქმენდის სამუშაო მდგომარეობს ჩამოკვენილ ქანის ბელტების ფრთხილ აცლაში და ახალ ჩვეულებრივი გამაგრების დადგმაში, რომელსაც, ამასთანავე, უმრავლეს შემთხვევებში, აძლიერებენ ბელტების დადგმით. ყოველ შემთხვევაში აუცილებელია მიღებულ იქნეს ზომები ჩამონგრევის შემდეგი გავრცელების ასაცილებლად, რისთვისაც მის ახლოს მჭიდროდ მაგრდება მთელი ალაგი.



მაგრამ ყველაზე უფრო ხშირად ჩამოხვავება ნახ. 373. საწმენდ სანგრეგში და-რეგვარად ხდება, რომ თვით სანგრეგთან ჩამოწევა ქვეული ადგილის გადამაგრება. ფუჭი ქანის დიდი მასები, და ასეთი ზეავების გადასამზრებლად საჭირო ხდება განსაკუთრებული ხერხის გამოყენება. ამ მიზნით სანგრეგთან დაყრილი ქანის ბელტები ფრთხილად აიღება იმდენ მანძილზე, რომ

იქ შესაძლებელი შეიქნას ბიგების დახრილად დადგმა (ნახ. 373, II). ასეთი გამაგრების ქვეშ მუშაობა ისე იწყება, მასთან, როგორც რომ იქნება შესაძლებელი ხდება ჩვეულებრივი სამაგრის დადგმა (ნახ. 373, II), ხოლო შემდეგ კი ბელები ისე, თუმცა, ხშირად, ჩამონგრევა იმდენად მნიშვნელოვანია, რომ მისი აწმენდა მეტად ძნელი და საშიშია: მომხდარი ზევის გამო ქანები იზარება ზევით, — ნახშირის სანგრევის იქეთაც. ასეთ შემთხვევაში ჩამონგრევის გადამაგრება არ წარმოებს; ხდება გვერდის „ავლა“. ამ მიზნისათვის ჩამონგრევე ალაგიდან 1 — 1,5 მეტ. მოცილებით სანგრევის განგრძივ გაკავეთ ახალი გამკვეთი გვირაბი (სპირაჯო), რომლისგანაც ჩვეულებრივი წესით იწყებენ საწმენდ მუშაობას (ნახ. 374).



ნახ. 374. საწმენდი სანგრევის ჩამონგრევის შემოვლა.

§ 91. გამომუშავებული სივრცის ამოვსება. დამუშავების მთლიანი სისტემის შემთხვევაში გამომუშავებული სივრცის ფუჭი ქანით ამოვსებას აქვს ბევრი მნიშვნელოვანი უპირატესობა უესები ანდა ნაწილობრივ ვსების მუშაობასთან, ე. ი. ქერის ჩამონგრევით წარმოებულ მუშაობასთან შედარებით.

1. დამუშავების მთლიანი სისტემის შემთხვევაში ყველა მოსამზადებელი სამუშაოები მთელი თავისი არსებობის განმავლობაში ირგვლივ შემორტყმულია გამომუშავებული სივრცით, რომლის ზევით, უესებო ან ნაწილობრივი ვსების დროს, ინგრევა და წვება გვერდითი ქანები, რისთვისაც გვირაბები განიცდის ქანების კოლოსალურ დაწოლას. მართალია (იხ. § 88), გვირაბები თავის მიმართულების ორივე მხრივ დატყლია ან მათი გაყვანის დროს გამოთხრისაგან მიღებული ფუჭი ქანებით, ანდა მადნის მთელებით, მაგრამ გამომუშავებული სივრცის ასეთი ამოვსება ყოველთვის არის ხოლმე რამოღენიმედ არა საკმაო, ხოლო ნახშირის მთლები (ფეხები) კი (რომელიც ყოველთვის არ რჩება), განიცდის რა ჩამოწოლილ ქანების უზომოდ დიდ დაწოლას, ხშირად იქცევა და ნაკლებად იცავს გვირაბის სამაგრს. და თუ გამოშვებული სივრცე ამოვსებულია მთლიანად, მაშინ სახურავის (ქერის) ქანების მასიური ჩამოწოლა გაცილებით ნაკლები იქნება. სამაგრს დაწოლა მნიშვნელოვნად შემცირდება და, ამიტომ, სამაგრის რემონტიც დიდად შემოკლდება.

2. ქერის ჩამონგრევის საშუალებით მუშაობის შემთხვევაში გვირაბებთან მთლების დატოვებას თან ყვება მადნის მნიშვნელოვანი დაკარგვა. თუმცა, გვირაბის მოსამსახურეობის ვადის გათავების შემდეგ ეს მთლები (ფეხები) ჩვეულებრივ გამოიღება, მაგრამ ფაქტიურად მათი მთლიანად გამოღება მოუხერხებელია, რადგან იმ დროისთვის ამ მთლების ზევით ქერის ქანები დაზარალი და დაშლილია, ნახშირი კი ნაწილად იმდენად დატყლილი, გამოუტყლი და დასერილი. ამ მიზეზების გამო მთლების დატოვების შემთხვევაში მათში მოთავსებული მადნის მნიშვნელოვანი ნაწილი იკარგება. და თუ იზარება სრული ვსება, მაშინ ამ მთლების დატოვების საჭიროება ან სრულიად ისპობა ანდა,

ყოველ შემთხვევაში, შენდგეში შესაძლებელი ხდება მათი გამოღება მთლიანად.

3. ქერის ჩამონგრევის მეთოდით მუშაობის დროს, გამომუშავებული სივრცის ზედა ქანების ჩამონგრევა და ჩამოწოლა ვრცელდება მეტად მალა და გარკვეულ პირობებში შეიძლება მიალწიოს მიწის ზედაპირს; ამას კი ზოგ შემთხვევაში შეუძლია გამოიწვიოს სხვადასხვა მნიშვნელოვან ნაგებობათა დაზიანება. ეს არა სასურველი მოვლენები როგორც სველი, ისე მშრალი ვსებითი მუშაობის დროსაც თავს იჩენენ ნაკლები სამწვავით (იხილეთ მალაროთა გამაგრების სახელმძღვანელოები).

4. სრული ვსებითი მეთოდის გამოყენებისას საწმენდ სანგრევეში მუშაობის უშიშროება მატულობს, რადგანაც ჩამონგრევები ხდება და ვრცელდება მცირე სიღიდის მოედანზე.

5. სრული ვსების დროს საჭიროა ნაკლები გამძლეობის მქონე ბიგები, რაც შედარებით უფრო იაფია და, მაშასადამე, ასეთ შემთხვევაში სამაგრზე გაწეული ხარჯი მცირე იქნება. კერძოდ ამ შემთხვევაში იქმნება ხელსაყრელი პირობები მოსამზადებელ გვირაბებში დათმობითი, ხოლო საწმენდ სამუშაოებში გადასატანი ლითონის ბიგებით გამაგრების გამოსაყენებლად (იხ. მალაროთა გამაგრების სახელმძღვანელოები).

6. სრული ვსების დროს უმჯობესდება ვენტილაცია, რადგანაც ჰაერის ქვერილი მოსამზადებელ გვირაბებში და საწმენდ სანგრევეებში მთლიანად მიდის და არ იქარგება, თუ გინდ ნაწილობრივ, როგორც ეს გამომუშავებულ სივრცეების ჩამონგრეულ ადგილებში ხდება ქერის, ჩამონგრევის მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში. გარდა ამისა უკანასკნელი მეთოდით მუშაობის დროს გამომუშავებულ სივრცეებში მოსალოდნელია დარჩეს სიცარიელები, სადაც შეიძლება დაგროვდეს მგრგენიანი ვაზი, თუ ის ამ მალაროში გამოიყოფა. ეს ვაზი, როგორც ქერის შემდგომი ჩამონგრევის გამო, ისე ბარომეტრული წნევის ძლიერად დაცემის შემთხვევაში, შეიძლება გამოვიდეს მოქმედ გვირაბებში და ამით შეიქმნეს აფეთქების საშიშროება.

თუმცა ისიც უნდა აღვნიშნოთ, რომ სრული ვსების განხორციელება მცირედ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში საძნელოა. მართლაც, საწმენდ სანგრევეში სავსებო მასალის წყაროები (მადნის შრეში არსებული ფუჭი ქანის შუაფენები, ცრუ ქერი, ცრუ საგები) თითქმის ყოველთვის არასაკმარისია. რაც შეეხება შტრეკებში ქერისა ანდა საგები გვერდის გამოთხრისაგან მიღებულ ფუჭ ქანებს, ისინი თუ შრის სისქე 0,6 — 1,0 მეტრამდე აღწევს, სრული ვსებისათვის საკმარა არაა; ხოლო უფრო თხელი შრეების შემთხვევაში კი (0,5 — 0,6 მეტ) მეტად საძნელოა სავსებო მასალის ქვესართულის მთელ მოედანზე მოთავსება.

აი რატომაა, რომ, მაგალითად, დონეის აუზში, გამოუკლებლივ იხმარება ქერის ჩამონგრევის მთლიანი სისტემა იმ ზოგიერთი შემთხვევების გარდა, როცა მცირე რაოდენობის სავსებო მასალა მიიღება შტრეკების გამოთხრისაგან და მისგან აიყვანება ამ გვირაბთა ახლოს ფუჭი ქანის კედლები.

მაგრამ ამჟამად საწმენდ გვირაბებში სამუშაოთა მექანიზაციასთან დაკავშირებით, ე. ი. საყვალ მანქანათა და კონვეიერთა გამოყენებასთან დაკავშირებ-

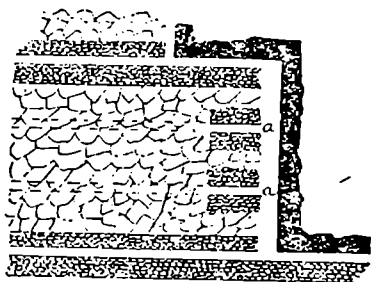
ბით, აუცილებელი ხდება შემოღებულ იქნეს უფრო გრძელი ვინემ ეს ხელით მუშაობის დროს არის ხოლმე, — მთლიანი სანგრეეები. ამ უკანასკნელისათვის კი სრული ვსების საკითხი პირველ რიგში დგება, (იხილეთ ქვევით § 96). სრული ვსების მისაღებად ყველაზე მარტივ საშუალებად ითვლება ე. წ. „ყრუ“ შტრეკების გაყვანა; ეს „ყრუ“ შტრეკები (ა, ნახ. 375), გაიყვანება მხოლოდამხოლოდ, მისი გვერდითი ქანების ჩამონგრევის საშუალებით, სავსებო მასელის მისაღებად. ამიტომაც ამ ყრუ გვირაბებში იდგმება მეტად სუსტი გამაგრება და არც გზას აგებენ შიგ. სავსებო მასალა თავსდება ყრუ შტრეკების ორივე მხარეს გადაყრით ანუ გადანახვით, ანდა კონვეიერების საშუალებით (იხ. ქვევით § 96).

ქერის მთლიანობა რომ არ დაირღვეს ყრუ შტრეკებში უპირატესობა უნდა მიეცეს საგების გამოთხრას — თუ რომ ის თავის სიმაგრით დიდად არ აქარბებს სახურავის სიმაგრეს.

ყრუ შტრეკებიდან სავსებო მასალის გამთხრით მიღება მეტად ძვირი ჯდება, ამიტომაც ამ შემთხვევაში გვერდს უვლიან გამომუშავებული სივრცის მთლიან ვსებას და კმაყოფილდებიან შტრეკების მარტო განგრძივ ამოყორით, — ყრუ კედლებშორისო ცარიელი სივრცე კი იქცევა ხოლმე (ნახ. 375).

ზოგჯერ ყრუ შტრეკის განგრძივი მთლიანი კედლების ამოყვანის მაგიერ კმაყოფილდებიან შახმატურად დალაგებულ კვადრატულ სვეტების ამოშენებით (ნახაზი 410).

რომელიმე ქვესართულში სავსებო მასალის მიზიდვა მალაროს სხვა ადგილებიდან ანდა, მით უმეტეს, მიწის ზედაპირიდან მეტად საძნელოა. მართლაც თუ რომელიმე საშუალებით, მაგალითად სავენტილაციო შახტით, ფუქი ქანით სავსე ვაგონეტებს გადაეცემა ალებულ სართულის სავენტილაციო შტრეკის ღონეზე, მაშინ სავენტილაციო შტრეკში კარგად უნდა იქნეს შენახული რელსებიანი გზა და გამაგრება. და თუ ფუქი ქანით სავსე ვაგონეტებს გადაეცემა საზიდ შტრეკში, მაშინ ამ ვაგონეტების აწევა ჩვეულებრივი ბრენსბერგებით საძნელოა, რადგანაც ერთი ფუქი ქანით სავსე ვაგონეტების ზევით ასაწევად საჭიროა ქვევით ჩამოშვებულ იქნას ნახშირით დატვირთული ჩამოდენიმი ვაგონეტი. სხვათაშორის, ამ ნაკლოვანებას თავს დავაღწევთ ეგრეთწოდებულ მექანიკურ ბრენსბერგების არსებობის დროს. აი რატომ არის, რომ ფუქი ქანით სრული ვსების მეთოდი, როცა ფუქი ქანი მოგვაქვს სხვა ადგილიდან და მადნის შრე მცირედ დაქანებულია, იხმარება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა ეს აუცილებელია მდიდარ შრეთა ჯგუფის დასამუშავებლად, და მიწის ზედაპირის დასაცავად ჩანგრევისა და ჩაჯდომისაგან, ასეთი პირობები დამახასიათებელია ვესტფალის მლაროებისათვის, სადაც, ამიტომ, ხშირია მცირედ დაქანებულ შრეების სრული ვსების მეთოდით დაშუშავება. ღონეცის აუზში



ნახ. 375. ყრუ შტრეკთა გაყვანა.

როგორც ეს ზევით იყო ნახსენები, ასეთი მცირე დაქანების შრეები მუშავდება მხოლოდდამხოლოდ ჩამონგრევის ან ნაწილობრივი ვსების მეთოდით.

უქანასკნელად გერმანიაში შემოიღეს მანქანები, რომელთა საშუალებითაც ტარდება გამოღებულ სივრცეში სავსებო მასალის ამოშენების სამუშაოთა მექანიზაცია, მაგრამ ამ მექანიზმების ხმარება ჯერ კიდევ ცდების სტადიიდან არ გამოსულა. დღემდე ვსებისათვის დანიშნული მანქანები პოულობენ გერმანიაში გამოყენებას მცირედ დაქანებულ შრეების დამუშავების დროს შემდეგ პირობებში:

სავსებო მასალა საწმენდ სანგრევეში მიიზიდება კონვეიერით გამოყენების ადგილამდე და ამესები მანქანა ემსახურება სავსებო მასალის უშუალოდ მოთავსებას გამოღებულ სივრცეში. მცირედ დაქანებულ შრეებში ხელით ვსება განსაკუთრებით საძნელოა იმიტომ, რომ აუცილებელია ქერის ქვეშ სავსებო მასალის მკიდროდ მოთავსება.

ასეთი ამესები მანქანები, რომელმაც რამდენიმედ მაინც პრაქტიკული გამოყენება ჰპოვა, დაფუძნებულია ორ პრინციპზე: 1) ერთნი მათგანი ისერიან სავსებ მასალას მოთავსების ადგილას¹ (ამ ტიპს გერმანულად ეწოდება „*Bergversatzschleuder*“-ი, რუსულად Метательная закладочная машина, ქართულად მას ეწოდებოდა სატყორცნი ამესები მანქანა. მთარგმნელი.) 2) მეორე ტიპის მანქანები ისეა მოწყობილი, რომ დახრილი კონვეიერით ზევით ააქვთ სავსებო მასალა და ყრიან მას შრის ქერთან და იმავე დროს ასრულებენ ამ მასალის დატყეპნის ოპერაციას (ამ მანქანას რუსულად ეწოდება *Набивная закладочная машина*, ქართულად მას შეიძლება ეწოდებოდეს დასატყეპნი ამესები მანქანა. მთარგმნელი). უქანასკნელი ტიპის მანქანები საშუალებას იძლევიან გავაკეთოთ გაცილებით უფრო მკიდრო ვსება, ვინემ ეს შესაძლებელი იქნებოდა ხელით მუშაობის შემთხვევაში.

— ამგვარი ერთ-ერთი უახლესი დადგმულობა ნაჩვენებია 376 ნახაზზე; ეს დადგმულობა გამოყენებულია გერმანიის ერთ-ერთ მალაროში², რომელიც ამუშავებს 1,5 მეტრ სისქისა და 10° დაქანების მქონე ქვანახშირის შრეს.

როგორც ნახაზზე ჩანს საწმენდ სანგრევეში მუშაობს ორი ბურთულებიანი მერხები კონვეიერი პნევმატური ამძრავით — ერთ-ერთი მათგანი ნახშირის გადასატანად, ხოლო მეორე — ფუქი ქანისათვის. სავსებო მასალა ვაგონეტების საშუალებით მოიზიდება ზედა შტრეკში, აქ ეს ვაგონეტები მექანიკურ გადამცლებით იცლება კონვეიერის მიმღებ კოლზე (ლ).

მთავარ კონვეიერიდან სავსებო მასალა გადადის დამხმარე ლენტის კონვეიერზე (g) რომლის დანიშნულებაც მდგომარეობს მასალის ატანაში გადაცემის დონეზე. აქედან კი სავსებო მასალა გადაეცემა სატყორცნ მანქანას (b). ეს უქა-

¹ იხილ. *O. Pütz Geologische, lehnische und wirtschaftliche Gesichtspunkte für die Wahl des jeweils geeigneten Bergversatzverfahrens. Glückauf* 1927, № 13.

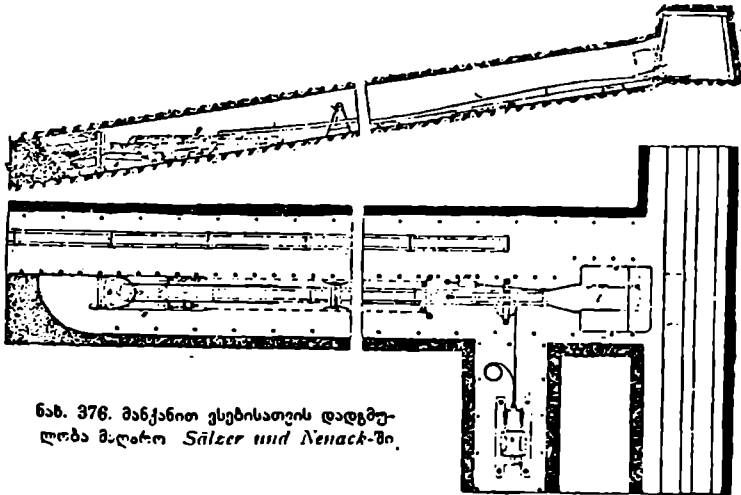
ამესები მანქანების შესახებ ზოგიერთი ცნობები მოიპოვება პროფ. ს. ს. გერჩიკოვის წერილში „Уголь и железо“, № 28—1928 წ. გვ. 50—53.

² არეთვე იხილეთ ქვევით მოყვანილი წერილი *Wemmer*-ისა და საცნობო *Kögler*-ისა.

M. Wemmer. Maschinensässiger Trochensatz auf der Zeche ver. Sälzer und Newack. Glückauf № 16 1927 წ. გვ. 578—590.

ნასკენელი დადგმულია a მარხილზე რორლებზედაც, ის h პნემატურ ჯალამბრის შემწეობით თანდათანობით მიხობხავს ზევით სანგრევისაკენ. ვატუორცნილი საესებო მასალა იკაეებს წრეწირის ოდრიკლის მდებარეობას.

ვატუორცნილი ნაქრები რომ არ გადაცვიდეს ნახშირის სანგრევისაკენ, ესების აყვანის ადგილთან დროებით იდგმება ფიცრული ტიხარი (2). ასეთი დადგმულობა ესებაზე მომუშავეთა ნაყოფიერებას 1 მუშაზე აღიღებს 40 — 50 ვაგო-



ნახ. 376. მანქანით ესებისათვის დადგმულობა მალარო Sülzer und Neuack-ში.

ნეტამდე ერთ ცვლაში ნაცვლად ხელით მუშაობის დროს არსებული 18 — 20 ვაგონეტისა.

როგორც ეს ზემოთ იყო ნათქვამი, ამესები მანქანების ხმარება გერმანიაშიაც ჯერ კიდევ ცდების სტადიაში იმყოფება (თუმცა ეს ცდები საწარმოო მასშტაბით წარმოებს), მაგრამ უკანასკნელად გამოცემულ Kögler-ის¹ საცნობო მონაცემებიდან ჩანს, რომ ამესები მანქანების გამოყენება ყოველ შემთხვევაში წარმოადგენს ხელით მუშაობასთან შედარებით მნიშვნელოვან ნაბიჯს წინ.

§ 92. საწმენდი სანგრევიდან მდნის ზიდვა. საწმენდი სანგრევი მოპოებული მდნის რელსიან გზაზე მოზიდვა წარმოებს: 1) გადანიჩბით, 2) მარხილებით, 3) კონვეიერებით, 4) სკრეპერებით, 5) ლარებზე ანდა უშუალოდ საგებ გვერდზე ჩამოშვებით თვითდაცურებით, იშვიათად — სხვა ხერხით.

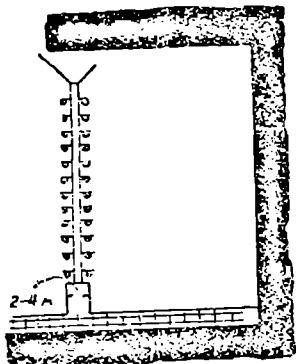
გადანიჩბვა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ სულ მცირე მანძილზე — 6-დან — 10 მეტრამდე. მარხილებით ზიდვა კი ჩვენს მალაროებში დღემდე ჩვეულებრივ საშუალებად ითვლება. საზღვარგარეთ მარხილებით ზიდვა თითქმის ყველგან გამოდევნილია, კონვეიერების შემოღებით. ამ მიმართულებით ჩვენშიაც

¹ Kögler. Taschenbuch für Berg-und Hüfjenleute 2 Aufe; 1928, გვ. 163—164

მეტად სწრაფ წინსვლას აქვს ადგილი და ფართოდ ვრცელდება, როგორც კონვეიერები, ისე სკრეპერებიც (იხ. § 96).

უძრავ რკინის ლარებზე (ნახ. 377) ჩაშვება შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ თუ დაქანების კუთხე არის არა უმცირესი 20° — 25° -ისა, ხოლო უშუალოდ საგებ გვერდზე თვითგორვა კი შესაძლებელია თუ კი დაქანება უდრის არანაკლებ 35° -ს¹.

სხვათაშორის, რკინის ფურცლებზე მანძის ჩამოშვება ხშირად ხდება 15 — 20° დაქანების შემთხვევაშიაც, მაგრამ ასეთ შემთხვევაში საჭირო ხდება ნახშირის



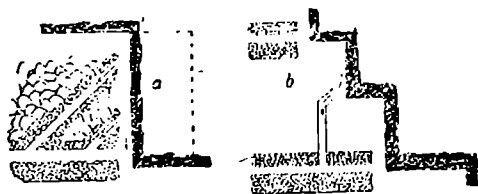
ნახ. 377. ნახშირის ჩაშვება უძრავ ლარებზე.

დიდი ნაკრების ძალით ნიჩბების საშუალებით ჩაგორება; ამ სამუშაოზე მით უფრო მეტი მუშა ხელია საჭირო რაც უფრო ნაკლებია შრის დაქანების კუთხე. ტონებში გამოხატული ნაყოფიერება მემარხილისა შტრეკში ნახშირის ჩამოზიდვისას მით უფრო მცირეა, რაც უფრო დიდია მოზიდვის მანძილი, ე, ი. რაც უფრო გრძელია სანგრევი მოცემულ ქვესართულში. მაგრამ სხვა თანასწორ პირობებში რაც უფრო გრძელია სანგრევი მით უფრო მეტი ნახშირი (წონითი ერთეულებში გამოხატული) მიიღება იქედან და, მაშასადამე, მეტი რიცხვი მემარხილებისა უნდა იქნეს სამუშაოზე დაყენებული. მეორე მხრივ სანგრევის ნაყოფიერება მით უფრო დიდია, რაც უფრო სქელია შრე. ამ მიზეზების გამო უფრო სქელი შრეების გრძელ სანგრევებში უნდა მუშაობდეს უფრო მეტი

რიცხვი მემარხილებისა, ვინემ ეს საჭირო იქნებოდა უფრო თხელ შრესა და მოკლე სანგრევიში. მაგრამ როცა რომელიმე სანგრევიში მუშაობს რამოდენიმე მემარხილე, მათ შეუძლიათ ერთმანეთს მეტად შეუშალონ ხელი, თუ მემარხილე-

ნი, რომელნიც, სწევნ საესე და ცარიელ მარხილებს, მოძრაობენ ერთსადიმავე გზაზე და, მაშასადამე, სჭირდებათ ერთმანეთისათვის გვერდის შევლა. ასეთ შემთხვევაში მხოლოდ იმ მიზნით, რომ გაადვილდეს მემარხილეთა მუშაობა, საწმენდ სანგრევი ეწყობა ეგრეთწოდებული „ირიბული“ (ნახ. 378 ა)

ე. ი. განფენისადმი დახრილად მოთავსებული გასაველები, რომლებიც დაეუ-



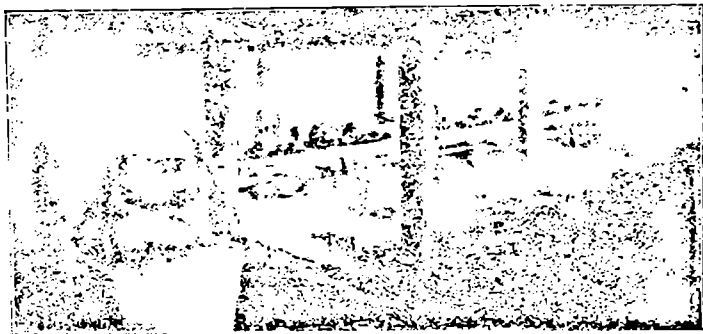
ნახ. 378—ა—„ირიბები“ მემარხილეთა მოძრაობისათვის, ბ—ქვესართულები უკუხვევითი სანგრევით.

¹ დაწვრილებითი ცნობები იხილეთ მანძის ზიდვის სახელმძღვანელოებში, კერძოდ Л. Д. Шевяков. Рудничная доставка, часть I. Доставка от забоя изд. Научно-Изд. бюро „Угль“ Харьков, 1931 წ.

ლია გაძლიერებული გამაგრებით. ასეთი „ირიბული“ გზების არსებობის დროს ერთნი მემარხილენი მოძრაობენ სანგრევთან, მეორენი „ირიბეში“; მეორე ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ საწმენდი სანგრევი იყოფა ორ ნაწილად, ეგრეთწოდებულ საფეხურებად (ნახ. 378 ბ). ასეთი სანგრევი იწოდება უკუხევი თი სანგრევიად. თუ ასეთი სანგრევი გვაქვს ამ შემთხვევაში ზედა საფეხურიდან მდნის გამოსატანად მემარხილისათვის უნდა მოიპოვებოდეს აგრეთვე განსაკუთრებული „გზა“, შენახული გაძლიერებული გამაგრებით. ქვედა ქვესართულდან გამოზიღვა წარმოებს ჩვეულებრივად.

პრინციპულად მეტად სასურველია მალაროს ვაგონეტები პირდაპირ სანგრევთან მივიყვანოთ, მაგრამ თხელ შრეებში, — რომელთაც, ამასთანავე თითქმის ყოველთვის აქვთ ესა თუ ის დაქანება, და რომელნიც მუშავდებიან მთლიანი სისტემით, — ამის განხორციელება თითქმის ყოველთვის შეუძლებელი ხდება.

საწმენდ სანგრევებიდან მდნის გამოზიღვის მექანიკური ხერხები მეტად სხვადასხვაგვარია; ამათგან უმთავრესია მერხვეი ლარების ტიპის კონვეიერები, ლენტიანი კონვეიერები, კონვეიერები მოძრავი ბაქნის სახისა და სკრეპერები. ზოგჯერ ვაგონეტები ჯალამბარით მიიყვანება უშუალოდ სანგრევთან (§ 99).

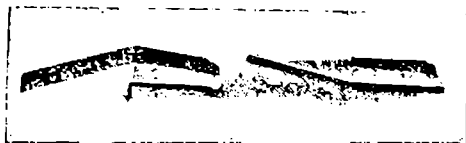


ნახ. 379. გორგოლაქიანი (ბორბლიანი) კონვეიერი სანგრევში.

მერხვეი ლარები, შემდგარია ცალ-ცალკე ერთმანეთთან შეკიდრად შეერთებულ 3 — 4 მეტრი სიგრძის ლარებისგან. სისქე ლარებისა (რეშტაკებისა) 3 — 4 მმ უდრის, მთელი ეს შეერთებული რამდენიმე მეტრის სიგრძის კონვეიერი იდგმება გორგოლაქებზე (ნახ. 379) ანდა ბურთულებზე, ანდა — უურო იშვიათად, — დაიკიდება ჯაკვით სამაგრზე, ან კიდევ განსაკუთრებულ საყრდენებზე.

მთელი ეს მოწყობილობა მოდის რხევით მოძრაობაში (განსაკუთრებული გრაფიკის მიხედვით — იხ. სპეციალური ლიტერატურა) ელექტრო ან პნევმატურ მოტორების საშუალებით. ლარების სიგანე საწმენდ სანგრევისათვის, ჩვეულებრივად უდრის 400 — 600 მმ, ლარის ზედა ნაპირის სიმაღლე საკვდ გვერდიდან მეტად მცირეა — 180 — 250 მმ, რაც მეტად მნიშვნელოვანი და მოხერხებელია

მადნის დასატვირთად ნიჩბებით. მოტორის სიმძლავრე, კონვეიერის სიგრძისა და ზომებზე დამოკიდებით ირყევა 5 — 15 ცხენის ძალის ფარგლებში, კონვეიერის ნაყოფიერება-1 საათში, ზომებისა და შრის დაქანების კუთხეზე დამოკიდებით მეტად ცვალებადია. მაგრამ ყოველ შემთხვევაში უდრის რამოდენიმე ათეულ ტონას. შერბევი ლარები შეიძლება წარმატებით აქნეს გამოყენებული არა მარტო მადნის საწმენდი სანგრევის გასწვრივ გადასაადგილებლად, არამედ სავსებო მასალის გადასატანდაც. თუ სავსებო მასალა მიიღება ყრუ შტრეკებიდან, მაშინ

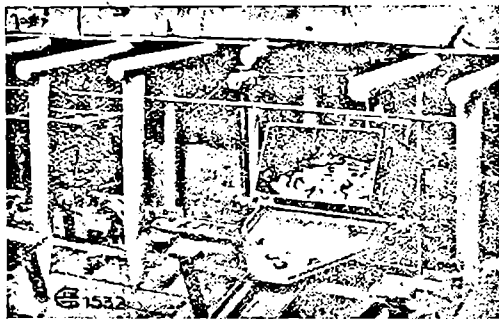


ნახ. 380 გადმომცლელი ღარი კონვეიერისათვის.

კონვეიერი ემსახურება ამ მასალის სანგრევის გასწვრივ მოთავსებას. რა მიზნისათვისაც სავსებო მასალის გადმომცლის ადგილას კონვეიერის ღარში ჩაიდგმება გადმომცლელი ღარები (ნახ. 380), რომლებზედაც მასალა ავტომატიურად კონვეიერის გვერ-

დზე გადადის, თუ სავსებო მასალა სხვა ადგილიდან მოაქვთ, ის ზედა შტრეკში უნდა იქნეს მოზიდული ვაგონებებით, ვაგონებებიდან კი ის გადმოიტვირთება კონვეიერზე. ამ უკანასკნელის ზედა ღარის თავი გაფართოებულია სავსებო მასალის მისაღებად ვაგონებიდან (ნახ. 381). ფუქი ქანით სავსე მძიმე ვაგონების გადმოცლის გასაადვილებლად შეიძლება ვისარგებლოთ პნევმატური ცილინდრებით (ნახ. 382) ანდა

მცირე ელექტროული ჯალამბართი (ნახ. 381) საწმენდ სანგრევიდან კონვეიერებით გამოზიდვის დროს სასურველია შტრეკი იყოს გამოთხრილი. ამ შემთხვევაში კონვეიერიდან ნილებული მადანი ავტომატიურად იტვირთება პირდაპირ ვაგონებებში, მაგრამ მეორე მხრივ ეს გარემოება იწვევს სავსებო მასალის კონ-

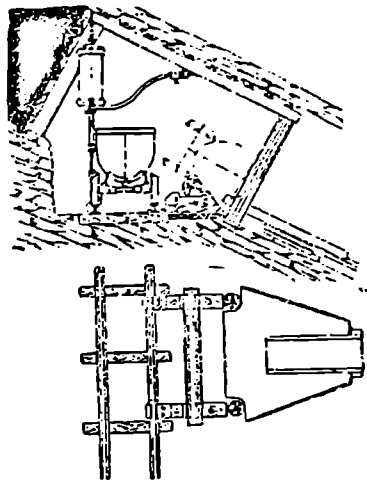


ნახ. 381. სავსებო მასალის კონვეიერზე გადაცლა.

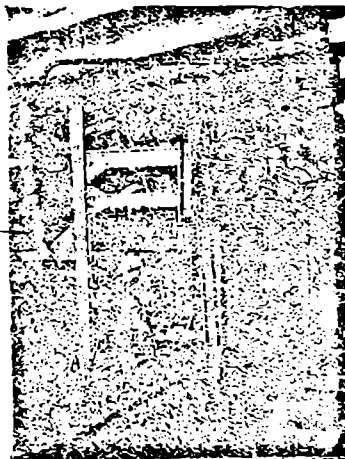
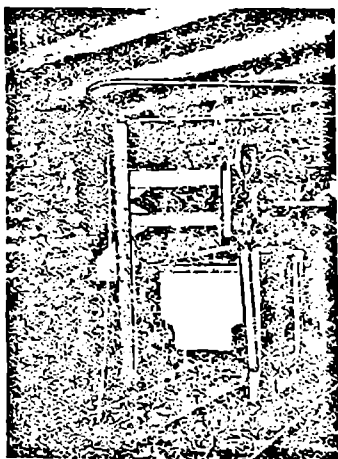
ვეიერზე გადაცლის სიძნელეს, ამიტომ ამ სიძნელისგან თავის დასაღწევად არსებობს ისეთი მექანიკური საბრუნები, რომელნიც არა თუ აბრუნებენ, არამედ წინასწარ შალაა სწევენ ფუქი ქანით სავსე ვაგონებებს (ნახ. 383).

მერხევი ლარებს უდიდესი გავრცელება აქვს გერმანიაში, სადაც იშვიათად თუ ვიპოვით ისეთ მცირე დაქანებით მწოლარე შრეებიან მალაროს, სადაც არ მუშაობდეს კონვეიერები. მაგრამ უკანასკნელ წლებში ისინი უფრო და უფრო

ვრცელდებიან სხვა ქვეყნებშიაც, კერძოდ კი ინგლისში, ჩრ. ამ. შეერთებულ შტატებში და ს.ს.ს. რ-ში. სხვა სისტემის კონვეიერებს საწმენდ სანგრეებში მეტად ნაკლები გავრცელება აქვთ, ასე, მაგალითად, ლენტეხის კონვეიერები, — რომლებიც წარმოადგენენ ორ დოლზე (ერთ-ერთი დოლი მოძრაობაში მოდის მოტორით) გადადებულ უსასრულო ლენტს და გაკიმულია სანგრევის გასწვრივ სპეციალურ სადგამებზე — პოულობენ მეტად იშვიათ გამოყენებას, მაგალითად იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელია ნახშირი გადაცემულ იქნეს აღმართით ანდა თუ შრე უსწორმასწორო წოლისაა, მაგალითად, როცა საგები ევერდი ტალობრივია; ანალოგიურ შემთხვევებში, განსაკუთრებით ჩრ. ამ. შეერთებულ შტატებში, ზოგჯერ ხმარობენ, საკმაოდ მძიმე და დიდი ზომის, მაგრამ დიდად ნაყოფიერ ასტამიანსა (ნახ. 384) და ფირფიტებიან-გორგოლაქიან კონვეიერებს. მოვიხსენიებთ, განსაკუთრებით, ამერიკული ქარხნის ჯეფერის ეგრეოწოდებულ თვითმტვირთავ კონვეიერს, რომელიც არსებითად წარმოადგენს ჯაკვის ასტამიან კონვეიერს, მაგრამ მეტად თავი-



ნახ. 382. პნემატური ცილინდრა სავსებო მასალით ჯავსილ ვაგონების გადმოსაბრუნებლად.



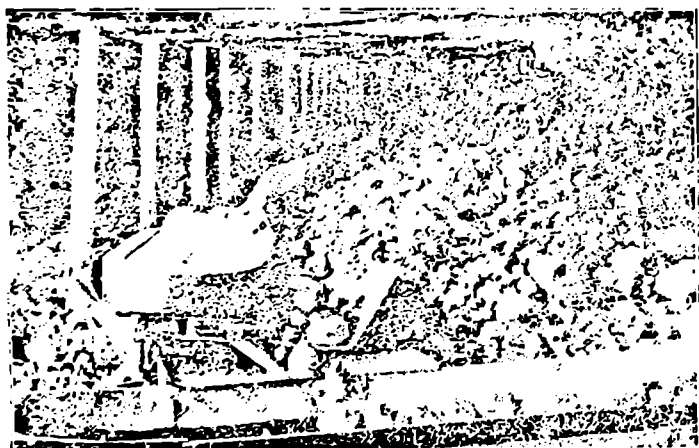
ნახ. 383. მექანიკური მოწყობილობა ვაგონების ასაწევად და შემდეგ გადასაბრუნებლად.

სებური კონსტრუქციით. ასტამებს აქვთ ფირფიტების ფორმა და ჯაქვან შერ-
თებულია სახსრებით. ნახშირის გადატანის მიმართულებით მოძრაობის დროს
ასტამები ცოცხვენ საგებ გვერდზე (ნახ. 385) და იტაცებენ მონგრეულ ნახშირს.



ნახ. 384. ჯაქვის ასტამიანი კონვეიერი.

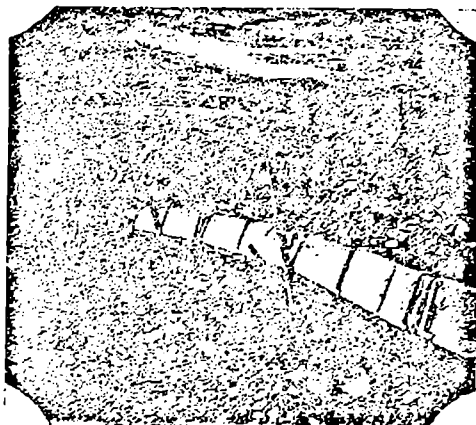
მიმართ დოლთან ასტამები იკავებენ დახრილ მდებარეობას და ამ მდგომარეო-
ბაში თითოეული მათგანი აკეთებს ცარიელ სელას, მთელი კონვეიერი რგოლ-
რგოლად შეიძლება იქნეს მიწეული მონგრეულ ნახშირისაკენ კბილანა ლარტყე-



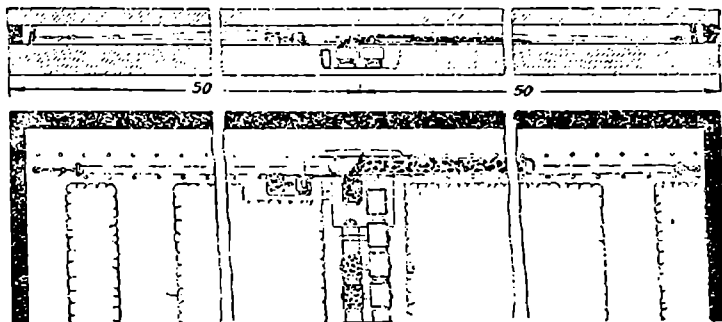
ნახ. 385. თვითმტვირთავი კონვეიერი ჯეფრის კარხნისა.

ბის შემწეობით (ნახ. 386). ამასთან ის ავტომატურად იხვეტს ნახშირს თავისი
ფირფიტისებური ასტამებით და მიაქვს ის სანგრევის გასწვრივ.

ზოდრავი ბაქნების ტიპის კონვეიერებს (ნახ. 387), მაგალითად, ტომსონის კონვეიერს, მეტად იშვიათად, (უმათერესად ინგლისში) იყენებენ ჰორიზონტალური და მცირედ დაქანებული შრეების დამუშავების დროს. ეს კონვეიერი შედგება გრძელი ბაქანისაგან, ბაქანი კი თავის მხრივ შედგება ცალ-ცალკე მუხლებისაგან, რომლებზედაც მონგრეული ნახშირი იტვირთება სანგრევი და რომელიც ამის შემდეგ ნელა გადაადგილება სანგრევის ხან ერთი ხან მეორე მხრისაკენ, შტრექთან სპეციალურ „ნიღზე“ გავლით ვაგონეტების ზევით. ვაგონეტებში მადანი იყრება ავტომატურად. ხედება რა გადაადგილების მიმართულებაზე რკინის სპეციალურ ფირფიტას („დანას“), ბაქანის გადაადგილება წარმოებს ბაგირებით, — თავისა და ბოლო ბაგირთა სისტემის მზავესათ, ელექტრო ჯალამბარის შემწეობით.



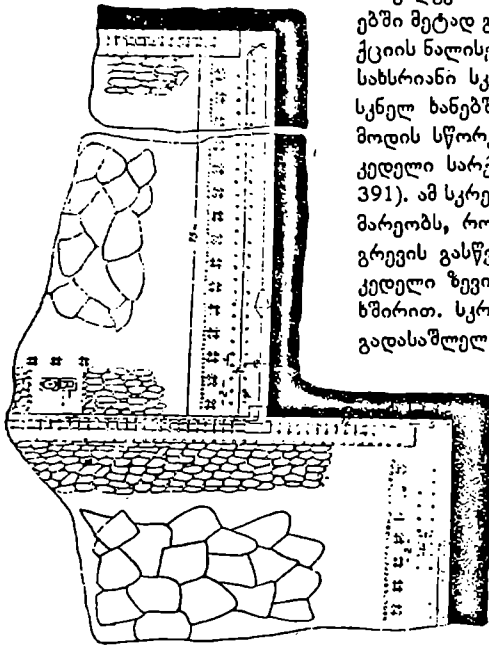
ნახ. 386. თვითმტვირთავი ჯდურას კონვეიერის გადაადგილება მონგრეულ ნახშირისაკენ.



ნახ. 387. ზოდრავი ბაქნის ტიპის კონვეიერა.

უკანასკნელ წლებში დონეცის აუზში და საერბოლ მთელ საბჭოთა კავშირში თავი იჩინა დიდმა ინტერესმა სკრეპერებისადმი. სკრეპერი წარმოადგენს რკინის ანდა ფოლადის ასტამს, რომელიც მოძრაობს სანგრევის გას-

წვრივ ჯალამბრის საშუალებით მოძრაობაში მოსულ ორი თავისა და ბოლო ბაგირებით (ნახ. 388). სკრეპერების ფორმა, ზომები და კონსტრუქცია მეტად

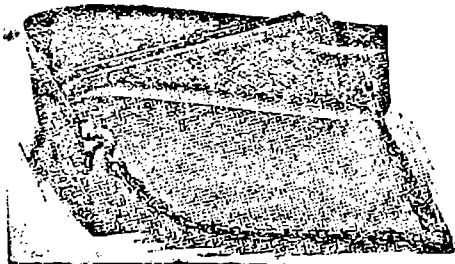


ნახ. 388. სკრეპერის დადგმულობის სქემა.

მრავალგვარია, მასთან ქვანახშირის მალაროებში მეტად გავრცელებულია ხისტი კონსტრუქციის ნალისებური სკრეპერები (ნახ. 389) ანდა სახსრიანი სკრეპერები (ნახ. 390). სულ უკანასკნელ ხანებში დონეციის აუზში ხმარებაში შემოდის სწორკუთხა სკრეპერი, რომლის უკანა კედელი სარქველივით იღება სახსარში (ნახ. 391). ამ სკრეპერის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ როცა ცარიელი სკრეპერი სანგრევის გასწვრივ უკან ბრუნდება, გადასაღები კედელი ზევით იწევა და სკრეპერი ივსება ნახშირით. სკრეპერის შემდეგი წინსვლის დროს გადასაშლელი კედელი ნახშირის წნევით იხურება და სკრეპერში მომწვედელი მთელი მასალა მოიხვეტება წინ.

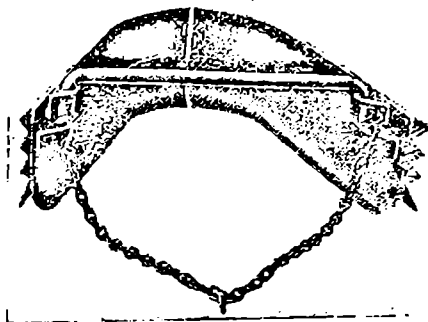
ჩვეულებრივ, სკრეპერები 0,5 — 1,0 ტონის ტევადობისაა, მაგრამ ამერიკაში მოიპოება 3 ტონის ტევადობის სკრეპერებიც. სკრეპერის მოძრაობის სიჩქარე უფრო ხშირად უდრის 0,8 — 1,5 მეტრს სეკუნდში, მაგრამ ზოგჯერ ეს სიჩქარე აღწევს 2,3 მეტრსაც სეკუნდში. სკრეპე-

რით ზიდვის მანძილი 60 — 70 მეტრია, ამ შემთხვევაში მისი ნაყოფიერება ცვლაში აღწევს 70 — 100 ტონას და უფრო მეტსაც. ჯალამბრის სიმძლავრე ჩვეულებრივ 10 — 20 ცხენის ძალას უდრის. მოიპოება ისეთი სასკრეპერო დადგმულობებიც, როცა სკრეპერებს შეუძლია იმოძრაოს ტეხილ ხაზზე. ამ შემთხვევაში საკპროსა სამი ბაგირის ხმარება. ასეთი სკრეპერი მოკლედ აწერილია § 158-ში.

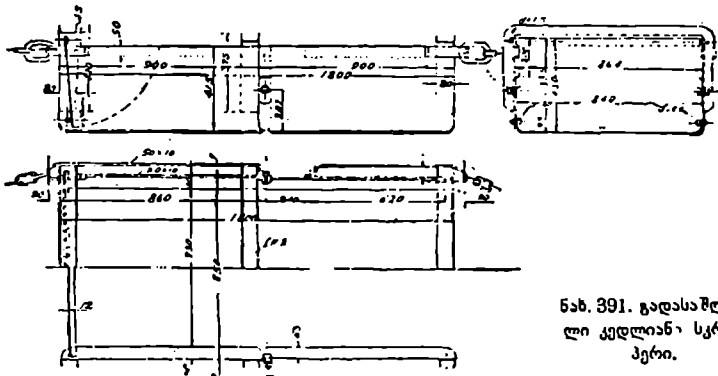


ნახ. 389. სკრეპერი.

იუ შრის სისქე და დაქანებ-ს კუთხე ამის შესაძლებლობას იძლევა, მაღაროს ვაგონეტები, ჩვეულებრივი ანდა მცირე სიმაღლის მქონე სპეციალური კონსტრუქციისა, შეიძლება გადაცემულ იქნეს უშუალოდ სანგრეებში. ამასთან როგორც ზევით იყო მოხსენებული ეს შესაძლებელია მხოლოდ გამონაკლის. შემთხვევაში, მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს, რომელიც თითქმის ყოველთვის იხმარება მცირე სასქის შრეთა არსებობასას. მაგალითად, ქვევით ნახ. 420-ზე წარმოდგენილია მცირედ დაქანებულ ქვანახშირის შრის დამუშავება, როცა შტრეკიდან სანგრეებამდე გაყვანილია „აღმართული სასულეები“ ქერის ჩამოღებით იმ სიმაღლემდე, რომ შესაძლებელი გახდეს შიგ მაღაროს ჩვეულებრივი ვაგონეტების მოძრაობა.



ნახ. 390. სახსრის სკრეპერი.



ნახ. 391. გადასაზღველი კედლიან სკრეპერი.

ობა. ამ შემთხვევაში ვაგონეტების მოძრაობა ხდება ბაგირების საშუალებით ელექტროჯალამბარებიდან.

§ 93. ქვესართულის სიმაღლე და მთლიანი სანგრეების სიგრძე. მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს ქვესართულის ფარგლებში თითქმის ყოველთვის იმართება მარტო ერთი მთლიანი სანგრევი. ამრიგად ქვესართულის სიმაღლის ზომა იმავე დროს წარმოადგენს სანგრევის სიგრძეს (სქემები ნახ. 356 და 357). ორი ერთმანეთისადმი ჩამორჩენილი (ნახ. 378) სანგრეები იხმარება როგორც გამონაკლისი.

ქვესართულის სიმაღლის არჩევაზე გავლენას ახდენენ ორი რიგი ფაქტორები, რომელნიც ერთმანეთთან წინააღმდეგობაში იმყოფებიან: ერთნი მოითხოვენ ქვესართულის რაც შეიძლება მეტ სიმაღლეს, ნეორენი კი წინააღმდეგ ამისა — რაც შეიძლება ნაკლებ სიმაღლეს. პირველთ ეკუთვნის: 1) შორისულ შტრეკთა გაყვანის ღირებულება; 2) მათი შენახვის ღირებულება; 3) სამუშაოთა მექანიზაცია და 4) სამუშაოთა კონცენტრაცია. მართლაც რაც უფრო დიდია ქვესართულის სიმაღლე მით უფრო ნაკლები რიცხვი შორისულ შტრეკებისა იქნება საჭირო და, მაშასადამე, მათი გაყვანა მით უფრო ნაკლებად დააწვება გამოღებულ ერთეულის ღირებულებას. მთლიანი სისტემით დამუშავების შემთხვევაში მეტად მნიშვნელოვან ხარჯს წარმოადგენს გვირაბთა შენახვა, ე. ი. ბიგების გამოცვლა და რელსიანი გზის რემონტი, ვინაიდან ამ სისტემით დამუშავებისას გვირაბები იმყოფება ირგვლივ გამომუშავებულ სივრცეში. რაც უფრო ნაკლები იქნება შტრეკების რიცხვი მით უფრო იაფი დაჯდება სხვა თანასწორ პირობებში მათი რემონტი.

საწმემდი სამუშაოების მექანიზაციისათვის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს ვაშეელავ მიძივე ტიპის მანქანებს (§ 89). მათი ერთი სანგრევიდან მეორეში გადატანა თუმცა შესაძლებელია, მაგრამ მეტად საძნელოა, ამიტომ ხშირად მექანიზაციის დროს ცდილობენ ქვესართულებს მისცენ ისეთი სიმაღლე, რომ მანქანას ქონდეს შესაძლებლობა გადაეყლოს მთელი სანგრევი ერთ ცვლაში, რაც მნიშვნელოვანია სამუშაოთა ორგანიზაციის თვალსაზრისით. ასეთი სიგრძის სანგრევიდან ქვესართულისათვის ითვლება 60 — 90 მეტრი და მექანიზირებულ გამოღებისთვისაც ეს ზომა ითვლება ხოლმე მისაღებად.

რაც უფრო გრძელია ხოლმე სანგრევი, მით უფრო ისინი, სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში, იძლევა მეტ ნახშირს, ე. ი. გრძელ სანგრეების შემთხვევაში შესაძლებელი ხდება მადნის გამოღების კონცენტრაცია. ეს იძლევა მთელ რიგ უპირატესობას, შესანახ გვირაბების რიცხვის შემცირების მხრივ, ამარტივებს გამოზიდვას და განსაკუთრებით მოხერხებულია წარმოების პროცესზე კარგი ზედამხედველობისათვის.

ქვესართულის სიმაღლის შემცირებას გვაიძულებენ: 1) მადნის მოზიდვა რელსიან გზამდე, 2) არა საკმაო ესების დროს ქერის გადიდებული წნევა, 3) საწმენდი აანგრევის უფრო მძლავრი გამაგრების სიძვირე 4) სამუშაოთა საშიშროება და 5) მუშების სიარულის სიძნელე.

რაც უფრო დიდია ქვესართულის სიმაღლე, მით უფრო ძვირი ჯდება მადნის შტრეკამდე მოზიდვა. მართლაც ვთქვათ შორისული შტრეკები ისეა მოთავსებული, როგორც ეს ნაჩვენებია 357 ც ნახაზზე და ვთქვათ ქვესართულის სიმაღლე უდრის 30 მეტრს, ეს იმას ნიშნავს, რომ ქვესართულში მადნის ზიდვის მინიმალური მანძილი უდრის 0 და მაქსიმალური 30 მეტრს, საშუალო — 15 მეტრს, ე. ი. თითოეული ტონა ნახშირი უნდა ვზიდოთ საშუალოდ 15 მეტრზე. თუ ქვესართულის სიმაღლეს ავიღებდით 40 მეტრს, მაშინ, ანალოგიურათ თითოეული ტონა უნდა მოგვეზიდა 20 მეტრზე და ასე შემდგომ. ცხადია, რომ მოზიდვის ღირებულება გამოღების ერთეულზე გაიზარდება ქვესართულის სიმაღლის გადიდებასთან დაკავშირებით.

მაგრამ ეს ზევითმოყვანილი მაგალითი ეხება მხოლოდ მარხილით ზიდვას საწმენდ სანგრეეში. რაც შეეხება კონვეიერებითა და სკრეპერებით მოზიდვას, აქ ქვესართულის სიმაღლისა და ზიდვის ლიერებულების შორის დამოკიდებულება ასე ცხადი არაა. ერთის მხრივ მექანიკური ზიდვის დროსაც, ცხადია რაც უფრო დიდია ქვესართულის სიმაღლე, მით უფრო მეტ საშუალო ადგილზე უნდა იქნეს გადატანილი თითოეული გამოსღებელი ტონა ნახშირი, და მასასადამე, მით უფრო მეტი იქნება ენერჯის ხარჯი, მაგრამ მეორე მხრივ სკრეპერებისა და კონვეიერების ხმარების დროს ერთ-ერთ ძვირ სამუშაოს წარმოადგენს სანგრეის გადაადგილების მიხედვით მათი გადატანა, განსაკუთრებით მოტორებისა და ამძრავ მოწყობილობათა გადატანა. ეს სამუშაოები მით უფრო ნაკლები ჯდება გამოღების ერთ ტონისათვის, რაც უფრო დიდია სანგრევი, ამის შედეგად არ არსებობს საფუძველი სანგრეეში ზიდვის მექანიზმთა გამოყენების თვალსაზრისით სანგრეის მივსცეთ იმაზე უფრო ნაკლები სიმაღლე, რაც მიზანშეწონილია საყვალვ მანქანათა მუშაობისათვის.

რაც უფრო დიდია ქვესართულის სიმაღლე, მით უფრო მეტია (სრული ვსების უქარლობის დროს) ქერის ჩამოზნეჟისა და ჩამონგრევისადმი მისწრაფება, ვინაიდან ქერის შემკავებელი მთლები ანუ ვსება შტრეკებთან ამ შემთხვევაში მით უფრო მეტ მანძილზეა ერთმანეთისაგან დაშორებული. ქერის გადიდებული წნევა გვაძლუებს გავადიდოთ გამაგრება სანგრეეში და, მასასადამე, ამით გადიდება სამაგრი მასალის ხარჯი. ამას გარდა საწმენდ სანგრეეებში მუშაობა უფრო საშიში ჰდება, რადგანაც ჩამონგრევა უფრო მოსალოდნელია.

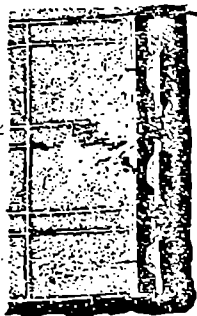
მაგრამ ეს მოსაზრებანი სამართლიანია ქვესართულების მცირე სიმაღლის დროს, ვინაიდან, რომელიმე მანძილიდან დაწყებული (მთლიანი სანგრეის სიგრძით აღებული) შტრეკებთან დატოვებული მთლებისა ან ფუჟი ქანისაგან ამოყვანილი ყორე ლავის ქერის შემაგრებისათვის კარგავს თავის მნიშვნელობას. სხვა სიტუციებით რომ ვთქვათ სულერთია ექნება საწმენდ სანგრეის სიგრძე 80 მეტრი თუ 180 მეტრი, შუა ნაწილში ქერის დაწოლა უკვე იქნება ერთნაირი. დაბოლოს ხალხის მოძრაობა და ბიგების სანგრეის გასწვრივ ზიდვა მით უფრო საძნელოა, რაც უფრო გრძელია სანგრევი, განსაკუთრებით მცირე სისქის მქონე შრეების შემთხვევაში.

როგორც მოხსენებული იყო, ჩამოთვლილი ფაქტორები, რომელნიც მოითხოვენ სანგრეის სიგრძის ან გადიდებას, ან შემცირებას, იმყოფებიან, ამრიგად, ურთიერთ წინააღმდეგობაში, რისთვისაც აღებულ შემთხვევის პირობებისაგან დამოკიდებით, შეიძლება მიზანშეწონილად იქნეს ცნობილი ქვესართულის სხვადასხვა სიმაღლე.

ვინაიდან ქვესართულის სიმაღლის გადიდების დაბრკოლება, რომელსაც გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ხელით გამოღების შემთხვევაში, გადაიღახება მექანიზაციის მიერ, ხოლო სანგრეის რომელიმე სიგრძიდან დაწყებული კი, როგორც ეს აღნიშნული იყო, ქანების დაწოლის პირობები უკვე დამოკიდებულებაში არ არის ქვესართულის სიმაღლისაგან, ამიტომ ამჟამათ ემჩნევა გარკვეული ტენდენცია, წარმოების კონცენტრაციის ინტერესების გულისათვის, ბევრად მნიშვნელოვნად გააღიდიონ

მთლიანი სანგრევების სიგრძე. მაგალითად, დონეის აუზში, — სადაც ხელით მუშაობის დროს ქვესართულების სიგრძე იყო 30-დან 50 მეტრამდე, ხოლო მექანიზაციასთან დაკავშირებით შემდეგში გადიდა 60 — 90 მეტრამდე, — უახლოეს ხანებში გაჩნდა „გრძელი ლავები“ 150 — 200 მეტ. მთლიანი სანგრევებით¹.

სანგრევების გაგრძელების ტენდენცია ყველაზე უფრო მკაფიო გამოხატულებას პოულობს მთლიანი სისტემის დამუშავების იმ ვარიანტებში, როცა სართულში იხსნება ერთი მთლიანი სანგრევი (ეგრეთწოდებული „ლავა — სართული“), ე. ი. როცა ქვესართულები საერთოდ არ არის. ასე მაგალითად, ნახ. 392-ზე მოცემულია მაგალითი დამუშავების იმ სისტემისა, რომელიც გამოყენებულია ვესტვალის ერთერთ მაღაროში, სადაც მთლიანი სანგრევის სიგრძე აღწევს 300 მეტრს. ნახშირი სანგრევიდან იზილება სამი მერხევი კონვეიერით, რომელიც ნახშირს გადასცემს ერთმანეთს. დამუშავება წარმოებს სრული ვსებით. საესებო მასალა ეწოდება ზედა შტრეკიდან და იმავე კონვეიერების საშუალებით ნაწილდება სანგრევიში, ვსებაში დატოვებულია სამიმოსელოები სანგრევთან დაკავშირებისათვის.



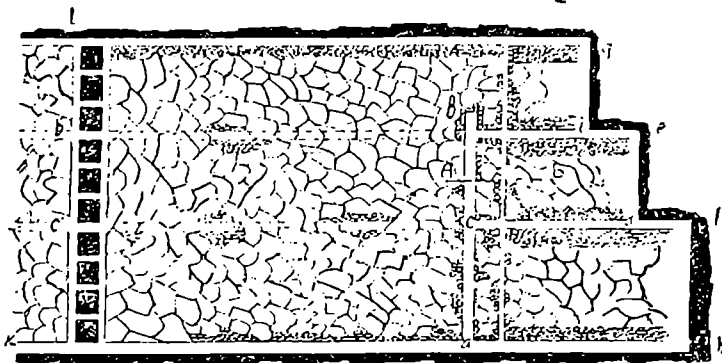
ნახ. 392. სართულის დამუშავება ერთი მთლიანი სანგრევით.

მექანიზებულ სანგრევებში, განსაკუთრებით როცა მათი სიგრძე დიდია, აუცილებელია განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს მუშაობის ორგანიზაციას, იმ მხრივ, რომ გამოღების ცალკე რპერაციათა შორის იყოს დაცული გარკვეული შეხამება და მკაცრი თანმიმდევრობა (§ 96).

§ 94. შორისულ ბრემსბერგთა გაყვანა. იმის მიხედვით, თუ რამდენად შორს მიდის ქვესართულის ფრთაზე საწმენდი სანგრევი უფრო და უფრო დიდდება შორისულ შტრეკთა სიგრძე და, მაშასადამე, უფრო ძვირი ჯდება როგორც შიგ მადნის ზიდვა, ისე მისი შენახვა. აი ამიტომაც გარკვეული მანძილის შემდეგ უფრო ხელსაყრელია უარი ეთქვათ შორისულ შტრეკში ზიდვაზე და საერთოდ მათ შენახვაზე, ამ მიზნით ვამიზუშავებულ სივრცეში (იხ. ნახ. 393) გაიყვანება *ab* ბრემსბერგა და მაშინ შორისულ შტრეკებში *gefli* საწმენდი სანგრევიდან ბრემსბერგამდე ნახშირის ზიდვა წარმოებს მხოლოდ *ix*, *ed* მანძილზე. აქ მთელი მადანი გამოღებული ფრთიდან, ბრემსბერგით გადმოეცემა ძირითად (მთავარ) *ak* შტრეკს, საიდანაც ის მიიზიდება უშუალოდ შტრეკამდე, კვერზლაგამდე, კაპიტალურ დაქანებამდე და კაპიტალურ ბრემსბერგამდე. შორისულ შტრეკთა ნაწილი კი (*bx*, *cx*) სრულიად ზედმეტია და მათ ხურავენ ხოლმე. მასთან, თუ ამ შტრეკებთან დატოვებული იყო მადნის „მთელეები“, მათ წინასწარ შეძლებისდაგვარად გამოიშუშავენ, რელსებს გამოიღებენ და გამოზიდავენ. ზოგჯერ თუ ეს მოსახერხებელია გამოიღებენ სამაგრ ბიგებსაც.

ბრემსბერგები, რომელნიც ენსახურება რამოდენიმე მისაღებ პუნქტს, ამაჟამად ყველაზე უფრო ხშირად ეწყობა უსასრულო ან თავბოლოიან ბაგი-

რით, მაგრამ მექანიკური ძრავებით. წინაღ გავრცელებული საფეხურებიანი (იხ. ქვევით ნახ. 397) ბრემსბერგები ამჟამად თითქმის სრულიად მიტოვებულია, როგორც ისეთი, რომელიც მოითხოვს მომსახურეობისათვის ბევრ



ნახ. 393. შორისული ბრემსბერგის გაყვანა.

მუშებს (ბრემსბერგის შესახებ დაწერილებითი ცნობები იხილეთ მალაროებიდან ზიდვის სახელმძღვანელოებში).

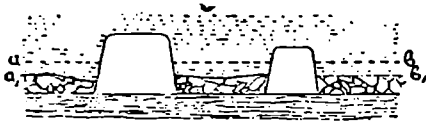
უკანასკნელ ხანებში არსებობს ტენდენცია ბრემსბერგებზე ნახშირის ზიდვისათვის იხმარონ ვაგონეტების ნაცვლად კონვეიერები.

ბრემსბერგის პარალელურად გაჰყავთ სამიმოსელო, სამიმოსელო უნდა იქნეს გაყვანილი საწმენდ სანგრევის მხარეზე (როგორც ნაჩვენებია ნახ. 393-ზე), რათა მუშებს, რომელნიც შიგ დადიან, საწმენდ სანგრევეში შესვლისათვის არ მოუხდეთ ბრემსბერგზე გადავლა, რაც დაკავშირებულია ერთგვარ საშიშროებასთან, და რასაც გვერდს ვერ ავუხვეთ, თუ სამიმოსელოს ბრემსბერგის მეორე მხარეზე გავიყვანდით.

თუ რომ ბრემსბერგზე დადგმულია მერხვეი კონვეიერი, მაშინ ხალხისათვის სამიმოსელო იმავე ბრემსბერგზე ეწყობა, ამისათვის კონვეიერის გვერდზე თავისუფალი ალაგის დატოვებით. რელსიანი ლიანდაგი კი, რომელიც საჭიროა სამაგრი მასალისა და მანქანების ასაზიდად და ფუქი ქანის ქვევით ჩამოსაშვებათ და სხვა, ეწყობა ბრემსბერგის პარალელურად გაყვანილ ცალკე გვირაბში. ეს გვირაბი უნდა აყოს ბრემსბერგის იმ მხარეზე საითაც არ არის საწმენდი სანგრევეები. იმ შემთხვევაში, როცა ბრემსბერგებზე დადგმულია ლენტეიანი კონვეიერები, რელსიანი ლიანდაგი დასაშვებია მოეწყოს თვით ბრემსბერგზე კონვეიერის გვერდით, რადგან ხეტყის მასალისა და, საჭიროების დროს, ფუქი ქანის გადატანა შესაძლებელია მოეწყოს ლენტეათი, რელსიანი ლიანდაგი კი საჭირო იქნება იშვიათად — მხოლოდ მარტო მძიმე საგნების გადასატანათ.

როგორც ეს მოხსენებული იყო, ბრემსბერგი და მისი სამიმოსელო გაიყვანება გამომუშავებულსა და ჩვეულებრივ ცოტათ თუ ბევრად ჩამონგრეულ სივრულ. დ. შვეიაკოვი.

ცეში (იხ. ნახ. 394, რომელიც გამოხატავს გაღილებული მასშტაბით 393 ნახაზის კრილს *A—B*-ზე), სადაც *ab* ჰერი უკვე ჩამოეშვა რომელიმე *a'b'* მდგომარეობამდე, ზოგჯერ კი სრულიად დაწვა საგებ გვერდზე. ამიტომ ჩამონგრეულ ადგილებში გაყვანილ გვირაბებში გამოთხრილი ფუჭი ქანის რაოდენობა არის ერთის მხრივ ბევრი, ხოლო მეორე მხრივ კი ამ ქანის გამომუშავებულ სივრცეში მოთავსება ხდება ძნელი, ხოლო ზოგჯერ სრულიად შეუძლებელიც; ამიტომაც არის, რომ ასეთ შემთხვევებში გვიხდება მეტად დიდი რაოდენობის ფუჭი ქანის გამოტანა. ამის გარდა ქანები, რომლებშიც გაგვყავს გვირაბები, ხშირად მეტად დაშლილია წინა ჩამონგრევითა და ჩამოწოლათა გამო. ყველა ამ გარემოებათა გამო ჩამონანგრევ ადგილებში ბრემსბერგთა და სამიმოსვლოთა გაყვანა საკმაოდ ძვირი ჯდება და მასთან მეტად ნელა წარმოებს.



ნახ. 394. ბრემსბერგის და სამიმოსვლო გაყვანა გამოშვებულ სივრცეში.

რადგან ბრემსბერგზე ნახშირი მოიზიდება მხოლოდ ქვესართულების შტრეკებიდან, ამიტომ ის გაჰყავთ მხოლოდ სულ ზედა შორისულ შტრეკამდე (*b* ნახ. 393-ზე). ბრემსბერგის ზევით, მცირე კამერაში (*b*) იდგმება სამბრემსბერგე სამუხრუქო ბორბალი. ბრემსბერგთან მქონე სამიმოსვლო კი ჩვეულებრივ გაჰყავთ ზედა სავენტილაციო შტრეკამდე, რათა სავენტილაციო ჰორიზონტზე გექონდეს მოხერხებული გასასვლელი სართულის ყველა ადგილებიდან.

მეტად ხშირად, იმ მიზნით, რომ სავენტილაციო შტრეკში მასალები მოხერხებულად ავზიდოთ და ამ სავენტილაციო გვირაბის რემონტისაგან მიღებული ფუჭი ქანი და ნახშირი (თუ შტრეკის სანგრევი წინ მიგვყავს საწმინდ სანგრევთან შედარებით, იხ. ქვევით) ქვევით ჩამოვუშვათ, ბრემსბერგის სავენტილაციო შტრეკამდე გაჰყავთ.

როცა საწმინდო სანგრევები ბრემსბერგიდან წინ წაიწეეს განსაზღვრულ მანძილზე, მაშინ ანალოგიურად გაჰყავთ მეორე მსგავსი ბრემსბერგი. კაპიტალურ ბრემსბერგისაგან განსასხვავებლად ასეთი ბრემსბერგები იწოდება შორისულ ბრემსბერგებად. სართულის ნაწილი, რომელიც გამომუშავდება ადგილზე ბრემსბერგით, იწოდება საბრემსბერგო ველად.

ჩვეულებრივად ბრემსბერგები ინომრება მათი გაყვანის რივისამებრ და აღინიშნება ქვეყნის მხარეებით (მაგალითად, I დასავლეთი, III აღმოსავლეთი და ა. შ.). ნახ. 393-ზე გამოხატულია ის მდგომარეობა, როცა საბრემსბერგე ველი *klba* მუშავდება უშუალოდ *kl* ბრემსბერგით. საბრემსბერგე ველის ნაწილი, შემოფარგლული ორი მეზობელი შტრეკითა და ბრემსბერგით (მაგალითად *b'bc'*), იწოდება ამოსაღებ უბნად.

მანძილი, რომლის შემდეგაც გაიყვანება შორისული ბრემსბერგები მით უფრო დიდია რაც უფრო ძვირია ბრემსბერგთა გაყვანა და მოწყობა, და მით უფრო მცირეა, რაც უფრო ძვირია შორისულ შტრეკთა შენახვა და მათში ზიდვა. ჩვე-

ულებრივ ამ მანძილად მიღებულია 150 — 200 მეტრი (ეს შეეხება ერთმხრიან ბრემსბერგებს, რომელთა შესახებაც არის ჯერ-ჯერობით ლაპარაკი). ამის თეორიულ განსაზღვრას ჩვენ დაევბრუნდებით § 147.

არა მარტო საბჭოთა კავშირის მალაროებში, არამედ დასავლეთ ევროპაშიაც შორისულ შტრეკებში მადნის ზიდვა წარმოებდა და ახლაც წარმოებს ხელით ანდა უკიდურეს შემთხვევაში ცხენით. მაგრამ რადგანაც არსებობს მისწრაფება საერთოდ მიწის ქვეშა სამუშაოთა მექანიზაციისადმი, და, კერძოდ, მისწრაფება ქვესართულთა ნაყოფიერების გადიდებისადმი (იმასთან დაკავშირებით, რომ არსებობს მისწრაფება საყელავ მანქანათა გამოყენებისა და საწმენდ სანგრეებიდან ნახშირის მექანიკური გზით გაპოტანისადმი) სულ უკანასკნელ ხანებში თავი იჩინა სრულიად გარკვეულმა მისწრაფებამ მექანიზებულ იქნეს ზიდვა შორისულ შტრეკებშიც. ცდები მიმდინარეობს სხვადასხვა მიმართულებით; ისინი-ჯება: 1) საკონვეიერო დანადგარები, 2) თავბოლო ბაგირებიანი ზიდვა, 3) ზიდვა პატარა ლოკომოტივებით.

საკონვეიერო დანადგართაგან შორისულ შტრეკებში საზიდალ ცნობილია გორგოლაქებიანი, ბურთულებიანი, ლენტისიანი და ჯაჭვის კონვეიერები.

თავბოლო ბაგირებიან დანადგარს ჩვეულებრივი მოწყობილობა აქვს, ოღონდ იგი განსხვავდება მცირე ზომებით.

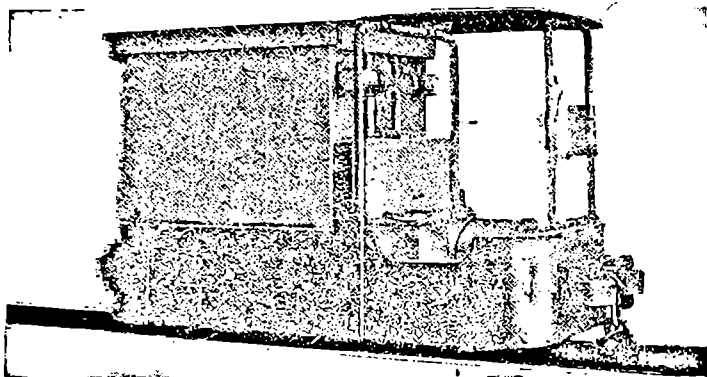


ნ.ხ. 395. ჰაერმავალი.

ლოკომოტივებს, რომელთა დანიშნულებაა შორისულ შტრეკებში ვაგონების ზიდვა, მეტად მცირე-ზომები აქვს, წონა კი 2,7 — 4 ტონამდე აღწევს. ამიტომ ხშირად მათ უწოდებენ ლილიპუტ ლოკომოტივებს. ასეთი ლოკომოტივები მოქმედი კუმშული ჰაერით (ნახ. 395), ანდა ელექტრონულ აქუმულატორით (ნახ. 396), გამოშვებულია მთელი რიგი ფირმების მიერ.

ქარხანა „დინამო“-ში (მოსკოვი) განზრახულია გამოუშვან აკუმულატორული ელექტრომავლები, რომელთა წონა (აკუმულატორული ბატარეის ჩათვლით) იქნება 2,6 ტონა, სიგრძე 2050 მმ, სიგანე 850 მმ და სიმაღლე 1250 მმ და 1350 მმ., ლიანდაგის სიგანე 600 მმ.

ისეთი ბრემსბერგები, რომლებიც ემსახურებიან რამდენიმე მიმღებ პუნქტს, ამეამად ყველაზე ხშირად ეწყობა უსასრულო ბაგირით ანდა ბოლოვადი (თავ-ბოლოიანი) ბაგირებით, რაგრამ მექანიკური ძრავათი.



ნახ. 396. აკუმულატორული ელექტრომავალი.

წინათ გავრცელებული საფეხურებიანი ბრემსბერგები (ნახ. 397) ამეამად თითქმის სრულიად მიტოვებულია, როგორც ისეთი მოწყობილობა, რომელიც მომსახურებაზე მოითხოვს ბევრ მუშა-ხელს (ბრემსბერგების შესახებ დაწერილებითი ცნობები იხილეთ მალაროდან ზიდვის სახელმძღვანელოებში).

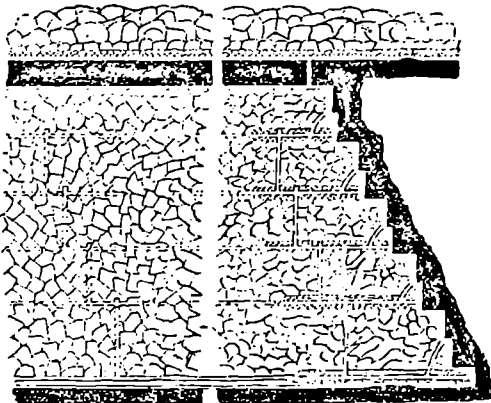
უქანასკნელ ხანებში დიდ იმედებს იძლევა ბრემსბერგებზე ნახშირის საზიდად კონვეიერების გამოყენების ცდები. ასეთ შემთხვევებში საკონვეიერო გვირაბში ანდა მის პარალელურად გაყვანილ სამიმოსვლოში ზევით ვაგონეტებით მასალის საზიდად ეწყობა რელსიანი გზაც.

გამომუშავებულ ადგილებში ბრემსბერგების გაყვანას აქვს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებანი:

1. როგორც იყო მოხსენებული, ჩამონგრეულ ადგილებში მათი გაყვანა მეტად ძვირი ჯდება და სანგრევი შედარებით ნელა მიიწევს წინ.

2. გვირაბები სრულიად გამოუმუშავებულ და ჯერ დაქვეულ ადგილებშია, ამიტომაც მათი შენახვა ძვირი ჯდება, — ყოველ შემთხვევაში მანამდე, სანამ კერის ქანები საგებ გვერდზე საბოლოოდ არ ჩამოწვება და არ „დაწყნარდება“, ე. ი. სანამ არ დასრულდება გვირაბებთან ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევისა და ჩამოწოლის მოვლენები, რაც, საერთოდ რომ ვთქვათ, მალე არ ხდება.

3) გამომუშავებულ ადგილებში ბრემსბერგების გაყვანა შეიძლება დაწყებული იქნეს მხოლოდ მაშინ, როცა *hf* ქვესართულის (ნახ. 393) საწმენდი სანგრევი *a* ბრემსბერგსა და მის სამიმოსვლოს მისაცემ ადგილიდან სულ მცირე, რამდენიმე ათეული მეტრით წინ იქნება წასული, რათა ამ ახალმა სამუშაოებმა არ შეუშალოს ხელი *h* ძირითად შტრეკის სანგრევეში მუშაობის წარმოებას. რადგანაც ბრემსბერგისა და სამიმოსვლოს გაყვანის დროს საწმენდი სანგრევეებიც წინ მიიწევენ, გამოდის, რომ იმ მომენტში, როცა *ab* ბრემსბერგს შეუძლია მთელ თავის სიგრძეზე მუშაობა, შორისული შტრეკები უკვე გაყვანილია მნიშვნელოვან *cf*, *be* მანძილზე. ამრიგად ბრემსბერგის გაყვანა კარგავს მისი გაყვანის უმთავრესი მნიშვნელობის



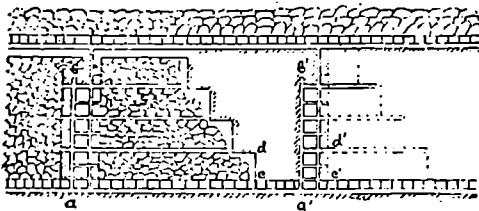
ნახ. 397. საუბრებრიანი ბრემსბერგი.

ნაწილს — გამოზიდვის მანძილის შემცირებას შორისულ შტრეკებში. მართალია, შეიძლება მოვიქცეთ ასეც: როგორც კი ბრემსბერგი გაიყვანება პირველი ქვესართულის *ac* სიმაღლეზე, მაშინვე შეიძლება დაიწყეთ *ef* სანგრევიდან მიღებული მადნის ჩამოშვება ამ ბრემსბერგით. ამისათვის *c* პუნქტში საჭირო დარჩებოდა დაგვედგა საბრემსბერგო ბორბალი და მოგვეწყო ბრემსბერგი საჭირო სიგრძის ბაგირით. შემდეგში, შეიძლებოდა ბრემსბერგი თანდათანობით გაგვეგრძელებია თითოეულ ქვესართულის სიმაღლეზე მათი გაყვანისდა მიხედვით. მაგრამ ამისათვის საჭირო იქნებოდა თითოეულ შემთხვევაში გადაგვეტანა სამუხრუჭო ბორბლის მთელი მოწყობილობა და დაგვეგრძელებია ბაგირი. ეს წესი მეტად უხერხულია, მაგრამ ზოგჯერ მას პრაქტიკაში უპირატესობას აძლევენ.

გამომუშავებულ ადგილებში ბრემსბერგთა გაყვანის ზემოჩამოთვლილი უარყოფითი მხარეები ზოგჯერ გვაიძულებენ ეს გვირაბები გაიყვანოთ გამოუმუშავებულ ადგილში. ამ მიზნისათვის სართულის სავენტილაცია და საზიდი შტრეკების გაყვანა წინ უნდა უსწრებდეს საწმენდი სანგრევეების გაყვანას, ასე, მაგალითად, ნახ. 398-ზე გამოხატულია *ab* ბრემსბერგი, რომლითაც წარმოებს საწ-

მენდი სანგრევებიდან მიღებული მადნის ჩამოზიდვა და ბრემსბერგი *ა'ბ'*, რომელიც წინასწარ გაყვანილია გამომუშავებული ნახშირის მთელში. ბრემსბერგთა პარალელურად გაყვანილია სამიმოსვლოები. სამიმოსვლოები ბრემსბერგთან შეერთებულია ბილიკებით (посеками), რის გამოც ამ გვირაბებთან იქმნება ნახშირის „მთილები“. *ა'ბ'* ბრემსბერგის ველის საწმენდი სამუშაოები იწყება მაშინ, როცა სრულდება *აბ* ბრემსბერგის ველის სამუშაოები. ამ შემთხვევაში რადგანაც წინ მიდის ქვედა ქვესართულთა სანგრევეები, ამიტომ პირველად *ა'ბ'* ბრემსბერგთან მიღწევს *აბ* სანგრევი.

ამ გარემოების გამო, მეორე საბრემსბერგო ველზე წინასწარ უნდა იქნეს გაყვანილი გამკვეთი სასულე (парезная пещ), რომლიდანაც დაწყებული იქნება საწმენდი სანგრევი, როგორც კი შესაბამისი სანგრევი გაივლის წინა საბრემს-



ნახ. 398. ბრემსბერგის გაყვანა ნახშირის მთელში

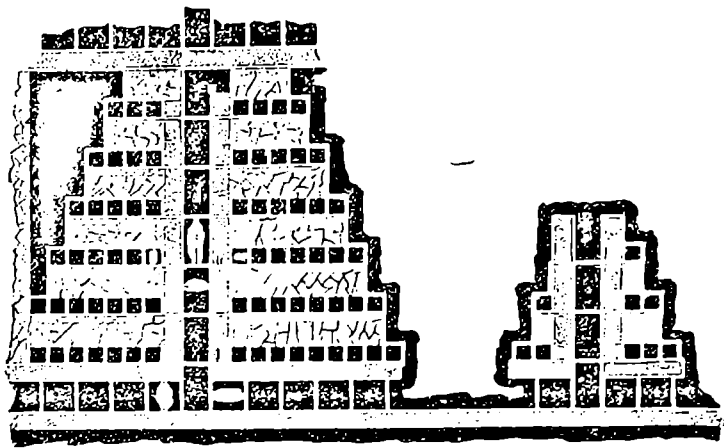
ბერგო ველს. სანგრევი *აბ* არ აღწევს *ა'ბ'* ბრემსბერგს სულ ბოლომდე, არამედ მას აჩერებენ მისგან რამოდენიმე მეტრის მანძილზე. ამის გამო ბრემსბერგთან იქმნება დამცავი მთელი. აქ თქმულის მსგავსად ვითარდება სამუშაოები დანარჩენ ქვესართულებშიც. საბოლოო ჯამში ბრემსბერგი და სამიმოსვლო

ბრემსბერგი და სამიმოსვლო

ორგვლივ გარშემორტყმულია ნახშირის მთელებით. ამ მთელების გამომუშავება წარმოებს ამ გვირაბთა ლიკვიდაციის დროს.

აღწერილი სისტემა იმით ხასიათდება, რომ საწმენდი სანგრევეების წინ გაჰყავთ მთელი რიგი მოსამზადებელი გვირაბები; ამიტომ ეს სისტემა უნდა ჩაითვალოს მთლიან სისტემიდან სვეტურ სისტემაში გარდამავალად (თავი XI). ამ სისტემის უპირატესობა წინასთან შედარებით იმაში მდგომარეობს, რომ მის გამოყენებისას ბრემსბერგები და სამიმოსვლოები გაჰყავთ არა დანგრეულ ადგილებში, არამედ გამოუმუშავებელ მადანში და ამიტომ მათ გარს არტყიან მთელებში. ამის გარდა შორისულ შტრეკებში ზიდვა უფრო ეკონომიურია (შეადარეთ ზევით, პუნქტი 3). თუმცა ამ სისტემასაც ახლავს მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებანი: 1) ნახშირის მთელში გვირაბთა გაყვანა მოითხოვს უფრო რთულ ვენტილაციას, განსაკუთრებით მრგვინავი გაზის არსებობის შემთხვევაში, 2) მსგრეველთა ნაყოფიერება მოსამზადებელ გვირაბებში, — სულ ერთია, იქნება გაყვანილი ვიწრო თუ ფართე სანგრევი, — მაინც ნაკლებია, ვინემ საწმენდ სანგრევეებში, 3) გვირაბთა წინასწარ გაყვანა მოითხოვს კაპიტალის წინასწარ დახარჯვას. აი ამიტომაც დამუშავების ამ სისტემას მიმართავენ მხოლოდ მაშინ, როცა ქანები იმდენად მდგრადი, და ნახშირი მეტად მაგარი, არაა. კერძოდ, ანთრაციტის დამუშავების დროს ეს სისტემა თითქმის არ იხმარება. ანალოგიური სისტემა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ორმხრიან ბრემსბერგების შემთხვევაშიც (ნახ. 399), რომელიც ჩვეულებრივად სვეტებით დამუშავების დროსაა მიღებული (§ 120).

საკიროება ბრემსბერგებისა და მადნის შორისულ შტრეკებში ზიდვისა სრულიად ისპობა იმ სისტემით დამუშავების დროს, რომელიც გამოხაზულია ნახ. 392-ზე. ეს გარემოება ამ სისტემის მნიშვნელოვან უპირატესობას შეადგენს.



ნახ. 399. დამუშავების მთლიანი სისტემა ნახშირის მთელში გაყვანილ ორმხრიან ბრემსბერგებით.

§ 95. განფენის მიმართ დამუშავების მთლიანი სისტემის გამოყენების პირობები. § 85 – 94 აღწერილი დამუშავების მთლიანი სისტემა განსხვავდება სხვათაშორის მით, რომ საწმენდი გვირაბები გადაადგილდებიან წინ განფენის მიმართულებით. ამიტომ ამ სისტემას ხშირად უწოდებენ დამუშავების მთლიან სისტემას განფენის მიმართ. უნდებილოთ, რა პირობებშია ხელსაყრელი მისი გამოყენება.

ეს სისტემა გამოსადგება ნხოლოდ თხელი შრეების დამუშავებისათვის, რადგანაც ჩვეულებრივ, მოსანზადებელი გვირაბები, გაყვანილ გამომუშავებულ ადგილებში, ირგვლივ შემოიყორება მხოლოდ მისი გაყვანისაგან გამოთხრით მიღებული ფუქი ქანით, ეს უკანასკნელი კი საკმარისია მხოლოდ მაშინ, თუ საჭმე გვაქვს თხელ შრეებთან. იმ შემთხვევაში კი (რაც მეტად იშვიათია), როცა გვირაბების ირგვლივ დროებით რჩება ნახშირის მთელები, ამ მთელებზე წნევა, სხვა თანასწორ პირობებში, ქერის ქანების უფრო ინტენსიურად ჩამონგრევის გამო, მეტია უფრო სქელი შრეების შემთხვევაში. ამიტომ ჩვეულებრივ მთლიან სისტემას ხმარობენ იმ შემთხვევაში, თუ შრის სისქე არ აღემატება 1 მეტრს.

აქამდე აღწერილი მთლიანი სისტემის სახესხვაობა მცირედ დაქანებულ შრეებისათვისაა გამოყენებული. ღიდად დაქანებულ შრეებისათვის კი ხშირად იყენებენ მთლიანი სისტემის განსაკუთრებულ სახესხვაობას, ეგრეთწოდებულ, ქერკბურთი სანგრევით დამუშავების სისტემას (იხ. § 101 და 103).

მთლიანი სისტემა უკველაზე უფრო ხელსაყრელია მაგარი შრეების დასამუშავებლად, რადგანაც ამ შემთხვევაში, მადანი მთლიანად (ან მცირე გამოკლებით) გამოიღება გრძელ მთლიან სანგრევებიდან, სადაც მონგრევა გაცილებით უფრო ადვილია, ვინემ მოსამზადებელ გვირაბებში. ამაზე დამყარებით ანთრაციტის გამოღების დროს თითქმის ყოველთვის ცდილობენ, თუ ამის საშუალებას სხვა დანარჩენი პირობები იძლევა, მიმართონ დამუშავების მთლიან სისტემას. როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული, მოსამზადებელ გვირაბთა გაყვანა ანთრაციტში განსაკუთრებით არასასურველია, ვინაიდან ვიწრო სანგრევებში შედარებით ბევრი ღერდილი მიიღება.

კლივაჯის გავლენა ზევით იყო გამოჩვენებული. თუ კლივაჯი გარკვევით ემჩნევა და მისი მიმართულება განუჩინადმი ახლოსაა, მაშინ იყენებენ გამოღების მთლიანი სისტემის განსაკუთრებულ სახესხვაობას — აღმართვით გამოღებას (§ 98).

ვინაიდან ტიპური მთლიანი სისტემის დროს ნახშირი მთლიანად გამოაქვთ, ამიტომ ეს სისტემა სასურველ სისტემად უნდა ჩაითვალოს ისეთი შრეების გამოსამუშავებლად, რომელნიც ხასიათდებიან თვითანთების უნარიანობით. სხვათა შორის, რამდენადაც ცნობილია, მცირე სისქის შრეები თითქმის არასოდეს არ ინთებიან თავისთავად.

მთლიანი სისტემის გამოყენება რაციონალურია, თუ ქერის ქანები მდგრადია, ვინაიდან ამ სისტემის დროს საწმენდ სანგრევებში ერთდროულად შიშვლდება ქერის დიდი მოედანი. იმ შემთხვევაში თუ ქერის ქანები სუსტი იქნებოდა, მაშინ გაშიშვლებული დიდი მოედანი შექმნიდა დიდ ჩამონგრევათათვის ხელსაყრელ პირობებს. საგები გვერდის სისუსტეს ანდა ამობერვის თვისებას საწმენდ სანგრევებში მუშაობისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა არა აქვს, რადგანაც ამ სისტემის დროს, სანგრევთა მულდმივად გადაადგილების გამო, მადნის გამოზიდვა სანგრევიდან წარმოეცეს ყოველთვის ახალ-ახალ ადგილიდან. საწმენდ სანგრევებში საგები გვერდის ამობერვა თითქმის უმჯობესიცაა, რადგანაც ამ შემთხვევაში თავისთავად ხდება გამოკვეთილი ადგილის ამოვსება ფუჭი ქანით. იგივე მოვლენა (საგები გვერდის ამობერვა) მოსამზადებელ გვირაბებისათვის მეტად საზიანოა, რადგანაც ის იწვევს სამაგრის და რელსიანი გზის გაფუჭებასა და გვირაბთა განივი კვეთის შემცირებას.

ქერის შეკავების ყველაზე უკეთესი ხეობა იქნებოდა მთლიანი ესების ამოყვანა, რომელიც, როგორც მოვიხსენიეთ, ბევრ დაბრკოლებებს ხვდება (იხ. § 91). მრგვინავ-გაზიან შრეების დამუშავებისას მთლიან სისტემას აქვს როგორც მეტად დიდი უპირატესობანი, ისე ნაკლოვანებანიც. მართლაც, ამ სისტემით მუშაობის დროს მეტად ხელსაყრელია ის, რომ ყრუ სანგრევები სრულებით არ მოიპოვება. ამ უკანასკნელთა არსებობის შემთხვევაში ყველაზე ადვილად შეიძლება იქ მკრგვინავი გაზის დაგროვება საშიშ რაოდენობამდე. მაგრამ მეორე მხრივ საწმენდ სამუშაოებზე წინ გაყვანილი მოსამზადებელი გვირაბები — როგორც ამას აქვს ადგილი დამუშავების სვეტური სისტემის დროს — სერავენ ნახშირის შრეს ცალ-ცალკე ნაწილებად (სვეტებად), რომელთაგან საწმენდი სამუშაოების დაწყებამდე მკრგვინავი გაზი საკმაო რაოდენობით ასწრებს გამოყოფას, ე. ი.

მოსამზადებელ გვირახთა ქსელი გაზისათვის საწრეტის როლს ასრულებს. გარდა ამისა, მთლიანი სისტემის დროს ჰაერის ქაერილი, რომელიც ევლება მთელი სართულის სამუშაოებს, ან სულ არ იყოფა ცალკე ქაერილებად ანდა იყოფა უფრო ნაკლებად, ვინემ ეს არის სექტურ სისტემაში. ესეც უარყოფით მოვლენას წარმოადგენს ამ სისტემისათვის. მაგრამ საბოლოო ანგარიშში დამუშავების მთლიანი სისტემა შეიძლება ჩაითვალოს სრულიად ხელსაყრელად გაზის გამომყოფ შრეთა დასამუშავებლად.

§ 96. მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს ნახშირის გამოღების მექანიზაცია და ორგანიზაცია. მთლიანი სისტემა მეტად ხელსაყრელი სისტემაა საწმენდ სამუშაოთა მექანიზაციისათვის. როგორც ეს ჩვენ დავინახეთ, ამჟამად საწმენდ სამუშაოებისათვის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს მძიმე ტიპის გამყელავ მანქანებს (§ 89). რადგანაც ეს მანქანები დიდი ნაყოფიერებისა არიან და ამასთან ერთად მათი ერთი სანგრევიდან მეორეში გადატანადილი წონის გამო მეტად საძნელოა, ამიტომ მათი მუშაობა ყველაზე უფრო ხელსაყრელია გრძელ მთლიან სანგრევეებში.

კონვეიერებისა და სკრეპერების ყველა სისტემები აგრეთვე მეტად მოხერხებულად მუშაობენ გრძელ სანგრევეებში, განსაკუთრებით დაქანების ხაზისადმი მდებარეობისას. აი რატომ არის, რომ საწმენდ სამუშაოთა მექანიზაციის დროს მეტად ხშირად იხმარება დამუშავების მთლიანი სისტემა განუენის მიმართ¹, თუ ამის შესაძლებლობას იძლევა სხვა დანარჩენი პირობები (იხ. ზევით). საყელავ მანქანათა და კონვეიერთა დიდი ნაყოფიერების გამოყენების მიზნით მთლიან სანგრევეებს ეძლევა, შეძლებისდაგვარად, დიდი სიგრძე. გრძელი სანგრევეების შემთხვევაში ჰერის შესაკავებლად ყველაზედ უმჯობესი ხერხია სრული ვსებით მუშაობა. მაგრამ ჩვენ ვნახეთ (§ 91), რომ ის უკანასკნელი შრის მცირე დაქანების დროს მეტად საძნელოა. მაგრამ კონვეიერების ხმარება აადვილებს სრული ვსების წარმოებასაც, სავსებო მასალის მოხერხებულად გამომუშავებულ სივრცეში გადატანის გამო (§ 92).

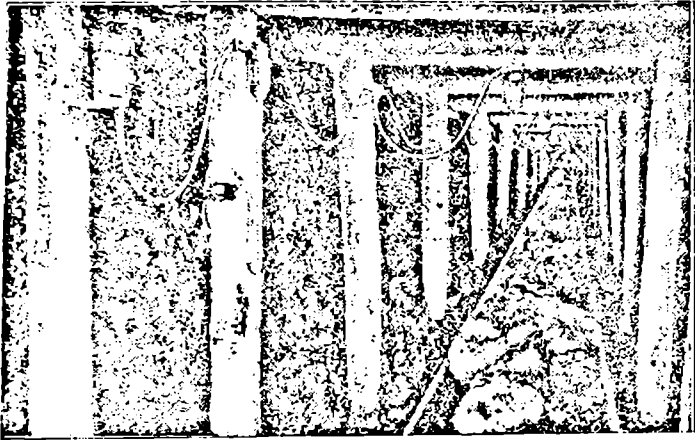
მექანიზებული საწმენდი გვირახების შემთხვევაში მეტად მნიშვნელოვანია კარგი განათება, ამიტომაც უკანასკნელად ასეთ სანგრევეებში გაყავთ ელექტრო განათება მცირე ძაბვის მქონე ნათურებით (ნახ. 400). სანგრევეთა საკმაოდ მკაფიო განათება არა მარტო ამცირებს ჰუბელურ შემთხვევათა რიცხვს, არამედ ადიდებს მუშათა შრომის ნაყოფიერებასაც².

მთლიან სანგრევეებში, კერძოდ მექანიზებულ სანგრევეებში, სამუშაოების ცალკე პროცესები პერიოდულად მეორდება: გამოყვლისა, მონგრევისა და გამოყვლილი მადნის გამოზიდვის შემდეგ იწყება ახალი ყელის გაქრა, მონგრევა და სანგრევიდან გამოზიდვა და ა. შ. სხვა ყველა სამუშაოები სანგრევეში — გამაგრება, ტრანსპორტისათვის დანიშნულ მექანიზმების გადატანა, ვსების ამოყვანა და

¹ თუ შრის წოლის პირობები მოათხოვენ სვეტურ დამუშავებას, მაშინ ყოველ შემთხვევაში თითოეული სვეტი გამომუშავდება გრძელი მთლიანი სანგრევეთ.

² იხ. П. П. Пирочкин. Электрическое освещение забоев в угольных шахтах. Инж. Раб., № 1—2, 1931 წ.

სხვა — აგრეთვე მეორდება განსაზღვრული მიმდევრობით. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, სამუშაოები სანგრევში თავსდება გარკვეულ ციკლებში. მუშაობის ორგანიზაცია ყველაზე მარტივი გამოდის. თუ რომ ცალკე ოპერაციათა მიმდევრობა ნახშირის გამოღებისა და ციკლებისა მთლიანად გარკვეულად შეფარდებულია მუშა ცვლების განაწილებასთან, ასე მაგალითად, თუ ნახშირის გამოღების ოპერაციები მეორდება ყოველ დღე-ღამეში, მაშინ ამბობენ, რომ სანგრევში ადგილი აქვს სამუშაოების დღე-ღამის ციკლს. ცნობილია მაგალითები სამუშაოების ორგანიზაციისა, რომელიც გაანგარიშებულია დღე-ღამეში $1\frac{1}{2}$ ციკლზე,



ნახ. 400. სანგრევის ელექტრო განათებაგადასატანი ნათურებით.

ცვლაში 1 ციკლზე და სხვა. შედარებით მცირე სიგრძის მქონე სანგრევებში დამუშავების სექტორ სისტემის დროს ზოგჯერ ადგილი აქვს ცვლაში 2 ციკლის მობრუნებას (იხ. § 131).

დაწესებული ციკლების სანგრევში თავის დროზე შესრულებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. თუ რომ რომელიმე ოპერაცია თავის დროზე არ სრულდება, მაშინ ის აფერხებს სხვა, მასთან დაკავშირებულ, ოპერაციებს და, ამრიგად, დაწესებული ციკლი იქნება დარღვეული, სანგრევის ნაყოფიერება დაეცემა. ვინაიდან მექანიზებულ სანგრევებს, განსაკუთრებით დიდი სიგრძისას, ნორმალურად მეტად დიდი ნაყოფიერება აქვთ, ამიტომ ასეთ სანგრევში მუშაობის ჩაშლა მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს მთელი შახტის გამოღებაზე.

ამ მიზეზის გამო მექანიზებულ სანგრევში არსებითი მნიშვნელობა აქვს სამუშაოების კარგად მოფიქრებულ ორგანიზებას. მათი ცალკე ოპერაციების ერთმანეთთან შეხამებას (მიყოლებას. ერთი ოპერაციისას მეორეზე). თითოეულ ოპერაციაზე დაყენებული უნდა იქნეს სათანადო კვლითივაციის საჭირო რაოდენობის მუშებო, მექანიზების ნაყოფიერება საკმაო უნდა იყოს. სამუშაოების დრო-

ში განაწილება, შესაძლებლობისამებრ, უნდა იყოს შემკიდრობული და მექანიზმების გაცდენები დაყვანილი მინიმუმამდე.

მექანიზმების გამოყენება მაქსიმუმს აღწევს, თუ რომ ნახშირის სანგრევიდან გამოიზიდა იწარმოებს განუწყვეტელი ნაქადით. მექანიზმულ სანგრევი განუწყვეტელი ნაკადის იდეის პრაქტიკულად განხორციელების დროს ყველაზე მეტი სიძნელე გვხვდება ქერის მმართველის პირობებისაგან, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ, როცა მუშაობას ვაწარმოებთ უვსებოთ, აუცილებელია ქერის პერიოდულად ჩამონგრევის (დაქცევა) წარმოება.

ყველა ამ ნათქვამიდან გამომდინარეობს ის, რომ მექანიზმული სანგრევი უნდა მუშაობდეს გარკვეული, წინასწარ შედგენილი ცხრილის მიხედვით.

ზოგჯერ ეს ცხრილი დიდად რთულია: საჭიროა შევათანხმოთ ერთმანეთს მუშაობა სხვადასხვა კვალიფიკაციისა და სპეციალობის მუშაკებისა, მთელი რიგი მექანიზმებისა და ნაირგვარ სამუშაოებისა. ამიტომ ის (ცხრილი) უფრო თვალსაჩინოებისათვის უმჯობესია შედგეს პლანოგრაფებისა და გრაფიკების სახით.

გრაფიკულ გამოხატულებას თან უნდა აერთოს ციფრული მაჩვენებლები ცალკე კატეგორიის მუშებისა და მთლიანად მთელი სანგრევის იმ ნაყოფიერებათა, რომელთა შესრულება უზრუნველყოფილია გრაფიკებით. ეს ციფრები აუცილებელ საპირობებს წარმოადგენს გეგმითი და ხარჯ-ალრიცხვითი გაანგარიშებისათვის და იძლევა სურათს იმისას, თუ რამდენად წარმატებით სრულდება სამუშაოები სანგრევიში¹.

ახალი ტიპის მექანიზმებისა ანდა ტექნიკურ ხერხების გამოუყენებლადაც კი სამუშაოების კარგი ორგანიზაციით, ე. ი. ნახშირის გამოღების ოპერაციების ყველაზე უფრო რაციონალურ თანმიმდევრობით შესრულების საშუალებით, მუშა ხელის სწორი განაწილებით, მექანიზმების მაქსიმალურად გამოყენებით, სამუშაო დროის შემკიდრობით — შეიძლება უდიდეს შედეგებს მივაღწიოთ. სწორედ ამ გზით წავიდა საბჭოთა კავშირის მალაროების მექანიზმულ სანგრევიში გამოღების ის ბევრი ორგანიზატორი და რაციონალიზატორი, რომელთა სახელიც უკანასკნელ ხანებში შეიქნა ფართოდ ცნობილი.

მოვიყვანოთ სანგრევიში მუშაობის ტექნიკისა და ორგანიზაციის მთელი რიგი მაგალითები.

1. დონეცის აუზში პეტროვის შახტის სამმართველოს (სტალინის რაიონი) № 5 შახტში მუშავდება მცირედდაქანებული, მშვიდად მწოლი შრე, სისქით საშუალოდ 1,08 მ. საგები და სახურავი გვერდები საშუალო სიმდგრადისაა. მთლიანი სანგრევის სიგრძე უდრის 155 მეტრს. ნახშირის გამოღება მექანიზმულია ლონგვოლის ტიპის საყელავი მანქანებითა და მერხვეი კონვეიერებით. ქვედა შტრეკის ზევით მოსათავსებელი საესეგო მასალა მიიღება სპეციალურ ყრუ შტრეკიდან.

სამუშაოები სანგრევიში ორგანიზებულია დღე-ღამეში ერთ ციკლად².

¹ Л. С. Светличный и Д. И. Миршниченко. Новые организационные формы работ в механизированных лавах Донбасса. Уголь, № 65, 1931 г.

² ციტატა მოგვყავს ინჟ. ინჟ. Светличный-ისა და Миршниченко-ის სტატიიდან.

„პირველი ცვლა — 6 საათიდან — 13 საათამდე. დილის 6 საათისათვის: გადაყვლილია 20 მეტრი სიგრძის სანგრევი საზიდ შტრეკის ქვევიდან; სანგრევი ლავის მთელ სიგრძეზე, გარდა ქვევიდან 20 მეტრისა, აღებულია ნახშირი; კონვეიერის რეშტაკები ლავის ქვედა ნახევარში დაგებულია სანგრევთან; ლავის ქვედა ნახევარში კონვეიერის რეშტაკებს იქეთ დადგმულია ბელლები. საზიდი შტრეკის ზევით კონვეიერის რეშტაკებამდე ამოყვანილია ფუჭი ქანი.

აღებულ ცვლაში დილის 6 საათიდან წარმოებს გადაყვლა მანქანით ქვევიდან ზევით; დილის 9 საათისათვის მანქანა ყელავს ლავის 70 მეტრამდე სიგრძის სანგრევს, დაწყებული საზიდი შტრეკიდან. დილის 9 საათიდან დღის 12 საათამდე გადაყვლა არ წარმოებს. 12 საათიდან 13 საათამდე მანქანა დამატებით ყელავს 10 — 12 მეტრს. ამრიგად, მეორე ცვლის დასაწყისისათვის მთლიანად გადაყვლილია ლავის ქვედა ნახევარი.

გადაყვლისთან ერთად წარმოებს კონვეიერის რეშტაკების გადატანა ლავის ზედა ნახევარში; რეშტაკების გადატანის მიყოლებით რეშტაკების იქეთ იდგმება ბელლები. ცვლის დაწყებიდანვე წარმოებს ნახშირის მონგრევა და ლავიდან გამოტანა; ცვლის ბოლოში იწმინდება ლავის ერთი მესამედი, ე: ი. 55 მეტრი, რის შემდეგაც მებიგვება დგამენ ბიგებს. პირველ ცვლაშივე ხდება საესებო მასალის მისაღებად გაყვანილ შტრეკებში შპურების გაჭრა.

მეორე ცვლა — 13-დან — 20 საათამდე. 13 საათიდან დაწყებული 18 საათამდე მანქანა აკეთებს ყელს ქვევიდან ზევით ლავის მეორე — ზედა ნახევარში, ხოლო 18 საათიდან დილის 3 საათამდე კი ის უმოქმედოდაა. გადაყვლის ერთდროულად წარმოებს მონგრევა და გამოზიდვა. მეორე ცვლის განმავლობაში იცლება ლავის მეორე მესამედი და აწმენდის დასრულების უმაღლეს მარგდება ხოლმე. მეორე ცვლაშივე ხდება საზიდი შტრეკის ზევით მოთავსებული გამომუშავებული სიგრძის ამოყვანა საესებო შტრეკიდან მიღებული მასალისაგან.

მესამე ცვლა — 20 საათიდან დილის 3 საათამდე. გადაყვლილ ნახშირს ანგრევენ და აწარმოებენ მის გამოზიდვას ცვლის დასრულებამდე; გამოზიდვის შემდეგ ამარებენ ლავის უკანასკნელ მესამედსაც.

დილის 3 საათიდან 4 საათამდე ხდება მანქანის ჩამოშვება ქვევით; 4 საათიდან 6 საათამდე მანქანა ასწრებს ლავის საზიდი შტრეკიდან 20 მეტრზე გადაყვლას.

დილის 3 საათიდან 6 საათამდე ლავის ქვედა ნახევარში ახდენენ კონვეიერის ამძრავისა და რეშტაკების გადატანას.

ამრიგად, ცალ-ცალკე ცვლებში ცალკე საწარმოო პროცესები ნაწილდება შემდეგნაირად.

პირველი ცვლა. 1) ლავის გადაყვლა 70 მეტრ საზიდი შტრეკიდან წინადა გადაყვლილ 20 მეტრის ჩათვლით; 2) მონგრევა ნახშირისა; 3) ლავის პირველი მესამედის აწმენდა 50 მეტრზე, 4) სანგრევის გამარება გამოზიდვის მიყოლებით; 5) კონვეიერის რეშტაკების გადატანა ლავის ზედა ნახევარში 80 მეტრზე; 6) ბელლების გადატანა; 7) საესებო მასალის მისაღებად შტრეკში (საესებო შტრეკი) შპურების გაჭრა.

მეორე ცვლა. 1) ლავის ზედა ნახევრის გადაყვლა; 2) ნახშირის მონგრევა; 3) გამოზიდვა ლავის მეორე მესამედიდან; 4) გამოზიდვის მიყოლებით ლავის გამაგრება; 5) გამომუშავებული სივრცის საზიდი შტრეკის ზევით ამოვსება.

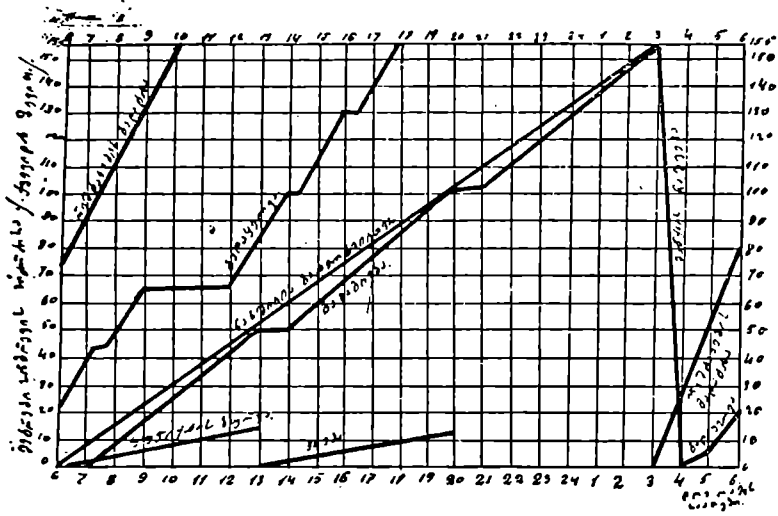
მესამე ცვლა. 1) ნახშირის მონგრევა; 2) ლავის უკანასკნელი მესამედის ნახშირის გამოზიდვა; 3) გამოზიდვის მიყოლებით ლავის სანგრევის გამაგრება.

მეოთხე ცვლა. 1) მანქანის ჩაშვება ქვევით; 2) გადაყვლა ლავის ქვედა ნაწილში საზიდი შტრეკიდან 20 მეტრამდე; 3) გადატანა კონვეიერის რეშტაკებისა, ამძრავისა და ბელღებისა ლავის ქვედა ნახევარში.

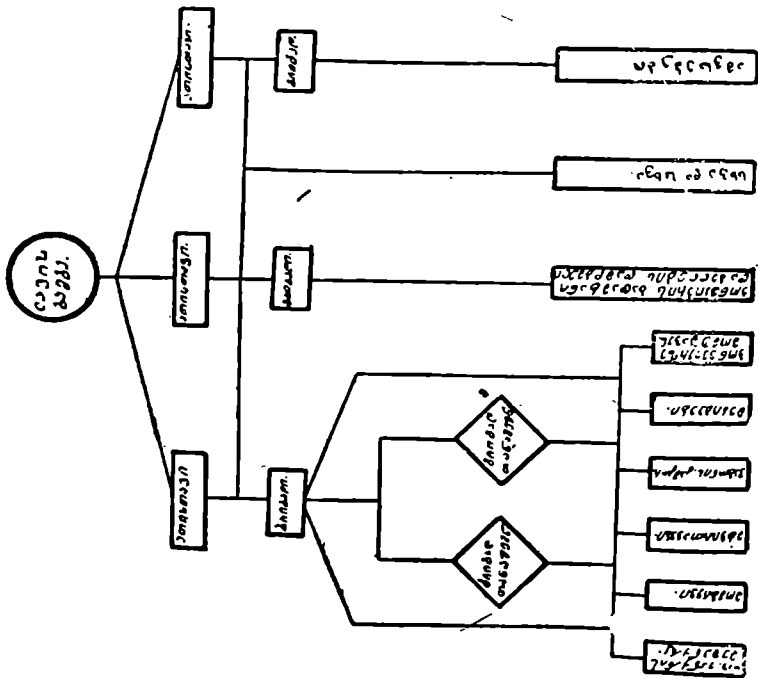
სამუშაოების აღწერილი განაწილება მოკლედ და თვალსაჩინოთ გამოხატულია პლანოგრამზე (ნახ. 401). მუშების რიცხვი და კატეგორიები და ზედამხედველობის ორგანიზაცია დღე-ღამის განმავლობაში მოცემულია ნახ. 402 სქემით, ხოლო ცვლების მიხედვით მუშების განაწილება და მათი შრომის ანაზღაურების წესი ნათელია გამოსვლების გრაფიკიდან (ნახ. 403). დაბოლოს, ძირითადი მაჩვენებლები გამოიხატება შემდეგი ცხრილით:

	გრაფიკით	ფაქტიური 1930 წ. დაც.
სანგრევის სიგრძე მეტ	155	155
ყელის სიღრმე მეტ .	1,39	1,39
შრის ნაყოფიერება ტონ .	1,25	1,25
ციკლის რაოდენობა თვეში .	30	21
სანგრევის წინ წაწევა თვეში გრ. მეტ .	41,7	29,3
დღე-ღამის გამოღება ტონ .	269	189
დღე-ღამის გამოღება ვაგონტებით	448	315
თვიური გამოღება ტონებში .	8070	5676
მანქანის თვიური ნაყოფ. ტონებში .	8070	5676
შტატი სამუშაოთ .	77	58
დღე-ღამის ნაყოფიერება მუშაზე ტონ .	3,49	3,25
1 ტონის თვითღირებულება ხელფასიდან მანეთებში .	1,00	1,30
საშუალო თვიური გამომუშავება მანეთებში .	84,50	89,00

მოყვანილი ციფრები 401 — 403 ნახაზებთან დაკავშირებით გვაძლევს საკმაოდ ნათელ სურათს სამუშაოების ორგანიზაციისას სანგრევის და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვაგვარი ტექნიკო-ეკონომიურ განაკარისებისა და დაპირისპირებათათვის.



ნახ. 401. მექანიზებულ საწარმის კლანოგრაფია დღე-ღამის ციკლის დროს.



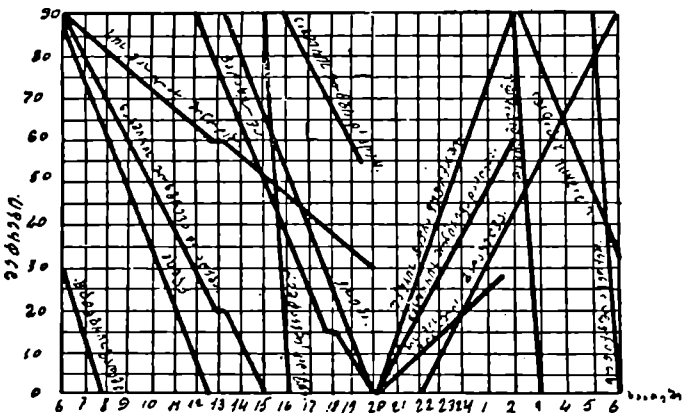
ნახ. 402. მექანიზებულ საწარმში შრომის ორგანიზაციის სქემა.

2. ნახ. 404 იძლევა პლანოგრამს, ხოლო ნახ. 405 გამოსვლების გრაფიკს 90 მეტრიან მთლიან სანტრევეში მუშაობისათვის. შრის სისქე 1 მეტრია, დაქანების კუთხე 10 -- 12°, ყელის სიღრმე 1,3 მეტრი. აქ ყურადღებას იპყრობს სამუ-

კვანძების დასახელება	სიღრმე	გამოსვლების ბაჟეტი												საერთო ზარბაზნი			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საერთო	შემატ.	გამოც.	
საქ. 1	1														32,5	1,38	7,2
საქ. 2	2														31		
საქ. 3	3														32		
საქ. 4	4														32		
საქ. 5	5														32		
საქ. 6	6														32		
საქ. 7	7														32		
საქ. 8	8														32		
საქ. 9	9														32		
საქ. 10	10														32		
საქ. 11	11														32		
საქ. 12	12														32		
საქ. 13	13														32		
საქ. 14	14														32		
საქ. 15	15														32		
საქ. 16	16														32		
საქ. 17	17														32		
საქ. 18	18														32		
საქ. 19	19														32		
საქ. 20	20														32		
საქ. 21	21														32		
საქ. 22	22														32		
საქ. 23	23														32		
საქ. 24	24														32		
საქ. 25	25														32		
საქ. 26	26														32		
საქ. 27	27														32		
საქ. 28	28														32		
საქ. 29	29														32		
საქ. 30	30														32		
საქ. 31	31														32		
საქ. 32	32														32		
საქ. 33	33														32		
საქ. 34	34														32		
საქ. 35	35														32		
საქ. 36	36														32		
საქ. 37	37														32		
საქ. 38	38														32		
საქ. 39	39														32		
საქ. 40	40														32		
საქ. 41	41														32		
საქ. 42	42														32		
საქ. 43	43														32		
საქ. 44	44														32		
საქ. 45	45														32		
საქ. 46	46														32		
საქ. 47	47														32		
საქ. 48	48														32		
საქ. 49	49														32		
საქ. 50	50														32		
საქ. 51	51														32		
საქ. 52	52														32		
საქ. 53	53														32		
საქ. 54	54														32		
საქ. 55	55														32		
საქ. 56	56														32		
საქ. 57	57														32		
საქ. 58	58														32		
საქ. 59	59														32		
საქ. 60	60														32		
საქ. 61	61														32		
საქ. 62	62														32		
საქ. 63	63														32		
საქ. 64	64														32		
საქ. 65	65														32		
საქ. 66	66														32		
საქ. 67	67														32		
საქ. 68	68														32		
საქ. 69	69														32		
საქ. 70	70														32		
საქ. 71	71														32		
საქ. 72	72														32		
საქ. 73	73														32		
საქ. 74	74														32		
საქ. 75	75														32		
საქ. 76	76														32		
საქ. 77	77														32		
საქ. 78	78														32		
საქ. 79	79														32		
საქ. 80	80														32		
საქ. 81	81														32		
საქ. 82	82														32		
საქ. 83	83														32		
საქ. 84	84														32		
საქ. 85	85														32		
საქ. 86	86														32		
საქ. 87	87														32		
საქ. 88	88														32		
საქ. 89	89														32		
საქ. 90	90														32		

ნახ. 403. დღე-ღამეში ერთი ციკლის არსებობის შემთხვევაში გამოსვლების გრაფიკი.

შოა დროის დიდი შემკიდრობა, ერთდამავე საათებში სხვადასხვა ოპერაციების შეთავსება და თითქმის განუსწვეტელი გამოზიდვა ნახშირისა. აღებულ შემთხვე-



ნახ. 404. შექანიზებულ სანტრევეში სამუშაოების პლანოგრამა, როცა დღე-ღამეში ორ ციკლს ვაკეთებთ.

ვაში (იხ. ნახ. 404) საყელავი მანქანა ყელს კრის, როგორც ქვევიდან ზევით, ისე ზევიდან ქვევით.

გრებისაგან და სხვა, ხოლო საწმენდ გვირაბებში კი, გარდა ამისა, საჭიროებისამებრ გაჰყავთ ყრუ შტრეკები. სავსებო მასალის განაწილება წარმოებს იმავე კონვეიერებით, რომლებიც ლავიდან გადმოსცემენ შტრეკებში ნახშირს. დაახლოებით ვარაუდობენ, რომ ვსების სამუშაოები მოითხოვს $\frac{1}{3}$ ყველა იმ მუშებისას, რომელნიც სანგრევი მუშაობენ.

სამუშაოები ორგანიზებულია შემდეგნაირად:

გადაყვლილი მადანი კონვეიერების მიერ გადმოიზიდება დილის ცვლაში. ვინაიდან სანგრევის სიგრძის გამო კონვეიერის ლარების საერთო სიგრძე 120 მეტრი უნდა იყოს, ამიტომ იღმგება ერთმანეთის გაგრძელებაზე 2 კონვეიერი, თითოეული 60 მეტრის სიგრძისა. მათი პნევმატური მოტორები ზედა თავშია დადგმული. ამ ცვლაში, ნახშირის მომნგრევეთა გარდა, ტვირთვაზე, სანგრევის გამაგრებაზე, და აგრეთვე ბრემსბერგამდე ნახშირის გამოზიდვაზე დაბანდებულა 32 მუშა.

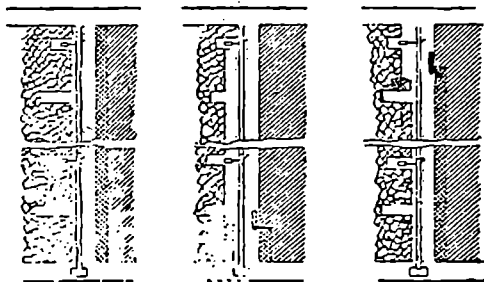
შემდეგს ცვლაში (დილის ცვლაში) წარმოებს მანქანის მიერ სანგრევის ქვედა ნახევრის გადაყვლა და ვსება, მასთან სავსებო მასალა იმავე კონვეიერით გადმოიკემა, რომლითაც წარმოებს ნახშირის გამოზიდვა.

ამ შემთხვევისათვის კონვეიერს ჩაერთვის გადმომცლელი ლარი (ნახ. 380). ამ ცვლაში სანგრევი მუშაობს 11 კაცი. ამდენზე კაცი მუშაობს შემდეგს ცვლაში, როცა წარმოებს გადაყვლა და ვსება სანგრევის ზედა ნახევრისა და კონვეიერის გადატანა.

ყელს, სიგრძით 60 მეტრს, მანქანა აკეთებს საშუალოდ 6 საათის განმავლობაში, ყველა დამხმარე

ოპერაციების ჩათვლით. რადგანაც ყელის სიღრმე 1,3 მეტრია, ამიტომ გადაყვლილი მოედანი უდრის $60 \times 1,3 \approx 80$ კვადრატულ მეტრს ანუ, თუ შრე დაახლოებით 1 მეტრის სისქეა, მიიღება დაახლოებით 100 ტონა ნახშირი, ანუ მთელ სანგრევიდან (120 მეტრ სიგრძის სანგრევი) — 200 ტონა. რადგანაც დღე-ღამეში ასეთ სანგრევი მუშაობს 54 კაცი, ამიტომ ერთი მუშის ნაყოფიერება შეადგენს 3,7 ტ.

5. ანალოგიური სისტემა არსებობს ვესტფალიის მეორე მალაროშიაც (შახტა № 5 *Rheinpreussen*), ოლონდ აქ მთლიანი, სრულიად სწორხაზებზე იგი სანგრევი, აღწევენ 300 მეტრამდე სიგრძეს. შრის სისქე 1 მეტრია, დაქანების კუთხე 9 — 10°. აქაც მუშაობა წარმოებს სრული მშრალი ვსების წესით. სავსებო მასალა ან მოიზიდება ზედა შტრეკიდან ანდა, თუ ეს ადგილობრივი პირობების გამო მოუხერხებელია, მიიღება ყრუ შტრეკთა საგების გამოთსრისაგან. ორსავე შემთ-



ნახ. 407. დამუშავების მთლიანი სისტემა საყვლავ მანქანათა და კონვეიერთა გამოყენებით.

ხვევაში საესებო მასალის განაწილებას საწმენდ სანგრევეში ემსახურება გადამოცლელარებიანი კონვეიერები. რადგანაც 200 და 300 მეტრიან სანგრევეებს, გარდა ქვედა და ზედა შტრეკებისა, სხვა გამოსავალი არა აქვთ, ამიტომ კონვეიერებს იყენებენ სამაგრი მასალისა და სხვა მასალათა გადასატანად, აგრეთვე ხალხის გადასაყვანადაც.

სამუშაოები ისეა მოწყობილი, რომ სანგრევის თითოეულ აღებულ ადგილზე ყელი დღე-ღამეში კეთდება ერთხელ, მასთან სანგრევი მიიწევს წინ 1,4 მეტრით. ბიგებ-შორის მანძილი სწორედ ამ სიდიდეს უდრის. სანგრევეში მუშაობა წარმოებს დღე-ღამეში სამ ცვლად.

იმ შემთხვევაში, როცა საესებო მასალა სანგრევეში ზედა შტრეკიდან გადაეცემა (და არა ყრუ შტრეკებიდან მიიღება), მაშინ დილის ცვლაში წარმოებს წინათ გადაყვლილი მადნის გამოტანა და სანგრევის გამაგრება. დღის ცვლაში წარმოებს გამომუშავებული სივრცის ვსება და საყვლავე მანქანით გადაყვლა. ამ შემთხვევაში საყვლავე მანქანა ვერ ასწრებს მთელი სანგრევის გადაყვლას და ამიტომაც ეს სამუშაო ღამის ცვლაში სრულდება. ღამის ცვლის განმავლობაში საყვლავე მანქანა გადაყვით სანგრევის ქვედა თავში, და გადააქვთ კონვეიერი. სანამ კონვეიერს გადაიტანდენ, წინასწარ გამოაქვთ სანგრევიდან დღისა და ღამის ცვლებში გადაყვლისაგან მიღებული ნახშირის ღეროილი. ამრიგად, სამუშაოები აღწერილი თანდათანობით მეორდება ყოველდღიურად, ეგრეთწოდებული შეკრული ციკლის შექმნით.

თუ საესებო მასალა მიიღება ყრუ შტრეკებიდან, მაშინ ცვლათა შორის სამუშაოების განაწილება ანალოგიურად წარმოებს, მაგრამ ნახშირის გამოზიდვა და ვსება ნაწილდება დღისა და დღის ცვლებს შორის.

საყვლავე მანქანაზე მომუშავენი, რიცხვით ორი თითოეულ ცვლაში, არ იზაენებიან შაბტში იმ დროს, რომელიც, საერთოდ, ყველასათვისაა დაწესებული, რათა მოსაზღვრე ცვლათა შორისი სამუშაოებითი წყვეტა პრაოდუქტულად ამოვიყენოთ. აღებული სანგრევის შაბტიდან დაშორებისგან დამოკიდებით ისინი ეშვებიან ერთი-ორი საათით ადრე დღის ცვლის გათავებამდე. ასევე, ღამის ცვლის მანქანაზე მომუშავენიც 1—2 საათით ადრე მიდიან სამუშაოზე. ამრიგად მანქანაზე მომუშავენი ერთმანეთს ცვლიან ადგილზე და ამიტომ ადგილი არა აქვს გადაყვლის წყვეტას. ამით აღწევენ იმას, რომ ყოველდღიურად ყვლის გადაჭრაზე ყველა დამხმარე სამუშაოებთან ერთად იხარჯება 12 საათი. ამ დროიდან 7—9 საათი მიდის საკუთრივ ყვლის კრაზე, დანარჩენი კი იხარჯება დამხმარე სამუშაოებზე — დახეთვაზე, კბილების გამოცვლაზე, შტანგის მობრუნებაზე, კუმშული ჰაერის შლანგის გადატანაზე, გორგოლაქიან განმბრჯენ სვეტის გადატანაზე და მანქანის გადატანაზე სანგრევის ქვევით. უკანასკნელი სამუშაო სრულდება ქვედა შტრეკში დადგმული განსაკუთრებული სტაციონალური ჯალამბარის საშუალებით.

მაგალითისათვის მოვიყვანოთ მონაცემები 160 მეტრის სიგრძის მქონე ტიპურ სანგრევეზე:

სანგ-ეგ ში მუშაოს:

I (დილის) ცვლაში	.	32 კაცი
II (დილის) "	.	15 "
III (ღამის) "	.	15 "
		62 კაცი.

ამ მეშებს დღე-ღამეში გამოაქვთ დაახლოებით 350 ვაგონეტი, თითოეული 0,785 ტ. ტევადობისა, ე. ი. 274 ტონა. საშუალო ნაყოფიერება 1 მუშისა სან-გრევეში უდრის დაახლოებით 4,3 ტ.

350 ვაგონეტი ნახშირის ნა. ცვლად ესებისათვის საჭიროა 180 ვაგონეტი ფუჭი ქანი, ე. ი. თითოეულ 2 ვაგონეტ გამოღებულ ნახშირზე მოდის 1 ვაგონეტი ფუჭი ქანი.

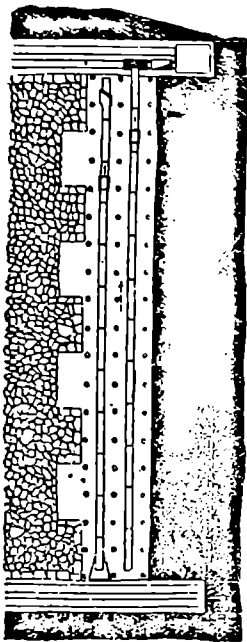
6. დამუშავეების ამგვარსავე სისტემას წარმოადგენს მთლიანი სისტემა, წარმოდგენილი გერმანელ პროფესორის Heise-ს მიერ. ამ პროფესორის მიერ ეს სისტემა „დონუგოლის“ დავალებით შედგენილი იყო 1927 წელს კრასნოდარის მულდას (დონეცის აუზი) ერთ-ერთ მაღაროს დასამუშაველად. შრის სისქე იყო 0,9 მეტრი, შუაფენით—დაახლოებით, 5—15 სანტიმეტრისა, დაქანება— 6 — 9°. ქერი მეტად მდგრადი იყო, სქელი კირკვის სახით. დამუშავეების სისტემის ეს პროექტი ყურადღების ღირსია იმიტომ, რომ ის მეტად მკაფიოდ გამოხატავს თანამედროვე გერმანულ შეხედულებას იმ ყველაზე უკეთეს სისტემაზე, რომელიც მიღებულია ქვანახშირის თხელი მცირედ დაქანებული შრეებისათვის.

როგორც წინა ზეგალითში, აქაც სრულიად სწორხაზობრივი, მთლიანი, დაქანებისადმი დაყენებული სანგრევეები (ნახ. 408), განზრახულია აყვანილ იქნას 270 მეტრის სიგრძემდე, რასაკვირველია, შორისულ შტრეკთა გაუყვანლად. ასეთ სანგრევეებში ერთდროულად უნდა იმუშაოს 2 მძიმე ტიპის მანქანამ, მასთან განზრახულია, რომ 1 მანქანა 1 ცვლაში გადაეყლავს 100 გრძივ მეტრ სანგრევეს. ამრიგად ერთი დღე-ღამის განმავლობაში სანგრევი მთლიანად უნდა იქნეს გადაყვლილი, მასთან მანქანები უმთავრესად ღამის ცვლაში მუშაობენ. ნახშირი იტვირთება კონვეიერზე (ნახ. 409), მასთან თუ რეშტაკებს 270 მეტრი სიგრძე ექნებათ, უნდა იქნეს გათვალისწინებული 3 მორტორი, იმ ანგარიშით, რომ თითო მორტორი მოდიოდეს 90 მეტრ სიგრძის კონვეიერზე.

საწმენდი გვირაბის გამოგდება ნაჩვენებია ნახ. 409-ზე. სწორხაზობრივი სანგრევის დიდი სიგრძის გამო წარმოებს გამომუშავებული სიერცის ამოყვება. სავესებო მასალა მიიღება ქვესართულის ზედა და ქვედა შტრეკთა გამოთხრისაგან, შრეში არსებული შუაფენისაგან, და, უმთავრესად, თითოეულ 20 მეტრზე გაყვანილ ყრუ შტრეკებისაგან. მეტად მაგარი ქერის გამო ეს უკანასკნელები გაიყვანება საგები გვერდის გამოთხრით (ნახ. 410). ნახაზზე ნაჩვენები ზომის ყრუ სანგრევეების შემთხვევაში, გამოთხრილი ფუჭი ქანიდან შეიძლება შტრეკების ორივე მხარეზე ამოშენებულ იქნეს მეტად მჭიდროდ 3 მეტრის სიგანის კედლები. ამ კედლებშორის გამომუშავებულ სიერცეში თავსდება ფუჭი ქანი, რომელიც მიიღება სანგრევის შუაფენისაგან. ფუჭი ქანის ამგვარად მოთავსება შეიძლება სამგვარად მოხდეს: 1) ამ ფუჭი ქანით ფართოვდება ყრუ საეგრევებთან ამოშენებული კედლები (იხილეთ ნახ. 394-ზე ქვედა ნაწილი), 2) ამ ფუჭი ქანიდან გამომუშა-

ვებულ სივრცეში ამოიყვანება განსაკუთრებული ვიწრო კედლები (იხილეთ იქვე სანგრევის ზედა ნაწილი), 3) ეს ქანი თავსდება კვადრატულ სვეტებად, ზომით $1,75 \times 1,5$ მეტ. (იხილეთ სანგრევის საშუალო ნაწილი, აგრეთვე ნახ. 410).

ანგვარ საწმენდ გვირაბში, ავტორის აზრით, აღწერილ პირობების დროს, სულ საკირო იქნება 90 მუშა (ნახშირზე 52, 34 მთავარ და ყრუ შტრეკთა გამოთხრაზე, სამაგრის დადგმაზე და კონვეიერის გადატანაზე და 4 მემანქანე საყელავ მანქანაზე), რადგანაც ნავარაუდევია, რომ თუ ყელის სიღრმე 1,6 მეტრის უდრის, სანგრევის ყოველდღიური წინ წაწევა 1,5 მეტრი იქნება, ამიტომ ანგვარმა სანგრევემა დღე-ღამეში უნდა მოგვეცეს 306 ტონა, რაც შეესაბამება 1 ცვლაში 1 მუშაზე 3,4 ტონა ნაყოფიერებას.



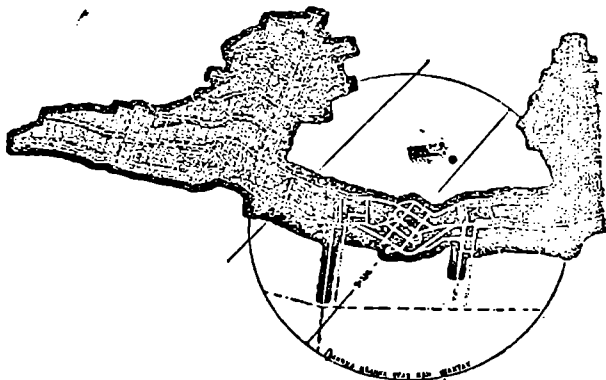
ნახ. 411. ცალ-ცალკე კონვეიერების დადგმულობა ნახშირისა და საყებო მასალის ზედისათვის.

7. თუ მთლიან გრძელ სანგრევეში სავსებო მასალა ზედა შტრეკიდან გადმოიქცება, მაშინ, იმ მიზნით, რომ ნახშირის გამოზიდვისა და სავსებო მასალის მიწოდების სამუშაოები ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი გახადონ, ზოგჯერ სანგრევეში იდგმება ორი კონვეიერი, რომელნიც შენაცვლებით ემსახურებიან, ხან ნახშირის გამოტანას, ხან კიდევ სავსებო მასალის მიწოდებას (ნახ. 411).

8. ნახ. 412-ზე წარმოდგენილია 0,9 მეტრი სიქისა და 14° დაქანების მქონე, საკმაოდ მდგრადს გვერდითს ქანებში მწოლი, შრის დამუშავების სისტემა. 300 მეტრი დაქანებული სიმაღლის მქონე სართული დანაწილებულია 3 ქვესართულად, თითო 96 მეტრის სიმაღლისა. თითოეული ქვესართული, საყელავი მანქანებით გადაყვლის შემდეგ, იძლევა 125 ტონა ნახშირს, რომლის სანგრევიდან გამოსაზიდად დადგმულია კონვეიერები. შორისულ შტრეკებში ვაგონეტების ვაგონება წარმოებს ცხენებით, ამიტომაც ბრესბერგთა შორის მანძილი საკმაოდ დიდია — 400 მეტრად. იმ მიზნით, რომ ბრემსბერგების მომზადება გარკვეულ დროისათვის უზრუნველყოფილი იყოს, მათი გაყვანა წარმოებს გამოუმუშავებულ ნახშირის მასივებში. ქვესართულის შტრეკი და ბრემსბერგი გაჰყავთ ვიწრო სანგრევით. სართულის შტრეკის პარალელურად საენტილაციო ბოლიკის მაგიერ გაყვანილია რელსიანი გზით მოწყობილი შტრეკი. ამ შტრეკში მოძრაობს გადასაშული გვერდითი ანუ ფსკერიანი სპეციალური ვაგონეტები. რადგანაც ბრემსბერგები მექანიკურია, ე. ი. დადგმულია ჯალამბრები ვაგონეტების გადასადგობისათვის, ამიტომ ბრემსბერგებისა და შტრეკების სანგრევიდან ფუქი ქანი, მოხსენებულ ვაგონეტებით, აიზიდება ძირითად შტრეკის პარალელურად გაყვანილ პირველ შტრეკამდე. ამ პარალელური შტრეკით ამ ვაგონეტებს

მიავორებ ნ საწმენდ სანგრევებამდე. აქ ეს ფუქი ქანი კონკრეიერის საშუალებით თავსდება იმ გამოოებულ ადგილებში, როლ ბიკ მიიღება წინათ, ძირითად შტრეკის ზევით, დატოვებულ ნახშირის მთელების გამომუშავებისაგან. ამ მთელების გამოღება წარმოებს იმ მიზნისათვის, რომ შესაძლებელი იქნეს ქვედა ქვესართლის საწმენდ სანგრევეში მოკრილი ნახშირი. პირდაპირ ძირითად შტრეკში გადაცემა. საესებო მასალის მიღების მიზნით გამომუშავებულ სივრცეში გაჰყავთ ყრუ შტრეკები.

§ 97. შენიშვნა დამცავი მთელების შესახებ. ქანების ჩამონგრევისა და ჩაჯდოვას, რომელიც გამოწვეულია სამთო სამუშაოებისაგან, შეუძლია, ჯერ ერთი, გავრცელდეს მიწის ზედაპირამდე და მიაყენოს ზიანი იქ გაშენებულ ნაგებობებს და, მეორე მხრივ, ქანების გადანაცვლებასა და დაშლის გამო, შეიძლება დაზარალდეს თვით გვირაბებიც. ამ მოვლენებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ ამწვე შახტებისათვის, რადგანაც მათი უმნიშვნელო გამრუდებაც კი ამწვე მოწყობილობათა მუშაობისათვის ქმნის დიდ უხერხულებას და თითქმის საშიშროება-



ნახ. 143. ახალი სმოლიანის შახტის დამცავი მთელი (დონეცის აუზში).

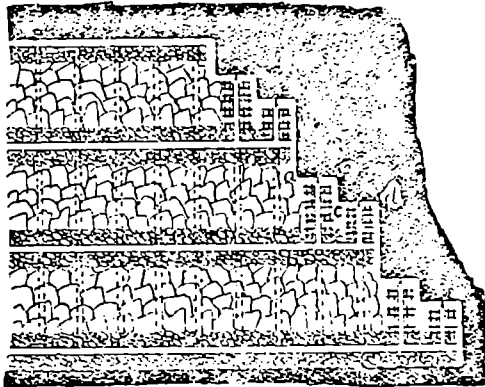
საც. ხშირად ამ მოვლენას ჩვეულებრივ თან სდევს შახტის სამაგრის გაფუქებაც. გარდა ამისა, სწორედ შახტის პირთან თავსდება დიდი ტექნიკური ნაშენობანი (შახტზევითა შენობა, კოშკი, სამანქანო შენობები, გასამდიდრებელი დანადგარები და სხვ.). ამიტომ შახტთან უხდა დატოვებულ იქნეს დამცავი მთელი, იმგვარად გაანგარიშებული¹, რომ მადნის გამომუშავებისაგან არ დაზიანდეს არც შახტი და არც მის ირგვლივ მოთავსებული ნაგებობანი და

¹ იხილეთ «Временные правила оставления предохранительных целиков под охраняемыми зданиями и сооружениями на рудниках Донецкого бассейна». შედგენილი НТС при ГУГП. Москва. 1924.—აგრეთვე გამოქვეყნებულია В. Л. Биленко კრებული: «Правила безопасности в горной промышленности. გამოცემა 2, 1930 წ., გვ. 164—175.

მოწყობილობანი. წარმოვიდგინოთ, რომ ნახ. 354-ზე ამგვარ დამკავ მთელად უნდა იყოს *xyzt* მოედანი. მაშინ ავ მოედნის ფარგლებში არაერთი სანაწიედი სამუშაოები არ წარმოებს, და შეიძლება გაყვანილ იქნას მხოლოდ კაპიტალური და მოსამზადებელი გვირაბები. მაგალითად, მარჯვენა ფრთაზე გამკვეთი გვირაბი გაყვანილი იქნება არა უშუალოდ სამიზოსკოლოდან, არამედ *z'* მიმართულებით. ნახ. 413-ზე ნაჩვენებია წრისებური მახაზულობის მთელი, მოცემულ შემთხვევაში 750 მეტრი დიამეტრით. მთელი იცავს დონეის აუზის ახალი სმოლიანის მალაროების მეზობლად მდებარე ორ შახტს. სხვათაშორის, ამ მთელის სიღრმე საჭიროზე მეტად უნდა ჩაუთვალოთ. დამკავი მთელების სხვა მაგალითები მოყვანილია ნახ. 421-ზე. მსგავსი დამკავი მთელები, შესაძლებლობისამებრ, გამომუშავდება შახტის სრული ლიკვიდაციის დროს.

§ 98. დამუშავების მთლიანი სისტემა აღმართისაკენ გამომუშავებით. ამ სისტემით მშენის დამუშავება წარმოებს, თუ მკაფიოდ გამომუშავებული კლინაის მიმართულება უახლოვდება შრის განფენის ხაზს. მაშინ, თუ სასურველია, რომ

საწმენდი სანგრევიები თანემთხვეოდეს კლინაის მიმართულებას, საჭიროა ისინი გადაადგილებულ იქნეს აღმართისაკენ. დამუშავება იღებს ნახ. 414-ზე მოყვანილ სახეს. ამ ნახაზზე ნაჩვენებია შემთხვევა, როცა თითოეულ ქვესართულში გვაქვს ორ-ორი, აღმართისაკენ რომ გადაადგილებს, ისეთი *ab* და *cd* სანგრევიები, უფრო *x შ ი რ ა დ 7 — 15* მეტ. სიგანისა. საწმენდი სანგრევიდან შტრეკამდე ნახშირის ჩამოზიდვა წარმოებს „აღმავალი გვირაბებით“ („აღმავალ სასულე-ბით“), რომელნიც გამომუშავებულ სიერცეშია შენახული ან გვერდების ამოყორვით ანდა ბელეებით. დანარჩენი სამუშაოები ანალოგიურია იმ სამუშაოების, რომლებიც მიღებულია განფენის მიმართ მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს.

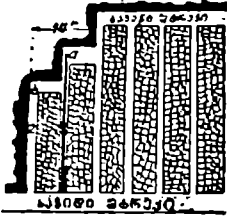


ნახ. 414. მთლიანი სისტემა აღმავალით გამომუშავების დროს.

რადგანაც უმეტეს შემთხვევებში კლინაის მიმართულება არ ემთხვევა განფენის ხაზის მიმართულებას, და, ამის გარდა, მნგრეველთა და მემარბილეთა მუშაობა განფენით მდებარე სანგრევი მეტად უხერხულია, ხოლო გამომუშავებულ სიერცეში „აღმავალ გვირაბთა“ შენახვა მეტად ძნელი, ამიტომ აღმასვლით მთლიანი დამუშავება იმპარება ეშვითად.

მოვიყვანოთ მექანიზებული მოლიანი სისტემით დამუშავების აღმართით გამოლეების რამოდენიმე მაგალითი.

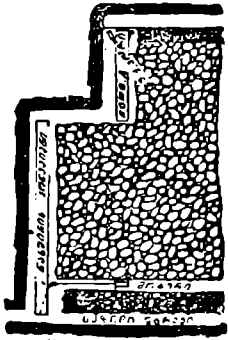
1. ესენის შახტ ელენაზე ამ სისტემით მუშავდება შრი, რომლის სისქე უდრის დაახლოებით 1,1 მეტრს, დახრის კუთხე 8 — 10°. 90 — 100 მეტრი სიმაღლის ქვესართულებში, ერთდროულად აღმართისაკენ წინ მიიწეეს შეიდ-შეიდ მეტრ სიგანის მქონე ორ-ოჩი სანგრევი (ნახ. 415). საწმენდ სანგრევს თან მისდევს გვირაბები („აღმავალი გვირაბები“) საგები გვერდის გამოთხრით, იმ მიზნით, რომ მოპოებულ იქნას საკმარის რაოდენობის საესებო მასალა. ორივე სანგრევიდან მდნის გამოსატანად შუა „აღმავალ გვირაბში“ დადგმულია კონვეიერი. მაგრაჰ იმისათვის, რომ საწმენდ სანგრევებში მომუშავე ორსავე არტელს, შეეძლოს ნახშირის ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად გამოზიდვა, სამუშაოები წარმოებს შემდეგნაირად: *ა* სანგრევსა და ყრუ შტრეკში (2) მომუშავენი, ერთდროულად მუშაობენ დილის ცვლაში, ხოლო *ბ* სანგრევსა და (1) აღმავალ შტრეკის მუშები კი — დღის ცვლაში და პირველს. ამგვარად, იმ დროს, როცა *ა* სანგრევში წარმოებს ნახშირის



ნახ. 415. დამუშავების შექანზე-ბული მთლიანი სისტემა აღმართისაკენ გამოლებით.

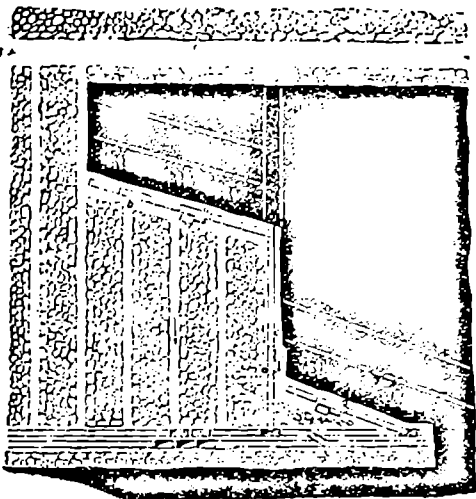
მოკრა (მონგრევა ხელით წარმოებს) და (1) შტრეკში მისი ჩამოშვება, ბრმა შტრეკში (2) წარმოებს ჭერის ჩამოლება და აქედან მიღებული ფუჭი ქანით იესება გამომუშავებული სივრცე თითქმის ნახშირის სანგრევამდე. შემდეგ ცვლაში სამუშაოები წარმოებს *ბ* სანგრევში და შტრეკ (1) ზედა ნაწილში, სადაც კონვეიერის ზედა ნაწილში გამოითხრება საგები გვერდი და ფუჭი ქანი თავსდება მარჯვენა მხარეზე. ნახშირის სანგრევში მუშაობს 5 კაცი, რომელთაც გამოაქვთ 40 ვაგონეტი, ე. ი. 27 ტონა ნახშირი, რაც შეადგენს 1 მუშაზე 1 ცვლაში 4,8 ტონა ნაყოფიერებას. ფუჭი ქანის გამოთხრა, ესეზაზე მუშაობა და კონვეიერზე ახალი რეშტაკების წაბმა ცვლაში დამატებით საჭიროებს კიდევ 2 მუშას.

2. ამავე მაღაროში აღმართისაკენ მთლიანი გამოლების წესით მუშავდება შრე „გუსტაჟ გერმანი“, რომლის სისქე 2 მეტრია, დაქანება კი — 8° — 10°; ქვესართულთა დახრილი სიმაღლე უდრის 50 — 100 მეტრს. გამოყენებულია კონვეიერები და მთლიანი ვსების მეთოდი (ნახ. 416). ქვესართულში სამუშაოს დაწყებისათვის გაჰყავთ ე. წ. „საკონვეიერო გვირაბი“. ამ გვირაბმა ეს სახელწოდება მიიღო იქიდან, რომ მისი სანგრევის წინ გადაადგილებასთან ერთად ხდება კონვეიერის გაგრძელება — ახალი რეშტაკების წაბმის საშუალებით. კონვეიერის მოტორი მთავსებულია ძირითად შტრეკთან. „საკონვეიერო გვირაბის“ დასრულების შემდეგ იხსნება 7 — 8 მეტრ სიგანის საწმენდი სანგრევი, რომელიც გადაადგილდება აღმართით ქვევიდან ზევით. გამომუშავებულ სივრცეში ფუჭი



ნახ. 416. მექანიზებული გამოლება აღმართისაკენ.

ქანის ჩამოზიდვა წარმოებს ზედა შტრეკიდან კონვეიერის საშუალებით; ეს კონვეიერი მოძრაობაში მოჰყავს ზედა შტრეკში დადგმულ საკუთარ მოტორს. იმისდა მიხედვით, თუ რამდენად ზევით წინ წაიწევს საწმენდი სანგრევი და გამომუშავებული სივრცის ვსება, იხსნება ფუქი ქანის კონვეიერის ქვედა სექციები და ემატება უშუალოდ ნახშირის კონვეიერს. აღმართულ გვირაბთა შესანახად მათ გასწვრივ იდგმება ბელღები.



ნახ. 417. მექანიზებული გამოღება აღმასვლით და ყრვ შტრეკებიდან მიღებული ფუქი ქანის ვსებით.

ნახ. 417-ზე მოცემულია აღმართით მთლიანი გამოღების სქემა ნახშირის გამოსაზიდად კონვეიერების გამოყენებით. სამუშაოები წარმოებს ვსებით; საესებო მასალას ლებულობენ აღმავალ გვირაბთა გამოთხრისაგან. მსგავსივე დამუშავება შეიძლება წარმოებდეს გამომუშავებული სივრცის სრული ამოვსებით, ამისათვის საჭირო ფუქი ქანის შტრეკიდან მიწოდების საშუალებით.

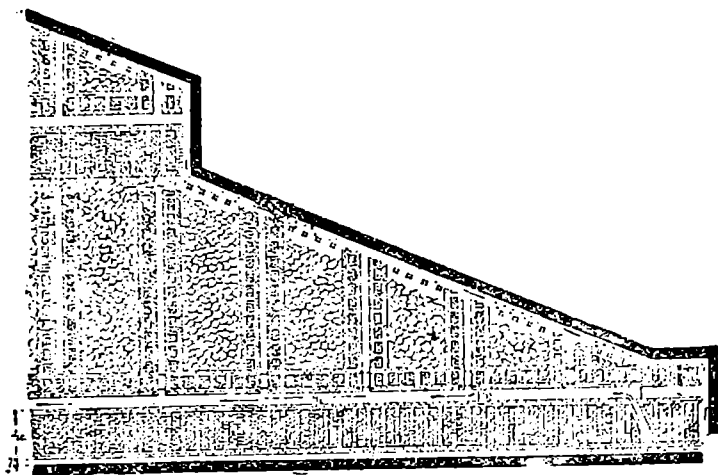
§ 99. დამუშავების მთლიანი სისტემა დიაგონალური სანგრევეებით. თუ კლივების მიმართულება ცხადად ემჩნევა, სანგრევი თავსდება შესაფერისად (ნახ. 418).

მთლიანი სისტემის მსგავსმა სახესხვაობამ, — როგორც ხასიათდება არა მარტო სანგრევის დიაგონალური მდებარეობით, არამედ იმიტაც, რომ ის გაჰყავთ ყოველგვარი მთელების გარეშე, და ყველა მოსამზადებელ გვირაბებს ყოველი მხრიდან შემოყორავენ ხოლმე გამოთხრილი ფუქი ქანით, — დონეის აუზში მიიღო ოლონგ-ვოლის¹ სახელწოდება.

ნახ. 418-ზე ნაჩვენებია ერთ-ერთი ქვესართული (ქვედა). შორისულ შტრეკებიდან საწმენდ სანგრევიდან გაჰყავთ აღმავალი სამიმოსვლოები (სასულიები) ქერის გამოთხრით, რათა მიღებულ იქნეს საჭირო საესებო მასალა. რადგანაც ამ სისტემით დამუშავების დროს მთელებს სრულიად არ ტოვებენ, ამიტომ

¹ ამ სახელწოდებით (long-wall), ინგლისელები და ამერიკელები საერთოდ აღნიშნავენ მთლიანი სანგრევი დამუშავების სისტემებს. ეს ტერმინი დონეის აუზში შემოვიდა ხმარებაში იმიტომ, რომ დიაგონალური სანგრევიანი მთლიანი დამუშავება პირველად იქ შემოღებულ იქნა ყოფ. ნოვოროსისის საზოგადოების მალარაიბში, რომლებიც ვუთენოდა, ინგლისელებს.

ნახშირის კარგა მეტად უმნიშვნელოა; სამაგიეროდ კერი დაუბრკოლებრივ წვე-
ბა გამომუშავებულ სივრცესა და მოსამზადებელ გვირაბებზე და ვსება, რომლის
დანიშნულებაა ამ უკანასკნელის დაცვა, უნდა იქნეს ამოყვანილი მეტად მკიდ-
როდ. ამ მიზნით (ნახ. 418) გვირაბების გასწვრივ და მათ პერპენდიკულარულად
შტრეკების გამოთხზისაგან მიღებული ფუქი ქანის უფრო დიდი ნაკრებიდან,
ამოჰყავთ დაახლოებით 1 მეტრის სიგანის სწორი კედლები, ხოლო დანარჩენი
ვსება კი მათ შორის არსებულ ადგილს ავსებს. რაიმე განსაკუთრებული წესიერი
წუბის გარეშე, რადგანაც აღწავალ სამიმოსვლოების გასწვრივ ამოყორეა შეიძ-
ლება საკმაო არ აღმოჩნდეს, ამიტომ მის გასწვრივ ხშირად დგამენ ბელლების



ნახ. 419. დიაგონალური სანგრევით დამუშავების დეტალები.

რიკს. აღწავალი სამიმოსვლოები მიღებულია გაყვანილ იქნეს დაახლოებით ყოველ
20 მეტრზე. ქვესართულს იღებენ ჩვეულებრივ 40 — 80 მეტრის სიმაღლისას.

ცხადია, რომ, თუ სანგრევეები ერთ ფრთაზე, ემთხვევიან რა კლივაციის
მიმართულებას, შეიძლება იყონ გაკიშული ზუსტად (ნახ. 420) ანდა დაახლოებით
(ნახ. 418) ერთ ხაზზე, მაშინ მეორე ფრთაზე ამ პირობის შესრულება შესაძლე-
ბელი იქნებოდა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ზიდა ქვესართულების საგრევიე-
ბი მოთავსდებოდა ქვედა ქვესართულების სანგრევეებზე წინ — აქედან გამომდი-
ნარე თავისი იმ უხერხულობებით (იხ. § 86).

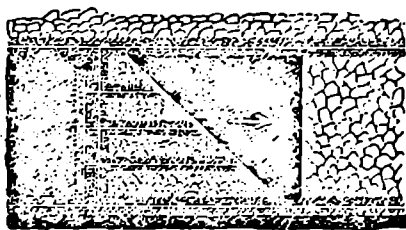
ამიტომ შახტის მორე ფრთაზე ზოგჯერ საბრემსბერგო ველებს ამზადებენ
ნახშირის მასივში და ნახშირს იღებენ მოსამზადებელი გვირაბების გადაადგილე-
ბის წინააღმდეგი მიმართულებით (ნახ. 419). ამ შემთხვევაში სანგრევი თავსდე-
ბა ნორმალურად, მაგრამ სამაგიეროდ შტრეკებში ზიდვისათვის უფრო გრძელი

გზა გამოდის და გვიხდება მოსამზადებელი გვირაბების ნახშირის მასივში გაყვანა-საწმენდ სანგრევებიდან წინ წასწრებით საკმაოდ დიდ მანძილზე.

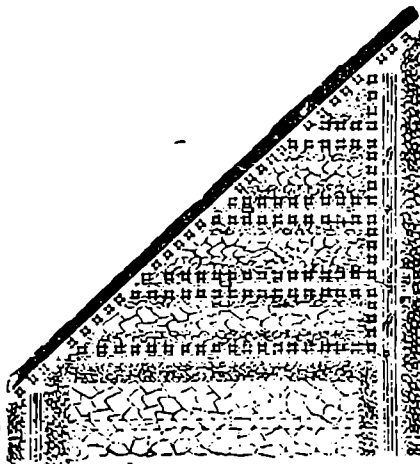
აღკერილი სისტემის გამოყენება რაციონალურია ქვანახშირის მცირედ დაქანებული შრეებისათვის, რომელთა სისქე დაახლოებით ერთ მეტრს აღწევს, თუმცა ცნობილია ისეთი შემთხვევაც, როცა იგი გამოიყენეს 1,5 მეტრის სისქის შრეებში.

ეს სისტემა, მთლიანი გრძელი სანგრევის გამო, მეტედ მოხერხებულია საყელაეი მანქანების მუშაობისათვის. მასთან სანგრევი სრულიად სწორ-ხაზობრივად დაყენებული (ნახ. 420). ამავნახაზზე ნაჩვენებია აღმავალ გვირაბებში ნახშირის შექანიკური გამოიღვა ვაგონეტებით, სპეციალური ჯალამპარების შემწეობით¹. აღმავალ სამიმოსვლოებში მექანიკური ზიდვის გამო ქვესართულებს ესლევა დიდი სიძალე — 85 მეტრაძდე.

თუ რომ დიაგონალური სანგრევი განფენილობის დმი ქუთხით მღებარეობს; მაშინ (იხ. ნახ. 422) სანგრევის მასთან პერპენდიკულარულ მიმართულებით რომელიმე ა სიგრძეზე გადაადგილებისას. მაკალითად, ყელის სიღრმეზე, სანგრევი განფენილობის მიმართულებით გადაადგილება უფრო მეტ მანძილზე



ნახ. 419. საბრუნსბერგო ველის უკუმბარტლებით გაძოლება.



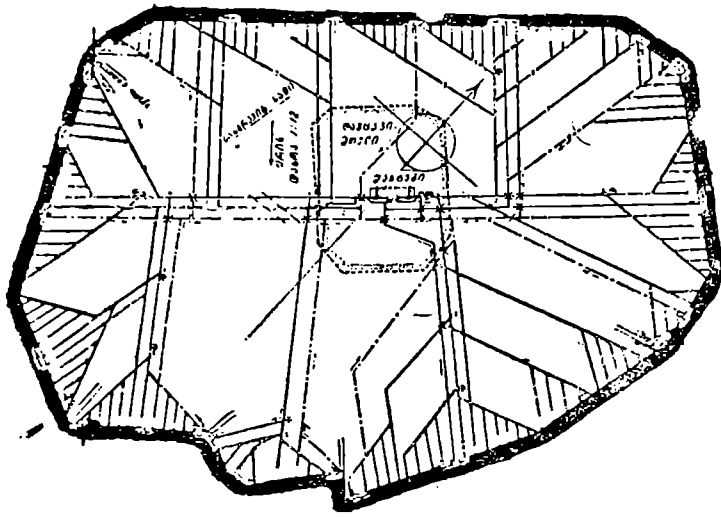
ნახ. 420. დიაგონალური სანგრევიდან ნახშირის გამოიღვა ვაგონეტებით.

$$Y = \frac{x}{\sin \beta}$$

მაშასადამე, ყელის ერთნაირი სიღრმის დროს დიაგონალური სანგრევის საერთო წინ წაწევა განფენილობით იქნება უფრო ჩქარი, ვინემ იმ სანგრევისა, რომელიც დაყენებულია დაქანებისკენ.

¹ დაწერილობით იხილეთ წიგნი „Описание Донецкого бассейна“. ტომი V. გამოვეება I. გვ. 127 და 134.

ამაში მდგომარეობს დიაგონალური სანგრევების ერთ-ერთი უპირატესობა; მაგრამ მეორე მხრივ ნახშირის გამოსაღებად ხმარებული მექანიზმები — საყელავი მანქანები, კონვეიერები ანდა სკრეპერები — დიაგონალურ სანგრევეში მოთავსებულა უფრო მოუხერხებლად, აქვს რა აღმაცერი მდებარეობა შრის საგების დახრილ სიბრტყეზე.

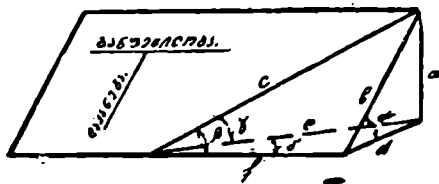
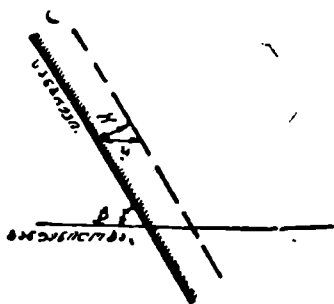


ნახ. 421. ჰორიზონტალურად მდებარე შრის დამუშავება მთლიანი სისტემით.

ავლნიშნავთ (იხ. ნახ. 423):

- a* — ვერტიკალური მანძილი ორ ჰორიზონტთა შორის,
- b* — სანგრევის სიგრძე, მოთავსებული ამ ჰორიზონტთა შორის დაქანების მიმართულებით,
- c* — დიაგონალური სანგრევის სიგრძე,
- d* — დაქანების მიმართულებით მოთავსებულ სანგრევის (*b*) ჰორიზონტალური პროექცია,
- e* — დიაგონალური სანგრევის ჰორიზონტალური პროექცია,
- f* — დიაგონალური სანგრევის ქვედა თავის წინ წასწრება (განფენილობისაკენ აზომით) ზედა თავთან შედარებით,
- a* — შრის დაქანების კუთხე,
- β* — დიაგონალური სანგრევის განფენილობასთან დახრის კუთხე,
- γ* — დიაგონალური სანგრევის ჰორიზონტალურ სიბრტყესთან დახრის კუთხე,
- δ* — დიაგონალური სანგრევის პროექციასა და განფენილობის ხაზს შორის არსებული კუთხე.

ნახ. 423 განხილვის დროს ვიპოვით შემდეგ თანაფარდობას:



ნახ. 422. დიაგონალუად სანგრაჟის ნახ. 423. მანძილებისა და დახრის/ კუთხეების თანაფარ-
მდებარეობის გაელენა მიიჩი განწენილო- დობა დიაგონალურისა და დაქანებისაქენ მდებარე სან-
ბისაქენ გადაადგილებახე. გრეეების დროს.

$$b = \frac{a}{\sin \alpha} \quad (1)$$

$$r = b \operatorname{ctg} \beta = \frac{a \operatorname{ctg} \beta}{\sin \alpha} \quad (2)$$

$$c = \frac{b}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{a}{\sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta} \quad (3)$$

ვინაიდან

$$a = b \sin \alpha = c \sin \gamma \text{ და } b = c \sin \beta,$$

ამიტომ

$$\sin \beta = \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} \quad (4)$$

$$\sin \gamma = \frac{a}{c} = \sin \beta \cdot \sin \alpha \quad (5)$$

ვინაიდან

$$a = b \operatorname{tg} \alpha = e \operatorname{tg} \gamma \text{ და } d = e \sin \delta,$$

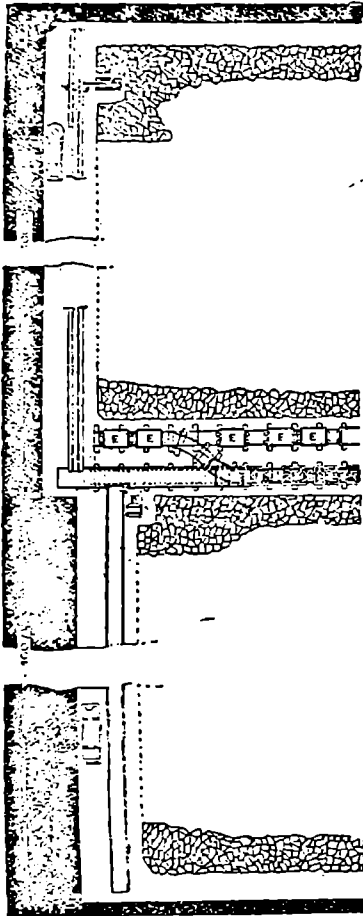
ამიტომ

$$\sin \delta = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (6)$$

ეს ფორმულეები საქმარისია დიაგონალური სანგრაჟის შემთხვევაში მანძი-
ლებისა და დახრის კუთხეების გაანგარიშებისათვის.

§ 100. შენიშვნა პორიზონტალურად ანდა შტირე დაქანებით მწოლ შრე-
თა დამუშავების შესახებ. § 85-ში მთლიანი სისტემის შემთხვევაში მთავარ
მოსამზადებელ სამუშაოთა სანიმუშო სქემის აღნიშვნისას, ჩვენ გამოვდიოდით იმ
დაშვებიდან, რომ შრეს ჰქონდა ერთგვარი დაქანება, რის გამო დამუშავება

უნდა წირმოვბოლიყო ცოტად თუ ბევრად სწორი სართულებით (§ 44). მაგრამ § 56-ში ჩვენ დავინახეთ, რომ პორიზონტალურ ანდა თითქმის პორიზონტალურად მწოლ შუთა გახსნის დროს, შახტის ველები ხშირად არც კი იყოფა ქვესართულ



ნახ. 421. შტრესის გაყვანა ქვესართულის შუა სანგრევის პირდაპირ.

ვაც და მარცხნივაც) საწმენდ სანგრევეში დადგმულია კონვეიერები შტრესში ნახშირის მისაწოდებლად. ტვირთის მექანიზაციისათვის საწმენდ სანგრევეში დადგმულია ძეპინიკური მტვირთავი აპარატი (ნახ. 86 — 87-ზე მე-11 გამოცემაში,

ლებად, არამედ სამუშაოები ვითარდება ყოველი მხრით ასე თუ ისე ერთნაირად (ნახ. 285 და 286 — II გამოცემაში, ხოლო III გამოცემაში კი ნახ. 293 და 294). მსგავს შემთხვევაში მთლიანი სისტემით სამუშაოთა ტიპური განვითარება წარმოდგენილია ნახ. 421-ზე. აქ ნათლად ჩანს ხოლმე შემთხვევა, როცა შახტის დამცავი მთელის ახლოს იხსნება მთლიანი სანგრევიები, რომელნიც შახტთან დაკავშირებულნი არიან სანგრევის მიმართ პერპენდიკულარული და დიაგონალური შტრეკების ქსელით. ეს გვირაბები ირგვლივ დაკულია ან მათგან გამოთხრილი ანდა სანგრევის შუაფენებიდან მიღებული ფუჭი ქანის კედლებით (იხ. აგრეთვე 285 ნახაზი II გამოცემიდან, ანდა 293 — მე-III გამოცემიდან) დამუშავების ასეთი სისტემა მეტად დამახასიათებელია ინგლისის ბევრი მაღაროსათვის (იქ ეს სისტემა ატარებს *long-wall*-ის სახელწოდებას), და აგრეთვე ამერიკისათვისაც, სადაც გამოჩაქისის სახით გამოყენებულია დამუშავების მთლიანი სისტემა.

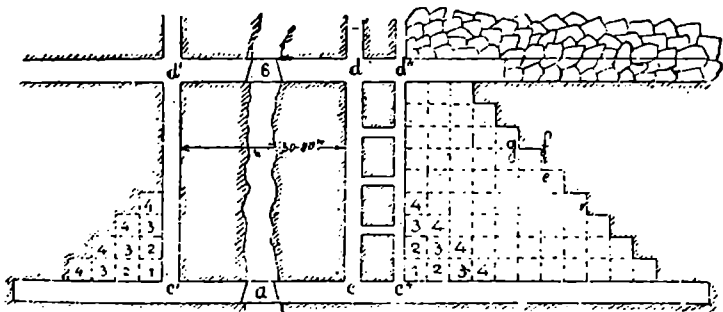
ჯერ კიდევ § 88-ში ჩვენ ვნახეთ, რომ პორიზონტალურად მწოლ შრეთა დამუშავების დროს შტრეკი გაჰყავთ საწმენდი სანგრევის შუაში. ასეთი შემთხვევა ნაჩვენებია ნახ. 424-ზე მექანიზებული დაუფეისათვის, როცა ორლიანდაგიანი შტრეკის ორ სვე მხარეზე (მარჯვნი-

მე-III გამოცემაში კი 88 -- 89) ნაჩვენებ ტიპისა, ცარიელი ვაგონეტები დასატვირთად თავისი ხაზიდან მეორე ხაზზე გადაჰყავთ გადაწყვენი ისრებით.

დიდი (ციცაბო) დაქანება

§ 101. ტერმინოლოგიის შესახებ. დიდად დაქანებული შრეების დამუშავების დროს ჩვეულებრივია ქვევით აღწერილი სისტემები, რომლებიც მოსამზადებელ სამუშაოთა ხასიათის მიხედვით შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც მთლიანი სისტემით დამუშავების სახესხვაობა. თუმცა, დიდი დაქანების არსებობის გამო, ყველა ამ სისტემებს, იშვიათი გამონაკლისის გარდა (იხ. § 113), აქვს მეტად დამახასიათებელი კერ-კიბური სანგრევი (§ 103). ამიტომაც ეს სისტემები ხშირად იღებენ „კერ-კიბური სისტემების“ სახელწოდებას. „დამუშავების კერ-კიბური სისტემის“ შესაფერი ტერმინები, არსებობს სხვა ენებზედაც (*Firstenubb., exploitation par gradins renversés, overhand stoping*). ამიტომ არ უარყოფთ რა სიზუსტეს და ლოგიკურობას გამოთქმებისას: — „მთლიანი დამუშავება კერ-კიბური სანგრევით“ ანდა „დამუშავება გრძელი სვეტებით კერ-კიბური სანგრევით“, — ზოგჯერ, სიმოკლის გულისათვის, დავუშვებთ ფართოდ გავრცელებულ გამოთქმის ხმარებასაც: „დამუშავების კერ-კიბური სისტემა“.

§ 102. მოსამზადებელი სამუშაოები. დიდად დაქანებულ შრეთა გახსნა წარმოებს სართულის კვერშლაგებით (§ 55 და 56). ამიტომ წარმოვიდგინოთ (ნახ. 425), რომ დიდად დაქანებული შრე გადაკვეთილია ქვედა საზიდი კვერ-



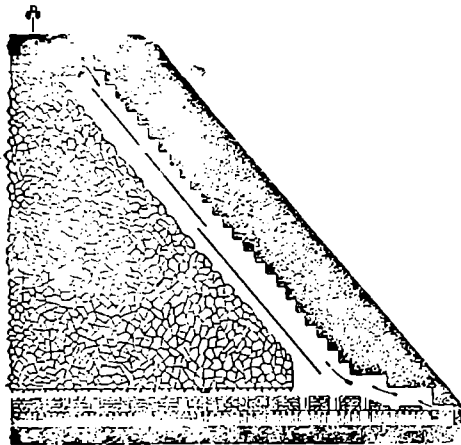
ნახ. 425. მოსამზადებელი სამუშაოები კერ-კიბურ სანგრევით მთლიან დამუშავების დროს.

შლაგითა (a) და ზედა სავენტილაციო კვერშლაგით (b). ორივე კვერშლაგების ორივე მხრიდან იწყება სართულის შტრეკების გაყვანა; როცა შტრეკებს კვერშლაგიდან 10 მეტრის სიგრძეზე გაიყვანენ, მათ ერთმანეთს უერთებენ გაკვეთი გვირაბებით (cd და c'd'). როცა ეს შემეაერთებელი გვირაბები დასრულებულია, მყარდება ნორმალური სავენტილაციო ქავრილი; და სართულში შეიძლება დაწყებულ იქნეს საწმენდი სამუშაოები. ამოიგად დიდად დაქანებული შრეებისათვის მოსამზადებელი სამუშაოები მეტად მარტივია.

გამკვეთი გვირაბები შეიძლება წარმოადგენდეს უშუალოდ გამკვეთ სასუ-
ლებებს¹ (c' d' 425 ნახაზის მარცხენა), ანღ ერთ-ერთი მათგანი იყოს სამიმოსვლო
(ნახ. 425 მარჯვენა მხარე). უკანასკნელ შემთხვევაში სამიმოსვლოსთან ტოვებენ
მთლებს და საწმენდი სანგრევი იწყება ამისათვის სპეციალურად გაყვანილ
გამკვეთ c' d'-დან. კერძოა დასაცავად ორივე გამკვეთი გვირაბის შიდა
რჩება ნახშირის მთლები, ზომებით: დაქანების მხრივ სართულის მთელი სიმა-
ლზე, ხოლო განფენისაკენ კი დაახლოებით 30 მეტრი².

ნახ. 425-ზე ნაჩვენებია დამუშავების სახესხვაობა ხასიათდება მით, რომ
სართული ქვესართულად არ იყოფა. სხვა სახესხვაობის შემთხვევაში ასეთი
დაყოფა არსებობს, რისთვისაც მოსამზადებელი სამუშაოებიც რამდენიმედ რთულ-
დება (იხ. ქვევით).

§ 103. კერ-კიბური სანგრევი. საწმენდი სანგრევი იწყება იმით, რომ გამ-
კვეთი გვირაბის სულ ქვედა ნაწილში მუშაობას იწყებს მხოლოდ ერთი მნგრე-
ველი, რომელიც მთელ თავის ცვლაში გამოიჭრის ნახშირს სწორკუთხედის სახით,



ახ. 426. მთლიანი დამუშავება: კერ-კიბური სანგრე-
ვით, სრული ვივითა და სართულის ქვესართულე-
ბად დაყოფის გარეშე.

ბი კი საფეხურება დ. ef სანგრევს ეძახიან საფეხურის გულს, ხოლო სანგრე-
ვის ზევით მდებარე ნაწილს (gf) კი — საფეხურის გადახურვას.
თვითთულ საფეხურში მხოლოდ ერთი მნგრეველი თავსდება. მის მიერ მონგრე-

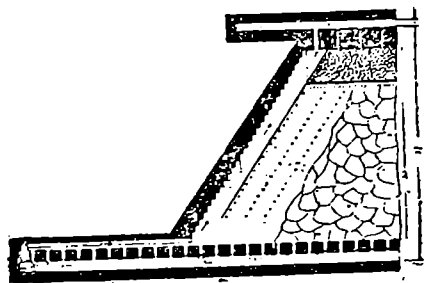
მავალითად, დონეის აუზში 4—5
კვ. მეტრ მოედანზე. აღმართვისა-
კენ (სიმალით) მას ჩამოაქვს 2—4
მეტრი (დაწვრილებით იხ. § 105),
ამიტომ განფენისაკენ მის მიერ
წარმოებული მუშაობის წინ წაწე-
ვა გამოიხატება 1—2 მეტრში.
შემდეგს ცვლაში მუშაობს უკვე
ორი მნგრეველი, რომლებიც გამო-
იღებენ ნახშირს შრის იქნისავე
სწორკუთხურ მოედანზე 2, 2, ნერვ
3, 3, 3 და ასე შემდეგ (იხ. ნახ. 425).
ნახ. 425-ის მარცხენა ნახევარზე
ნაჩვენებია საწმენდი სანგრევის ხა-
ზის მდებარეობა მე-4-ე სამუშაო
ცვლის დასასრულს; ხოლო მარჯვენა
ნახევარზე კი მთელ ქვესართულ-
ზე სამუშაოთა სრული განვითარე-
ბის შემდეგ. ასეთი სანგრევი იწო-
დება კერ-კიბურ სანგრე-
ვად, ხოლო მისი ცალკე ნაწილე-

¹ დონეის აუზში ეწოდება „გამკვეთი გუნჯი“.

² თუ აღებული დამუშავების ადგილი შახტის საერთო დამცავ მთელის ფარგლების
გარეშეა.

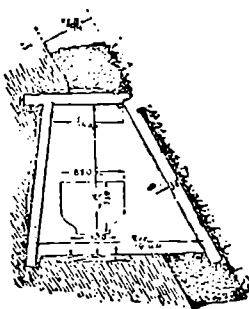
ული ნახშირი მიისწრაფის ჩამოგორდეს დაქანების ხაზზე და, საწმენდ სანგრევეთა საფეხურებად დაყოფის გამო, არ ხვდება ქვევით მომუშავე მნგრეველებს. ამრიგად, ჰერ-კიბური სანგრევის დანიშნულებაა — დაიცვას თვითოეული მნგრეველი მის ზევით მდებარე საფეხურებში გამომუშავებული ნახშირის მასზე დაცემისაგან.

საფეხურებში მოკრილი და შრის საგებ გვერდზე დაცურებული ნახშირი ეცემა სანგრევის გასწვრივ გაქრულ ფიტრებს, ეგრეთწოდებულ რეშტაკებს, და მათი საშუალებით მიემართება სართულის ქვედა ნაწილში, საიდანაც კოდების გავლით იტვირთება ვაგონებში (ნახ. 437). გამომუშავებული სივრცე ან მთლიანად ივსება ფუჭი ქანით (ნახ. 426) ანდა ნაწილობრივ (ნახ. 427). პირველ შემთხვევაში შტრეკებიან მთელებს ან ტოვებენ (ნახ. 447) ან არა (ნახაზი 425), მეორე შემთხვევაში კი მთელები ყოველთვის რჩება (ნახ. 427), გარდა იმ იშვიათი შემთხვევისა, როცა ნახშირის მთელების მაგიერ შტრეკებიდან გამოთხრილ ფუჭი ქანის სვეტები ამოყავთ.

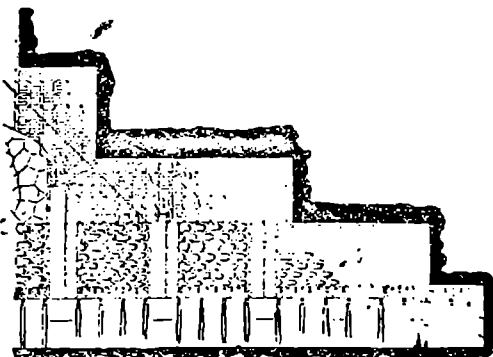


ნახ. 427. მთლიანი დამუშავება ჰერ-კიბური სანგრევეთ ნაწილობრივი ესებითა და სართულის შვესართულებად დაყოფის გარეშე.

§ 104. შტრეკების გაყვანისა და გამაგრების თავისებურებანი. ყველაზე მარტივია ის შემთხვევა, როცა იმათ ზევითა და ქვევით (ორივე მხრივ) რჩება



ნახ. 428. შტრეკი დიდად დაქანების შემთხვევაში.

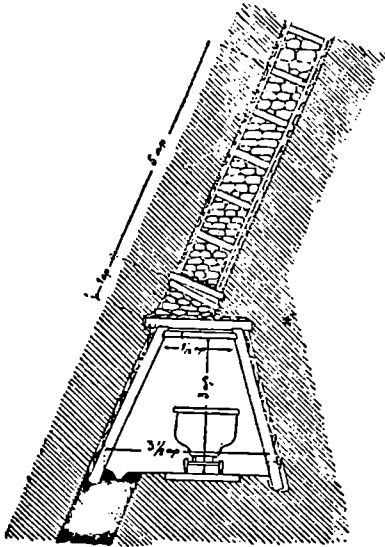


ნახ. 429. დიდად დაქანებულა შრის დაკუმევება დროს ფუჭი ქანისგან სვეტების აღწართვა.

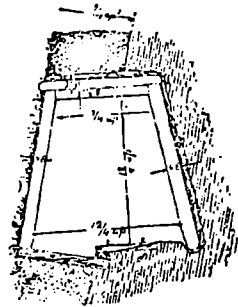
მთელები (როგორც მაგალითად ნახ. 427-ზეა). შტრეკები გაიყვანება ვიწრო სანგრევეთ (ნახ. 428). იმ მიზნით, რომ ჰერის მთლიანობა, არ იქნეს დარღვე-

ული, გამოთხრა წარმოებს მხოლოდ საგები გვერდის. სამაგრის ერთი ფეხი იდგმება შრის საგებზე. ჩარჩოს ქული ეყრდნობა არა მარტო ფეხებს, არამედ ერთს თავს ჩამოდებენ მწოლი გვერდის ქანში გაკეთებულ ღრმულზე. სანგრეც ნახშირში აქვს სიმაღლე დაახლოებით შტრეკის სიმაღლისოდენა.

შტრეკებთან ნახშირის მთელების დატოვებას თან სდევს ნახშირის კარგვა, ხოლო, თუ ბუდობი თვითანთების უნარის მქონეა—ხანძრის გაჩენა. ამიტომაც ზოგჯერ ნახშირის მთელების დატოვების მაგიერ მთავარ შტრეკებთან, უპირატესობას აძლევენ მათი გაყვანის დროს გამოთხრილი ფუჭი ქანისგან სვეტების ამოყვანას (ნახ. 429 და 430). ფუჭი ქანის ამ სვეტებმა, რომ დაწოლა არ მოახდინონ შტრეკის სამაგრზე, შტრეკის ზევით 0,7—1,0 მეტრის სიმაღლეზე იდგმება ეგრეთწოდებული გადახბური სამაგრი, რომელიც შედგება წყვილ-წყვილად დადგმული ბიგებისაგან და რომელთაგანაც ერთნი ფენოვანობის ნორმალუ-



ნახ. 430. შტრეკი დიდად დაქანების დროს.



ნახ. 431. გამაგრება შტრეკისა, რომლის ქვევით სვებაა.

რად (პერპენდიკულარულად) საფეხეში არიან ჩადგმული, ხოლო მეორენი კი წარმოადგენენ პირველთა მისაიჯენებს (ნახ. 430). ამ ბიგებზე ნაგვერდულებისაგან კეთდება ამოფიცრა და ზედ ხდება ფუჭი ქანის მოწყობა. ფუჭი ქანის ის სვეტები, რომელთა შორისაც რჩება შორისული ადგილები, — ფერდილებისათვის საჭირო, ამოფიცრება ხოლმე ასეთივე ნაგვერდულებით გვერდებიდან. სვეტების სიმაღლე 3 მეტრამდე აღწევს. სვეტის ამოსაყვანად მუშები ღებებიან მის სიმაღლეზე და ფუჭ ქანს გადასცემენ ერთმანეთს ხელიდან ხელში. გადახბურ სამაგრსა და შტრეკის სამაგრს შორის არსებული სივრცე მჭიდროდ უნდა იქნეს ამოვსებული. რადგანაც, გადახბურვის მიუხედავად, შტრეკის სამაგრზე მაინც შეიძლება გადაეცეს სავსებო მასალის მნიშვნელოვანი დაწოლა, ამიტომ ეს სამა-

კრი კეთდება იმ ვარაუდით, რომ მან შეძლოს ზევიდან დიდი წნევის ატანა; ამ წინასათვის ჩარჩოს ქუდს სრულიად არა აქვს ჩანაქერი (კბილი), არამედ უბრალოდ იღება ფეხების ზედა თავებში ნახევარწრისებურ ამონაქერში. გარდა ამისა, ქუდს ქვევით უკეთებენ ე. წ. განბრჯენს (იხ. 430 ნახაზი).

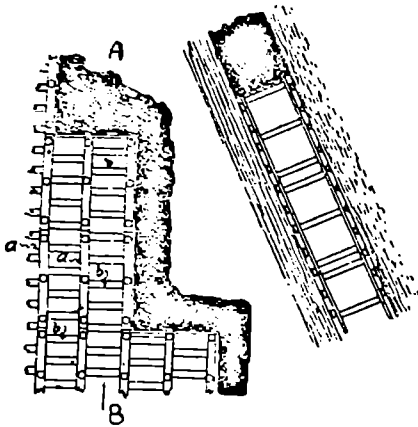
იმ შემთხვევაში, როცა სპეციალური შტრეკის ქვევით მადნის მთელს არტოვებენ, მაშინ შტრეკებში სამაგრის ფეხს, რომელიც მოთავსებულია სახურავ გვერდისაკენ, დგამენ გამირზე (ნახ. 420), ვინაიდან ავსებული სიერცე იქნებოდა არასაიმედო საფუძველი.

§ 105. ნახშირის მონგრევა და სანგრევების გამაგრება. შრის აგებულებასთან დამოკიდებით, დიდად დაქანების შემთხვევაში (ციცაბო დაქანება) ნახშირის მონგრევა წარმოებს ან წინასწარ ყელის სრულიად გადაჭრულად ანდა უღვი კეთდება მცირე სიღრმისა, ვინაიდან ტიპური ღრმა ყელის გაკეთება, დიდად დაქანების შემთხვევაში, მეტად საშიშია. მონგრევა იწყება საფეხურის ზედა კუთხიდან, რათა ქვედა საფეხურზე მომუშავე მნგრეველის სამუშაო ადგილი უხიფათო იყოს. რადგანაც მნგრეველის მიერ მონგრეული მადანი არ რჩება ადგილზე, როგორც ეს შრეების მცირედ დაქანების შემთხვევაში გეაქვს, არამედ მაშინვე ქვევით გორდება და სანგრევი სულ გაწმენდილია, ამიტომ დიდად დაქანებული შრეების დამუშავებისას მნგრეველის ნაყოფიერება უფრო მეტია, ვინემ მცირედ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში. გამომუშავებული სიერცის საიზედოდ გამაგრება დიდად დაქანების შემთხვევაში განსაკუთრებით აუცილებელია, რადგანაც დიდად დაქანებულ შრეებში შეიძლება ჩამოინგრეს არა მარტო სახურავი გვერდი (ქერი), არამედ დაცურდეს საგები გვერდიც. გარდა ამისა, მცირედ დაქანების დროს რომელიმე ნატები ფუქი ქანისა თუ ჩამოვარდება ქერიდან, ის რჩება იმავე ადგილას, მაშინ როდესაც დიდად დაქანებული შრეების დამუშავებისას აეთი ნაქერი დაეშვება ქვევით. თუ ქვევით ჩაგორებული ნაქერები საკმაო სიდიდისაა, შესაძლებელია გამოეცალოს სამაგრი, რის შედეგადაც მოსალოდნელია მოხდეს ახალი ჩამონგრევები და ამის შედეგად ახალი ნაქერების დაგორება და სხვა ბიგების გამოადება. ამის შედეგად, მეტად მცირე დროის განმავლობაში, შეიძლება მოხდეს ქანების წნიშენლოვანი ჩამონგრევა, რაც სანგრევებში მომუშავეთათვის მეტად საშიშია და წარმოების ნორმალურ მსვლელობასაც შლის. ეს მიზეზები გეაძულებენ დიდად დაქანებული შრეების დამუშავებისას განსაკუთრებული ყურადღება მიუქციოთ გამომუშავებული სიერცის გამაგრებას.

საწმენდ სანგრევებს ამაგრებენ ზუსტად დაქანებით დაღებული ბიგების რიგებით.

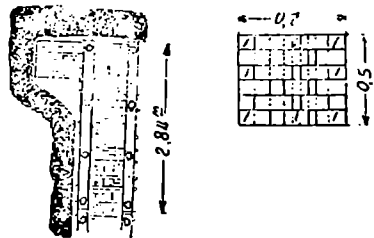
ოლონდ თუ გვერდითი ქანები მეტად მდგრადია ბიგები იდგება უშუალოდ მცირე სიღრმის საგები გვერდის საფეხებში (ღრმულებში) და უროს დარტყმით იქელება ქერში. ჩვეულებრივ კი საგებსა და სახურავ გვერდებზე ჯერ ეწყობა ო ნაგვერდულები (ნახ. 432), რომელთა შორის შემდეგ იქელება (იდგმება) ბიგები. საფეხურების ზომები ზუსტად შეთანხმებული უნდა იყოს ნაგვერდულების სიგრძესთან. მეტრული სისტემის შემოღებამდე ნაგვერდულები იხმარებოდა ან 3 არშინის ანდა 4 არშინის სიგრძისა, ამიტომაც საფეხურები კეთდებოდა 3 არშინის, 4 არშინის ანდა 6 არშინის სიმაღლისა. უკანასკნელ შემთ-

ხევაში საფეხურის პირდაპირ ათავსებდნენ 8 ნაგვერდულს, თვითოეულს 3 არში-ნის სიგრძისა¹.



ნახ. 432. საფეხურების გამაგრება.

მაგრება ნაგვერდულებითა და ბიგებით საკმაო არ არის, რადგანაც ფუჟი ქანის ცალკე ნაჭრები შეიძლება ჩამოცვივდეს ბიგების რიგებ-შორისი დგილიდან. მსგავს შემთხვევებში ხმარობენ ქერებად წოდებულ (*ს* ნახ. 421-ზე) უფრო მოკლე ნაგვერდულებს, ამოწყობილს მთავარ ნაგვერდულებსა და ქერს შორის. მათი რაოდენობა, იგულისხმება, დამოკიდებულია გვერდითი ქანების თვისებებზე. დაბოლოს, გამონაკლის შემთხვევებში სახურავი ამოიქრება მთლიანად, ე. წ. ფარებით (ნახ. 433). ფარებს ქსოვენ განსაკუთრებულ დაზგებზე და მზადებულ 1,5 — 2,5 მმ სისქის მქონე ხის ყავრებისაგან². ფარების ზომაა: 0,5 — 0,7 მეტრი. სიმკვიდრისათვის მათ ქერავენ მათთვის ჩანგლებით. ასეთი ფარები იხმარება მხოლოდ ისეთი სუსტი ქერის შემთხვევაში, როცა მისგან მეტად ბლომათ ცვივა მცირე ზომის ქანის ნატეხები.

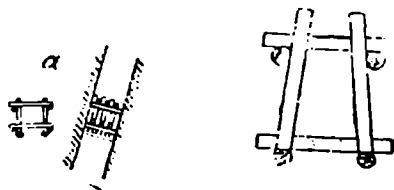


ნახ. 433. საფეხურში ქერის ამოქრვა ფარებით.

¹ მეტრულ სისტემაზე გადასვლასთან დაკავშირებით, ყველაზე უფრო მარტივი იქნებოდა საყენიანი ნაგვერდულების ნაცულად გვეხმარა 2 მეტრიანიები, მაგრამ, ალბათ, საფეხურის 2 მეტრის სიმაღლე არ იქნებოდა საკმაოდ მოხერხებული მუშაობისათვის. შეიძლება მიზანშეწონილი ყოფილიყო გვეხმარა ნაგვერდულები 2,2 მეტრიანი (ნაცულად წინანდელ 1 საყენიანისა) ანდა 3 მეტრიანი (ნაცულად 1,33 საყენიანისა).

² დაწერილ. იხ. „Описание Донецкого бассейна“, ტ. II გამოშ. 2, გვ. 451—457.

ასეთი ნაჭრები თავისთავად მუშებისათვის საშიშროებას არ წარმოადგენს, ოღონდ ჯერ ერთი მათი მასიურად ჩამოცვენის შემთხვევაში შეიძლება შექმნილიყო გამაგრების უკიდურესად შესუსტების საფრთხე, ხოლო, მეორე მხრივ, ასეთი ნაჭრები ეცემიან რა რეშტაკებზე, ერევიან ნახშირს და ძლიერ სერაინ მას. მეტად იშვიათ შემთხვევაში ფარებით შეიძლება გადაიფაროს საგები გვერდიც. საწმენდ სივრცეში, ხშირად, იღვმება ბელლებით გამაგრებაც. ბელლები ამოჰყავთ ამისათვის სპეციალურად დადგმული ბიგების ირგვლივ ანდა ჩვეულებრივი გამაგრების ბიგებზედაც. (იხ. ნახ. 434). ზოგჯერ ბელლის ამოყვანის დროს საგები გვერდისა და ქერის შორის, ფენოვანობის პერპენდიკულარულად იჭებება ნაგვერდული, რათა ბიგები, მოთავსებული დაქანებისაკენ, არ დაცურდეს (ნახ. 434ა).



ნახ. 434. ბელლები დიდად დაქანების შემთხვევაში.

შრეების დიდად დაქანების შემთხვევაში ბიგებს არასოდეს არ გამოაცლიან იმ საშიშროების გამო, რომელსაც ასეთი სამუშაო შექმნიდა; რაც შეეხება ბელლებს, ისინი მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში გადააქეთ. ბელლების დადგმის ადგილის შესახებ ცნობები იხილეთ ქვევით § 110.

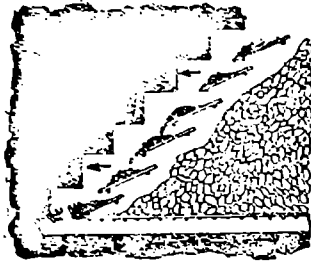
შრეების დიდად დაქანების დროს საწმენდ გვირაბებში სამაგრი მასალის აზიდვა მეტად ძნელია. სამაგრი ბიგები და ნაგვერდულები ვაგონეტებით მიაქეთ ზედა საფეხურებისათვის სავენტილაციო გვირაბით, ხოლო ქვედა საფეხურებისათვის კი — ქვედა საზიდი შტრეკით. სამაგრი მასალის უშუალოდ საფეხურებში ასაზიდად ცვლის დაწყების წინ მუშები მწკრივდებიან საფეხურების გასწვრივ და ხელიდან ხელში გადასცემენ ერთმანეთს ბიგებს, ნაგვერდულებსა და მოსაქერავ მასალას იმ რაოდენობით, რომელიც საჭიროა მთელი ცვლის განმეობაში მუშაობის საწარმოებლად. ეს მასალა ეწყობა ბიგებზე ყოველი საფეხურის პირდაპირ.

§ 106. საწმენდი სანგრავეიდან ნახშირის გამოზიდვა. როგორც უკვე ნათქვამია მონგრეული ნახშირი ცვივა რეშტაკებზე და ცურდება ქვევით, საზიდი შტრეკამდე.

რეშტაკებს ამზადებენ ფიცრებისაგან ანდა სქელი ნაგვერდულებისაგან. ისინი თითქმის ყოველთვის მთლიანია (ნახ. 416), მაგრამ ზოგჯერ შედგებიან ცალკე მუხლებისაგან (ნახ. 435), რათა თუ შრეს აქვს ფუჭი ქანის შუაფენები, შესაძლებელი იქნეს რეშტაკებ-შორისი ადგილიდან ფუჭი ქანის იქეთ გადაყრა.

ზოგჯერ, ფუჭი ქანის მოხერხებულად ჩამოშვებისათვის მისი მონგრევის განმეობაში რეშტაკების მოკლე მუხლები იღვმება ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია წვეტილი ხაზით 436 ნახაზზე. მთლიან რეშტაკებშიაც ადგილ-ადგილ ტოვებენ რეშტაკების იქეთა ადგილში გასაღვლელ გასაძრომებს სავსებო მასალის გადასასწორებლად — თუ ასეთის ამოყვანა წარმოებს (ნახ. 426).

სართულის ქვედა ნაწილში რეშტაკები არ დაყავთ ნახშირის მთელებამდე (ნახ. 427) ანდა ფუჭი ქანისაგან ამოყვანილ სვეტებამდე (ნახ. 426), რათა მიღებულ იქნეს ქვევით დიდი სივრცე, სადაც სანგრევეში მონგრევითი მუშაობის დროს გროვდება ნახშირი. ვინაიდან კოდებიდან ამ ნახშირის ჩამოშვება შახტთან მისაზიდად წარმოებს არა თანაბრად, არამედ პერიოდულად, ცარიელ ვაგონებზე



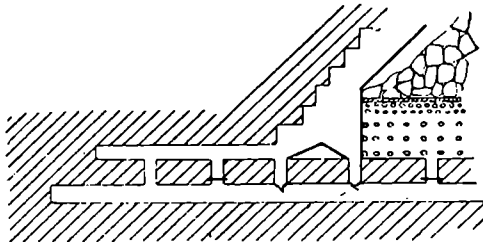
ნახ. 435. ცალკე მუხლებისაგან შემდგარი რეშტაკები.



ნახ. 436. შუაფენებიდან ფუჭი ქანის ჩამოსაშვებად რეშტაკების მოკლე მუხლების გადღება.

ბის შემადგენლობათა მოწოდებისამებრ. სხვათა შორის, კოდებში ნახშირის უკეთ მიწოდებისათვის რეშტაკების ქვედა ნაწილს ზოგჯერ ვერტიკალურად აყენებენ (ნახ. 437), ხოლო მთელების ზევით იდგმება დამატებითი, წვერით ზევით მიმართული, კუთხის სახის რეშტაკები (ეგრეთწოდებული თალფაქები).

რეშტაკებიდან ნახშირი ცვივა ნახშირის მთელებ შორის ანდა ფუჭი ქანის შორის გვირაბებში და საჭიროებისამებრ გადმოიშვება კოდებიდან ვაგონებში.



ნახ. 437. ვერტიკალური რეშტაკები და თალფაქები ნახშირის მისამართავად.

მინიმალური მანძილი საფეხურებიდან, რომელზედაც იდგმება რეშტაკები, 1—2 მეტრია. საწმენდი სანგრევის გადაადგილებისამებრ საჭირო ხდება ამ რეშტაკების გადატანა, რაც უმეტეს შემთხვევაში ხდება ყოველ 4—6 მეტრზე.

რადგანაც საფეხურებში ნახშირის მონგრევის დროს ცალკე მონგრევა მხოლოდ სქელი ფუჭი ქანის შუაფენე ნახშირთან ერთად, და, ამის

გარდა, რეშტაკებზე დაყრილი ნახშირი ნაწილობრივ გვერდითი ქანების ნატეხებიდანაც ისვრება, ამიტომ დიდად დაქანებული შრეების შემთხვევაში ნახშირი, დანარჩენ თანასწორ პირობებში, მიიღება უფრო დასვრილი, ვინემ მცირედ დაქანებული შრეების დამუშავების შემთხვევაში.

რეშტაკებზე ჩამოშვებული ნახშირი, ცოტათ თუ ბევრად, მის სიმაგრეზე დამოკიდებით, იმტერევა და წვრილმანდება. ქერ-კიბური დამუშავების აღწერილი სახესხვაობის დროს, რომელიც ხასიათდება იმით, რომ სართული არ იყოფა ქვესართულებად, ეს ნაკლოვანება გამოხატულია განსაკუთრებით. მართლაც, სისტემის ამ სახესხვაობის დროს რეშტაკები გამართულია ერთი ხაზის გასწვრივ სართულის მთელ სიმაღლეზე, რისთვისაც ჩამოცურებულ ნახშირს შეუძლია შეიძინოს დიდი სიჩქარე, დიდად დაკიდებულად მდებარე რეშტაკების დროს, ჩანოჯორების სიჩქარის შესამკირებლად, ზოგჯერ რეშტაკებზე ამაგრებენ გარდნა-გარდმო ლარტყებს, მაგალითად, ყოველი სამი მეტრის შეჯდგე.

მეტად წვრილი და მტვერიანი ნახშირის დროს ნახშირის წვრილმანი ნაწილები შეიძლება გაცივდეს რეშტაკის ფიცრებშორის არა მკიდრო ადგილებში. ეს გარემოება იწვევს არა მარტო ნახშირის ერთგვარ კარგვას, არამედ სახიფათოცაა; ნახშირის მტერის დაგროვება გამოღებულ სივრცეში შეიძლება გახდეს საბაბი ხანძრის გაჩენისა, ამ მიზნით ისეთი შრეების დამუშავების დროს, რომელნიც იძლევიან ნახშირის მტვერსა და, საერთოდ წვრილ ნახშირს, რეშტაკები კეთდება შეძლებისდაგვარად მკიდრო, რისთვისაც ფიცრებშორისს კუჭრუტანას აკრავენ ოხელ ლარტყებს ანდა კუჭრუტანას ამოგოზავენ თიხით ანდა, დაბოლოს, დამან ერთმანეთისადმი პარალელურ ორ რიგ რეშტაკებს.

§ 107. ვსება. როგორც ეს უკვე მოხსენებული იყო, დიდად დაქანებული შრეების ექსპლოატაციის დროს ვსებას აქვს უფრო მეტი მნიშვნელობა, ვინემ წიკრედ დაქანებულ შემთხვევაში. მართლაც დიდად დაქანების შემთხვევაში შეიძლება ჩამოინტრეს არა მარტო ქერი, არამედ ჩამოცურდეს საგები გვერდიც და, გარდა ამისა, გვერდითი ქანებიდან წამოსული ფუჭი ქანის ლოდები და ნატეხები არ ჩნებიან რა ჩამოცვენის ადგილას, გორდებიან ქვევით და ყრიან სამაგრს, რის შედეგადაც შეიძლება ადგილი ექნეს მასიურ ჩამონგრევას (იხ. § 105). ეს არასასურველი მოვლენა ყველაზე უფრო კარგად შეიძლება აცილებულ იქნას გამომუშავებული სივრცის სრულიად ამოვებით.

როგორც ცნობილია (§ 76), დიდად დაქანებული შრეების შემთხვევაში ნავსებო მასალის წყარობად შეიძლება იყოს:

ა. მიწისქვეშა წყაროები:

ა) თვით შრეში:

1. შუაფენები.
2. ცრუ სახურავი (ქერი).
3. ცრუ საგები გვერდი.
- ბ) სანგრეებიდან უშუალოდ ახლოს:
4. გამოთხრა სახილი შტრეკისა.
5. გამოთხრა სავენტილაციო შტრეკისა.
6. გამოთხრა შორისული შტრეკებისა.
7. გაყვანა შორისულ კვირულაგებისა (სამიმოსელოებისა).

8. გაყვანა დამხმარე („პარალელურ“) შტრეკებისა არასამუშაო შრეებში ანდა ფუქი ქანებში.

9. გადამაგრება შორისულ კვერშლავთა.

10. გადამაგრება სავენტილაციო შტრეკისა.

11. გადამაგრება პარალელური შტრეკისა.

12. მალაროს წისქვილები.

13. გადასაშვები ვსება ზევით მდებარე ქვესართულებიდან.

14. გადასაშვები-ვსება ზევით მდებარე სართულიდან.

ე) სანგრევიდან მოშორებით:

15. გვირაბთა რემონტი საზიდ ჰორიზონტზე.

16. გვირაბთა რემონტი სავენტილაციო ჰორიზონტზე.

17. ყველა ზევით ჩამოთვლილი წყაროები სხვა შრეებში, რომელნიც მუშავ-
დებიან ან უვსებად ანდა ნაწილობრივი ვსებით.

18. გაყვანა კაპიტალურ გვირაბთა (შახტის ჩაღრმავება, მთავარ კვერშლა-
გებისა და კამერების გაყვანა).

ბ. მიწის ზედაპირის წყაროები:

19. სპეციალური კარიერები.

20. ფუქი ქანების ნაყარები.

21. წილების ნაყარები (ქარხნისა და ორთქლის ქვაბებიდან).

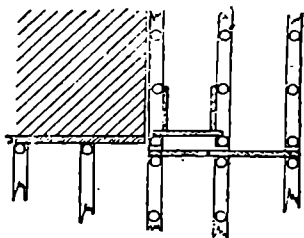
ზევით იყო მოხსენებული (§ 106), რომ უფრო სქელი შუაფენები, საფეხუ-
რებში ნახშირის გამოღების დროს ცალკე გამოიღება, იყრება რეშტაკების იქეთ
გამომუშავებულ სივრცეში და ამრიგად მიდის ვსებაში. შუაფენათა, ფუქი ქა-
ნისა, ცრუ საგებისა ანდა ქერის თხელი ფენების ჩასაშვებად ჩვეულებრივ, მათ
მონგრევამდე, აძრობენ-რეშტაკების ქვედა ერთ ან ორ ფიცარს; ამის გამო მნგრე-
ველის მიერ მონგრეული ფუქი ქანის ნატეხები ცვივა რეშტაკების იქეთა მხა-
რეს. როგორც გამოწაკლისი შემთხვევა, მნგრეველი საფეხურში აწყობს ნავეერ-
დულებიდან მცირე სიღიღის ყუთს (ნახ. 438) და აწყობს შიგ ნახშირის მონგრე-
ვის დროს გამოყოფილ ფუქი ქანს. ფუქი ქანის ეს დაგროვება იყრება რეშტაკე-
ბის იქეთ ნახშირის მონგრევის შემდეგ, რისთვისაც ნახშირს უფრო სუფთად
ვიღებთ. ფუქი ქანის რაოდენობა, რომელიც მიიღება შუაფენებიდან და ცრუ
საგებიდან ანდა სახუარვიდან (თუ ეს უქანასკნელები იმდენად თხელია, რომ
ნახშირის მონგრევასთან ერთად ინგრევიან) თითქმის ყოველთვის უმნიშვნელოა
და ვსების სერიოზულ წყაროს არ წარმოადგენს.

იგულისხმება, რომ ეს მასალა შეიძლება გადაშვებულ იქნეს რეშტაკების
იქეთა სივრცეში, მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მათ არ ახასიათებს თვითანთე-
ბის უნარიანობა.

შტრეკების გამოთხრა შედარებით მეტ სავსებო მასალას იძლევა. თუ სარ-
თული არ იყოფა ქვესართულებად, სავსებო მასალა შეიძლება მიღებულ იქნეს,
მხოლოდ ქვედა საზიდ შტრეკისა და ზედა სავენტილაციო შტრეკის გამოთხრი-
საგან. ქვედა საზიდი შტრეკის გამოთხრისაგან.

მიღებული ფუქი ქანით, როგორც სავსებო მასალით, სარგებლობა ძნელია.

რადგანაც ამისათვის საჭირო იქნებოდა შტრეკის ზევით ამოგვეყვანა ფუჭი ქანისგან სვეტები (ნახ. 429), რასაც, სამუშაოს წარმოების სიძვირის გამო, პრაქტიკულად იშვიათად მიმართავენ, ანდა ფუჭი ქანი უნდა გადავზილოთ ვაგონეტებით ქვედა საზიდი შტრეკითა და კვერშლაგით შახტამდე, ავზილოთ სავენტილაციო ჰორიზონტამდე, გავაგოროთ სავენტილაციო კვერშლაგითა და შტრეკით სამუშაოებამდე და, დაბოლოს, ჩავუშვათ გამოშუშავებულ სივრცეში. ამაზე დამყარებით ხშირია შემთხვევა, როცა ქვედა საზიდ შტრეკის გაყვანიდან და რემონტიდან მიღებულ ფუჭ ქანს არ იყენებენ ამოსავსებათ, არამედ ამოაქვთ მიწის ზედაპირზე. სამაგიეროდ მნიშვნელოვან რაოდენობის სავსებო მასალას იძლევა ზედა სავენტილაციო შტრეკი. ზედა სართულის გამოკლებით, ეს შტრეკი (იშვიათ შემთხვევათა გარდა) ყოველთვის გაჰყავთ ყოფილ საზიდი შტრეკის სანგრეებში (§ 55), ამიტომაც მისი გაყვანის დროს ლებულობენ, შედარებით, დიდი რაოდენობის სავსებო მასალას. გარდა ამისა, ამ მასალის გამოყენება ესებისათვის ადვილია, რადგანაც მისი შტრეკის სანგრევიდან საფეხურების დასაწყისამდე მიზიდვის მანძილი მეტად მცირეა — რამდენიმე მეტრიდან დაწყებული რამდენიმე ათეულ მეტრამდე. აქ ვაგონეტიდან სავსებო სივრცეში ფუჭი ქანის გადაშვება წარმოებს ან ვაგონეტების გადასაბრუნებლების საშუალებით ანდა თვით ვაგონეტის გადასაშლელი გვერდის საშუალებით (იხ. ნახ. 426 და 427). ასეთივე გზით მიდის ვსებაში სავენტილაციო შტრეკის რემონტიდან მიღებული ფუჭი ქანიც.



ნახ. 439. ყუთი ფუჭი ქანის მოათავსებლად, საფეხურში ნახშირის მონგრავის დროს.

ქერ-კაბურ სისტემათა იმ სახესხვაობებში, რომელთა დროსაც სართული იყოფა ქვესართულებად (მაგალითად, ნახ. 440) შორისული შტრეკები იძლევიან სავსებო მასალის მნიშვნელოვან რაოდენობას, მასთან, საჭიროებდს დროს, ამ შტრეკებს ეძლევა დიდი განივი კვეთი, — ერთად ერთი მიზნით, — მიღებულ იქნეს საკმაო რაოდენობის სავსებო მასალა. ამავე მიზნით, ზოგჯერ შორისული შტრეკები ერთმანეთთან მეტად ახლო გაჰყავთ.

ფუჭი ქანები, მიღებული შტრეკების გაყვანისა და რემონტისაგან, აგრეთვე ნახშირის გამოღებისას, თითქმის ყოველთვის საკმაო არაა გამოშუშავებული სივრცის მთლიანი ვსებისათვის. ამიტომ სავსებო მასალას მოზიდავენ სავენტილაციო შტრეკით სხვა წყაროებიდან ანდა კმაყოფილებიან არასრული (ნაწილობრივი) ვსებით.

უკანასკნელ შემთხვევაში ფუჭ ქანს არ უშვებენ სართულის ქვედა ნაწილამდე, არამედ, მას აკავებენ ზედა ნაწილში (ნახ. 416), იმ მიზნით, რომ დაიცვან სავენტილაციო შტრეკი ქანების ზედმეტი წნევისაგან. მართლაც ამ შტრეკის სამსახურის პირობების განსაკუთრებით მძიმეა იმიტომ, რომ მის ზევით (სულ ზედა სართულის დამუშავების დამთავლებით) იმყოფება ზევით მდებარე სართულების გამოშუშავებული სივრცე. იმ მიზნით, რომ სავენტილაციო შტრეკის ქვეშ ვსება და-

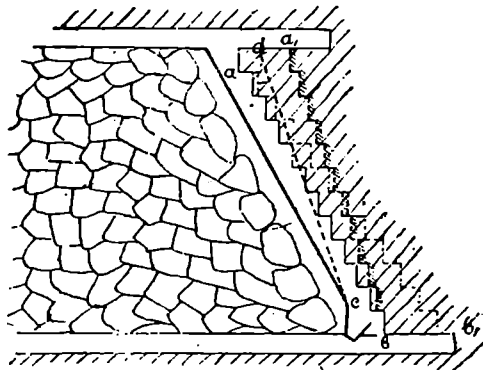
კაცებულ იქნეს, გამოუმუშავებულ სივრცეში ეწყობა განსაკუთრებული ანოფიკრა, რომელზედაც წვება ვსება. (ნახ. 427). ცხადია, ამოფიკრის მოთავსების ადგილი არ შეიძლება ნებისმიერად იყოს არჩეული, არამედ ისე უნდა იყოს გაანგარაშებული, რომ სართულში მოთავსდეს ჩაშვებული მთელი რაოდენობის ფუქი ქანი. რადგანაც საწმინდ გვირაბში სანაგრი არ გამოიღება, ხოლო ვსების წარმოების წომენტი გამოუმუშავებული სივრცის ნორმალური სიმაღლე გვერდითი ქანების წნევის გამო შეიძლება რამდენიმედ შემცირდეს, ამიტომ, მაგალითისათვის. შეიძლება მივიღოთ, რომ ერთი მოცულობა ფუქი ქანისა „მკერიე სხეულში“ (გაუფხვიერებელი სახით) ვსებაში მოთავსების შემდეგ დიკაცებს 2,5 — 3 ანუ მოცულობას, თუ ქანი იყო მკერიე (მაგალითად, ქვანახშირის ასაკისა) და 2 — 3 მოცულობას, თუ ქანი იყო ფხვიერი (მაგალითად, ნარიყიდან); ამ მსჯელობის დროს ვარაუდობენ, რომ გამოუმუშავებული სივრცის სიმაღლე, ნორმალის წივართ აღებული, უდრის შრის სისქეს და რომ სანაგრის მიერ დაკავებული მოცულობა მხედველობაში არ არის მიღებული. ვსების შესაკავებლათ მოწყობილი ამოფიკრა კეთდება წინათ ვამაგრებისათვის დადგმულ ბიგებზე, რომელსაც ჩვეულებრივ ავსებენ დამატებითი ბიგებით და ერთი ან ორი რიგი ბელლებით (ნახ. 427). საწმინდი სანგრევის წინ წაწევის მიხედვით, ცხადია, ეს ამოფიკრა ვაკრძელბული იქნება.

სრული ვსებისათვის, როგორც ზევით იყო მოხსენებული, თითქმის ყოველთვის ლკნარისი არ არის ის ფუქი ქანი, რომელიც მიიღება მოცემული შრის დამუშავებისას, ამიტომ დამატებითი სავსებო მასალა სავენტრიაკიო შტრეკში მოიზიდება ვაგონეტებით ან მალაროს სხვა ადგილებიდან ანდა მიწის ზედაპირიდან. ფუქი ქანით სავსე სანგრეებთან მიგორებულ ვაგონეტებს ცლიან ვადასაბრუნებლებში (ნახ. 426). სავსებო მასალა ცვივა გამოუმუშავებულ სივრცეში და თავსდება შიგ ვანფენისადმი რომელიმე კუთხით. ეს კუთხე მით უფრო ნაკლებია, რაც უფრო მეტია შრის დაქანების კუთხე შემდეგი მიზეზის გამო. წარმოვიდგინოთ, რომ შრე სრულიად ვერტიკალურია და რომ სავსებო მასალა გამოუმუშავებულ სივრცეში მიგორავს თავისუფლად, მას არ აჩერებს არც ვამაგრება, არც ვვერდითს ქანებზე ხახუნი. მაშინ მისი ფერდობის მიერ ვანფენის ხახთან, როგორც ჰორიზონტალურ ხახთან, შექმნილი კუთხე იქნება სავსებო მასალის ბუნებრივი ფერდობის კუთხე, ე. ი. დაახლოებით 38° — 42°. თუ შრის დაქანების კუთხე ნაკლებია 98°-ზე, მაშინ სავსებო მასალა ვანფენის მიმართ მოთავსდება უკვე დიდი კუთხით. ვარდა ამისა, ეს კუთხე ვადიდდება კიდევ იმით, რომ სავსებო მასალის თავისუფალ-ამოგორებას ხელს უშლის ვამოღებულ სივრცეში დადგმული სანაგრი და სავსებო მასალის ვვერდითს ქანებზე ხახუნი. შემდეგ ამისა, ვსების წარმოების მომენტში გამოუმუშავებული სივრცის პირველადი სიმაღლე, რომელიც უდრის შრის სისქეს, შეიძლება რამდენიმედ შემცირდეს ქერის ჩამოხვევისა და სავსები ვვერდის ამობერვის გამო, ვანსაკუთრებით სართლის შუა ნაწილში, რაც აგრეთვე ვამოიწვევს სავსებო მასალის შეკავებას და თითქმის შეჩერებასაც. ეს მოვლენები მით უფრო ცხადად ნელავნდება, რაც უფრო თხელია შრე. სავსებო მასალის ვასასწორებლად ნიშნავენ ვანსაკუთრებულ მუშებს, რომელთაც მსეველები ეწოდება.

თუ წარმოვიდგინოთ, რომ ნახ. 423-ზე (იხ. § 99) *c* ხაზი აღნიშნავს ვსების ფერდობის მდებარეობას, და ვივარაუდებთ, რომ ეს ხაზი სივრცეში იმყოფება უფრო მეტი γ კუთხით ვინემ სავსებზე მასალის ბუნებრივი ფერდობის კუთხეა, მაშინ ვსების ფერდობის განფენილობასთან შექმნილი β კუთხეს ვიპოვით (4) ფორმულით, ხოლო ვსების ფერდობის ქვედა თავის წინწასწრებას (2) ფორმულით

სასურველია, საფეხურების ხაზი იყოს შეძლებისდაგვარად, პარალელური ვსების ფერდობისა, ე. ი. თანახმად ნახ. 428-სა, საფეხურებს უნდა ეკავოს *ab* მდებარეობა. მართლაც, თუ

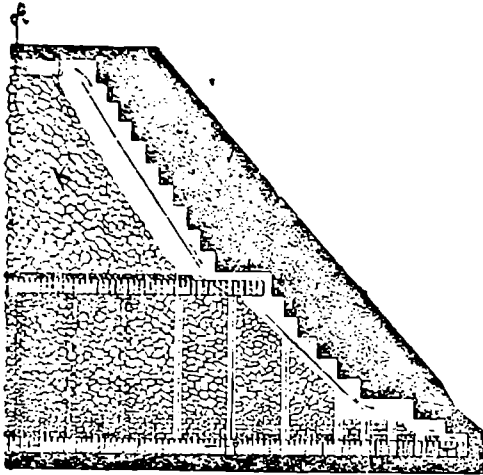
რომ საფეხურების ხაზი იქნებოდა მოთავსებული *ab*, მიმართულებით, მაშინ სართულის ქვედა ნაწილი არ იქნებოდა ამოვსებული, და ეს კი ქვედა საფეხურებში სამუშაოებისათვის საშიშ მდგომარეობას შექმნიდა. წინააღმდეგ ამისა, თუ რომ ქვედა საფეხურები, მათი ხაზის *ba*,-ის მიმართ მდებარეობის დროს, ამოვსებულ სივრცესთან უფრო ახლოს იქნებოდნენ, ვინემ ზედა საფეხურები, მაშინ გვერდითი ქანების ზედა ნაწილში დიდად გა-



ნახ. 439. ვსების ფერდობის მდებარეობა რეშტაკებისა და საფეხურების შეფარდებით.

შიშვლების გამო, უფრო საშიში იქნებოდა ზედა საფეხურებში მუშაობა. თუმცა, პირველი შეხედვით გვეჩვენება, რომ შეიძლება მოვიქცეთ ასე: დავუშვათ, რომ ვსების ფერდობის განფენის მიმართ იმავე კუთხის შექმნისას, რომელიც ნაჩვენებია 439 ნახაზზე, საფეხურებს უკავიათ *ab* მდებარეობა. მაშინ შეიძლება, ჯერ ერთი, *cd* რეშტაკები დავაყენოთ უფრო ციცაბოდ (დიდად დაქანებულად), ხოლო, მეორეცა და ვსება საფეხურებთან ისე ახლოს მივიყვანოთ, რომ ის ისახლერებოდეს ფერდობის არაბუნებრივი ხაზით, არამედ შეკავებული იყოს რეშტაკებით. მაგრამ ამ შემთხვევაში ვსება დაიწყებს რეშტაკებზე დაწოლას, რასაც შეიძლება შედეგად მოყვეს ამ ჯუკანასკნელს დაძვრა; გარდა ამისა, ეს გარემოება, რაც უმთავრესია, მეტად აძნელებს რეშტაკების გადატანას. ყველა ამ მოსაზრებათა მხედველობაში მიღების გამო ცდილობენ, როგორც ეს ზევით იყო ნათქვამი, საფეხურების ხაზი დააყენონ ვსების ფერდობის ხაზისადმი პარალელურად. საფეხურების განსაზღვრული სიმაღლის დროს, საფეხურების ხაზის საერთო დაქანების სიდიდე განფენის მიმართ დამოკიდებულია საფეხურების ურთიერთ წინ წასწრების სიდიდეზე. ამიტომ საფეხურების ხაზს გარკვეული დაქანება ეძლევა სწორედ განსაზღვრული წინ წასწრების დაწესებით.

თუ რაიმე მიზეზების გამო გვიხდება რეშტაკები მაინც უფრო ციცაბოდ დაეაყენოთ, ვინემ ვსების ფერდობი დგას, მაშინ რეშტაკების დაწოლის შესამ-
ცირებლად შემდეგნაირად იქცევიან (ნახ. 440, ზედა ქვესართული): რეშტაკე-



ნახ. 440. მთლიანი დამუშავება კერ-კიბური სანგრევით სარ-
თულების სამ ქვესართულად დანჯოფითა და სრული ესე-
ბით

ერი ბელლური სამაგრის უეკველი დადგმის პირობებში. ჩვეულებრივად კი ასეთი
სახესხვაობა კერ-კიბური სისტემისა გამოიყენება გამოღებული სივრცის სრული
ესების დროს (ნახ. 426).

საესებო მასალის გადასვების შესახებ იხილეთ § 110.

§ 108. ვენტილაცია. ჯერ-ჯერობით აღწერილი მთლიანი სისტემის კერ-
კიბური სანგრევით დამუშავების სახესხვაობის დროს, როცა სართული არ იყო-
ფა ქვესართულბად, სამუშაოების განიავება მეტად მარტივია. სავენტილაციო
ქავრილი მიდის ქვედა საზიდი შტრეკით, ევლება მის სანგრევს, ადის ზევით
საწმენდი სანგრევებით და ბრუნდება ზედა სავენტილაციო შტრეკით. იმ მიზნით,
რომ ჰაერი მივიდეს შტრეკის სანგრევში (ნახ. 427), ყველა სასულე (იერი) გარდა
ერთი ან ორი უკანასკნელისა, უნდა იქნეს დახურული ზღუდარებით ანდა კოდე-
ბით, ამრიგად, მთელი სართული ნიავედება ერთი საერთო ქავრილით, რაც წარ-
მოადგენს ამ სისტემის ნაკლს. მართლაც, ჯერ ერთი, სანგრევთა ყოველ ადგი-
ლას გაივლის ჰაერის დიდი რაოდენობა (რის გამოც ვლებულობთ მისი მოძრა-
ობის დიდს სჩქარევს) და, მეორე მხრივ, ზედა საფეხურებში ადის დასერილი
ქავრილი, გაღვირებული მგრგვინავი გაზით (თუ ასეთი მოიპოება). განსაკუთ-
რებული მდგომარეობა იქმნება ძალიან მტერიანი შრეების დამუშავების დროს:

ბის იქეთ გამომუშავებულ სი-
ვრცეში სამაგრის ბიგებზე,
საგებიდან კერამდე დაქანე-
ბის ხაზის განგრძივ აკეთებენ
ამოფიცვრას; ვსება ეყრება
და აწვება რეშტაკების იქე-
თა საფარს და თვით რეშტა-
კებზე კი არ ახდენს დაწო-
ლას. ამ ამოფიცვრათა შო-
რის ვსება თავსდება ბუნე-
ბრივი ფერდობის კუთხით,
მაგრამ ვსების საერთო ფერ-
დობი მიიღება უფრო ცი-
ცაბო.

მთლიანი კერ-კიბური სან-
გრევით დამუშავება სართუ-
ლის მთელ სივრცეზე (ნახა-
ზი 427) და არა სრული ესე-
ბათ შესაძლებელია მხოლოდ
განსაკუთრებულად მდგრადი
გვერდითი ქანების შემთხვე-
ში და, გარდა ამისა, ძლი-

მოპირდაპირე მიმართულებით რეშტაკებზე დატურებული ნახშირისა, — რომელიც ამ დროს იმსხვრევა, წვრილმანდება და იძლევა დიდი რაოდენობის მტვერს, — მოძრაობს მნიშვნელოვანი სიჩქარით სავენტილაციო ქავრილი. ეს ქავრილი იტაცებს წვრილ ნახშირის მტვერს, მიაქვს ის სანგრევების გასწვრივ და ლექავს სავენტილაციო შტრეკში. ამრიგად, მუშები იმყოფებიან წვრილი მტვერის ატმოსფეროში და, მაშასადამე, სუნთქვისათვის საზიანო პირობებში. გარდა ამისა, მტვერის დაგროვება წარმოადგენს საშიშროებას აფეთქების შესაძლებლობის მხრივაც. საერთოდ დამუშავების აღწერილი სისტემა, მიუხედავად სავენტილაციო ქავრილის მოძრაობის სიმარტივისა, განიავების მხრივ არასრულად უნდა ჩაითვალოს.

სახიდი შტრეკიდან სავენტილაციოსაკენ ჰაერის მოძრაობა გამოწვეულია ამ გვირაბთა შორის სიმაღლეთა სხვაობით. აი რატომ ცდილობს ჰაერი უმოკლესი მანძილით გაიპაროს ქვედა შტრეკიდან სავენტილაციოში და ამრიგად გვერდი აუაროს საწმენდ გვირაბებს. ეს არა სასურველი მოვლენა, რასაკვირველია, სრულიად აცილებულია თავიდან სრული ვსების დროს (ნახ. 426). მაგრამ ნაწილობრივი ვსების შემთხვევაში (ნახ. 427) ჰაერს ნამდვილად, თუგინდ ნაწილობრივ მაინც, შეუძლია გავიდეს გამომუშავებული სივრცით სანგრევების მოუვლელად. ჰაერის ასეთი კარგვა ხშირად მნიშვნელოვნად ღიღია, რის გამოც ნაწილობრივი ვსებით დამუშავება განიავების მხრე ნაკლებად სრულქმნილ სისტემას წარმოადგენს, ვინემ სრული ვსებით დამუშავება.

§ 109. ქერ-კიბური დამუშავება სართლის ქვესართულეზად დაყოფითა და სრული ვსებით. ნახ. 426-სა და 427-ზე გამოხატული ქერ-კიბური სისტემის სახესხვაობანი, რომლითათვისაც დამახასიათებელია სართლის ქვესართულეზად დაყოფა, შეიცავს მთელ რიგ ნაკლოვანებებს (რომლეიც ზევით ნაწილობრივ უკვე იყო აღნიშნული):

1) სართლის მთელ სიმაღლეზე საფეხურების მთლიანი ხაზის დროს, გამომუშავებული სივრცე ნახშირის ხელუხლებელი მასიდან, არსებითად, სწორი ხაზით გამოიყოფა, რადგანაც საფეხურების ზომები შედარებით სწორ ხაზობრივი ქერ-კიბური სანგრევის მთელ სიგრძესთან უნიშვნელოა. ამის გამო, როგორც ეს იყო ჩვეულებრივ მთლიან სანგრევის შემთხვევაში, გვერდითი ქანების წნევა გამომუშავებულ სივრცეზე შეიძლება მეტად დიდი იყოს, რასაც შეუძლია გამოიწვიოს საწმენდ სანგრევი ქანების ჩამონგრევა, და რაც, ყოველ შემთხვევაში, მოითხოვს ან სრულ ვსებას ანდა ბელლებით მეტად ძლიერ გამაგრებას; 2) ნახშირი, რეშტაკებზე სართლის მთელ სიმაღლეზე ჩამოცურებისას, ძლიერ იმსხვრევა, წვრილმანდება და წარმოშობს ბევრ მტვერს; 3) განიავება შეიცავს ზევით ნაჩვენებ ნაკლოვანებებს; 4) სამაგრი ბიგების აზიდვა საფეხურებში საძნელა.

ამ ზღვარგობათა მხედველობაში მიღებით, დამუშავების ქერ-კიბური სისტემის დროს, სართლი ხშირად იყოფა ქვესართულეზად. ეს ქვესართულეზი, სხვათაშორის, არის მხოლოდ 2 (ნახ. 442) ან 3 (ნახ. 443) და მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში — მეტი.

თუ დამუშავება წარმოებს სრული ვსებით (ნახ. 440), მაშინ ქვედა ქვესართულეთა სანგრევეები წინ მიდის შედარებით ზედა ქვესართულეზის სანგრევებთან

ამ დროს დამუშავების სუსტემა იღებს შემდეგ განსაკუთრებულ სახელ შედარებით წინათ აღწერილთან: 1) ვინაიდან ქერ-კიბურ სანგრეეთა ხაზი არ არის სწორხაზობრივი, არამედ ტეხილ ხაზს წარმოადგენს, ამიტომ ქერი და საგები გვერდი გამომუშავებულ სივრცეში უფრო მდგრადია; 2) რეშტაკებზე ნახშირი ეშვება მხოლოდ ერთი ქვესართულის სიმაღლეზე, ხოლო დანარჩენ ქვესართულებში ის ეშვება განსაკუთრებულ ფერდილებში, რომლებიც იწყოებილია ამოვსებულ ადგილში და რომელიც ატარებენ სახელწოდებას შუროებისას (რუსულად — дучка). შუროებში ნახშირი უფრო ნაკლებ იმტერევა, ვინემ რეშტაკებზე; 3) საშენდ სანგრეეთა განიაება შეიძლება წარმოებულ იქნეს არა მარტო ერთი ჰაერის ქაერილის ხარჯზე, არამედ ზევით მდებარე ქვესართულე-ბში შუროებით შეიძლება გადაცემულ იქნეს ცალკე ქაერილები, რისთვისაც, ჯერ ერთი, ზედა ქვესართულებში მიდის უფრო სუფთა ჰაერი, ხოლო მეორე მხრივ, განიაება საერთოდ ადვილდება, საკიროებს რა ნაკლებ დეპრესიას¹); 4) ზედა ქვესართულებში სამაგრი მასალის მისაწოდებლად აგრეთვე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს შუროები, რომლებშიც ეს მასალა ზევით აიხილება თოკით ხელსაბრუნების საშუალებით ანდა პატარა მექანიკური ჯალამბართი, რომელიც დადგმულია შორისულ შტრეკში. ასეთი წესით სამაგრი მასალის ახადვა გაცილებით უფრო მარტივია, ვინემ ეს იყო საფეხურებით უშუალოდ ხელიდან ხელში გადაცემისას.

აღებულ შემთხვევაში, შორისული შტრეკები მეტად მოკლე დროის განმავლობაში გვემსახურება, ვინაიდან საკირო ხდება მათი შენახვა სანგრეიდან დაწყებული უკანასკნელ მომუშავე შურომდე, ე. ი. მაქსიმუმ ჩამოდენიზე ათეულ მეტრის სიგრძეზე. ამიტომ ეს შტრეკები გაყავთ მეტად მცირე განივი კვეთით, გარდა იმ შემთხვევებისა, როცა დიდი რაოდენობის სავესებო მასალის მიღების მიზნით ისინი გაყავთ ისეთივე ზომით, როგორც სართულის შტრეკები. ეს შტრეკები შეიძლება გაყვანილ იქნეს მთელების დაუტოვებლად (ნახ. 440) ანდა მთელების დატოვებით.

ფერდილები (შუროები), — რომლებითაც წარმოებს ზევით მდებარე ქვესართულებიდან ნახშირის ჩამოშვება ეწყობა გამომუშავებულ სივრცეში ყოველ 5 — 10 მეტრზე.

გამომუშავებულ სივრცეში მათ მოსაწყობად (ნახ. 441) ნაკვერდულებით ამოფრცავენ ხოლმე სამ მეზობელ რიგ სამაგრს: ბიგებისა იმ ხერხით, რომელიც ნაჩვენებია ნახაზზე. მიიღება ნაკვერდულებიდან ოთხი შემოფიცვრა, რომელითაც ორი გარეთა ემსახურება შუროს ვსებისგან შემოზღუდვას, ხოლო ორი შიგა კი წარმოადგენს შუროს ჩამოსაშვებ განყოფილების ამფიცვრელს (ნახაზზე ჩამოსაშვები მარცხენა მხარეზეა ნაჩვენები). მეორე განყოფილება წარმოადგენს სამიმოსკლოს. ბიგები, რომლებიც სამიმოსკლოს ორივე მხარეს მიჰყვება, მეტად აადვილებს ხალხის მიმოსვლას. ამ განყოფილებათა სიგანე დამოკიდებულია ბიგების რიცხვ შორის მიღებულ მანძილზე. შურო ქვევიდან ბოლოვდება კოდით,

¹ რადგანაც ხორციელდება პრინციპი „საჰაერო ქაერილთა დაყოფისა“—იხ. „მალაროთა განიაების“ სახელმძღვანელოები.

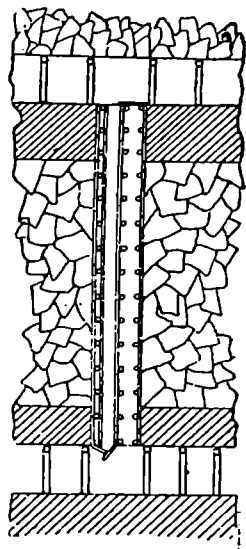
ხოლო ზევით სამომოსვლო განყოფილება იხურება კარებით. სამომოსვლო განყოფილების მთავარი დანიშნულებაა — ემსახუროს ნახშირის გაშვებას, თუ ის ჩაშვების დროს შუროში გაიჩნდება. ნახშირის გასაშვებად იმ ადგილიდან, სადაც გაჩნდა „საკობი“, ჩვეულებრივ საკმარისია მირტყმა რომელიმე ინსტრუმენტისა ჩასაშვებ განყოფილებასა და სამომოსვლოს შორის არსებულ ტიხარზე ანდა, უკიდურეს შემთხვევაში, გაიჩნეული ნახშირის შერხევა რაიმეთი ამ ტიხარის გაღებული ადგილიდან, რისთვისაც სრულიად საკმარისია ცოტაოდნად მოხსნათ ერთ-ერთი ნაგვერდული. შუროებს თანდათანობით აგრძელებენ (ნახ. 440). ჯერ კიდევ დაუმთავრებელი შურო ზვიდან ვსების წარმოებისას რომ არ აიგოს ფუქი ქანით, მას დროებით გადახურავენ დახრილ დაწყობილი ნაგვერდულიებით.

ნახშირის გადასაშვებად ზედა ქვესართულის რეშტაკებიდან ქვევით მდებარე შუროებში, შორისულ შტრეკში დახრილად დგამენ ფიცრებს. თუ ქვესართულების რიცხვი არის 3 (ნახ. 440) ანდა მეტი, მაშინ ქვესართულების შუროები ერთმანეთის გაგრძელებას წარმოადგენენ ანდა, ყოველ შემთხვევაში, ისინი გაკაყეთ ისე ახლოს ერთმანეთთან, რომ ერთი შუროდან მეორე შუროში ნახშირის გადასაშვებად საკმარისი იქნეს რეშტაკის დახრილად დადგმა.

როგორც ეს ნახ. 440-დან ჩანს, ქვესართულთა ურთიერთ წინ წასწრება აიღება მეტად მცირე, — სწორედ იმიტომ, რომ დიდად წინ წასწრების შემთხვევაში ყოველ მომენტში საკირო იქნებოდა გამოშვებულ სიერცეში შეგვენახა შუროების დიდი რაოდენობა, რაც ტექნიკურად იქნებოდა ძნელი და ძვირი.

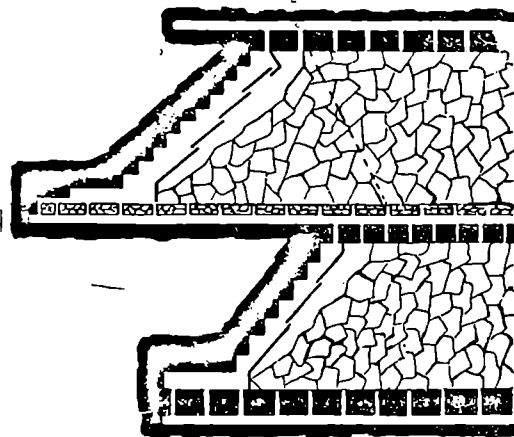
ზედა ქვესართულის საეცებო მასალა იმავე წყაროებიდან მიიღება და ისევე ამოიყვანება, როგორც ეს აღწერილია § 107-ში. რაც შეეხება დანაზრენ ქვესართულებს, იმათთვის საეცებო მასალის მთავარ წყაროს წარმოადგენს შორისულ შტრეკთა გამოთხრისაგან მიღებული ფუქი ქანი. რადგანაც ეს ფუქი ქანი ჩვეულებრივ ბევრი არაა, ამიტომ ქვედა ქვესართულებს აძლევენ ჩვეულებრივ ნაკლებ სიმაღლეს, ვინემ სულ ზედას, ანდა კმაყოფილებიან ქვედა ქვესართულების არასრული ვსებითაც. უფრო სქელი შრეების დამუშავებისას, მაკალითად, 1 მეტრზე უფრო მეტი სისქისას, ეს საეცებო მასალა იქნებოდა იმდენად მცირე, რომ ქვესართულის სიმაღლე გამოვიდოდა მეტად უმნიშვნელო, ამიტომაც არჩევენ ასეთი შრეები დამუშავებულ იქნეს სართულის ქვესართულებად დაყოფის გარეშე.

§. 110. დამუშავება სართულის ქვესართულებად დაყოფითა და ნაწილობრივი ვსებით. ასეთს სახესხვაობას ახასიათებს ის, რომ ზედა ქვესართულები მიდის წინ ჩვიდაზი (ნახ. 442) და ვსება ამოკაყათ მხოლოდ ნაწილობრივ.



ნახ. 441. ფერდული (შურო) ვსებაში.

ასეთი დამუშავების უმთავრესი უპირატესობა წინა სახესხვაობებთან შედარებით მდგომარეობს იმაში, რომ სართულში საფეხურების ხაზი სწორხაზობრივი არაა, რისთვისაც საწმენდ სანგრევეებში გვერდითი ქანები ნაკლებ მისწრაფიან ჩამონგრევისაკენ და, მაშასადამე, შესაძლებელი ხდება ვიწმუშოთ არასრული ვსებით, თლმცა, დამუშავების ამ სისტემის დროს ნახშირის მთავარ შტრეკში ჩაშვება, და აგრეთვე განიავება მეტად არასრულქმნილია. მართლაც, იმისათვის რომ ნახშირი ჩამოიზიდოს ზედა ქვესართულის საფეხურებიდან ქვედა საზიდ შტრეკში, საჭიროა: 1) ზედა ქვესართულში ჩამოშვებულ იქნეს ნახშირი რეშტაკებით და კოლიდან ჩაიტვირთოს ვაგონეტში შორისულ შტრეკში, 2) გაგორებულ იქნეს ვაგონეტი ნახშირით ამ შტრეკით ქვედა ქვესართულის სანგრევებამდე და სასულიდან გადაიყაროს ნახშირი ქვედა ქვესართულის რეშტაკებზე, რომლებიდანაც ჩაქურებული ის, დაბოლოს, კოლებიდან შეიძლება ჩაიტვირთოს საზიდ შტრეკში მდგარ ვაგონეტებში. ცხადია, ასეთი გადაზიდვის დროს ნახშირი მეტად იმსხვრევა, და გარდა ამისა, ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ნახშირის შორისულ შტრეკში ვაგონების აუცილებლობა. უკა-



ნახ. 442. მთლიანი დამუშავება ჰერ-კიბური სანგრევეთა და ნაწილობრივი ვსებით.

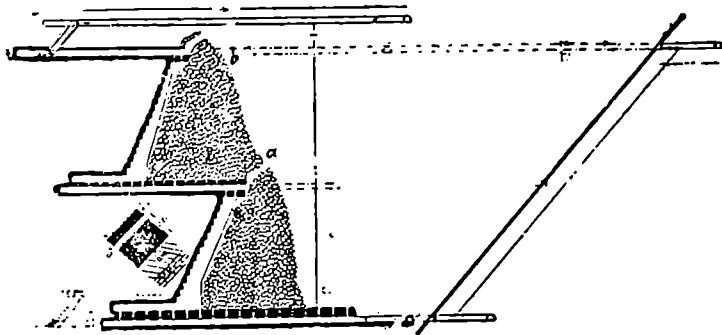
ნასკნელი მიზნისათვის იხმარება მცირე ტევადობის ხის ვაგონეტები, რომელთაც გადასაშლელი გვერდები უყიოდება იმ მიზნით, რომ გადაცლა მოხერხებული იყოს. ასეთი ვაგონეტები ნაწილ-ნაწილ ადვილად უნდა იშლებოდეს და იწყობოდეს, რადგანაც შორისულ შტრეკებში მათი შეტანა წარმოებს საწმენდი სანგრევეებიდან დაშლილი სახით. ჩვეულებრივი რკინის ვაგონეტების აზიდვა საფეხურებზე გატარებით, რასაკვირველია, შეუძლებელია.

საზიდი შტრეკიდან ქვედა ქვესართულში მიწოდებული სავენტილაციო ჰავრილი საფეხურებზე გავლით ადის შორისულ შტრეკამდე. შორისულ შტრეკიდან ეს ჰავრილი უნდა ავიდეს ზედა ქვესართულის სანგრევებამდე, მოველოს მათ და გავიდეს სავენტილაციო შტრეკში. აქაც, მაშასადამე, მთელი სართული ნიავდება ერთი სავენტილაციო ჰავრილით, რომლის ნაკლოვანებებიც აღნიშნული იყო §108-ში. გარდა ამისა, ჰავრილის შორისულ შტრეკში მოძრაობის დროს მიუხედავად შტრეკის ზევით ნახშირის მთელებისა ანდა ფუჭი ქანის სვე-

ტების დატოვებისა, ხშირად მაინც სრული ვსების უქონლობის გამო, ზედა ქვე-სართულის გამომუშავებულ სივრცით ადგილი აქვს დიდი რაოდენობის ჰაერის კარგვას. საბოლოოდ, ზედა ქვესართულის სანგრევეებში ჰაერი მიდის არა ჰარტო მეტად გაფუჭებული, არამედ არასაკმაო რაოდენობითაც.

თუ სართული იყოფა არა ორ, არამედ სამ ქვესართულად, მაშინ, ერთის მხრივ, ქვესართულებში ჰერის დაწოლა უფრო მცირდება, ხოლო მეორე მხრივ კი ნახშირის ზიდვისა და ვენტილაციის ნაკლოვანებანი მეტად ძლიერდება.

აღწერილ ქერ-კიბური დამუშავების სახესხვაობის დროს იხმარება არა-სრული, არამედ ნაწილობრივი ვსება, ვინაიდან საწმენდი სანგრევიდან ანდა შტრეკების გამოთხრისაგან მიღებული ფუქი ქანი, თითქმის არასოდეს არაა საკმაო სრული ვსებისათვის. ნაწილობრივი ვსება ჩვეულებრივ ეყრება ტიხარებს (ნახ. 427). ყველაზე უფრო დიდი რაოდენობის სავესებო მასალას იღებს ზედა ქვესართული — უმთავრესად სავენტილაციო შტრეკის გადაზგარებისა (ე. ი. ჩამონ-გრეულ გაყვანისაგან) და რემონტისაგან. დანარჩენი ქვესართულების ამოსავსე-



ნახ. 443. ე.ების გადაშვება.

ბად შტრეკების გამოთხრისაგან და საწმენდ სანგრევიდან მიღებული ფუქი ქანის შიგ მოთავსების გარდა, ზოგჯერ პრაქტიკაში მიმართავენ განსაკუთრებულ ხერხს — ე. წ. ესების გადაშვებას, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 443): შორისულ შტრეკთან საფეხურების უკან რჩება ხელუხლებლად მხოლოდ ორ-ორი ანდა სამ-სამი „მთელი“ (ფეხი), ხოლო დანარჩენი, რომლებიც საფეხურებიდან უფრო მოშორებულია, ისპობა. ამ მიზნით, შორისულ შტრეკში ჯერ გამოიღებენ სამაგრ ბიგებს, შემდეგ ამისა მუშები, ჯერ კიდევ ხელუხლებელ სამაგრში თავ-შეფარებულნი, უშვებენ გამომუშავებულ სივრცეში ჯერ იმ ფეხს, რომელიც შტრეკის ქვევითაა, ხოლო შემდეგ შტრეკის ზედიან მდგომარეობს. ამის შემდეგ, გარკვეულს პირობებში, ვსებას ზედა ქვესართულიდან გადაყრიან ქვედა სარ-თულში, ე. ი. ნახდება ვსების გადაშვება. იმ მიზნით, რომ შესაძლებელი იყოს მთელების (ფეხები) ჩამოშვება, იმათ აძლევენ დაქანების მიმართ ნცირე

ზომებს, სულ 1,5 — 2 მეტრამდე. რადგანაც ჩამოშვების მომენტში მთელი გარშემორტყმულია არასრულად ავსილი გამომუშავებული სივრცეებით, ამიტომ ისინი განიცდიან გვერდითი ქანების დიდ წნევას, დანაპარალიანებული და დაქუცი-ტილი არიან. ეს გარემოება კი აადვილებს მათ გადაშვებას გამომუშავებულ სივრცეში, რისთვისაც ჩვეულებრივ საკმარისაა გრძელი ძალაყინებით მათი შერყევა. თუ ეს საშუალება საკმაო არ აღმოჩნდა, მაშინ ქერიან შპურებს, როგორც მთელეში (ფეხებში), ისე საგები გვერდის ფუჭ ქანში. შპურები იტენება მცირე რაოდენობის მფეთქი ნივთიერებით, რომლის აფეთქებაც იწვევს ფეხების დაშლას.

ფეხების აშლისა და გადაშვების შემდეგაც ვსება ჩაეშვება ზედა ქვესართულიდან ქვედა ქვესართულში მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ გამომუშავებულ სივრცეში ერთმანეთთან მიახლოებული საგები და სახურავი გვერდების მიერ ის დიდად ჩამჯდარი და ჩაქერილი არაა.

ვსების ჩამოშვების შემდეგ ზედა ქვესართულში ჩნდება სიცარილე, რომელმაც, სხვათა შორის, არასოდეს არ უნდა მიიღწიოს ამ ქვესართულის სანგრეე-ბამდე, ვინაიდან ის მეტად სახიფათო იქნებოდა მსგავსელებისათვის. გადაშვების შემდეგ ზედა ქვესართულში დაჩენილ ვსებას ექნება ერთგვარი ფერდობი აბ (ნახ. 443). ცხადია, იმ მიზნით, რომ არც ერთი საფეხური არ იყოს გაშიშვლებული, საკირაა ფერდობის მიმართულებამ არ გადაკვეთოს საფეხურების ხაზი, და უშიშროების გულისათვის, მოსალოდნელი ფერდობის ზედა ნაწილი (პუნქტი ბ ნახ. 443-ზე) თითქმის უნდა ჩამოჩებოდეს საფეხურებს არა უმცირეს 10 — 20 მეტრისა. ამ მოსაზრებებზე დამყარებით შესაძლებელია დამუშავების ყოველ კერძო შემთხვევაში ვიპოვოთ ქვედა ქვესართულების მიმართ ზედა ქვესართულების წინ წასწრება.

ვსების გადაშვება წარმოებს პერიოდულად — საწმენდ სანგრეევთა გადაადგილების მიხედვით, ყოველ 3 — 5 მეტრზე, ე. ი. ყოველთვის გადმოიშვება ერთი ზედა და ერთი ქვედა შორისული შტრეკის ფეხი („მთელი“).

გადაშვების გზით მიღებულ ვსებას სერიოზული ნაკლოვანებანი ახასიათებს. გამომუშავებულ სივრცეში ფეხების- ჩამოშვებით ნაწილი ნახშირისა სამუდამოდ იკარგება. არამცდარაზამც არ უნდა ჩაეუშვათ ვსებაში „ფეხები“ (მთელი), თუ ნახშირი თვითნათების უნარის მქონეა, რაეა თავიდან ავიცილოთ ვსებისაგან საზიანო გაზების გამოყოფა ანდა, ყოველ შემთხვევაში, მაღაროში ტემპერატურის აწვეის შესაძლებლობა. ფეხების ჩამოშვების სამუშაო საკმაოდ სახიფათოა, ამიტომაც ის უნდა მიენდოს მეტად გამოცდილ მუშებს. რადგანაც ვსება ზედა ქვესართულიდან ქვედა ქვესართულში „ჩაეშვება“ თუ „არ ჩაეშვება“, ეს სხვათა შორის დამოკიდებულია იმაზედაც, თუ რამდენად ჩაქერილია ის გვერდითი ქანების მიერ, ხოლო ამ პირობებზე კი გავლენას ახდენენ ძნელად გასათვალისწინებელი ფაქტორები, — ამიტომ არასოდეს არ შეიძლება იმედი ვიქონიოთ ამ სახის სამუშაოს რეგულარულობისა. ზედა ქვესართულიდან ვსების გადმოშვების დროს შიგ იწყება ქანების გაძლიერებული ჩამოზავება (ჩამოქცევა), რაც მეტად საზიანო გავლენას ახდენს სავენტილაციო შტრეკის მდგრადობაზე. რომელიც, მიუხედავად ნახშირის მთელების (ფეხების) არსებობისა, მოითხოვს გაძლიერებულ რემონტს, რადგანაც გამოიწვევებულა სივრცეა ვსება საინკა საინკა არ

მიიღება, ამიტომ საწმენდ სანგრევებში მეტად ძვირი ბელლური გამაგრებისათვის გვერდის ავლა მაინც შეუძლებელი ხდება. ყველა ამ მიზეზთა გამო, გადასვების გზით ვსების მიღება უნდა ჩაითვალოს არასრულქმნილ ხერხად.

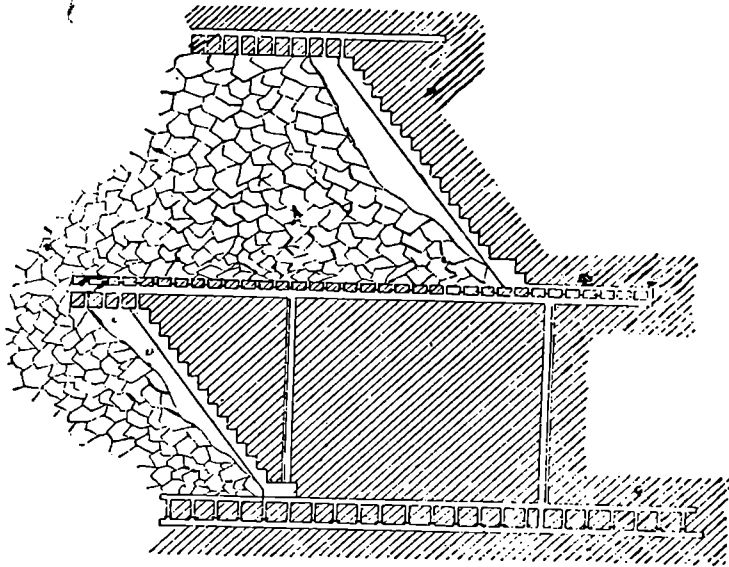
ზოგჯერ იხმარება ვსების გადაშვება არა მარტო ქვესართულიდან ქვესართულში, არამედ ზედა, უკვე გამომუშავებული სართულიდან ქვედა, დამუშავებაში ჰყოფ სართულშიაც (ნახ. 443). ამ მიზნით ზევით აღწერილი მსგავსი ხერხის გამოყენების დროს ანგრევენ სართულის სავენტილაციო შტრეკის საზგარის ნაწილს და გადმოუშვებენ მის ზევითა და ქვევით არსებულ მთელებს; ამის შემდეგ ძველი სამუშაოებიდან ფუქი ქანი გადმოშვავდება დამუშავებაში მყოფ სართულში. იგულისხმება, რომ ამით სრულიად ისპობა სართულის შტრეკი, ამიტომაც ვსების ამგვარი გადაშვება შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ თვით დასამუშავებელ შრეში გასაყვან შტრეკთან ერთდროულად, იმავე ჰორიზონტზე, მასთან ახლოს გაჰყავთ მეორე, ეგრეთწოდებული „პარალელური“ შტრეკი. ორივე ეს შტრეკი ერთგვარი მანძილის შემდეგ, მაგალითად, ყოველ 100 — 200 მეტრის შემდეგ, ერთმანეთს უერთდება მცირე, ეგრეთწოდებული შორისული კვერშლაგებით (დაწვრილებით იხილეთ § 114 და §§ 151 — 153). ამ კვერშლაგებით ხდება შტრეკების ერთმანეთთან დაკავშირება, და კერძოდ სავენტილაციო ქვერილის მოძრაობა (ნახ. 443). რადგანაც შრეში მიმავალი შტრეკი, ვსების გადაშვების გამო, თანდათანობით ინგრევა უშუალოდ ახლოს საფეხურებიდან, ამიტომ მისი სანგრევი წინ უნდა მიდიოდეს იმდენად შორს, რომ ის ყოველ შემთხვევაში ერთი კვერშლაგით უკავშირდებოდეს პარალელურ შტრეკს.

მიღებულია, პარალელური შტრეკები გაყვანილ იქნეს, თუ ეს შესაძლებელია, არა მხოლოდ ფუქი ქანებში, არამედ არამუშა (მათი სისქის სიმცირის გამო) ნახშირის შუაფენებშიც. ნახშირის ასეთი შუაფენების შტრეკის სანგრევი არსებობა, მეტად აადვილებს მის გაყვანას. პარალელური შტრეკები, არა აქვთ რამათ უშუალოდ ახლოს გამომუშავებული სიერცეები, განიცილიან ქანების მეტად უმნიშვნელო წნევას, ამიტომაც მათი გამაგრება ზიანდება არა დამტკრევის გამო, არამედ — ჩვეულებრივი ხით გამაგრების დროს — ლობობისაგან. აი რატომ არის, რომ მთელ რიგ მალაროებში მსგავსი შტრეკების გამაგრებისათვის დიდის წარმატებით ხმარობენ ბეტონს¹.

ზოგჯერ პარალელური შტრეკები გაჰყავთ არა სავენტილაციო შტრეკის გაყვანისამებრ, არამედ ქვედა საზიდი შტრეკის გაყვანის დროს (ნახ. 443). ამით შესაძლებელი ხდება შენახულ იქნეს ქვედა საზიდი შტრეკი არა მთელსიერძეზე, არამედ მხოლოდ შორისულ კვერშლაგთა მანძილზე. ეს კი მეტად მიზანშეწონილია, რადგანაც დამუშავების აღწერილი სისტემის დროს (რომელიც არასრულქმნილი ვსებით ხასიათდება) ქვედა შტრეკიც განიცილის ქანების მეტად დიდ დაწოლას და მოითხოვს მუდმივად ძვირ რემონტს. ასეთი პარალელური-შტრეკი, მომავალში, ქვედა სართულის დამუშავების დროს, სავენტილაციო-შტრეკად იქცევა.

¹ დაწვრილებით იხილეთ მალაროების გამაგრება-სტ.

§ 111. დამუშავება მოწინავე ფერდილებით. მოიპოვება დამუშავების ქერ-კიბური სისტემის სახესხვაობები, რომელნიც ხასიათდებიან იმით, რომ საწმენდი სანგრევების წინ ნახშირში გაჰყავთ მოწინავე ფერდილები. ასე, მაგალითად, ნახ. 444-ზე ნაჩვენებია სართულის ორი ქვესართულით დამუშავება, რისათანაც ფერდილები გაჰყავთ ქვედა ქვესართულში, ყოველ 60 — 100 მეტრზე (იხ. § 154 — 155), ისინი ემსახურებიან, როგორც ნახშირის ჩაშვებას და სამაგრი ბიგების ამოზიდვას, ისე ხალხის მიმოსვლასა და ჰაერის მიმართულების მიცემას. ზედა ქვესართულიდან შორისულ შტრეკში გადმოცემული ნახშირი იტვირთება ვაგონეტებში და ფერდილების მიმართ საფეხურების ხაზის მდებ-



ნახ. 444. მთლიანი დამუშავება ქერ-კიბური სისტემითა და მოწინავე ფერდილებით.

რობაზე დამოკიდებით მიიზიდება უკინა (მარცხენა ნახ. 444-ზე) ან წინა (მარჯვენა იმავე ნახაზზე) ფერდილთან. როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული, ფერდილში ნახშირის ჩამოშვებას თან სდევს უფრო ნაკლები დამტკრევა და მტკერის წარმოქმნა, ვინემ რეშტაკებზე ჩამოშვებას. ფერდილებით ზევით მდებარე ქვესართულებს შეიძლება მივაწოდოთ სალი ჰაერის ჰაერისი.

ფერდილები ყოველთვის კეთდება ჩასაშვებისა და სამიმოსვლო განყოფილებებით. სხვათა შორის, ზოგჯერ სამიმოსვლო განყოფილება ემსახურება მუშების ფერდილში შესვლას შესაძლებელი „საკობის“ გაშვების მიზნით, ხოლო ხალხის მიმოსვლისათვის, ფერდილის პარალელურად გაჰყავთ განსაკუთრებული სამიმოსვლო. ცხადია, იმ მიზნით, რომ გაყვანის დროს განიავება მოხერხებუ-

ლად წარმოებდეს, ამ შემთხვევაში ფერდილი და სამიმოსვლო ერთმანეთს უერთდება გამოკვეთი ვიკირაბებით.

ფერდილებით დამუშავების სისტემა ერთის მხრივ უნდა ჩაითვალოს უფრო უშიშრად ვინემ უმისოდ, რადგანაც საწმენდ გვირაბებში შესაძლებელი ჩამონგრევის დროს, რომელიც ზოგჯერ შორისულ შტრეკზედაც შეიძლება გავრცელდეს, მუშე ზი უშიშარ თავშესაფარს პოულობენ გამომუშავებულ ნახშირში მოთავსებულ ამ შტრეკების უბნებში; აქედან კი ადვილია ფერდილით ქვედა საზიდ შტრეკში მისვლა; ამავე დროს, ფერდილების ხმაზებას აქვს თავისი ცუდი მხარეებიც. მართლაც, საწმენდი სანგრევეების წინ მნიშვნელოვან მანძილზე საკირო ხდება მოსამზადებელი ვიკირაბების — შტრეკებისა და ფერდილების — წაყვანა. ეს კი იწვევს მგრეველების ნაყოფიერების მეტად დაცემას და, გარდა ამისა, ყრუ სანგრევეთა განიავების საქმის მეტად გაძნელებას. ფერდილების გაყვანაც მოითხოვს ზედმეტ ხარჯებს. გარდა ამისა, გადაადგილებისას საფეხურებს (საწმენდ სანგრევეებს) დროგამოშვებით უხდება ფერდილების გადაკვეთა (იხ. 444 ნახ.), ამიტომ ფერდილებთან ახლოს საწმენდ სანგრევეებში მუშაობა საშიშია, სამივე მხრივ შემოპირის დროს ნახშირის მოსალოდნელ ჩამონგრევისა და ფერდილების ახლოს ქანების მდგრადობის შესუსტებისა გამო.

ეს, უკანასკნელად აღწერილი, დამუშავების სისტემა შეიძლება განხილულ იქნეს როგორც გარდამავალი სისტემა მთლიან და სვეტურ სისტემათა შორის.

§ 112. ქერ-კიბური სანგრევეთ მთლიანი დამუშავების სხვადასხვა სახესხვაობათა გამოყენების პირობები. §§ 101 — 111 ჩვენ გავეცანით ქერ-კიბური დამუშავების შემდეგ სახესხვაობას:

A) სართულის ქვესართულებად დაუყოფელად:

- 1) სრული ვსებით (ნახ. 426),
- 2) ნაწილობრივი ვსებით (ნახ. 427, აგრეთვე ნახ. 445).
- B) სართულების ქვესართულებად დაყოფით:
- 3) სრული ვსებით (ნახ. 440),
- 4) ნაწილობრივი ვსებით (ნახ. 442 და 443),
- 5) მოწინავე ფერდილებით (ნახ. 444).

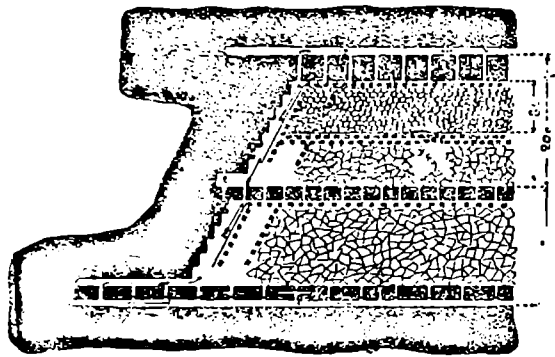
განვიხილოთ ის პირობები, რომლებშიაც ამ სახესხვაობათა გამოყენება რაციონალურია.

დიდად დაქანების დროს, როცა გვერდითი ქანების ჩამონგრევის განსაკუთრებულ საშიშროებას აქვს ადგილი, აუცილებელია სრული ვსების გამოყენება იმ შემთხვევებში, როცა მსგავს ჩამონგრევეთა ალბათობა დიდია: 1) შრეში ცრუ ქერისა და საგების არსებობის დროს, 2) სუსტი, უდეგარი გვერდითი ქანებს შემთხვევქში. ამის გარდა, ვინაიდან ნაწილობრივი ვსების გამოყენებისას აუცილებელია ნახშირის კარგვა (დატოვება გამომუშავებულ სივრცეში), ამიტომ საკიროა სრული ვსების მეთოდის გამოყენება თვითანთების უნარის მქონე შრეების დამუშავების დროსაც.

სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში სრული ვსების ამოყვანის მოთხოვნა მით მეტია, რაც უფრო მეტად დაქანების კუთხე, — მეტად დიდ დაქანებით (ციკაბოდ) წოლისას ქანების ჩამონგრევის განსაკუთრებული საშიშროების გამო.

უფრო სქელი შრეები, მაგალითად 0,9 — 2,0 მეტრი სისქის ფარგლებში, ჩვეულებრივ მუშავდება სრული ვსების გამოყენებითა და სართულის ქვესართულებად დაუყოფელად (დამუშავება ნახ. 426 ტიპის მსგავსად), ვინაიდან გამომუშავებულ სივრცის მნიშვნელოვანი, შრენოვანობის მიმართ აღებული, სიმაღლის გამო, ვსება, სავენტილაციო შტრეკიდან ჩამოშვებული, სრულიად დაუბრკოლებლივ თავსდება მთელ სართულში. ამის, გარდა შორისული შტრეკები მოგვეცემა და ნეტად მცირე რაოდენობის სავსებო მასალას. შებენიერი მდგომარეობა გვაქვს უფრო თხელი შრეების შემთხვევაში, როცა ჩვეულებრივად იხმარება ნახ. 440-ზე ნაჩვენები ტიპის დამუშავებების სისტემები.

მხოლოდ იშვიათად მდგრადი გვერდითი ქანების შემთხვევაში არის შესაძლებელი შრის დამუშავება ნაწილობრივი ვსებით, მაგრამ ქვესართულებად დაყოფის გარეშე (ნახ. 427).



ნახ. 445. გამომუშავებულ სივრცეში ნახშირის მთელი მთლიანი დატოვება გვერდითი ქანების შესაკავებლად.

თი სისტემა საკმაოდ ხშირად იხმარება დონეის აუზში. მაგრამ ხშირად სართული იყოფა ქვესართულებად (ნახ. 442 და 443). სართულის მნიშვნელოვანი სიმაღლისა და უდევარი ქანების დროს სასურველია მოწინავე ფერდობების გაყენა (ნახ. 444).

სრული ვსებით დამუშავებისას ნახშირის კარგვა აღწევს 5% (ზოგჯერ გაცილებით უფრო მცირეცაა) მაშინ, როდესაც ნაწილობრივი ვსების შემთხვევაში ეს კარგვა მეტად მნიშვნელოვან სიდიდეს წარმოადგენს: ჩვეულებრივ — 10 — 15%, ზოგჯერ კი — 20%-საც.

დიდად დაქანებული შრეების შემთხვევაში სართულის სიმაღლის შესახებ ცნობები იხ. § 55.

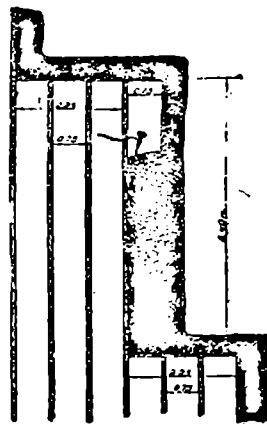
§ 113. გამოღების მექანიზაცია დიდად დაქანების (ციცაბო) შემთხვევაში. დიდად დაქანებული შრეების დამუშავების შემთხვევაში საწმენდი გამოღების სამუშაოების მექანიზაციისათვის ფართოდ გავრცელებულია კნემატური მანქანები ჩაქუჩები (ქართულ გამოც. ნახ. 77, რუსულ მე-III გამოცემაში ნახ. 78),

და აგრეთვე არსებობს ცდები ციცაბოდ დაქანების შემთხვევაში ნახშირმკურელებისა (ნახ. 368) და მძიმე ტიპის საყელავი მანქანების (ნახ. 362 და 363) გამო-საყენებლად.

დიდად დაქანების არსებობისას უპირატესობა ეძლევა უფრო მძიმე მნგრევე ჩაქურჩებს (8 — 11 კილოგრამიანი) ვინაიდან მნგრევე ჩაქურჩით მომუშავე მნგრეველის ნაყოფიერება, ხელით მუშაობასთან შედარებით იზრდება 40 — 100%⁰, ამიტომ საფეხურების სიმალლეც მექანიზებულ მონგრევის შემთხვევაში დიდდება 6 — 8 მეტრამდე, ზოგჯერ უფრო მეტიც.

ვ. ა. გონჩარენკოს მიერ წარმოებული დაკვირვებით შრის სიმაგრისა და სვისებებისაგან დამოკიდებით, ცხადად შემჩნეულ კლიეაქის არსებობისა, ნახშირის ნაპარალიანობისა, სიბლანტიანა, მონოლიტურობისა და სხვა, მნგრევი ჩაქურჩებისათვის პრაქტიკულად დაწესებულა საფეხურთა შემდეგი სიგრძე: მაგარი, საშუალო სისქისა (მაგალითისათვის 1 მეტრამდე), ბლანტ. უნაპარალო შრეებისათვის — 6,4 მეტრი; საშუალო სიმაგრისათვის გადასაყელავი რბილი შეუფენის არსებობის დროს, თუგინდ უფრო სქელისათვის (1,2 — 1,5 მეტრი) — 8,5 — 12 მეტრი. რბილი დანაპარალიანებულ შრეებისათვის საფეხურის სიგრძეს იღებენ 12 მეტრიდან 15 მეტრამდე.

ნახშირის მონგრევა უფრო წარმატებით წარმოებს და უფრო ნაკლებ ღლის მნგრეველს, თუ მას ვაწარმოებთ ზევიდან ქვევით (ნახაზი 446). ჩაქურჩებით მონგრევა ხელით მონგრევისა-სთან შედარებით ყველაზე უფრო მეტ ეფექტს იძლევა საშუალო სიმაგრისა ანდა მაგარსა, მაგრამ დანაპარალიანებულ ნახშირის შემთხვევა-ში. ჩაქურჩის კარგი ნაყოფიერებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს კუმშულ დიდი ჰაერისათვის საჭირო წნევის შენარჩუნებას სანგრევეში — არა უმცირეს 3 ატმოსფეროსა, ე. წ. მილისებურ მკვეთარი ჰაერის განაწილების შემთხვევაში და არა მცირე ოთხი ატმოსფეროსა სარქველებით, კერძოთ ბურთულებით განაწილებისას. თუ ჩაქურჩი კარგად აწყობილია (კარგ მდგომარეობაშია), მაშინ ის ხარჯავს საათში (წმინდა მუშაობა), სიდიდისაგან დამოკიდებით, 28 — 40 კუბ. მეტრ შესრუტულ ჰაერისას, მაგრამ გაცეკოთისდა მიხედვით ეს ხარჯი დიდდება. ჩაქურჩის მუშაობის წმინდა დრო ერთ ჯერში დაახლოებით 3 საათს უდრის. ჩაქურჩის ამორტიზაციის ხანგრძლივობათ ითვლება 2000 — 2500 საათი განუწყვეტელი მუშაობა.



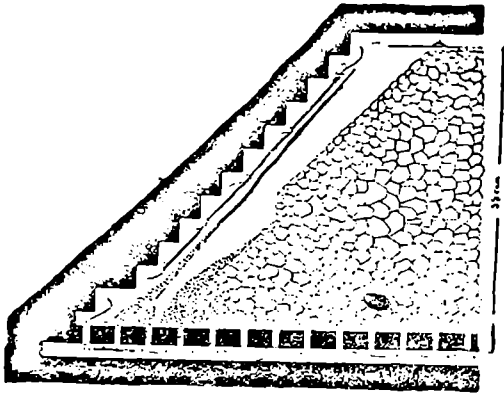
ნახ. 446. საფეხურში ნახშირის მონგრევის წესი

ციცაბო შრეების შემთხვევაში მნგრევი ჩაქურჩები წარმოადგენს მოქნილ-სულ სხვადასხვა პირობებში გამოსადეგ ნახშირის გამოღების მექანიზაციის საშუალებას, განსხვავებით საყელავ მანქანისა, რომელიც ციცაბო შრეების დასამუ-

შეეებლად შეიძლება რაციონალური იყოს მხოლოდ განსაზღვრულ პირობებში (იხ. ქვევით). ხმარებაში მყოფ მნგრევი ჩაქუჩების რიცხვი უკანასკნელი ათეული წლის განმავლობაში სახლვარკარეთ და უკანასკნელი წლებისა ჩვენში — მეტად დიდდება¹

ნახ. 447-ზე ნაჩვენებია მთლიანი დამუშავება ჰერ-კიბური სანგრევით. ამავ დროს ნახშირის მონგრევა ხდება პნევმატური მნგრევი ჩაქუჩებით. ამ მანქანების კუმშული ჰაერით საკვებად საწმენდ სანგრევში შრის ჰერთან გაყვანილია რკინის მილები, ამ უკანასკნელიდან კი თითოეულ საფეხურში განშტოებულია მოქნილი შლანგები.

პნევმატური მნგრევი ჩაქუჩების ყველაზე მეტ ნაკლს შეადგენს კუმშული ჰერის დიდი ღარებულება, კომპრესორებისა და მილგაყვანილობათა სიძვირი-



ნახ. 447—საწმენდი გამოლევის მექანიზაცია პნევმატური მნგრევი ჩაქუჩების 675 მმ, დენი ქუჩებით ციკაბო დაქანების დროს.

სა, და აგრეთვე დადგმულობათა მარგი ქმედების მცირე კოფიციენტის გამო. ამიტომაც ცხადია, თუ რატომ მიისწრაფიან ელექტრონით მომუშავე მნგრევი ჩაქუჩის კონსტრუქციის გამოსაშვსაშეებლად. სულ უკანასკნელ ხანში გერმანულმა ფირმამ სიმენს-შუკერტმა გამოუშვა ასეთ ჩაქუჩის საცელი მოდელი 12,5 კილოგრამში წონით. მისი სიგრძე

ციკაბო დაქანების შემთხვევაში საყუღავი მანქანების გამოყენებისას დამუშავების სისტემის თავისებურობას შეადგენს ნაცვლად ჰერ-კიბურისა სწორხაზებრივი სანგრევის საკიროება. მოვიყვანოთ რამდენიმე მაგალითი.

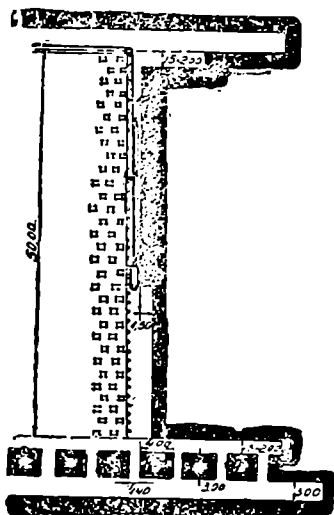
1. 1928 წლის ბოლოდან დონეის ალუზა შჩერბინოვის მალაროთა სამმართველოს შახტა ჩიგარში დაიწყეს დამუშავება მძიმე ტიპის ელექტრონის ჯაჭვი-

¹ E. P. Майер. Отбойные молотки в каменноугольной промышленности. Изд. Донугля, 1928.

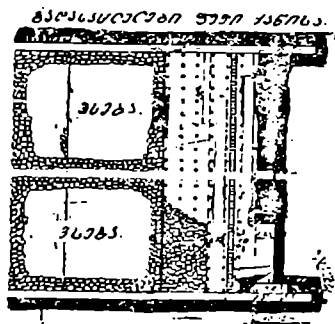
В. А. Гончаренко. Отбойные молотки и их применение при механизации угледобычи на крутопадающих пластах. Изд. Союзугля, 1930.

ანი საყელავი მანქანით შრე არშინკასი, რომლის სისქე უდრის 0,60 — 0,65 მ და დაქანების კუთხე 57°. გვერდის ქანები ძლიერ მდგრადია. როგორც ეს ჩანს 448 ნახაზიდან დაქანებით დაყენებულ მთლიან სანგრევს¹ ქონდა ზომიერი სიგრძე — 50 მეტრი, მუშაობა წარმოებდა გამომუშავებული სივრცის ამოუყვებლათ, რაც თავის მხრივ იწვევდა ბელლური სანიმარის დიდ ხარჯს. ქვედა შტრეკი დაცული იყო მცირე ზომის მთელებით. ყელის სიღრმე იყო 1,5 მეტრი. მანქანა თვეში აკეთებდა 15 — 20 ციკლს. თითოეული ციკლის ნაყოფიერება უდრიდა 60 — 70 კვ. მეტრს. მანქანით მუშაობა იძლეოდა უმნიშვნელო ეკონომიურ უპირატესობას ხელით მონგრევისთან შედარებით.

2. ზედა სილვზიაში¹ შახტა კონკორდიაში მძიმე საყელავი მანქანებით მუშავდება შრე სისქით 1 მეტრისა და 70° და უფრო მეტით დაქანებისას. ქერი და საგები გვერდი ძლიერ მდგრადი ქვიშაქვიანი ფიქალებია. ნახშირი მაგარია და არ შეიცავს შუაფენებს. დამუშავების სისტემა (ნახაზი 449) წარმოადგენს მთლიან სანგრევს 100 მეტრი სიგრძით. შტანგის საყელავი მანქანები ელე-



ნახ. 448. ციცაბოდ დაქანებული შრის დამუშავება მძიმე საყელავი მანქანით.



ნახ. 449. ციცაბოდ დაქანებული შრის დამუშავება მძიმე საყელავი მანქანის საშუალებით.

ქტრონულია ანდა პნევმატური. შტანგის სიგრძე 1,5 მეტრია, ყელის სიგრძე 1,35 მეტრი. მანქანა ყელის კრის დროს მოძრაობს ქვევიდან ზევით თავისი მოტორიდან. ამ მიზნისათვის საყრდენ ბოძზე დამაგრებულ გორგოლაქზე გადმოდებულ ბაგირის მანქანის დოლზე დახვევის საშუალებით. მაგრამ — როგორც ყოველთვის საყელავ მანქანების ციცაბოდ დაქანების პირობებში მუშაობისას —

¹ В. А. Курсов. Разработка крутых наменугольных пластов вруб. машинами тяжелого типа в Германии. Уголь, № 63, 1930.

არსებობს კიდევ დამცავი ბაგირი, რომლის ქვედა თავი მიმაგრებულია მანქანაზე, ხოლო ზედა — ეხვევა ზედა შტრეკში დადგმულ სპეციალურ ჯალამბარის დოლზე. ჯალამბარი მოქმედებაში მოდის კლშშული ჰაერით და მისი დანიშნულებაა დამცავი ბაგირი იქონიოს საკმაოდ დაქიმულ მდგომარეობაში, რათა მან მკმა ბაგირის გაწვევით შემთხვევაში დაუყოვნებლივ დაიჭიროს საყელავი მანქანა. საყელავი მანქანის წინ ყოველ 1 მეტრის შემდეგ ჰკრიან შპურებს 1 მეტრის სიღრმეზე. ყოველი შპური იტენება 1 ვაზნა მფეთქი ნივთიერებით. საყელავი მანქანით 3 — 4 მეტრის გაელის შემდეგ მანქანას აჩერებენ და აწარმოებენ აფეთქებას ნახშირის მოსანგრევით. შემდეგ ისევ აგრძელებენ ნახშირის გადაყლვას 3 — 4 მეტრზე და ა. შ. ამრიგად ერთ ცვლაში გადიან 25 მეტრს, ე. ი. მთელი სანგრევის (100 მ) გადასაყლავად იხარჯება 4 (8 საათიანი) ცვლა. სანგრევის გამაგრება წარმოებს რიგში დადგმულ ბიგებით. რიგებ შორის მანძილი 1,35 მეტრია, ე. ი. უდრის ყელის სიღრმეს. ნახშირისა და ბიგების პირველ რიგ შორის (თუ რიგებს ავავლით სანგრევიდან) გადის საყელავი მანქანა, მე-2 და მე-3 რიგებთა შორის ადგილი ემსახურება უმთავრესად ჰაერის გატარებას, შემდეგ კი ზედა შტრეკიდან, ჩამოშვებულ ფუქი ქანისაგან ამოიყვანება ვსება, რისათა-ნაც ერთდროულად ამოივსება, დამოკიდებით ქანების მდგრადობისაგან, სამაგრის ერთიდან ოთხამდე რიგის მიერ დაკავებული სივრცე. ამოსავლები უბანი გამოიყოფა ქვევით ნაგვერდულებით, ხოლო ზევით უფრო იაფი მავთულის ბადით. ასეთი ბადე, მოქსოვილი წვრილი მავთულითა და ფართე უჯრედებით, საზოგადოდ დიდათ გავრცელებულია გერმანიის მალაროებში მცირედ დაქანებულ შრებშიაც კი, ვინაიდან ის საშუალებას გვაძლევს შევაკავოთ ვსების კიდე ვერტიკალურად. ქვედა შტრეკების ზევით ვსების შესაკავებლად იღებება ბელეების მთლიანი რიგი.

თუმცა დღე-ღამეში მანქანა სამ ცვლას მუშაობს, მაგრამ სანგრევის ქვევით თავმოყრილი ნახშირი გამოიზიდება 2 ცვლაში. კიბის განყოფილებიდან ნახშირი გამოიყოფა რეშტაკით. ვინაიდან ციკლი გრძელდება 1,33 დღე-ღამეს. ამიტომ სანგრევის დღე-ღამის წინ წაწვევა შეადგენს დაახლოებით 1 მეტრს, რაც იძლევა 120 ტონამდე ნახშირს. მუშების დანაწილება ცვლებში და კატეგორიებით ასეთია: (იხ. ცხრილი 125 გვ.).

ამრიგად გამოლებაზე (ვსების ჩათვლით) მომუშავეთა ერთი მუშის ნაყოფიერება უდრის ცვლაში 3,4 ტონას.

ნახ. 450-ზე წარმოდგენილია პნემმატური ნახშირმკრელებით შახტ ამალიაზე ესენში 1,3 მეტრის სისქისა და 45° დაქანებით მწოლი შრის მექანიზებული დადმუშავება. ქვესართულის დახრილი სიმაღლე უდრის 40 მეტრს. ქვესართული მუშავდება დიაგონალურად დადგარი მთლიანი სანგრევით, ისე, რომ სანგრევის ზედა ნაწილი ქვედაზე წინ მიდის. ასეთი განლაგების მთავარი მიზანია — მიიღონ ნახშირი უფრო მსხვილ ნაკრებში, რადგანაც მონგრეული ნახშირის ჩამოგორება ხდება ნელა, ვინემ ეს იქნებოდა დაქანების მიმართ დაყენებულ სანგრევიში. გარდა ამისა, ალბათ, ამ დროს მანქანა უკეთ ეკვრის სანგრევის. იმ მიხიით, რომ მანქანა სანგრევიდან არ გამოვიდეს გვერდზე, ცდი-

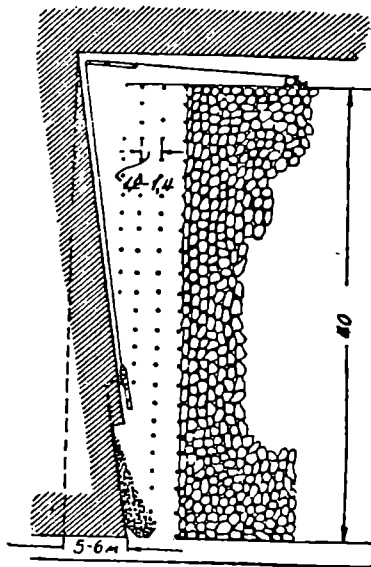
ლობენ ზედა შტრეკში მყოფ ჯალამპარაზე ბაგირი დაიკირონ სანგრევთან. ამ მიზნისათვის მიმართი გორგოლაქი, დამაგრებული შტანზე. მოააესებულა

ცულა (8 საათიანი)	სამუშაოები	მებრუნები და მუშურღაები	მებრუნების თანაშემწეები და მებრუნები	გამოღების მანქანები	გამოღების მანქანების მძღველები	მუშაობის მოთხოვნები	მუშაობის (ბელის) მანქანებით და მტრების გამაგრება	რემონტის დავა და საკონსტრუქციო მუშაობა	ქარის მოლაშქვების და კომუნალური მუშაობა	სულ
დილის	გადაყვლა მონგრევა ჩამოშვება	2	2	2	1	3	—	—	—	10
სალამოს	გადაყვლა მონგრევა ჩამოშვება	2	2	2	1	3	3	3	3	16
ღამის	გადაყვლა მონგრევა	—	2	—	—	2	2	2	2	10
სულ		6	6	4	2	8	5	5	5	36

შესაძლებლობისდაგვარად სანგრევის ახლოს.

ნახშირმკერელს ქვევიდან ზევით გადაადგილებისდა მიხედვით, გადაყვლილი ნახშირი (აღებულ შემთხვევაში) თავისთავად ინგრევა, — ჩვეულებრივ ყოველ 3 — 5 მეტრზე, — და გორდება შტრეკში. აქ ის თავს იყრის კოდში და იქედან იტვირთება ვაგონეტში. რადანაც ზოგჯერ, ცვივა დიდი ნაქრები, რომლებსაც არ შეუძლია კოდიდან გასვლა, ამიტომ კოდთან დგას მუშა და წინასწარ ამტვრევს მას პნევმატური ჩაქუჩის შემწეობით.

გამომუშავებული სივრცე მაგრდება დაქანებით (ე. ი. სანგრევისადმი არაპარალელურად) დადგმული ბიგების რიგებით. რიგი რიგისაგან, ისე როგორც ბიგა ბიგისაგან, ერთმანეთზე დაშორებულია 1,2 — 1,4 მეტრით. დამუშავება წარმოებს მშრალი სრული ვსებით, რომლის განაპირა კედელი, შეკავებული ისე-



ნახ. 460. დიდად დაქანებული შრის სანგრევი. ნახშირმკერელს გამოყენება

ე, როგორც წინა შემთხვევაში, მავთულის ბადით მდებარეობს ზუსტად დაქანების ხაზით.

მანქანაზე მუშაობს 1 მუშა, ჯალამბაზზედაც ერთი. ამით გარდა, ცხადია, არიან მუშები, რომელნიც მუშაობენ სანგრევის გამაგრებაზე, ვსებაზე, შტრეკების გამოთხრასა და გამაგრებაზე და ბრმა შახტში ნახშირის მიზიდვაზე.

მოყვანილი მაგალითები გვიჩვენებს, რომ დიდად დაქანების შემთხვევაში საყელავი მანქანების მუშაობა თუმცა შესაძლებელია, მაგრამ დაკავშირებულია დიდ ტექნიკურ სიძნელეებთან: დამცავი ჯალამბარის საპირობება, გადაყვლილი მადნის მონგრევის მოუხერხებლობა, შეუძლებლობა დაქანების მიხედვით დაყენებულ მთლიანი სანგრევიში მყელავ მანქანის ქვევით რომელიმე სამუშაოს წარმოება. ამ მიზეზების გამო მანქანის ნაყოფიერება დიდად ჩამორჩება ხოლმე მცირედ დაქანებულ შრეებში მიღწეულ ნაყოფიერებას. რაც უკრო ცუდია გვერდის ქანები, მით უფრო იზრდება საყელავ მანქანის მოხმარების სიძნელე. მათი გამოყენებისათვის განსაკუთრებით არა ხელსაყრელია შრის აშლილი წოლვა.

ბოლოსდაბოლოს უნდა ვაღიაროთ, რომ, თუ მნგრევი ჩაქუჩები ციკაბო დაქანების შრეებში მონგრევის მექანიზაციის თითქმის უნივერსალურ მეთოდს წარმოადგენს, მაშინ საყელავ მანქანებს შეუძლია მათი კონკურენცია მხოლოდ ზოგიერთ გამონაკლის შემთხვევებში:—როცა შრე მშვიდად მდებარეობს მეტად მდგრად გვერდის ქანებში და, იმავე დროს, ნახშირი მეტად მაგარი და თვისება აქვს იოლად მოსცილდეს ქერს¹.

იმ მიზნით, რომ საყელავ მანქანების ნაყოფიერება გადიდებულ იქნეს ციკაბო შრეებშიაც მუშა დროის შემკიდროებისა და სანგრევიში რამდენიმე ოპერაციების შეთავსების საშუალებათ, სულ უკანასკნელ ხანებში დონეცის აუზში მამუშავეთა მიერ შემოტანილია მთელი რიგი წინადადებისა², მაგრამ მათი ცდების შედეგები ტექნიკურ ლიტერატურაში ჯერ კიდევ არაა გამოქვეყნებული.

§ 114. საკონცენტრაციო შტრეკების ცნება. § 100-ში იყო მოხსენებული, რომ ზოგჯერ, ნახშირის შრეში გაყვანილი შტრეკის პარალელურად ფუქ ქანში გაჰყავთ და მასთან მოკლე კვერშლაგებით აერთებენ მეორე შტრეკს (ნახ. 443). ასეთ პარალელურ შტრეკს შეუქლია მომსახურებან გაუწიოს არა მარტო ერთ

¹ ზევით მოხსენებულ ვ. ა. გონჩარენკოსა და ვ. ა. კუსოვის შრომების გარდა იხილეთ:

В. А. Гончаренко. Механизация угледобычи на крутом падении. Труды первой всесоюзной конференции по механизации каменноугольной промышленности. გამოცემა „Уголь“ 1931 წ.

Г. И. Яцких. Механизация крутопадающих каменноугольных пластов тяжелыми врубовыми машинами. Уголь и железо, № 39, 1928.

Е. Р. Майер. О применении врубовых машин при разработке крутопадающих пластов каменного угля. Вестник Донугля, № 53, 1929.

В. Г. Яцких. К вопросу о работе тяжелых врубовых машин в условиях крутопадающих пластов. Инженерный работник № 23, 1929.

² В. Г. Гейхман. Непрерывный поток на крутопадающих пластах. „На угольном фронте“ № 16—17 (115—117), 1931. იხილეთ აგრეთვე სტატია იხ. სვეტიცხისა და მიროშნიკოვისა ჟურნალ „Уголь“-ში № 65, 1931.

შეს, არამედ ორსა და რამდენიმესაც იმ მხრივ, რომ მასში მოძრაობს ყველა შრეებისათვის საჭირო სავენტილაციო ჰაერალი, თავს იყრის ამ შრეთა სანგრე-ვებიდან ნახშირის მოზიდვა და სხვა. ამრიგად, მსგავს შტრეკებზე კონცენტრა-ცია ხდება მთელი რიგი შრეების სამუშაოებისა. ამიტომაც მიზანშეწონილია ამ შტრეკებს ეწოდოს საკონცენტრაციო შტრეკები.

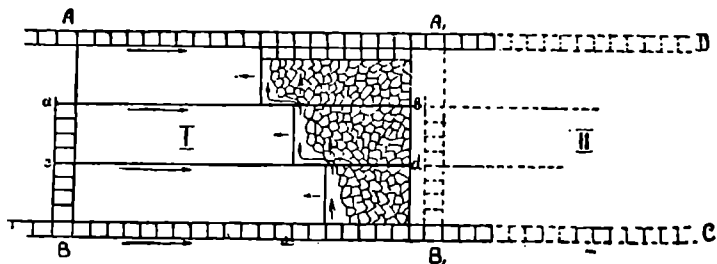
საკონცენტრაციო შტრეკების საკითხს ჩვენ დაწვრილებით განვიხილავთ ქვევით (§§ 151 — 153).

თ ა ვ ი XII

დამუშავების სვეტური სისტემები

§ 115. დამუშავების ხვეტური სისტემის არსი. დამუშავების სვეტური სისტემის ძირითადი განსხვავება მთლიან სისტემისაგან მდგომარეობს იმაში, რომ მადნის მასივი წინასწარ, საწმენდ სამუშაოთა დაწყებამდე, იყოფა მოსამზადებელი გვირაბებით ცალკე ნაწილებად, ეგრეთწოდებულ სვეტებად, რომელნიც შემდეგში გამომუშავდება საწმენდი გამოღების დროს. სვეტებს თითქმის ყოველთვის სწორკუთხედის სახე აქვს, იშვიათად თუ არიან სხვაგვარი ფორმისა (ნახაზი 484). თითოეული ცალკე სვეტის გამოღების დროს საწმენდ სანგრევეს აქვთ შედარებით უმნიშვნელო სიგრძე, რისთვისაც ყოველი სვეტის გამოღებისას გვერდითი ქანები შიშვლდება მცირე მოედანზე; ამის გამო კი მცირდება მათი ჩამონგრევის საშიშროება. სვეტური დამუშავების ხმარების მთავარი აზრი მდგომარეობს იმაში, რომ მოსამზადებელი გვირაბები მთელი სამსახურეობის განმავლობაში იმყოფება ნახშირის სვეტებ შორის და არა გამომუშავებულ სივრცეში, როგორც ამას მთლიანი სისტემის დროს აქვს ადგილი. ამიტომ სვეტური სისტემის შემთხვევაში მოსამზადებელი გვირაბების ზევით არ ხდება ქერის მასიური ჩამოწოლა და გვირაბები განიცილიან ქანების გაცილებით ნაკლებ წნევას და, შესასაღამე, მათი გამაგრებაც საჭიროებს ნაკლებ რემონტს.

§ 116. ტერმინოლოგია. სვეტებს შეიძლება ჰქონდეს სახე გრძელი სწორკუთხედებისა, რომლებიც გაგრძელებულია განფენილობისაკენ (ნახ. 451)



ნახ. 451. გრძელი სვეტები: განფენილობისაკენ დამუშავება ერთმხრიანი ბრემსბეზვებითა და სვეტების გამოღების ზეიდან დაწყებით.

ანდა აღმართვისაკენ (ნახ. 471) ანდა კიდევ დიაგონალური მიმართულებით (497). დაბოლოს, შეიძლება იყოს სვეტები, რომლებიც თავისი ფორმით უახლოვდება კვადრატს. ისინი ატარებენ მოკლე სვეტების სახელწოდებას (ნახ. 483).

ამათზე დამყარებით განასხვავებენ დამუშავების შემდეგს სვეტურ სისტემებს:

1. გრძელი სვეტებით განფენილობისაკენ.
2. გრძელი სვეტებით აღმართვისაკენ.
3. მოკლე სვეტებით.
4. დიაგონალური სვეტებით.

1. გრძელი სვეტებით განფენილობისაკენ დამუშავების სისტემა

§ 117. მოსამზადებელი სამუშაოების საერთო მსვლელობა. მოსამზადებელი სამუშაოები თითოეულს სართულში, როგორც ეს მთლიანი სისტემის დროსაც იყო (ნახ. 354 შეადარეთ), იწყება სავენტილაციო გამკვეთიდან (სასულედან), დახრილი შახტიდან, კაპიტალურ ბრემსბერგიდან ანდა კაპიტალური დაქანებიდან.

სართული იყოფა ამოღების ველებად, რომელთა მომსახურება წარმოებს თავისი ბრემსბერგითა ან ფერდილებით და რომლებიც (ველები) გამოიშვება, თითქმის ყოველთვის, შახტიდან შახტის ველის საზღვრებისაკენ. ბრემსბერგები და ფერდილები (შურები) შეიძლება იყონ ერთმხრიანი (ნახ. 451) ანდა ორმხრიანი (ნახ. 455).

ერთ-ერთ მოხსენებულ კაპიტალურ გვირაბ AB -დან (ნახ. 451) ერთდროულად იწყება სართულის შტრეკებისა (საზიდა BC და სავენტილაციო AD) და შორისული (ქვესართულის) ab და cd შტრეკების გაყვანა. ქვესართულის სიმაღლე, ჩვეულებრივ, არის 25 — 30 მეტრი ხელით გამოღების დროს და 60 — 80 მეტრი მექანიზებული გამოღების დროს. შორისული შტრეკები გაჰყავთ მხოლოდ I საბრემსბერგო AA_1 , B_1B ველის სიგრძეზე. საბრემსბერგო ველის საზღვრებში შორისულ შტრეკთა გაყვანით იქმნება განფენილობის მიმართ AA_1ba , $abcd$ და cdB_1B სვეტები.

საქმის არსი სრულიად არ იცვლება იმით, თუ AB გვირაბად იქნება არა ზევით დასახლებული ერთ-ერთი კაპიტალური გვირაბი, არამედ რომელიმე შორისული ბრემსბერგი.

იმის შემდეგ, რაც საბრემსბერგო ველზე სვეტების მომზადება დასრულებულია (თუგინდ არა ყველასი, არამედ რამოდენიმესი), შეიძლება შევუდგეთ საწმენდ სამუშაოებს.

სვეტების გამოღება. შეიძლება წარმოებდეს ზევითა ქვესართულებიდან დაწყებით (ნახ. 451 და 453) ანდა ქვევითა ქვესართულებიდან (ნახ. 452).

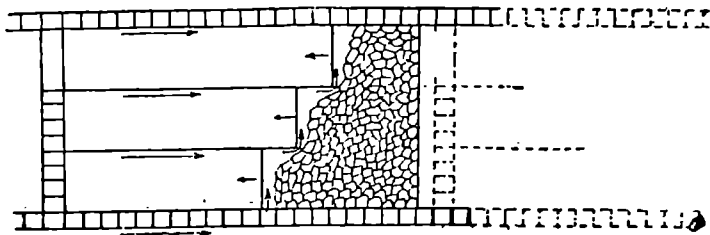
საწმენდ სანგრევეებში გამოღებული ნახშირი შორისული შტრეკებით შეიძლება მოზიდულ იქნას ან უკანა ბრემსბერგთან (AB) (ნახ. 451 და 452) ანდა წინა ბრემსბერგთან (ნახ. 453).

განვიხილოთ ყველა ეს შემთხვევები დაწვრილებით.

§ 118. საბრემსბერგო ველში ქვესართულთა გამომუშავების რიგი. საწმენდო სანგრეცების საერთო ხაზი ქვესართულებში — ქერის უკეთ შეკავების მიზნით — რომ იყოს არა მთლიანი, არამედ ტეხილი (ნახ. 451 -- 453), ყოველ საბრემსბერგო ველში სვეტები უნდა გამომუშავდეს ერთმანეთისადმი გარკვეული წინწასწრებით.

როგორც ნათქვამი იყო, წინ შეიძლება მუშავდებოდეს ან ზედა ან ქვედა სვეტები. პირველ ხერხს (ნახ. 451) მეორესთან (ნახ. 452) შედარებით აქვს შემდეგი უპირატესობანი:

1) რადგანაც ზედა ქვესართულების ჯომოლება პირველად იწყება, და, მაშინ იადამე, პირველადვე სრულდება, ამიტომ შორისული ბრემსბერგები მთელი თავისი სამსახურის განმავლობაში მოთავსებულია გამოუმუშავებელ ნახშირის მთელში, ეს კი მეტად სასურველია მათი წესიერ მდგომარეობაში შენახვისათვის. სულ ზედა სვეტის გამოღების განმავლობაში (სვეტი AA_1B) ბრემსბერგს უნდა ჰქონდეს AB სიგრძე. როცა ამ სვეტის გამომუშავება დასრულდება, მაშინ ბრემსბერგის ზედა უბანი შეიძლება დაიხუროს (ლიკვიდაცია ეყოს), რადგანაც შემდეგი სვეტის ნახშირის ჩამოსაშვებად საჭიროა მხოლოდ CB ნაწილი. სხვაგვარი მდგომარეობა იქნება, თუ წინასწარ გამოვიმუშავებთ ქვედა სვეტებს (ნახ. 452):



ნახ. 452. ჩრდილი სვეტებით განწყენილობისაკენ დამუშავება ერთმხრიანი ბრემსბერგებითა და სვეტების გამოღების ქვევიდან დაწყებით:

ბრემსბერგი საჭირო იქნება მთელი ხნის განმავლობაში, სანამ არ დასრულდება ზედა სვეტის გამოღება. ამრიგად თავისი არსებობის განმავლობაში ის გარემომორტყმული იქნება გამომუშავებული სივრცით და, — განიცდის რა ქანების ძლიერ წნევას, მოითხოვს ხშირ რემონტს. ცხადია, ამ შემთხვევაში ბრემსბერგის დასაცავად საჭირო იქნება მის ირგვლივ ნახშირის მთელის დატოვება, მაგრამ ცდა გვიჩვენებს, რომ ამ მიზნის სრულად მიღწევისათვის ამ მთელებს უნდა ჰქონდეს შედარებით მეტად დიდი ზომები, რაც არა თუ ართულებს დამუშავებას, არამედ აძნელებს მათ შემდგომს გამოღებასაც. აი რატომ არის, რომ ჩვეულებრივ ბრემსბერგთან დატოვებულ მთელებს ეძლევა ისეთი ზომები, რომლებიც საკმარისი არ არის ქანების დიდი წნევის თავიდან ასაცილებლად. მთელები

თვით იკულიტებიან და მათი გამოლება დაკავშირებულია ნახშირის მნიშვნელოვან რაოდენობის კარგავსთან.

2) თუ საწმენდ გვირაბებში წყალი გამოჩნდება, ის, ზედა ქვესართულთა სანგრეების წინწასწრების შემთხვევაში (ნახ. 451), მიედინება შესაბამის შორისულ შტრეკებამდე და იქედან გადადის სამიმოსვლაში ანდა ბრემსბერგზე. ამ უკანასკნელ გვირაბებში არხებია გაკეთებული წყლის მთავარ შტრეკში ჩასადინებლად. ქვედა ქვესართულების წინწასწრების შემთხვევაში კი (ნახ. 452) ასეთი წყალი გადადის გამომუშავებულ სივრცეში და იქედან, ნაწილობრივ, შეიძლება ჩაივლდეს ქვევით მდებარე საწმენდ გვირაბებშიაც.

მეორე მხრივ, თუ გამომუშავებას დაეიცვება ქვედა ქვესართულებიდან, ჩვენ შევიძლია უფრო ჩქარა გავშალოთ საწმენდი სამუშაოები, ვინემ პირველი ხერხის დროს. გარდა ამისა, ზედა ქვესართულების წინწასწრებას შემთხვევაში ვენტრილაციაც უფრო ცუდი იქნება, ვინაიდან სართულზე აღმავალი ჰაერის ჰაერილს შეუძლია ნაწილობრივ გავიდეს სავენტილაციო შტრეკში გამომუშავებული სივრცის ჩამონგრეული ადკილებიდან და საწმენდ გვირაბებს გვერდი აუაროს. ქვედა ქვესართულების წინწასწრების შემთხვევაში კი ჰაერი უშუალოდ მიდის საწმენდ სანგრეში (ნახ. 452).

ორივე ხერხის ნაჩვენებ უპირატესობათა და ნაკლოვანებათა შედარებითი მნიშვნელობის შეფასების შემდეგ პრაქტიკაში ჩვეულებრივ უპირატესობას აძლევენ სვეტების ზევიდან გამომუშავების წესს.

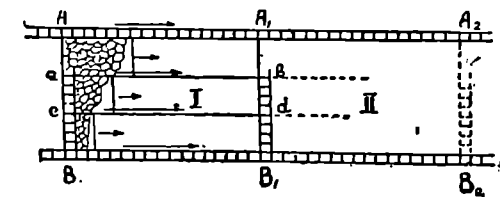
ქვესართულთა შორის წინწასწრებას ჩვეულებრივად იღებენ 10 — 15 მეტრისას.

§ 119. შორისულ ბრემსბერგებზე ნახშირის მიზიდვის წესი. როგორც ეს უკვე იყო მოხსენებული, საწმენდი სანგრეებიდან ნახშირის გამოზიდვა შეიძლება ან უკანა ანდა წინა ბრემსბერგზე. პირველ შემთხვევაში (ნახ. 451) ყოველ საბრემსბერგო ველზე მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებს შახტიდან ველის საზღვრებისაკენ, ხოლო საწმენდი სამუშაოები კი — საწინააღმდეგო მიმართულებით.

ამ დროს სართულის ფრთაზე ნორმალურად არსებობს ორი მოქმედი ბრემსბერგი: AB ; რომელიც ემსახურება I საბრემსბერგო ველის საწმენდი გვირაბებიდან ნახშირის ჩაშვებას და

A_1B_1 , რომელიც მომსახურებობას უწევს შემდეგ II საბრემსბერგო ველის მოსამზადებელ სამუშაოებს.

წინა ბრემსბერგზე ნახშირის მიზიდვის დროს ყოველ მომენტში შეიძლება სართულის ფრთაზე გვეკონდეს ერთი მოქმედი ბრემსბერგი (ნახაზი 453); ამისათვის იქცევიან



ნახ. 453. გრძელი სვეტებით განფენილობისაკენ დამუშავება ნახშირის წინა ბრემსბერგზე მიზიდვით.

შემდეგნაირად. შორისული შტრეკები გაჰყავთ AB ბრემსბერგიდან შემდეგ A_1B_1 ბრემსბერგამდე. ეს ბრემსბერგი გაჰყავთ იმ ანგარიშით, რომ ის მზად იყოს სამუშაოდ იმ დროისათვის; როცა დასრულებული იქნება ab შტრეკის გაყვანა,

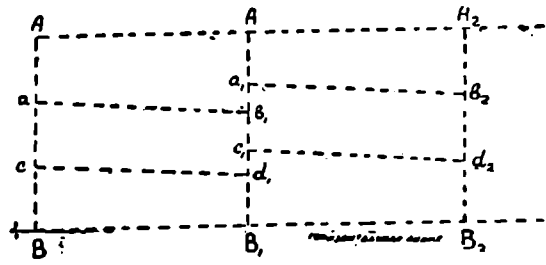
და, მაშასადამე, სრულდება AA_1B_1 ზედა სვეტის მოშალდება. ამ მომენტიდან შეიძლება დაიწყეთ ამ სვეტის გამოღება და შემდეგ ყველა ქვედა სვეტებისა, როგორც კი სანგრევეები ერთმანეთს ჩასცილდებიან მიღებული წინწასწრების სიდიდებზე. ამის დროს ნახშირი, მიღებული საწმენდი საშუალებიდან, ბრემსბერგ A_1B_1 -ზე მიიზიდება ერთი მხრიდან (ნახ. 453-ზე — მარცხნივ). იმავე დროს იგივე ბრემსბერგი ხელს შეუწყობს მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანას შემდეგ II ველზე, მასთან ნახშირს შორისულ შტრეკების სანგრევეებიდან (შესაფერის შემთხვევებში ფუჰ ქანსაც აწვდიან) A_1B_1 ბრემსბერგს მეორე მხრიდან (ნახ. 453-ზე — მარცხნივ).

ამრიგად, AB ბრემსბერგიდან გაყვანილი იქნება შორისული შტრეკები I ველში, ხოლო იმათ მიერ მოშალდებული სვეტები გამოიღება A_1B_1 ბრემსბერგიდან, ხოლო ამ უკანასკნელით მოშალდებული იქნება II ველის სვეტები და ა. შ. მაგრამ, სამუშაოთა ასეთ წესს თან სდევს დიდი უხერხულობა:

1. ნახშირი, გაზიდული საწმენდი სანგრევიდან შორისული შტრეკებით წინა ბრემსბერგზე, მიმართება შახტიდან საზღვრისაკენ! ბრემსბერგით ის გადაეცემა საზიდ შტრეკს, რომელშიაც ტვირთმა შახტისაკენ უნდა გააქეთოს საწინააღმდეგო მიმართულებით იგივე გზა ხელმოკრედ. ამრიგად, მდნის ზიდვის მანძილი გრძელდება.

2. ყოველ საბრემსბერგო ველზე, როგორც მოსამზადებელი, ისე საწმენდი საშუალები ერთდროიანვე მიმართულებით წარმოებს — შახტიდან ველის საზღვრებისაკენ. მაგრამ ნახშირის ზიდვა მოსამზადებელი გვირაბებიდან და საწმენდი სანგრევეებიდან წარმოებს სხვადასხვა მიმართულებით: შტრეკების გაყვანის დროს — შახტისაკენ, ხოლო საწმენდი საშუალების დროს — შახტიდან. ამრიგად, თუ შორისულ შტრეკებს მივცემთ სიდიდითა და მიმართულებით გზის დაქანებას იმავე მხარეზე, როგორც

ძირითად შტრეკებს, მაშინ წინა ბრემსბერგზე დატვირთული ვაგონების გაგორება მოგვიხდება აღმართვისაკენ, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გამგორებლების ნაყოფიერებას. და თუ, წინასწარ, გაყვანის დროს, ამ შტრეკებს მივსცემთ დაქანებას საწინააღმდეგო



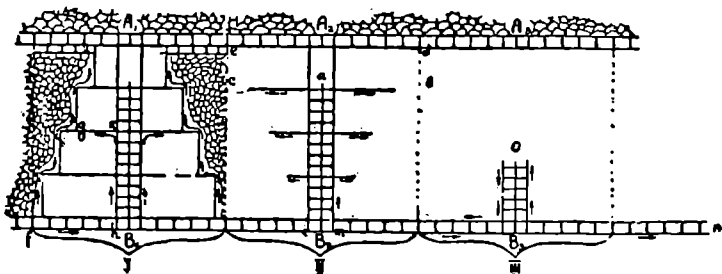
ნახ. 454: სქემა შორისულ შტრეკების გაყვანისა წინააღმდეგი დაქანებით სართულის შტრეკებთან.

მხრისაკენ შედარებით სართულის შტრეკებისასთან, მაშინ შემდეგი ნაკლოვანებები აღმოჩნდება: 1) შტრეკების გაყვანის დროს წყლის გამოჩენის შემთხვევაში ის მეტად შეუშლის ხელს მის გაყვანას, 2) ყოველს ბრემსბერგს (ნახ. 454) შორისული შტრეკები შეუერთდება სხვადასხვა პორიზონტზე, რაც გაართულებს და გააძვირებს ბრემსბერგის მოწყობასა და ექსპლუატაციას.

ამ გარემოებებზე დამყარებით ნახ. 453-ზე გამოხატული დამუშავების სისტემა, იხმარება იშვიათად, მიუხედავად მისი ზევით აღნიშნული უპირატესობისა, — რომ ამ სისტემის დროს ყოველთვის მუშაობაშია ერთი ბრემსბერგი (იხილეთ აგრეთვე § 126).

§ 120. დამუშავება ორმხრიანი ბრემსბერგებით. გრძელი სვეტებით განფენილობისაკენ დამუშავების სისტემა ორმხრიანი ბრემსბერგების გამოყენებით ნაჩვენებია ნახ. 455-ზე. ამ შემთხვევაში ის ბრემსბერგები, რომლებიც ემსახურებიან ამოღებით I, II და III ველებს, გაჰყავთ ველების არა საზღვარზე, არამედ იმათ საშუალო ხაზზე. თითოეული ბრემსბერგის ორივე მხარეზე, თავისი საბრემსბერგო ველის საზღვრებში, ე. ი. მეზობელ ბრემსბერგთან შორის მანძილის ნახევარზე, გაჰყავთ შორისული შტრეკები. შორისული შტრეკების გაყვანით მზადდება სვეტები, რომლებიც ყოველთვის გამოიღება საბრემსბერგო ველის საზღვრებიდან თავის ბრემსბერგისაკენ, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 455-ზე.

ამგვარად, დამუშავების აღწერილი სისტემის შემთხვევაში შორისული შტრეკები გაჰყავთ შუა ბრემსბერგიდან ამოღებითი ველის საზღვრებისაკენ, ხოლო



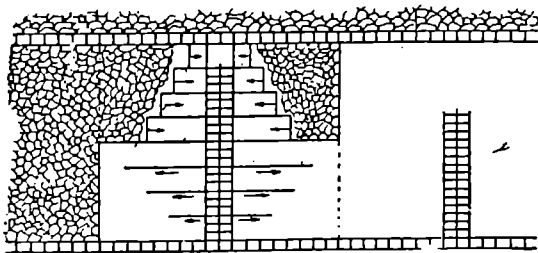
ნახ. 455. გრძელი სვეტებით განფენილობისაკენ დამუშავება ორმხრიანი ბრემსბერგების გამოყენებით.

საწინდელი სამუშაოები წარმოებს წინააღმდეგი მიმართულებით. იგულისხმება, რომ ვაგონეტების გაგორება ყოველთვის ბრემსბერგისაკენ წარმოებს, რისთვისაც შტრეკებს ეძლევა შესაფერისი დაქანება. § 118-ში მოყვანილი მიზეზების გამო, თითქმის ყოველთვის დამუშავება იწყება ზევით მდებარე ქვესართულებიდან.

რადგანაც საბრემსბერგო ველების სიგრძე განფენილობისაკენ ისაზღვრება (იხ. § 94) შორისულ შტრეკებში გამოზიდვის მანძილის გადიდებით და მათი რემონტის ღირებულების გადიდებით, ამიტომ, იმის გამო, რომ ორმხრიანი ბრემსბერგთა ზიდვის მაქსიმალური სიგრძე შორისულ შტრეკებში უდრის ბრემსბერგთა შორის მანძილის მხოლოდ ნახევარს, უკანასკნელი მანძილი შეიძლება აღებული იქნეს მეტი, ვინემ ერთმხრიანი ბრემსბერგების შემთხვევაში. ამ საკითხის უფრო დეტალური განხილვა გვაჩვენებს (§ 150), რომ ყველაზე უფრო ხელსაყრელია გვეყონდეს ორმხრიანი ველი $\sqrt{2}$ -ჯერ უფრო მეტი სიგრძისა, ვინემ ერთ-

მხრიანი ველია, სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში. ასევე შესაძლებელია წმინდა თეორიული მოსაზრებებით დავამტკიცოთ, რომ ორმხრიანი ველი უფრო ხელსაყრელია ცალმხრიანზე, რაც კიდევ დასტურდება პრაქტიკულად, ვინაიდან უმეტეს შემთხვევებში დამუშავება წარმოებს სწორედ ორმხრიანი ბრემსბერგებით (§ 150).

თუ დავუშვებთ, რომ საწმენდი სანგრეების წინწაწევა ორმხრიანი ბრემსბერგის ველში და ერთმხრიანში ერთნაირია, მაშინ პირველი ველი ორჯერ უფრო ჩქარა გამოიმუშავდება, ე. ი. საშუალო ყოველწლიური გადაადგილება საწმენდი სამუშაოებისა ფრთაზე იქნება ორჯერ უფრო სწრაფი, ვინემ ერთმხრიანი ველების შემთხვევაში. საწმენდი სანგრეების ჩქარი წინწაწევა სასურველია; რადგანაც ასეთ შემთხვევაში მცირდება ჩამონგრევათა საშიშროება საწმენდ სანგრეებში და, რაც მთავარია, მცირდება მოსამზადებელ გვირაბთა შესანახი ხარჯი. თუმცა, მეორე მხრივ, იგივე მდგომარეობა (საწმენდი სანგრეების სწრაფი გადაადგილება) მოითხოვს მოსამზადებელ გვირაბების გადაადგილების სიჩქარესაც, რაც დაკავშირებულია გარკვეულ სიძნელეებთან. აი რატომ არის, რომ სვეტური სისტემის დროს, ორმხრიანი ბრემსბერგების შემთხვევაში, ზოგჯერ



ნახ. 456: საბრემსბერგო ველის გამოიმუშავება ორი ხერხით.

საქირო ხდება ხელოვნურად შეჩერებულ იქნეს საწმენდ გვირაბთა აჩქარებული წინსვლა, რათა მოეწიროს მოსამზადებელი სამუშაოები, იმ გამონაკლის შემთხვევის გარდა, როცა მოსამზადებელ გვირაბთა გაყვანის სიჩქარე არ დიდდება მათი მექანიზაციის ხარჯზე.

ზოგჯერ იმავე მიზნისათვის იქცევიან შემდეგნაირად (ნახ. 456): საბრემსბერგო ველზე ჯერ გამოიმუშავენ ზედა ქვესართულების ნახევარს, ხოლო შემდეგ ქვედა ქვესართულების ნახევარს. ამ შემთხვევაში საწმენდი სამუშაოები შეიძლება წარმოებულ იქნეს მაქსიმალური სისწრაფით. ეს წესი განსაკუთრებით მოხერხებელია სართულის დიდი სიმაღლის ადების დროს, ვინაიდან ასეთ შემთხვევაში გრძელი ბრემსბერგებით მუშაობა, ბევრი მიმღები ბაქნის არსებობის გამო საძნელოა.

§ 121. საწმენდ და მოსამზადებელ სამუშაოთა შორის შეფარდების გაანგარიშება. 451 — 455. და სხვა ნახაზებზე ჩანს, რომ დამუშავების სვეტურ სისტემათა დროს, თუ ერთ-ერთ რომელიმე საბრემსბერგო ველზე წარმოებს საწმენ-

დი სამუშაოები, მაშინ ერთ ან ორ მეზობელ ველზე იმავე დროს წარმოებს მოსამზადებელი სამუშაოები. ცხადია, რომ საწმენდ და მოსამზადებელ სამუშაოთა შორის უნდა იყოს გარკვეული შეფარდება, სახელდობრ, მომზადება უნდა დასრულდეს იმ დროისათვის, როცა აღებულ უბანში გახსნილი უნდა იქნეს საწმენდი სანგრევეები. მართლაც, უძველეს და უშვებელია მოსამზადებელ სამუშაოთა დაგვიანება, რადგანაც ასეთ შემთხვევაში შეფერხდებოდა საწმენდი ამოღების ნორმალური მსვლელობა. მეორე მხრივ, უსარგებლოა, და თითქმის საზიანო, მოსამზადებელი გვირაბები ნადრევედ გავიყვანოთ, ე. ი. გავიყვანოთ ისე, რომ აღებულ უბანს მომზადების დასრულებისა და მისი საწმენდი ამოღების დაწყების შორის გადიოდეს საკმაო დრო. უკანასკნელი საზიანოა იმიტომ, რომ გამოიწვევდა კაპიტალის უდროოდ დაბანდებას და გაადიდებდა მოსამზადებელი გვირაბების ხარჯებს. სხვათაშორის, აუცილებელია, მოსამზადებელ და საწმენდ სამუშაოთა ურთიერთ შეფარდების გაანგარიშების დროს მხედველობაში იქნეს მიღებული დროის ერთგვარი მარაგი, ე. ი. სამუშაოებში გაუთვალისწინებელ დამტკობებათა შესაძლებელ შემთხვევის გამო საჭიროა აღებული სვეტის თუ ველის მთლიანად მომზადება დამთავრებული იყოს რამდენიმე თვით ადრე განზრახულ საწმენდ სამუშაოთა დაწყებამდე.

თვით გაანგარიშება შეიძლება წარმოებდეს შემდეგნაირად. მაგალითისათვის ავიღოთ საწმენდი სამუშაოების ის მდგომარეობა, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 455-ზე. იმ მომენტისათვის, როცა დაიწყება დასრულება A_1 ველში ზევით მდებარე სვეტების გამოღებისა, საჭიროა, რომ შესაბამისი სვეტები სრულიად მომზადებული იყოს A_2 ველში. ამისათვის უნდა იქნეს გაყვანილი ძირითადი B_1B_2 შტრეკი, A_1B_2 ბრემსბერგი-თავისი სამიმოსვლოებით, ab და ac შორისული შტრეკები და, დაბოლოს, გამკვეთი სასულეები — bd და ce . გამოვარკვიოთ, რა მდგომარეობაში უნდა იქნეს სამუშაოები.

ვთქვათ, ზედა სვეტები A_1 ველში განზრახულია გამოუმუშავდეს 3 თვის შემდეგ.

მარაგად მივიღოთ 1 თვე.

ვთქვათ შემდეგ, გამკვეთი სასულისათვის (გვირაბისათვის) საჭირო იქნება $1/2$ თვე, ხოლო შორისული შტრეკები, ვთქვათ, გაჰყავთ თვეში 60 მეტრის სიჩქარით.

ჩვენს განკარგულებაში მყოფი 3 თვიდან, $1 1/2$ თვის გამოკლებით, ჩვენ შეგვიძლია დაეხარჯოთ შტრეკების მომზადებაზე $1 1/2$ თვე. ამ ხნის განმავლობაში შესაძლებელი იქნება მათი $60 \cdot 1 1/2 = 90$ მეტრზე გაყვანა.

ამრიგად, საბოლოოდ, თუ კი საწმენდი სანგრევეების მდგომარეობა I ველში ისეთია, რომ ზევითა ველების გამოუმუშავების დასრულება დაიწყება 3 თვის შემდეგ, შორისულ შტრეკების სანგრევეები მე-II ველში უნდა იმყოფებოდეს ამ ველის საზღვრებიდან 90 მეტრზე.

ანალოგიური ხერხების გამოყენებით, შეიძლება გავიანგარიშოთ შეფარდება საწმენდ და მოსამზადებელ სამუშაოთა შორის ნებისმიერ სხვა შემთხვევებშიაც.

§ 122. მოსამზადებელ გვირაბთა გაყვანის თავისებურებანი. სართულის შტრეკები გაჰყავთ ან ქვედა უბით ანდა ვიწრო სვლით, რისათანაც ხშირად,

უპირატესობა ეძლევა უკანასკნელ ხერხს იმ მიზნით, რომ შტრეკს მივსცეთ უდიდესი მდგომარეობა, სართულის შტრეკების ზევით დამცავი მთელების დატოვების მიზნით, ამ შტრეკების გაყვანასთან ერთად გაჰყავთ პარალელური გვირაბი, ფუჭი ქანის ან ჩამოუღებლად (ბილიკი) ან ჩამოღებით (შტრეკი). ძირითად შტრეკთან ეს გვირაბი ერთდება სასულეებით. გვერდითი ქანების თვისებისა, შტრეკის ზომებისა და მისი სამსახურის ხანგრძლივობაზე დამოკიდებით დამცავ მთელებს აძლევენ სხვადასხვაგვარ ზომებს — 10 მეტრიდან 40 მეტრამდე განუფენილობისაკენ და 10 მეტრიდან — 20 მეტრამდე დაქანებისაკენ. ვინაიდან თითოეული სართულის შტრეკი გვემსახურება როგორც საზიდად, ისე სავენტილაციოდ, ამიტომ ამ მთელების დანიშნულებაა დაიცვან შტრეკი გამომუშავებულ სიერციდან ფუჭი ქანების ჩამონგრევისაგან, ორჯერ მეტი დროის განმავლობაში, ვინემ ეს არის საჭირო სართულის გამოსამუშავებლად.

გამომუშავებულ ნახშირის მსიეში გამაფლვი შორისული ბრემსბერგები გაჰყავთ ან ეიწრო სელით ანდა უბეებით (ფართო სანგრევით). უკანასკნელ შემთხვევაში, თუ გვერდითი ქანები უფრო სუსტია, ზოგჯერ ბრემსბერგიც სამიმოსვლოებით და მათთან მდებარე შორისული შტრეკებიც ერთმანეთთან გადაკვეთის ადგილებში გაჰყავთ ეიწრო სელით (ნახ. 460). ბრემსბერგები გაჰყავთ ან სავენტილაციო შტრეკამდე ანდა მხოლოდ ზედა შორისულ შტრეკამდე, რომლის გადაკვეთის ადგილთან ეწყობა სამუხრუჭო ბრემსბერგის ბორბლის დასადგმელად მცირე სიდიდის კამერა. ხოლო ბრემსბერგის სამიმოსვლოები კი სავენტილაციო და საზიდ შტრეკთა შორის დაკავშირების უზრუნველყოფნის მიზნით გაჰყავთ სართულის მთელ სიმაღლეზე. ერთმხრიანი ბრემსბერგების შემთხვევაში სამიმოსვლოები ეწყობა ისეთ მხარეზე, რომლიდანაც საწმენდ სანგრევებში მისვლისათვის მუშებს არ დასჭირდებათ ბრემსბერგზე გადასვლა, აქედან მოსალოდნელი საშიშროების გამო. ასე, მაგალითად, ნახ. 453-ზე სამიმოსვლო ნაჩვენებია მარცხენა მხარეზე, ხოლო 451 ნახაზზე კი — მარჯვნივ. თუ ორმხრიანი ბრემსბერგები გვაქვს, სამიმოსვლოები ჩვეულებრივ ეწყობა ბრემსბერგის ორივე მხარეზე (ნახ. 455). იმ მიზნით, რომ შორისული შტრეკების გაყვანის დროს არ დაგვეკიდეს ფუჭი ქანის ამოზიდვა მიწის ზედაპირზე, თითქმის ყოველთვის ისინი გაგვეყავს ქვედა უბით. ხშირად აღმაცერი სამიმოსვლო (касовичный ходок) დატოვებით მეტად ხშირად, ვენტილაციის მოხერხებულობისათვის, ისინი გაჰყავთ ბილიკითა და სასულეებით. შორისული ბრემსბერგები თითქმის ყოველთვის გაჰყავთ სართულის საზიდი შტრეკიდან სავენტილაციოსაკენ, ე. ი. B_2 -დან A_2 -მდე (ნახაზი 455). თუმცა, ეს ხერხი დიდი სიმაღლის დროს საძნელაა იმ მოსაზრებით, რომ ბრემსბერგების დიდი სიგრძის გამო გაანგარიშებით აუცილებელი ხდება (§ 121) მოსამზადებელი გვირაბები გაყვანილ იქნეს საწმენდი სამუშაოებიდან დიდად წინწასწრებით. ასე, მაგალითად, თუ I ველში წარმოგებს საწმენდი სამუშაოები, მაშინ მოსამზადებელი გვირაბები გაჰყავთ არა მარტო II ველში, არამედ მე-III-აც.

თუ შერ გამოყოფს მგრვეინავ გაზს, მაშინ იქმნება მეორე უხერხულობა:— ძნელი ხდება ბრემსბერგებისა და მასთან მდებარე სამიმოსვლოების სანგრევებიდან გაზის გამოღვივება.

ამიტომ, სართულის დიდ, სიმალლისა და მგვრგვინავი გაზის ბევრი რაოდენობით გამოყოფის დროს, ზოგჯერ შორისული ბრემსბერგები A_1B_1 , A_2B_2 და სხვა გაჰყავთ— არა ქვედა, არამედ ზედა სართულის შტრეკიდან, ქვევით დაღმართისაკენ ისევე, როგორც დაქანებები. ცხადია, რომ ამ წესის გამოყენებისას გვიხდება ნახშირის აწვევა სავენტილაციო შტრეკში. ამ მიზნით A_1 , A_2, \dots პუნქტებში ეწყობა კამერები, რომლებშიაც იდგმება კუმშული ჰაერით ანდა ელექტრობით მომუშავე ჯალამბრები. წყლის გამოჩენის შემთხვევაში საჭირო ხდება წყალსაქვე მოწყობილობათა დადგმა. სამაგიეროდ სამუშაოთა განიავება მეტად მარტივი გამოდის, ვინაიდან მგვრგვინავი გაზი, როგორც უფრო მჩატე ჰაერზე, აღის სავენტილაციო შტრეკში და ადვილად სცილდება სანგრევებს. ამ ხერხის მეორე ღირსება ისაა, რომ სავენტილაციო შტრეკიდან აღებული საბრემსბერგო ველა შეიძლება მოვამზადოთ იმისგან დამოუკიდებლად, გაყვანილია თუ არა B_1B_2 , მანძილზე (ნახ. 456) ქვედა საზიდ შტრეკი, ოღონდ ამ შტრეკმა ეს მანძილი გაიარა A_2B_2 დაქანების დასრულების მომენტისათვის. ეს უკანასკნელი გვირახი დაქანებას წარმოადგენს მხოლოდ მისი გაყვანის განმავლობაში. საწმენდი სამუშაოების დროს კი თავის ველში ის მუშაობს, როგორც ბრემსბერგი, ე. ი. ამ გვირახით ნახშირი ეშვება ქვედა საზიდ შტრეკში.

§ 123. საწმენდი სამუშაოები. გრძელი სექტების გამომუშავება წარმოებს განუწინაობისაკენ ან მთლიანი სანგრევებით (ნახ. 457) ან სპირაჯოებით¹ (ნახ. 458, იხილეთ აგრეთვე § 140).

კლივაჟის მდებარეობაზე დამოკიდებით მთლიანი სანგრევი შეიძლება დაქანების ხაზისადმი იქნეს დაყენებული ანდა დახრილად ნახშირის მონგრევისა, მისი შტრეკში მოზიდვისა და გამომუშავებული სივრცის გამაგრების ხერხები იგეთივეა, როგორც ეს იყო დამუშავების მთლიანი სისტემისათვის.

მაგალითისათვის ნახ. 457-ზე უფრო დეტალურად გამოხატულია გრძელი სექტების გამოღება დაქანების მიმართ დაყენებული სანგრევით. აღებულ შემთხვევაში ab შორისული შტრეკი გაჰყავთ ქვედა უბითა და დამცავი „მთელეების“ დაქრით (cd ბილიკისა და სასულეების გაყვანის გამო). საჭიროების დროს ბელეების იქეთ (გამოღებულ სივრცისაკენ) იდგმება ბიგების სქელი რიგები. შორისული შტრეკის ნაწილი, gd წინწასრების შესაბამისი, ემსახურება ქვევით მდებარე ქვესართულიდან სავენტილაციო ჰვარის გატარებას, ამიტომ მის ზევით მდებარე მთელები — 1, 2, 3, თუ სანგრევები ნახაზზე ნაჩვენებ მდებარეობაშია, ჯერ კიდევ არ უნდა იქნეს გამოღებული. წინააღმდეგ ამისა, ამ მომენტისათვის მთელები (4 და 5) შეიძლება იქნეს გამოღებული და შტრეკის შესაბამის ნაწილი დაიქცეს. ჯერ კიდევ მანამდე, სანამ შტრეკის ნაწილს თანდათანობით ლიკვიდაციას ვუზამთ, იქედან, შეძლებისამებრ, გამოგვაქვს ამაგარი.

¹ „Заходка“ თარგმნილია „სპირაჯო“-თი. ეს სიტყვა აღებულია ქიათურის „შავი-ქვის“ მალაროებში ხმარებული ტერმინიდან, იქ სპირაჯოთი გასვლას უწოდებენ ლავის დანგრევის შემდეგ გატარს სანგრევისას, რომლის ერთი მხარე ნანგრევს მიჰყვება. ჩვენის აზრით ეს ტერმინი შეიძლება გამოვიყენოთ ამ შემთხვევაშიც.

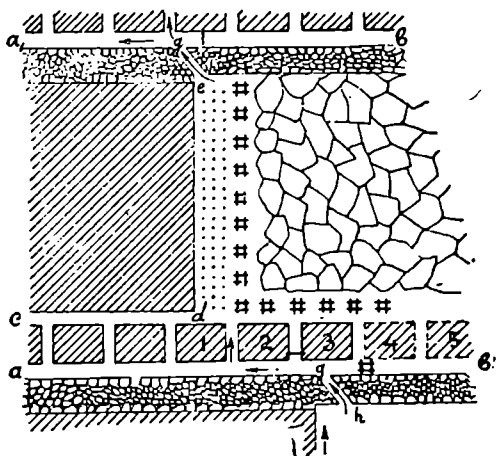
თუმცა ბიგების უმრავლესობა ჩვეულებრივ დაზიანებული გამოდის და შტრეკებში განმეორებით დასადგმელად გამოუსადეგარია, მაგრამ ეს ბიგები წარმატებით შეიძლება გამოდგეს ბელური გამაგრებისათვის მიტოვებული შტრეკიდან ჩამოხვევება რომ არ გაგრძელდეს შტრეკის იმ ნაწილზეც, რომლის შენახვა ჯერ კიდევ გვიხდება, შესანახი შტრეკის უბნის ბოლოში იდგმება ბელელი.

სვეტის მთლიანი სანგრევით გამოლება შესაძლებელია ან არაცხადად გამოჩენილი კლიეაყის დროს ანდა ცხადი კლიეაყის შემთხვევაში, მაგრამ მდებარეობის ცოტათი თუ ბევრად დაქანებით, და მასთან თუ გვერდითი ქანები ასე თუ ისე მდგრადია. წინააღმდეგ შემთხვევებში სვეტები გამოილება სპირაჯოებით. სპირაჯოების განლაგება (მოთავსება), რასაკვირველია,

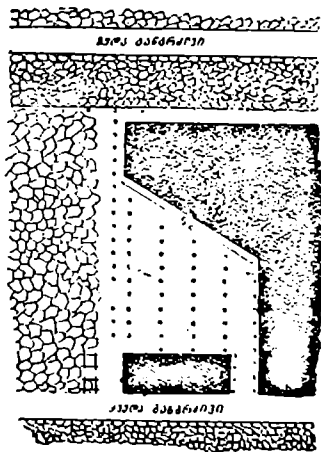
აგრეთვე დამოკიდებულია კლიეაყის მიმართულებაზე. მაგალითისათვის 458 ნახში გამოხატავს გრძელი სვეტის აღმართვისაკენ სპირაჯოთი გამოლებას. რადგანაც აღებულ შემთხვევაში შორისული შტრეკი გაჰყავთ მთელების დაუტოვებლად, ამიტომ საწმენდი სანგრევის გახსნის დროს (აღებულ შემთხვევაში — სპირაჯოთი გახსნის დროს) შტრეკთან ტოვებენ პატარა „მოელს“ — ფეხს, შტრეკის შესაბამისი ნაწილის დასაცავად ქერის ჩამონგრევისაგან სანამ სპირაჯოთი სვეტის ნაწილის გამოლება დამთავრდებოდეს. ხელით მუშაობის დროს სპირაჯოს სიგანე ჩვეულებრივ 7 — 15 მეტრი.

თითოეული სვეტის გამოლება იწყება ან გამკვეთი გვირაბის (სასულესი) გაყვანით ანდა ძველი ნანგრევიდან.

პირველ შემთხვევაში, I საბრემსბერგო ველში საწმენდი სამუშაოების გახსნის დროს (ნახ. 455), გამკვეთი სასუ-



ნახ. 457. გრძელი სვეტის გამოლება მთლიანი სანგრევით.



ნახ. 458. გრძელი სვეტი სპირაჯოთი გამოლება.

ბერგო ველში საწმენდი სამუშაოების გახსნის დროს (ნახ. 455), გამკვეთი სასუ-

ლე გაჰყავთ *ce* მიმართულებით ნახშირის მასივში. სამუშაოების გასაადვილებლად ამ სასულეს ჩვეულებრივ აქვს მნიშვნელოვანი სიგანე — 5-8 მეტრამდე. სვეტის გამოღება იწყება უშუალოდ გამკვეთი სასულიდან.

შექდეგში, როცა საჭირო იქნება იმავე ადგილას, შემდეგი მე-II საბოემს-ბერგო ველის ზედა ქვესართულში, საწმებდი სამუშაოების გახსნა, მაშინ სვეტის საზღვართან, *ce* მიმართულებით, იქნება I ველის გამოშუშავებული დაქვეული ადგილები. რომ ადვილი იყოს ამ სამუშაოების გახსნა, I ველში გამკვეთი სასულის გაყვანის დროს საჭიროა ნახშირის მასივიდან 0,5 მეტრის მოშორებით *ce* მიმართულებით დაიდგას ძლიერი ბელლური სამაგრი. ეს სამაგრი დაიცავს გამოშუშავებული შრის კიდეს და შეინახავს საწმენდი სანგრევის დასაწყებად საჭირო ადგილს.

არ საჭიროებს ახსნას ის, რომ სრულიად ანალოგიურად გაჰყავთ თავისი გამკვეთი სასულები და ხსნიან საწმენდ სამუშაოებს სხვა დანარჩენ სვეტებშიაც.

§ 124. ვენტოლატია. საწმენდი და მოსამზადებელი გვირაბების განიავება სექტური სისტემების შემთხვევაში გაცილებით უფრო რთულია, ვინემ მთლიანი დამუშავების დროს.

განვიხილოთ განიავების სქემა ორმხრიანი ბრემსბერგებით დამუშავების შემთხვევისათვის (ნახ. 455). სართლის აღებული ფრთის სამუშაოებში სვენტილატოი ჰაერილი მოდის ქვედა საზიდი შტრეკით. ის მრავალჯერ ტოტიანდება, მაგალითად, ისე, რომ *f* პუნქტიდან ჰაერის ნაწილი სასულით მიდის A_1B_1 ბრემსბერგის ველის მარცხენა მხარის საწმენდ სანგრეებში. ჩვეულებრივ არ კმაყოფილებიან მით, რომ ჰაერის ეს ჰაერილი მოველოს ყველა სანგრეებს. მაგალითად, ნახ. 446-ზე ნაჩვენებია, შემთხვევა, როცა *h* პუნქტთან სალი ჰაერის ერთი ნაწილი გამოეყოფა საერთო ჰაერილს, მიდის სამიმოსვლოთი *kh* მანძილზე, შემდეგ შორისულ შტრეკით და აქ უერთდება პირველ ჰაერილს. ამრიგად, საწმენდ სანგრეებში ერთ ან რამდენიმე ადგილას შორისული შტრეკებით შეჰყავთ დამატებითი ჰაერის ჰაერილი.

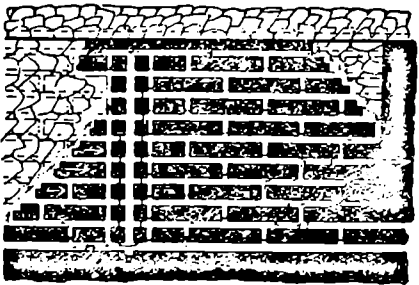
ორივე შეერთებული ჰაერილი ევლება ზედა ქვესართულების სანგრეებს და გადის სვენტილატოი შტრეკში. I საბრემსბერგო ველიც, სადაც მიმდინარეობს საწმენდი სამუშაოები, სრულიად ანალოგიურად ნიავდება. ბრემსბერგის ქვედა ნაწილი, რომ ბრემსბერგზე ჰაერი არ გადვიდეს, დახურულია ე. წ. "ბუფერით" ¹.

ჰაერის ჰაერილის დანარჩენი ნაწილი მიემართება ძირითადი შტრეკით მოსამზადებელი სამუშაოების გასანიაველად. *t* და *m* პუნქტებში ამ ჰაერილს გამოეყოფა ჰაერის ახალი რაოდენობა, რომელიც გადადის A_2B_2 ბრემსბერგთან მდებარე სამიმოსვლოებში შორისული შტრეკების სანგრეების გასანიაველად. თვით სანგრეებზე ჰაერი მიდის ან შტრეკების პარალელურად გაყვანილი ბილიკების საშუალებით (ნახ. 48, აგრეთვე *cd* ნახ. 457-ზე), ანდა ტიხარებისა ან მილების შემწეობით — მაღაროს საერთო დეპრესიის ხარჯზე, ანდა, დასასრულ, ცალკე სვენტილატოი ხელსაწყოებით — განკერძოებული განიავების პრინციპის

¹ იხ. მაღაროთა განიავების სახელმძღვანელოები.

ხარჯზე (ნახ. 27). მაღაროებში ელექტროენერჯის ანდა პნევმატური ენერჯის უფრო ფართოდ გავრცელებასთან დაკავშირებით, მცირე სიდიდის შექანიკური ვენტილატორებისა და საჭერილო ხელსაწყოების გამოყენება განკერძობული განიავებისათვის სულ უფროდაუფრო ვრცელდება.

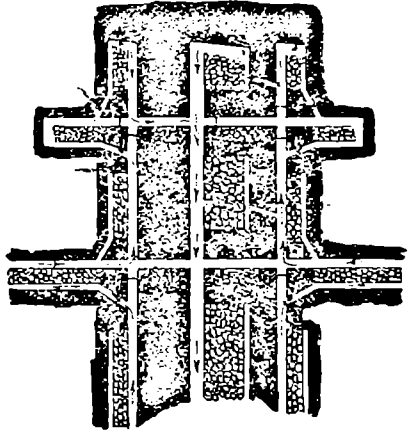
ჰაერის უკანასკნელი ნაწილი მიდის ძირითადი შტრეკის n სანგრევეში (ნახ. 455), ბრუნდება ბილიკით, ევლება B_3 ბრემსბერგის სანგრევეს თავისი სამიმოსვლოებით (პუნქტი O), ეშვება ისევ ბილიკში, მიდის ამ ბილიკში და, მაგალითად, A_2B_2 ბრემსბერგის პარალელურ ერთ-ერთ სამიმოსვლოთი, გადის სავენტილაციო შტრეკში.



ნახ. 45ი. განფენილობით მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავება.

ჰაერის იმ ქავრილობა, რომლებიც შორისულ შტრეკებს ევლება, როცა ეს შტრეკები ბევრია, უნდა გააკეთონ მეტად გრძელი გზა, რაც დიდად აძნელებს განიავების სწორ ორგანიზაციას. ამ სიგრძის შემცირების მიზნით ხშირად გრძელი სვეტები იკვეთება, — საჭიროებისამებრ ყოველ რამდენიმე ათეულ მეტრზე გაყვანილი, — სპეციალური სასულეებით (ნახ. 459)

ნახ. 460-ზე დეტალურად ნაჩვენებია ბრემსბერგის ორი სამიმოსვლოთი გაყვანის დროს ჰაერის ქავრილის მიმართულების მაგალითი.



ნახ. 460. ბრემსბერგისა და სამიმოსვლოების გაყვანისა და განიავების დეტალი.

§ 122-ში უკვე აღნიშნული იყო, რომ ზოგჯერ, დიდად გაზიან მაღაროებში, უმთავრესად განიავების გაადვილებისათვის, ბრემსბერგები გაჰყავთ ზევიდან ქვევით, როგორც დაქანებები.

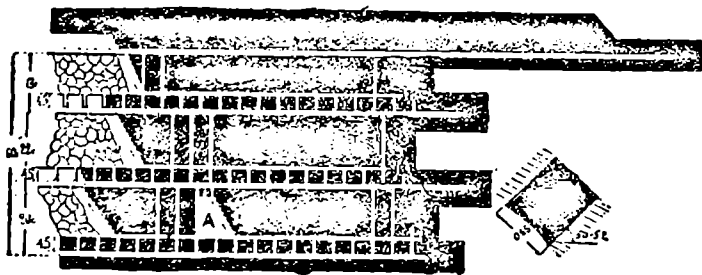
როცა საწმენდ სანგრევეებში მომვლეები ჰაერის ქავრილი გადადის ქვესართულიდან ქვესართულში, მაშინ, იმ შემთხვევაში თუ შორისული შტრეკები ფართო სანგრევეებით გადიოდა, უკანასკნელის ვსებაში საჭირო ხდება ყოველი რამდენიმე მეტრის შემდეგ გაკეთებულ იქნეს ჰაერის მიმართულების მისაცემად (ნახ. 457) *gh* გზები.

ნათქვამიდან გამომდინარეობს, რომ განფენილობის მიმართ გრძელი სვეტებით დამუშავების დროს ვენტრალაცია რთულია, რაც წარმოადგენს უეჭველ ნაკლს და სისხეუმისას, ვინაიდან საჭირო ხდება დიდი რაოდენობა სავენტილაციო მოწყობილობათა დაღმა (კარები, ზღუდარები, ტიხარები, მილები და სხვა). განსაკუთრებით ძნელია ყრუ სანგრეეების გახიზება გაზიან მალაროებში.

მეორე ნხრივ, ჰაერის ქაერილის ბევრ ნაწილებად დაყოფა სასურველიც არის იმ მხრივ, რომ დასვრილი ან მგრვინიანი გაზიან გამდიდრებული ჰაერი არ მოხედება სხვა გვირაბებში. ამის გარდა, ამ განიავების დროს, ჰაერის სამოძრაოდ საჭირო დეპრესია, საერთოდ, ვაცილებით უფრო მცირეა, ვინემ ეს იქნებოდა საჭირო საერთო ქაერილი რომ არ დაყოფილიყო. შემდეგ, საწმენდ საშუალებებზე წინ გაყვანილი მოსამზადებელი გვირაბების ქსელი საშუალებას აძლევს მგრვინიანი გაზის მნიშვნელოვან რაოდენობას წინასწარ გამოეყოს შრესა და გვირდის ქანებს, რაც შემდეგში საწმენდ გვირაბებში შეამცირებს მის რაოდენობას.

საერთოდ, ვენტილაციის მხოვ დამუშავების სვეტური სისტემები მთლიან სისტემათა სრულიად საწინააღმდეგო სისტემას წარმოადგენენ.

§ 125. განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემის გამოყენების პირობები. ეს სისტემა იხმარება მცირედ დაქანებული



ნახ. 461. განფენილობისაკენ გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემა სვეტის ქერ-კიბური სანგრეით გამოღებისას,

(ამრეცი) და ზოგჯერ საშუალოდ დაქანებული შრეების დამუშავებისათვისაც. დიდად დაქანების დროს მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის ხასიათის მიხედვით, განფენილობით გრძელი სვეტების სისტემას მოგვაგონებს ქერ-კიბური დამუშავების ის სახესხვაობა, რომლის დროსაც ზუსტად მოწინავე ფერდილები (ნახ. 444).

მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში დიდად დაქანების დროსაც იხმარება განფენილობისაკენ მდებარე ტიპური გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემა სვეტების ქერ-კიბური-სანგრეიანი გამოღებით (ნახ. 461). დამუშავების ასეთი სისტემები უდგენა საშუალო სისქის შრეებს, თითქმის 3 მეტრამდეც, ვინაიდან

ასეთი სისქის დროს სანგრევეში ისე ბევრს ნახშირს ვიღებთ, რომ ძნელია მისი გადაშვება საწმენდი სანგრევეებით ქვასართულიდან ქვესართულში და, ამიტომაც გვიხდება ნახშირის ჩაშვება ვაწარმოოთ ფერდილებით (შურობებიან).

ამის გამო, ამ სისტემით დამუშავების დროს, ნახშირის ზილეა წარმოებს შორისულ შტრეკებში. შორისული შტრეკები თავის მხრივ იმყოფება ნახშირის მთელში და არა გამოუმუშავებულ სივრცეებთან, რაც აგრეთვე მეტად დამახასიათებელია საშუალო სისქის შრეებისათვის.

ძალიან თხელი შრეებისათვის (1 მეტრზე უფრო მცირეთათვის) და მასთან საკმაოდ მდგრადს ქანებში მწოლთათვის, განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სისტემა ეკონომიურობის თვალსაზრისით ადვილს უთმობს მთლიან სისტემას. ეს სისტემა უფრო მიზანშეწონილია 1 — 3 მეტრ სისქის მქონე შრეების დამუშავებისათვის, თუ კერი საკმაოდ მდგრადია. სუსტი კერის მქონე შრეების დასამუშავებლად ანდა ისეთი შრეების დასამუშავებლად, რომელთა სისქე, მაგალითად, 2 მეტრზე მეტია, საჭირო ხდება ნივმართოთ უფრო რთულს, მოკლე სვეტების სისტემას (იხ. § 132 — 133).

კლივაჟის გაელენა სვეტების გამოღების ხერხზე, ისე, როგორც ვენტილაციის თავისებურებანი გამორკვეულია ზევით.

დონეცის აუზში აღწერილი სისტემა იხმარება გამოუმუშავებული სივრცის აუხსებლად ანდა ნაწილობრივი ვსებით იმ ფუქი ქანის ხარჯზე, რომელიც მიიღება შრის გადმონგრევისას და შტრეკების გამოთხრისას. საზღვარგარეთ კი, განსაკუთრებით ვესტფალიაში, ხშირია ამ სისტემის დროს სრული ვსების გამოყენების შემთხვევა.

§ 126. განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემის შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია. დამუშავების ამ სისტემის დროს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით საერთო დიდი სიმაღლისას, მოსამზადებელი გვირაბების ჩქარ გაელას (იხ. § 16).

განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემის შემთხვევაში საწმენდი საშუაობების მექანიზაცია იძლევა უდიდეს ეფექტს, თუ რომ თითოეული სვეტი შავდება ერთი მთლიანი სანგრეკით. ნახშირის გამოღების მეთოდები ასეთ სანგრეკებში, რომელთა სიგრძე უკანასკნელ ხანებში 200 მეტრამდე აღწევს, იმგვარივეა, როგორც არის მთლიანი სისტემით დამუშავების დროს (იხ. § 89 — 92 და § 96).

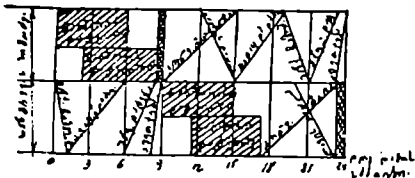
მოვიყვანოთ მაგალითები.

1. ¹ კუზნეცის აუზში ლენინის მაღაროში განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სისტემით მუშავდება 1,9 მეტრი სისქის სერებრიანიკოვის შრე, მდებარე საშუალო სიმდგრადის თიხიან ფიქალბში, 10 — 12⁰ დაქანებით. შრის ქვედა ნაწილში არის მცირე სისქის შუაფენა. მთლიანი სანგრეკების სიგრძე უკანასკნელ ხანებში ირყევა 130 — 195 მეტრის ფარგლებში. ქვევით მოყვანილი აღწერილობა შეეხება 130 მეტრი სისქის სანგრეკს.

¹ М. М. П а л а н т. результаты опытов суточной цикличности работ в механизированных лавах Ленинского рудника. „За уголь Востока“ № 6, 1931.

ნახშირის გადაყვლა ხდება ერთი შიშვე ტიპის საყელავი მანქანით. ყელის ბარგი სიღრმე 1,60 მეტრია. რადგან ნახშირი საკმაოდ მაგარია, ამიტომ მისი მონგრევა წარმოებს მფეთქა ნოვითეობით. შპურები ერთმანეთისაგან დაშორებულია 1.6 — 2,0 მეტრით და იბურლება ელექტრობურების საშუალებით. სანგრევიდან ნახშირის გამოსახილად გამოყენებულია ორი მერხვეი ელექტრო კონვეიერი, რომელთაგან ზედა გადმოსცემს ნახშირს ქვედას. შორისულ შტრეკებშია და ბრემსბერგებზედაც ნახშირი გადმოეცემა აგრეთვე მერხვეი კონვეიერების საშუალებით.

სამუშაოების ორგანიზაცია განგარიშებულია — დღე-ღამის ციკლისათვის (ნახ. 462). როგორც ეს პლანოგრაშიდან ჩანს, საყელავი მანქანა ნახშირს ყელავს მალოდ ქვევიდან ზევით, ქვევით კი ეშვება ცარიელზე. მანქანა დღე-ღამეში ორჯერ ნუშაობს, ჯერ ქვედა, ხოლო შემდეგ კი ზედა ნახევარი სანგრევის გადასაყვლად. ასეთი წესი (განრიგება) მიღებულია სანგრევიში არსებული სხვა ოპერაციებთან გადაყვლის დაკავშირების გულისათვის. შპურების გაკვა ხდება



ნახ. 462. მექანიზებული სანგრევიში სამუშაოების პლა-

ნოგრაჲა დღე-ღამის ციკლის დროს.

ბევრი მიიღება, — 375 ტონა ერთ ციკლზე, — ამიტომ მისი გამოზიდვა წარმოებს განუწყვეტლივ 18 საათის განმავლობაში. ყოველდღიურად სანგრევიში იგზავნება მუშების 4 ჯგუფი. იმ რაოდენობითა და რიგით, რომ მტერთავეების შეჯამებულა ნაყოფიერება საათში არ აქარბებდეს კონვეიერების გამტარებლობას. როცა სანგრევის ზედა ნახევარი აწმენდილია ნახშირისაგან, შიგ მომუშავე კონვეიერი გადაიტანება სანგრევის ახლოს. ამ მუშაობის დროს ნახშირი იზიდება სანგრევის ქვედა ნახევარიდან. ქვედა კონვეიერის გადატანის დროის განმავლობაში ნახშირის გამოზიდვის ყველა სამუშაოები ჩერდება. ამრიგად კონვეიერების გადატანა წარმოებს ყოველდღიურად.

ქერის ხელოვნურად ჩამონგრევა ბიგების გამოცლის საშუალებით ხდება ყოველ 2 ყელის გადაპრის შემდეგ, ე. ი. 3 — 3,2 მეტრის შემდეგ. ქერის „ჩამოქრისათვის“ იდგება ორგანული სამაგრი. ჯგუფი მუშებისა, რომელთა მოვალეობაში შედის ქერის „ჩამონგრევა“ შესდგება 6 კაცისაგან. ქერის ჩამონგრევა ხდება 12 მეტრიან ზნებათ იმგვარად, რომ „დამქცევი“ თავსდებიან ძველი ჩამონგრევის გასწვრივ ერთმანეთისაგან ორორ მეტრზე დაშორებით და თანაბრად აცლიან ანდა ქრიან ბიგებს ჩამონგრეულ ადგილიდან სანგრევისაკენ მიყოლებით. საჭარის გამოცლის შემდეგ ქერი ინგრევა მაშინვე. ნახ. 463-ზე ნაჩე-

ერთდროულად გადაყვლასთან. შპურების აფეთქებაც აგრეთვე ორხელ ხდება დღე-ღამეში. აფეთქებისა და ამას შემდეგ აფეთქების გაზისებური პროდუქტების მოცილების დროის განმავლობაში ყველა სამუშაოები სანგრევეებში წყდება, და მუშები იქ არ იმყოფება. რადგან, სანგრევის დიდი სიგრძისა, ღრმა ყელისა და შრის მნიშვნელოვანი სისქის გამო, ნახშირი

ნებია სამაგრის დადგმის თანამიმდევრობა, კონვეიერების გადატანა და სანგრევის წინწაწევის მიხედვით ქერის ჩამონგრევა.

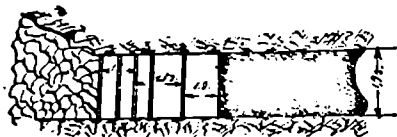
დღე-ღამის განმავლობაში სანგრევეში სამუშაოების განაწილება და შუგ მომუშავეთა რაოდენობა ასეთია:

ოპერაციათა დასახელება	დაწყების მუშაობის დრო	მუშაობის დასრულების დრო	სამუშაოს ხანგრძლივ. საათებში	მუშაობის რაოდენობა
სანბრაძვის ზედა ნახევარი				
1. ნახშირის კონვეიერზე დატვირთვა	0	8,5	8,5	26
2. სანგრევის ქვედა ნახევარში შუბრების აფეთქების გამო მუშაობის შეწყვეტა	8,5	6	0,5	—
3. კონვეიერის გადატანა და არგანული საშაგრის დადგმა	9	15	6	9
4. ქერის ჩამონგრევა	12	15	3	9
5. გადაყვლეა და დაბურლეა ყველა ოპერაციების	15	21	6	3
6. შუბრების დადგმა	21	23,5	2,5	1
7. შუბრების აფეთქება	13,5	24	0,5	—
ჯამი .			24	45
სანბრაძვის ქვედა ნახევარი				
1. გადაყვლეა და დაბურლეა ყველა თავისი ოპერაციებით	6	9	6	3
2. შუბრების დატენა	6	8,5	2,5	1
3. შუბრების აფეთქება	8,5	9	0,5	—
4. ნახშირის დატვირთვა კონვეიერზე	9	17,5	8,5	26
5. კონვეიერის არგანული სანგრის დადგმა	17,5	23,5	6	9
6. ქერის ჩამონგრევა	20,5	23,5	3	—
7. ნგრევის ზედა ნახევარში შუბრების აფეთქების გამო მუშაობის შეწყვეტა	23,5	24	0,5	—
ჯამი .			24	45

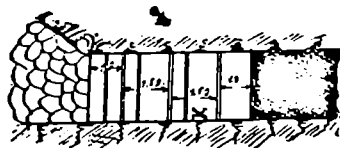
გარდა ჩამოთვლილ მუშებისა უშუალოდ სანგრევეს ემსახურება: $2 \times 3 = 6$ კონვეიერის მემანქანე, 5 სამაგრის მიმწოდებელი, $4 \times 3 = 12$ ფუქი ქანის მრჩეველები, ელექტრიკოსები, მონტიორები და მუშები შემთხვევით სამუშაოზე, — სულ 30 კაცამდე. მაშასადამე, დღე-ღამის განმავლობაში სანგრევეში მომუშავეთა რიცხვი აღწევს 120 კაცს, რაც იძლევა მთავარ შტრეკამდე ჩამოზიდვის ჩათვლით 1 მუშაზე 2,66 ტონა ნაყოფიერებას.

2. ნახ. 464 ეკუთვნის 2 მეტრის სისქის მქონე და 10 — 12⁰ დაქანებული შრის დამუშავებას მაღარო *Rheinpreussen*-ში (ვესტფალია) მოსამზადებელი გვირაბებით იჭრებოდა სვეტებად 80 მეტრი დაქანებული სიმაღლით. 320 მეტრი-

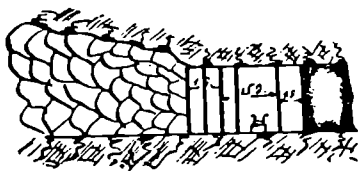
ანი დაქანებული სიმაღლის მქონე სართულში მოთავსებული იყო ასეთი 4 სვეტი. შორისული შტრეკები გაყავდათ ვიწრო სანგრევით და მაგრდებოდა ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 465-ზე. საწმენდი სამუშაოები წარმოებდა შორისულ



ნახ. 465. იხილეთ

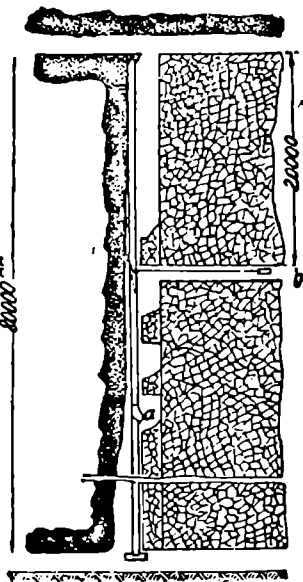


ნახ. 466. იხილეთ



ნახ. 467. იხილეთ

კვერულაგებისა და ბრმა შახტების ორივე ფრთაზე. ამ უბანზე განფენილობისაკენ დამუშავების საზღვრები იყო აღმოსავლეთით და დასავლეთით.



ნახ. 463. სამაგრის დადგმის და კონვეიერების გადატანის თანამიმდევრობა სანგრევის წინწაწვევისადა მიხედვით.

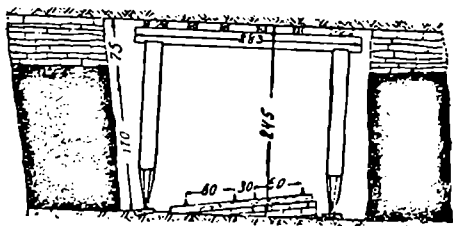
ნახ. 464. განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტის გამოლევა.

თით გარდიგარდმო ნასხლტები, რომლების ახლოს მოსაზღვრე შტრეკების შესაფრთხილად გაყვანილი იყო გამკვეთი სასულეები. თითოეული ფრთის საშუალო სიგრძე განფენილობისაკენ უდრიდა 400 მეტრს. შრის ზევით მდებარე 0,6 მეტრი სისქის ცრუ ქერს, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 465-ზე, შტრეკის გაყვანის დროს იღებდენ საწმენდ სანგრევებში კი ეს ცრუ ქერი და აგრეთვე შრის ზედა ნაწილში მოთავსებული 2 – 3 სანტიმეტრის სისქის შუაფენიც სამაგრით მაგრდებოდა. ამრიგად საწმენდ სანგრევში გამომუშავებაში იყო 1,7 მეტრამდე საერთო სისქის შრე. სვეტების სანგრევების წინწაწვრება 10 — 10 მეტრი იყო. ნახშირის ჩამოზიდვა და ფუჭი ქანის მიწოდება ვსებისათვის წარმოებდა ერთიდაიგივე კონვეიერით. კონვეიერი მოთავსებული იყო ზედა შტრეკიდან 20 მეტრის ქვე-

ვით, ვსებაში შენახულ ბრმა შტრეკში. ნახშირის გამოზიდვა და ვსების ამოყვანა წარმოებდა ნახ. 464-ზე ნაწიენები მეთოდით.

ღამის ცვლის განმავლობაში ამოყავდათ მხოლოდ ვსება სვეტის ქვედა ნაწილში. ამ მიზნისათვის ხსნიდენ კონვეიერის სულ ქვედა რეშტაკს, სიგრძით 4 მეტრს და ავსებდენ 4 მეტრი დახრილი სიმაღლისა და 1,4 მეტრი სიგანის ბოლოს, შემდეგ ხსნიდენ შემდეგ რეშტაკს, ავსებდენ ასეთივე მოედანს და ა. შ. ამრიგად, ღამის ცვლაში ივსებოდა მიმართულებით ქვევიდან ზევით 16 — 20 მეტრი დახრილი სიმაღლის სივრცე, რაზედაც იხარჯებოდა 60 — 70 ვაგონეტი ფუჭი ქანი. ამ ცვლის ბოლოში ვსების ამოყვანა წყდებოდა, და მთელი კონვეიერი ზედა შტრეკში დადგმულ ფუჭი ქანის ვაგონეტების გადასაბრუნებელ მოწყობილობასთან ერთად გადაქონდათ ახლოს ნახშირის სანგრევთან.

ღლის ცვლის დასაწყისში (მონგრევა წარმოებდა ხელით, საყელავ მანქანების გამოუყენებლად) იწყებდენ ნახშირის მოჭრას ქვედა უკვე ამოვსებულ, სანგრევის ნაწილში და უშვებდენ მას კონვეიერის შემწყობით ქვედა შტრეკში. ამ მუშაობასთან ერთდროულად წარმოებდა ამოვსება სვეტის სანგრევის ზედა და შუა ნაწილში, რამოდენიმე ადგილას. სავსებო მასალის მიწოდება ხდებოდა იგივე კონვეიერით. კონვეიერიდან ამოვსებ ადგილას მასალის გადასაცვლელად კონვეიერის



ნახ. 465. შორისული შტრეკის გამაგრება.

ღარზე დგამენ გადმოსაშვებ ღარს ანდა ყრიან პირდაპირ ნიჩბებით. იმისდაინიხედვით თუ რამდენად წინ მიიწევდა გამომუშავებული სივრცის ვსება სავსებო მასალის გადმოსაშვებ ღარო, გადაიტანებოდა ზევით და ზევით და ამის შესაბამისად ნახშირის გამოღებაც სანგრევის უფრო ზევით იწევდა. ამრიგად, ცვლის განმავლობაში თანდათანობით უფრო მეტი და მეტი მუშებისა გადადიოდა ვსების ამოყვანის სამუშაოდან ნახშირის გამოღებაზე. ღლის ცვლის ბოლოს ივსებოდა მთელი სანგრევი. იმავე ცვლაში წარმოებდა ბრმა შტრეკის გამოთბრაც კონვეიერის მოტორისათვის (ბ).

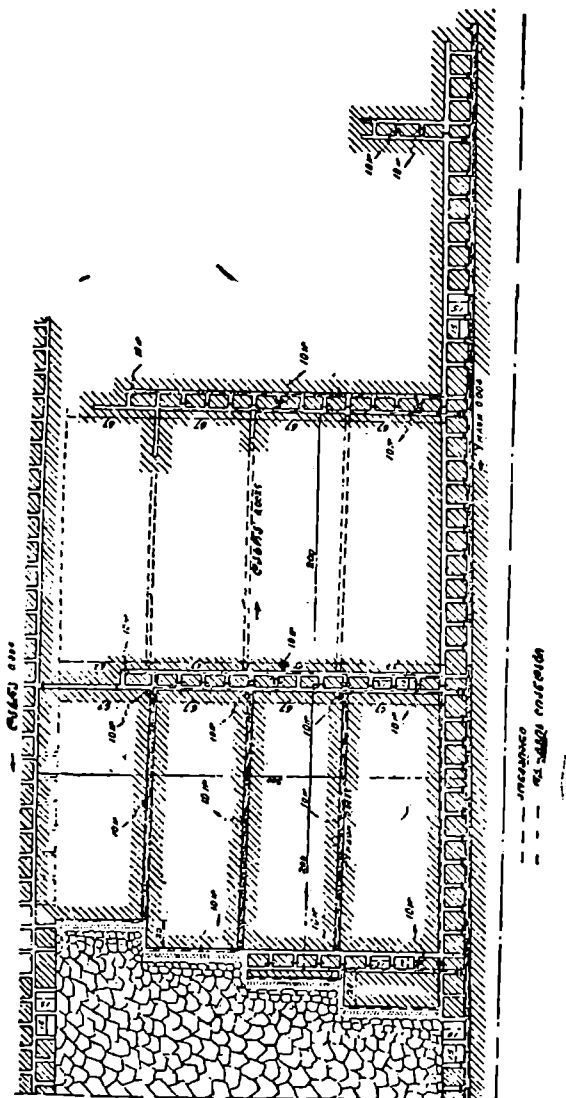
ღლის ცვლაში მხოლოდ ნახშირის იღებდენ და მთელი სანგრევი წინ მიიწევდა იმდენად, რომ შემდეგ ღამის ცვლაში შესაძლებელი ყოფილიყო მთელი კონვეიერის ისევე წინ გადატანა. ყოველდღიურად 1,4 მეტრზე წინწაწევისას, სვეტის 80 მეტრის სიმაღლისა და შრის 1,7 მეტრი სისქისას, სანგრივიდან ყოველდღიურად გამოდიოდა 480 ვაგონეტამდე ნახშირი, მათ შორის 180 ვაგონეტამდე ღლის ცვლაში და 300 ვაგონეტამდე ღლის ცვლაში. ვაგონეტის ტევადობა იყო 0,5 ტონამდე. რადგან ქერის რამოდენიმედ ჩამოხნეკვის გამო ვსების ამოყვანამდე მიანძილი ქერისა და სავებ გვერდ შორის მცირდებოდა 10%, და რადგან კონვეიერის მოტორის მოთავსების ადგილი სრულიად არ ივსებოდა ფუჭი ქანით

და, დაბოლოს, ვინაიდან სასებო ზასალის ნაწილი ცრუ ქერისაგან მიიღებოდა, სრული ვსებისათვის საკმარისი იყო სანგრევეში 300 ვაგონეტი ფუქი ქანის მოზიდვა, მათ შორის ღამის ცვლაში 50 ვაგონეტამდე და დანარჩენი 250 ვაგონეტი — დღის ცვლაში.

ყველა მუშები სანგრევეში, ვსებაზე და კონვეიერის გადატანაზე მომუშავეთა ჩათვლით, შეადგენდა ერთ არტელს. მგრეველებისა და ვსებაზე მომუშავე მუშების საერთო ნაყოფიერება შეადგენდა 3,58 ტონას.

3. ნახაზები 466 და 467 გამოხატავენ მექანიზებულ დამუშავების პროექტებს, როცა შრის სისქე უდრის 1,4 მეტრს, დაქანების კუთხე 14° და მოთავსებულია საშუალო სიმდგრადის ქანებში. სართულის სიმაღლე 300 მეტრია, ქვეართულის სიმაღლე, ერთი საყელავი მანქანის ცვლის ნაყოფიერების შესაბამისად, მიღებულია 67 მეტრი. რადგან არა საკმაოდ მდგრად ქანებში მწოლი ესოდენ სქელი შრის დამუშავება ხდება გამოუშავებული სივრცის ამოუყვებლად, ამიტომ სასურველია, რომ ბრემსბერგები ყოველთვის იპოუებოდეს გამოუშავებელ ნახშირის მთელში. ამ მდგომარეობის დასაცავად გამოიღდა ხდება წინა ბრემსბერგზე. ეს პირობა იმასაც მოითხოვს, რომ წყლისა და მადნის ზიდვის ხერხისიანობის გულისათვის დაქანებაც წინა ბრემსბერგისაკენ იყოს (§ 119). რომელიმე ამოღებითი ველზე საწმენდი სამუშაოების არსებობის დროს, მოსაზღვრე ველზე უნდა წარმოებდეს მოსამზადებელი სამუშაოები. თუ რომ შორისული შტრეკები გაყვანილი იქნება იმავე ბრემსბერგიდან, რომლიდანაც წარმოებს გამოზიდვა ნახშირის (ნახ. 466), მაშინ ზევით ნათქვამის თანახმად მოსამზადებელ გვირაბებისათვის მიცემული დაქანება იქნებოდა უხერხული ამ სანგრევეებში მოკრილ ნახშირის გამოსაზიდად. ვანსაკუთრებულ სიძნელეს წარმოადგენს წყალის სანგრევიდან მოცილება, თუ რომ ასეთი იქნება გამოჩენილი. ამ ნაკლოვანებათა თავიდან აცილების მიზნით შეიძლება მიღებული იქნეს ნახ. 467, გამოხატული სისტემა. ეს სისტემა იმით ანიჩნევა, რომ შტრეკები მზადდება შემდეგი გრემსბერგიდან. მაგრამ ეს სისტემა შედარებით წინა სისტემასთან მოითხოვს ბევრ მოსამზადებელ სამუშაოების წარმოებას. ბრემსბერგები გაიყვანება ყოველ 200 მეტრის მანძილზე.

4. ნახ. 468-ზე წარმოდგენილია მცირედ დაქანებული (დაქანების კუთხე 15 — 18) 2 მეტრი სისქის შრის დამუშავების სქემა. ნახშირის გამოტანა, როგორც საწმენდი სანგრევიდან, ისე ბრემსბერგებზედაც მხოლოდ კონვეიერებით წარმოებს. ვაგონეტების ხერხიანად დატვირთვის მიზნით ძირითად შტრეკთან გაკეთებულია შემოსაველი *c* ბუნკერი, 10 — 12 ვაგონეტის ტევადობით. იმ მიზნით რომ შორისულ შტრეკებს ჰქონდეთ მაქსიმალური სიგრძე (100 მეტრი) როცა შიგ დადგმული კონვეიერებისათვის საკმაო იქნება ერთი მოტორი, — ბრემსბერგებ შორის მანძილად იღებენ 200 მეტრს. კონვეიერების ნაყოფიერების გასაღიღებლად შტრეკებს ეძლევა რამდენიმედ დაქანება. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ეს გარემოება აძნელებს შორისულ შტრეკებში სამაგრ და სხვა მასალათა ზიდვას (დაწვრილებითი განხილვა, იმ გვირაბებში, საიდანაც წარმოებს ნახშირის კონვეიერებით ზიდვა, ჩვეულებრივად, აუცილებელსა ხდის, რომ კონვეიერის პარალელურად მოეწყოს რელსიანი ლიანდაგი, სამაგრ და სხვა მასალათა საზიდად).

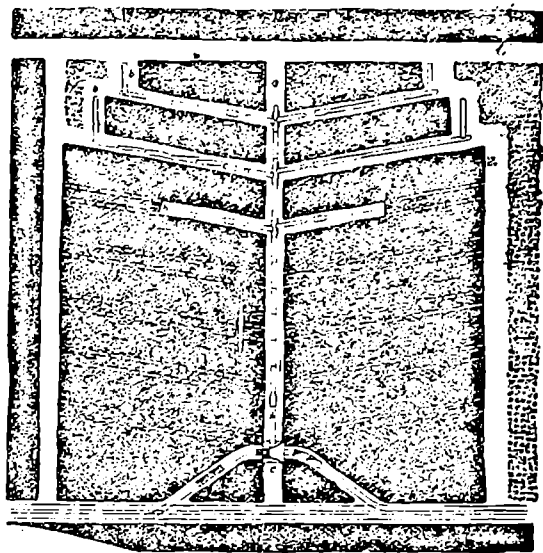


ნახ. 467. დამუშავება გრული სვეტებით.

5. აქ მიზანშეწონილად მიგვიჩნია მოკლე ცნობები მოვიყვანოთ ამერიკელი ინჟინერის ოტულას¹ მიერ გამოგონილი თავისებური კომბინირებული მანქანის შესახებ, რომელიც გრძელი სვეტების გამოსაღებათ იხმარება.

ეს მანქანა შესდგება გამყელავ მანქანისა, გადაყვლილი ნახშირის შტრუქში გადმოსაცემად კონვეიერისა და დამტვირთავი მანქანისაგან.

როგორც საყელავ მანქანას — ის ჯაქვიან მანქანას წარმოადგენს, მაგრამ არაჩვეულებრივ გრძელ და თავისებურად მოთავსებულ ბარით, რომელიც მუშა-



ნახ. 468. დამუშავება გრძელი სვეტებითა და კონვეიერული ზოღით.

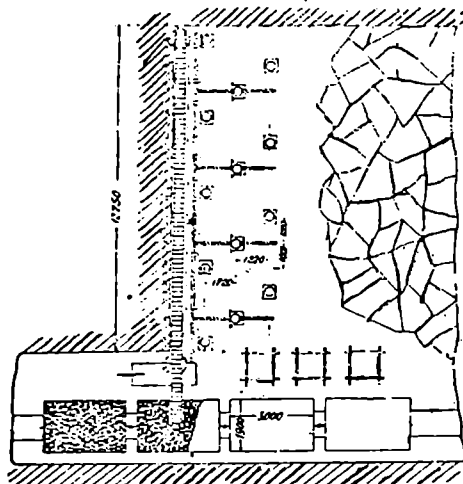
ობის დროს მღებარეობს სანგრევისადმი არა პერპენდიკულარულად, როგორც ჩვეულებრივია ხოლმე, არამედ პარალელურად (ნახ. 469). 1925 წელში ჩვენ პარადად ვაკვირდებოდით 42 ფუტიანი (12,8 მ) ბარით მუშაობას, ხოლო მალაროს სახელოსნოში ვნახეთ დამზადებაში მყოფი მეორე ეგზემპლარი 50 ფუტის (15,2 მ) სიგრძის ბარით, დაბოლოს, გამოგონებელმა გვაჩვენა პროექტი ახალი მანქანისა 100 ფუტი სიგრძის ბარით (30,5 მ). ქვემოთ მოყვანილი ყველა ცნობა ეკუთვნის პირველ ამათვანს.

¹ დაწვრილებით იხილეთ Л. Д. Ш е в я к о в. „Две замечательные Американские комбинированные врубовые и погрузочные машины“ („Уголь и Железо“, № 8 მაისი, 1926 წ.) და იქ ჩამოთვლილი ლიტერატურა.

აგრეთვე E. O'Toole. An experimente in Combined Cutting, Mising and Loading in Coal mines. Mechanical Engineering. May, 1926.

მკრელი ბარი შესდგება ცალკე სექციებისგან, თითოეული 10 ფუტი სიგრძით. მასთან სექციების რიცხვი სურვილისამებრ შეიძლება ან გავადილოთ ან შევამციროთ.

ყელის კეტების დროს მთელი მანქანა გადაადგილდება წინ, ე. ი. ბარი თანაბრად წინ მიიწევს მისი გრძელი ლერძის პერპენდიკულარულად. ამ დროს გადაყვლილი ნახშირი სანგრევის წინ მდგომი მუშების მიერ განუწყვეტლივ ინგრევა უფრო გრძელტარიანი, — ვიდრე ჩვეულებრივია — წერაქვებით. მონგრეული ნახშირი ცვივა ჯაპკვიან კონვეიერზე, რომლითაც ის დაღუონებლივ გადადის დამტვირთავ მოწყობილობაზე,



ნახ. 469. მანქანა ოტულა სენგრენეში.

ამრიგად, — და ეს განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, ამ მანქანით მუშაობის დროს გადაყვლისა, მონგრევისა, საწმენდ სანგრევიში ზიდვისა და ვაგონეტში ჩატვირთვის ოპერაციები ერთიმეორეს თანდათანობით ი ა რ მისდევს, — არამედ ყველა ეს ოპერაცია ერთდროულად მიმდინარეობს, როგორც ერთი განუწყვეტელი მუშაობა.

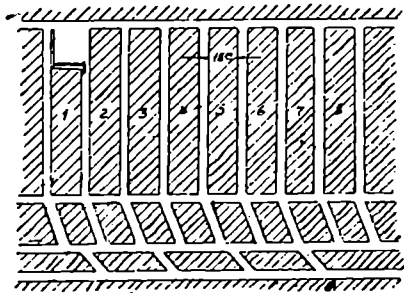
მკრელ ჯაპკვს ისეთივე მოწყობილობა აქვს, როგორც ჩვეულებრივ ჯაპკვიან გამყვლავ მანქანებს იმის გამოკლებით, რომ კბილების მატარებელი მუშტები მოთავსებულია ერთმანეთზე დაახლოებით 5 ფუტის დაშორებით — ნაცვლად იმისა, რომ ყველა მუშტას ჰქონდეს კბილი. ნახშირში მანქანის წინწაწევა იმდენად ნელია, რომ კბილების ასეთი მოთავსება ყელის გასაკეთებლად სრულიად საკმაოა. ბარის ნელი წინ წაწევა მკრელი კბილების შორი-შორს მოთავსების დროს მოითხოვს ყელის გასაკეთებლად საპირო მორტორის შედარებით მცირე სიმძლავრეს, მკრელი ჯაპკვის მუშატოტს მოძრაობის მიმართულება შტრეკისაკენ აქვს.

სანგრევისაკენ ბარის წინწაწევა სრულდება მანქანის მთავარ მორტორიდან ავტომატური სპეციალურ მექანიზმით (იხილეთ სტატია ზემო სხოლიოში).

ნახშირში მკრელი ჯაპკვის შეჭრისამებრ, ნახშირი ინგრევა წერაქვებით და ცვივა ჯაპკვიან ბარზე მოთავსებულ კონვეიერზე. კონვეიერის ერთი ბოლო (საზიდ შტრეკში გამავალი) აღმართულია იმ სიმაღლეზე, რომ ზედა გადაცემული ნახშირი ავტომატურად იყრებოდეს მის ქვეშ შემომდგარ ვაგონეტში.

მუშაობაში ეს მანქანა ჩვენ მიერ ნახულ იქნა ვიჩინის შტატში საზოგადოება *United States Coal and Coke Co* შახტა № 6-ში. აქ მუშავდება დაახლოებით 2,1 მეტრი სისქის შრე. შრე შეიცავს დასერილი ნახშირის საკმაოდ თხელ 3 შუაფენას. ეს შუაფენები ინგრევა და კონვეიერის მიერ გადმოეცემა წინდა ნახშირთან ერთად; სუფთა ნახშირიდან მისი გამოჩევა წარმოებს მხოლოდ სარჩევზე. შრის ქერთან არის შუაფენა ნახშირისა ფიქალთან, 5-დან 15 სანტიმეტრის სისქით. შრის ქერი ქვიშაქვიანი ფიქალია, სისქით 4 მეტრამდე, ხოლო მის ზემოთ კი არის ქვიშაქვა. შრე მდებარეობს თითქმის ჰორიზონტალურად, სრულიად მშვიდად, მხოლოდ შიგადაშიგ საგებ გვერდში უმნიშვნელო უსწორობანი იჩნევა..

დამუშავების მიღებული სისტემა, რომლის დროსაც მუშაობს აღწერილი მანქანა, წარმოადგენს ნათელ მაგალითს იმისას, თუ როგორაა დამუშავების სისტემა შეფარდებული მექანიზაციის შერჩეულ ტიპთან. როგორც ეს ჩანს ნახ. 470-ზე, დამუშავების ამ სისტემას შეიძლება დაერქვას გრძელი სვეტებით დამუშავება, ამასთანავე შრეების ჰორიზონტალური წოლების გამო დაქანებისა და განფენილობის ცნებები ისპობა. სვეტების სიგანე, შესაბამისად ბარის 42 ფუტი სიგრძისა, აღებულია 45 ფუტი, ისე რომ სანგრევისა და ძველ ნანგრევს შორის რჩებოდეს ნახშირის მთელი 3 ფუტამდე. შტრეკები გაჰყავთ 20 -- 24 ფუტი (6,1 — 7,3 მეტრი) სიგანის, თვინიერ ყოველგვარი გამოთხრისა და თითქმის გაჰაგრებისა.



ნახ. 470. ოტულა მანქანის მუშაობის დროს მიღებული დამუშავების სქემა.

რადგან მანქანა ოტულათი საწმენდა სანგრევის წინააწევა მეტად დიდი, ამიტომ მოსამზადებელი გვირაბები გაჰყავთ შორტ-ულის გამყელავი მანქანებით.

მანქანის მოთავსება სანგრევიში და ამ უკანასკნელის გამაჯრება ნაჩვენებია ნახ. 469.

საწმენდი სანგრევი მაგრდება რამოდენიმე (ჩვეულებრივ სამი) რიგი ჰიდრაულიკური გასაშლელი ბიგებით, რიგების ერთმანეთიდან 3 — 4 ფუტის დაცილებით. თითოეულ რიგში დგამენ 6 — 7 ბიგას. ყველა ეს ბიგა თანდათანობით გადაიტანება სანგრევის წინწევის მიხევიით. თითოეულ გასაშლელ ბიგას აქვს ჰიდრაულიკური წვეარა 100 ტონა ამწევი ძალით. საჭირო წყალის წნევა მიიღება ხელის პატარა ტუმბოთი. წვეარა დამყარებულია ხის ფუტებზე, რომელთანაც მკვიდრადაა შეერთებული. წვეარას ზედა ამოსაწევ ნაწილზე მოთავსებულია ფოლადის ბუნიკი, რომელთანაც შედუღებულია მასიური ფოლადის მილი, სიგრძით შრის სისქეზე დამოკიდებული. მილის ბუნიკი დამყარებულია წვეარას პლუნ-

ვერის ნაწილზე ხრახნის საშუალებით, რომელიც (ხრახნი) შედის პლუნჯერის თავზე გაკეთებულ ნახრახნში. მილის ზედა თავზე დადუღებულია მილტუჩი. მუშაობის დროს მილტუჩზე ათავსებენ რამოდენიმე ცალს მსხვილი ხის საფენს; რომლითაც ხდება დგუშის წნევის გადაცემა ქერზე. საუნების რამოდენიმედ დათმობითობის გამო, ქერს მინც შეუძლია ცოტათი ჩაჰოხნეკვა, ეს კი ალბად, იწვევს რა დაწოლას ნახშირზე, აიოლებს მის ზონგრევას. ყოველ შემთხვევაში ხელით მონგრევა (რისთვისაც საჭიროა 3 მუშა — იხილეთ ქვევით) ცხადად არსებულ კლიავის გამო (შეიძლება ახლახან მოხსენებულ ქერის დაწოლის გამოც) მიმდინარეობს მეტად ჩქარა, — ნახშირი საკმაოდ იოლად იხსნება.

თითოეული ჰიდრაულიკური ბიგის გადაღმა, მისი დიდი სიმძიმის გამო, წარმოებს სამი მუშის მიერ და საჭიროებს დაახლოებით 10 წუთს. გამომუშავებულ სიერცეში ბიგების რიგების იქით, არ არის არც ვსება, არც ბელლური გამაგრება, მალაროს დათვალეირების დროს ჩვენ ვნახეთ, რომ გამომუშავებული სიერცის საგები მოფენილი იყო ცრუ ქერის (копжа) ლოდებით, მაგრამ სრული ჩამონგრევა, რამდენადაც თვალთ შეიძლება სიბნელეში გარჩევა, შემჩნეული არ იყო. ძლიერი ბელლური გამაგრება დგას გამომუშავებულ სიერცეში შტრეკის საზღვართან, რადგან შტრეკის ნაწილი ყოველთვის საჭიროა მატარებლის ცარიელი შემადგენლობისათვის (იხ. ნახ. 469). ბელლები იღებება წანაქერ მორებიდან სისქით 20 სანტიმეტრისა და სიგრძით 1,5 მეტრამდე.

მანქანასთან ყოველ ცვლაში საჭიროა შემდეგი პირობები: 1 მემანქანე, 1 მემანქანის თანაშემწე, 1 მეღერდილე საყელავი მანქანის ჯაქვის მიერ შტრეკში გამოსროლილ ღერდილის კონვეიერზე დასაყრელად, 3 მუშა სანგრევეში გადაყვლილი: ნახშირის გადმოსანგრევეად. იგივე მნგრეველები აწარმოებენ ბიგების გადაღმას და დგამენ მოხსენებულ ბელლებს.

ამრიგად, სულ 6 კაცი მუშაობს. გარდა ამისა, არის ერთი ათისთავი, რომლის მოვალეობას შეადგენს სამუშაოს მსვლელობაზე საერთო ზედამხედველობა, კერძოდ კი თვალყურის გდება სავე ვაგონეტების დროულად გადაყენებაზე და ჰიდრაულიკური ბიგების გადაღმაზე.

ამ მანქანის მუშაობა წარმოებს განუწყვეტლივ 24 საათის განმავლობაში 3 ცვლად, თითო ცვლა 8 საათი; ასეთი წესი ამერიკისათვის იშვიათია, სადაც, როგორც ცნობილია, ქვანახშირის მალაროებში ნახშირის გამოღება წარმოებს ნბოლოდ ერთ ცვლაში. ჩვეულებიდან ასეთი გადახვევა, უნდა ვიფიქროთ, აიხსნება გამოძგონებელის სურვილით მიაღწიოს მანქანის თვიურ და წლიურ ნაყოფიერების განმაცვიფრებელ სარეკორდო ციფრს; აგრეთვე, შეიძლება, გამოწვეულია წმინდა ტექნიკური გარემოებითაც, — რომ სანგრევეი გადაადგილებულ იქნეს ჩქარა და განუწყვეტლივ; ამით აცილებული იქნება ქერის ჩამონგრევა, რომელსაც, სრულიად ბუნებრივია, ადგილი ექნება 2 მეტრიანი შრის მთლიანი სანგრევით დამუშავების შემთხვევაში. არ წარუბებს არც ვსება და არც სამაგრის დატოვება გამომუშავებულ სიერცეში.

ამ მანქანით მიიღება უუდიდესი ნაყოფიერება: — საწმენდი სანგრევის დღე-ღამეში 12 მეტრით წინწაწევა და სანგრევეში მომუშავე 1 მუშაზე 23 ტონა ნაყოფიერება.

თუ სანგრევის გადაადგილების უდაღეს სიჩქარეს შევადარებთ ჰიდრაული-კური ბიგებისა და ბელლების გადატანაზე საჭირო დროის რაოდენობას (როგორც იყო ნათქვამი ერთი ბიგის გატანა მოითხოვს 10 წუთს), ცხადი იქნება, რომ სამაგრის დადგმა და გადატანა საჭიროებს შედარებით მეტად დიდ დროს. ამიტომაც სრულიად გასაგებია გამომგონებელის ინსწრაფება დაამუშაოს იდეა თავის კომბინირებულ მანქანაზე საწმენდი სანგრევის მოძრავი მექანიკური გამაგრების დამატებისა. ჩვენი იქ ყოფნის მოპენტისათვის ეს მოწყობილობა შესრულებული არ იყო, მაგრამ გამომგონებელმა გეჩვენა უკვე დეტალურად დამუშავებული ნახაზები.

ძირითადი აზრი ამ ორიგინალური და თავისი მოფიქრებით არაჩვეულებრივად გაბედული კონსტრუქციისა მდგომარეობს იმაში, რომ მანქანის მამოძრავებელი ღეროები თავისი უკანა ბოლოში მიმაგრებულია ტრაქტორული (მუხლუხა) სვლის მინიატურულ ტანკებზე. თითოეულ ამ ტანკას აქვს თავისი ელექტრონული მოტორი და ატარებს ქერის შემაკაველ ორ-ორ გასაშლელ ბიგს. ამ ბიგების ზედა თავი ისეა დაპროექტებული, რომ მას შეეძლოს ქერზე სრიალი (გრძელი გორგოლაკების შემწაობით) და იმავე დროს მიიღოს ქერის დაწოლა ისე, როგორც ეს შეუძლია ჩვეულებრივ სამაგრს. ასეთი ტანკები შეასრულევენ რა საწმენდი სანგრევის მექანიზებულ, თითქოს და მხოხავი გამაგრების როლს, იმავე დროს მთელ მანქანას მდოვრულად წინ გადაადგილებენ. ამრიგად მთელი მოწყობილობა წარმოდგენილია როგორც მანქანა, რომელიც ყველა სამუშაოს — გამოყვლევაზე, მონგრევაზე, ვაგონებამდე მიზიდვაზე და ნახშირის ჩატვირთვაზე და აგრეთვე საწმენდი სანგრევის გამაგრებაზე — შეასრულებს როგორც ერთ მთლიანს და მასთან უწყვეტ სამუშაოს. საზოგადოდ მანქანა ოტულა წარმოადგენს საუკეთესო მაგალითს იმისას, რომ მომავალი შესაძლებლობანი მექანიზაციისა სამთო საქმეში, და კერძოდ ქვა-ნახშირის გამოღებაში, მეტად დიდია.

2. დამუშავების სისტემა აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით

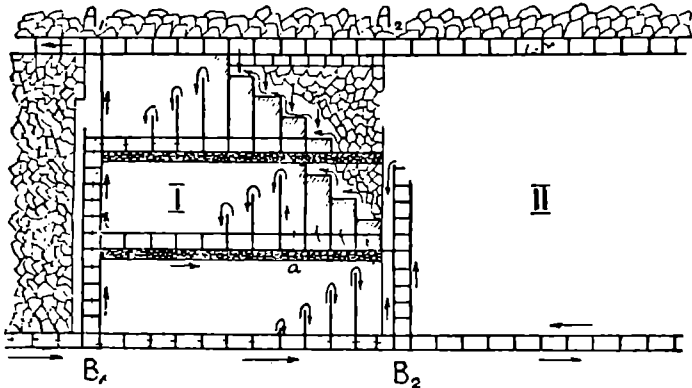
§ 127. მოსამზადებელი სამუშაოები. მოსამზადებელი სამუშაოების, ე. ი. სართლის შტრეკების, ბრემსბერკების და შოჩისული შტრეკების გაყვანა, დამუშავების ამ სისტემის დროს წარმოებს სრულიად ისე და იმავე მოტივებზე დამყარებით, როგორც განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში (იხ. § 117 — 122).

ამ სისტემის განსაკუთრებულობა მდგომარეობს იმაში, რომ საწინედი სამუშაოების დაწყებამდე თითოეული ქვესართული სასულეებით იყოფა აღმართვისაკენ გაგრძელებულ გრძელ სვეტებად (ნახ. 471).

რადგან თითოეული სვეტის გამოღება იწყება მისი ზედა ნაწილიდან, ამიტომ ნახშირის შტრეკამდე მოზიდვა წარმოებს არა გამოუმუშავებულ სივრცეში გატარებით, როგორც ამას ადგილი აქვს მთლიანი სისტემისა ან განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში, არამედ სვეტის

გამოუღებელი ნაწილით შეზღუდულ სასულებებში ჩაშვებით ამ მდგომარეობაში, და აგრეთვე იმაში, რომ საწმენდი საშუალებები წარმოებს ცალკე სექტების მცირე სანვრეებში, მდგომარეობს დამუშავების აღებული სისტემის ძირითადი იდეა. ამიტომაც ეს სისტემა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ცუდი გვერდის ქანების შემთხვევაში.

სასულების გაყვანის ნაშუალებით სექტების შექმნას ეწოდება ველის დაკრა. რადგან სექტები ქვესართულში ყველა ერთად არ გამოიშვადება, ამი-



ნახ. 471. დამუშავების სისტემა ჯრძელი სექტებით აღმართვისათვის.

ტომ მათი დაკრაც თანდათანობით წარმოებს. ნახ. 471-ზე ნაჩვენებია, რომ ქვესართულების გამოიშვადება ჩვეულებრივ ხდება ისე, როგორც განუწილობისაკენ მდებარე სექტების დამუშავების შემთხვევაში იყო: იწყება ზედა ქვესართულებიდან და, გარდა ამისა, გადაადგილდება ველის საზღვრიდან ბრემსბერგისაკენ.

§ 128. სექტების დაკრისა და გამოიშვადების დეტალიზაცია. სექტების დასაქრელად გაიყვანება ან ვიწრო — 1 — 2 და 4 მეტრ სიგანემდე სასულები (ნახ. 462) ან განიერი — 6 — 10 მეტრიანი (ნახ. 474).

ვიწრო სასულების გამაგრება ხდება ორ-ორი (ნახ. 472 a) ან სამ-სამი (ნახ. 472 b) ბიგით. ბიგებსა და ქერს შორის დატანებულია ნაგვერდულები. ასეთი გამაგრება საკმარისია უფრო მდგრადი ქანების შემთხვევაში. მაგრამ თუ ქერი ჩაჰონგრევისადმი მისწრაფებას იჩენს, ხოლო იმავე დროს მისი დაწოლა ბიგებზე ნორმალურია, მაშინ მოხსენებულ გამაგრებას ემატება ქერისყამოქერვა. უფრო სუსტი ქანების შემთხვევაში ნაცვლად ნაგვერდულისა ფენებზე ქუდად იდება რკვალი ბიგა (ნახ. 472 c). თუ შრეს აქვს შუაფენები, მაშინ სასულების გაყვანის დროს მიღებული ფუჭი ქანი თავსდება გვირაბის გვერდზე (ნახ. 473 a) ან მის შუა ნაწილში (ნახ. 473 b). უკანასკნელ შემთხვევაში სასულის ვენტილაცია უფრო მოხერხებულია, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე ისრებით. ფუჭი ქანი-სგან ამოყვანილი კედლები შეკავება ხდება ბიგებზე გაკეთებული ამოფიცვრით.

განიერ სასულეებს აძლევენ იმავე სივრცეს, როგორც სვეტებს აქვს (ნახა-ზი 474). მათი გაყვანა, უჩველად, უფრო მიხანშეწონილია მხოლოდ უფრო მდგრადი ქერის შემთხვევაში. საერთოდ კი ასეთი განიერი სასულეები იშვიათად იხმარება, მიუხედავად იმისა, რომ მწკრეულის ნაყოფიერება იქ უფრო ნეტია, ვიდრე ვიწრო სასულეში¹.



-ნახ. 472, სასულეები.

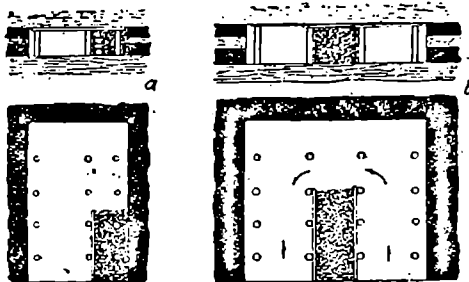
იმ მიზნით, რომ სასულეების გაყვანით არ შესუსტდნ მთელი, ზოგჯერ შტრეკებთან ისინი ჯერ გაიყვანება ვიწრო სკლით (1 — 2 მეტ.), ხოლო შემდეგ საკირო სიგანემდე ფართოვდება.

მარხილებით ზიდვის შექმნევაში საწმენდ გვირაბებიდან სასულეებზე გატარებული ნახშირი შორისულ შტრეკში უნდა ჩაიტვირთოს ვაგონებში. შტრეკი ზედმეტი ნახშირით რომ არ აივსოს, მარხილები შიგ შტრეკში კი არ ჩამოდის, არამედ იცლება შტრეკთან გაფართოებულ სასულეში, ე. წ. „დასატვირთ კამერაში“, ასეთი კამერის ერთ-ერთი ნიწყობილობა ნაჩვენებია ნახ. 476-ზე.

ხელით მუშაობის დროს სვეტები ჩვეულებრივ არის 8 — 12 მეტრი სიგანის (ე. ი. განფენისაკენ მქონე ზომის), იშვიათად ამაზე მეტი.

დამოკიდებით სვეტების სიგანისა, ქერის თვისებისა და კლივაჟის მიმართულებისა, თითოეული სვეტი შეიძლება სხვადასხვა ხერხით გამოშუშავდეს.

საკმაოდ მდგრადი ქერის, კლივაჟის მიმართულების განფენის მიმართულგბასთან სიახლოვისა და სვეტის არადიდი სიგანის შემთხვევებში, მისი (სვეტის) ამოღება წარმოებს განფენისაკენ მდებარე და დაქანებისაკენ გადაამდგილებელ ერთი სანგრევით (ნახ. 471). თუ იგივე პირობების შემთხვევაში კლივაჟა დახრი-



ნახ. 473. შუაფენებიდან მიღებული ფუქი ქანის მოთავსების ხერხები.

¹ დამუშავების სისტემას, რომელიც გამოხატულია ნახ. 474-ზე, შეიძლება დაერქვას კამერა-სვეტური სისტემა (იხ. თავი XV).

ლად მდებარეობს (განფენის ხაზთან შედარებით), მაშინ, ბუნებრივია, რომ შეიცვლება სვეტის ამოღებაც (ნახ. 475). დაქანებასთან ახლოს მდებარე კლივაჟის შემთხვევაში, და აგრეთვე, როცა კლივაჟი ცხადად არა ჩანს, ხოლო კერის ქანები ნაკლებ მდგრადია, მაშინ სვეტები გამოიღება ცალ-ცალკე სპირაჯოებით



ნახ. 474. სვეტების დაკრა განიერი სასულეებით.

(შეკრებით) სვეტის მთელ სივანზე (ნახ. 477 *a*) ანდა ამ სივანის ნახევარზე (ნახ. 478). სვეტს შეიძლება ჰქონდეს ერთი სპირაჯო (ნახ. 477 *a, b*) ან, უფრო ღვრა ღა ქანების შემთხვევაში, 2 — 3 სპირაჯო (ნახ. 477 *c*). სპირაჯოს სივანედ მიღებულია 3 — 10 მეტრი. სპირაჯოს სანგრეების გადაადგილება

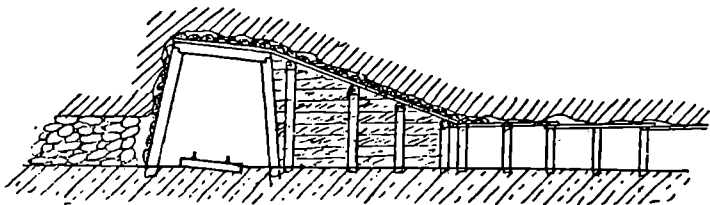


ნახ. 475. აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების ამოღება.

შეიძლება ხდებოდეს იმგვარად, რომ უკან რჩებოდეს გამომუშავებული სივრცე (გამოღება ჩამონგრეულ ადგილიდან, (ნახ. 477 *a*) ან ისე, რომ საწმენდ სანგრეესა და გამო-მუშავებულ სივრცის შორის რჩებოდეს ნახშირის გამოუღებელი ნაწილი (გამოღება ჩამონგრეულ ადგილისკენ, — ნახ. 477 *b*). უკანასკნელ შემთხვევაში მუშაობა უფრო უშიშარია. ამიტომაც ზევისაკენ გამოღება ითვლება მისაღებად. იმ

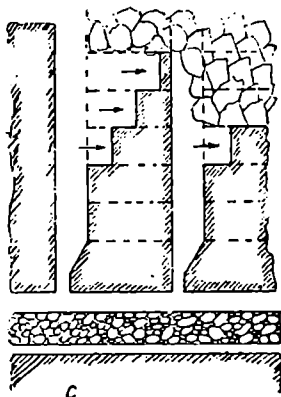
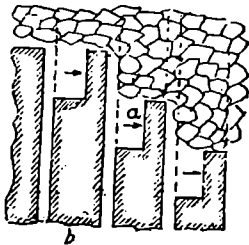
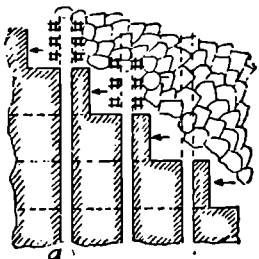
შემთხვევისათვის, როცა კერის ქანები ნაკლებ მდგრადია. ამ ხერხის ნაკლი იმა-ში მდგომარეობს, რომ ყოველ სპირაჯოში თითქმის არასოდეს არ არის შესაძლებელი ნახშირის მთლიანად გამოღება, არამედ გამომუშავებულ სივრცის

საზღვართან, შესაძლებელ ჩაჰონგრევთა საშიშროების გამო, გვიხდება დაეტოვოთ („მიეატოვოთ“) ნახშირის ფეხა (ნახ. 477).



ნახ. 476. დასატვირთი კამეზა ნახშირია გადმოსაცლელად სასულეს ძიზში.

სპირაჯოებით სვეტების ორმხრიანი ამოღება ნაჩვენებია 478 ნახაზზე. შუაფენების მქონე შრის შემთხვევაში, თუ ფუქი ქანი სასულეს ერთ-ერთ კედელთან ეწყობა (ნახ. 473 ა), მაშინ მიზანშეწონილია ფუქი ქანისაგან თავისუფალ კედლიდან სვეტის მხოლოდ ერთმხრიანი ამოღება. თუ ფუქი ქანის მიერ სასულის შუა ადგილი არის დაკავებული (ნახ. 473 ბ), მაშინ შესაძლებელია ორმხრიანი ამოღებაც.

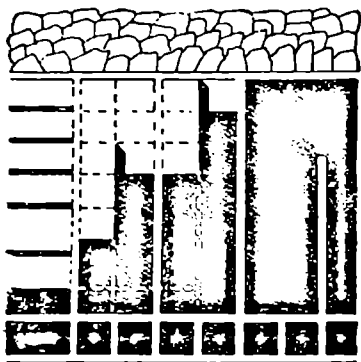


ნახ. 477. სვეტების ერთმხრიანი გამოღების ხერხები.

საწმენდი სანგრევეები მაგრდება, როგორც ჩვეულებრივ, ცალთავიანი ბიგებით და, — თუ ეს საჭირო იქნება, — ბელლებით დამუშავების აღწერილი შემთხვევა ყოველთვის იზმარება კერის ჩამონგრევითი მეთოდის გამოყენებით.

თითოეულ სართულში საწმენდი სამუშაოები ერთდროულად წარმოებს ბოლოდ ერთ, ორ ან სამ სვეტში, რადგან წინააღმდეგ შემთხვევაში, მეტად ძნელი იქნებოდა, ვაკონტრების სწვლასხვა პუნქტებში ტვირთვის გამო, შტრეკეში ზიდვის მოწესრიგება.

ქვესართულში გამომუშავებული ნახშირის საერთო რაოდენობა შედგება შოსამზადებელ გვირაბებიდან (15 — 40% საერთო რაოდენობისა) და საწმენდ



ნახ. 478. სვეტების ორზრიანი გამოღება.

სამუშაოებიდან მიღებულ ნახშირისაგან. ქვესართულის განომუშავების საერთო დრო რომ გავიგოთ, საკმარისია მისი მარაგი გავყოთ იმ ნახშირის რაოდენობაზე, რომელსაც სასულეებიდან და სვეტებიდან საშუალოდ გამოვიღებთ დღე-ღამეში. საერთო გამომუშავების საშუალო სიჩქარის გასაგებად, მაგალითად, ერთ თვეში, საჭიროა მთელი ნახშირის რაოდენობა, რომელიც გამომუშავებული იქნება ამ ხნის განმავლობაში და გამოხატული შრის ამ მოედნის კვადრატულ მეტრებით, გავყოთ სართულის სიმაღლეზე (შტრეკე-

ბის სიგანის გამოკლებით, უბეების ჩათვლით). აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში ხელით მუშაობის დროსაც კი ქვესართულის სიმაღლე მიიღება მნიშვნელოვნად დიდი, ჩვეულებრივ 40 — 60 მეტრი, იმ მოსაზრებით, რომ აღებულ შემთხვევაში ქანების ჩამონგრევა არ გვაიძულებს შევზღუდოთ ქვესართულის სიმაღლე, როგორც ეს არის, მაგალითად, განფენისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების მთლიანი სანგრეებიტ გამოღების შემთხვევაში.

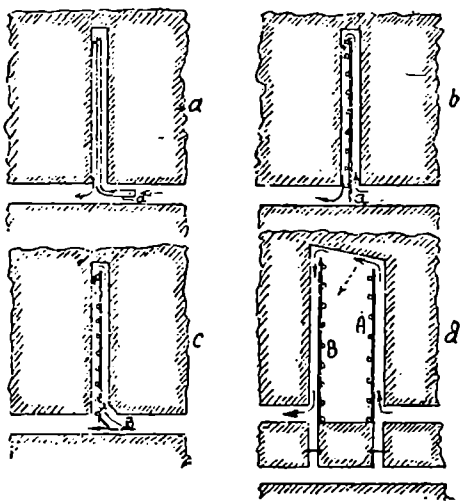
§ 129. ვენტილაცია. აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში სავენტილაციო ჭაერისებრის მოძრაობა მეტად რთულია. მაგალითისათვის ნახ. 471-ზე ნაჩვენებია შემდეგი ვენტილაციის სქემა. I ველის სამუშაოების ნაწილის ვენტილაციისათვის ჰაერის ჭაერილი A_1B_1 ბრემსბერგის სამიმოსლოში ადის და მიდის პირველ შორისულ შტრეკით, გზაში ხვდება სავენტილაციო a ჭარებს და ქვევითმოყვანილ ხერხებით მიემართება სასულეებში. ამ უკანასკნელთა სანგრეებზე მოვლების შემდეგ ბილიკით ჭაერილი ისევ სამიმოსლოში ბრუნდება; ანალოგიურად ვენტილირდება ზევით მდებარე ქვესართულების სასულეებიც. ჰაერის მეორე ჭაერილი მიდის მთავარ შტრეკში ევლება მის სანგრეს; შემდეგ ადის გაყვანაში მყოფ ბრემსბერგზე და აქედან გადადის ამ ბრემსბერგთან უკვე შეერთებულ შორისულ შტრეკში და მისი საშუალებით საწმენდ სანგრეებში. ჭაერილის ეს გზა ნახაზე ნაჩვენებია ისრებით. ცალკე ჭაერილი ევლება I ველზე გამავალ სასულეების სანგრეებს.

ვენტილაციის სქემა უფრო რთული იქნებოდა ორმხრიანი ბრემსბერგებით დამუშავების შემთხვევაში.

განსაკუთრებით ძნელია „აღმავალი“ სვეტების სანგრევების ვენტილაცია. ქვესართულის მცირე სიმაღლის შემთხვევაში¹, სწერს პროფ. ბ. ი. ბოკი¹, „ზოგჯერ მოსახრებელი ხდება სასულების გაყვანა რაიმეგვარ სავენტილაციო მოწყობილობის გარეშე (დღეუბით ვენტილაცია); თუმცა, ხშირად საჭირო ხდება მიემართოს სანგრევების ვენტილაციას რომელიმე მოწყობილობის დახმარებით. ამ მოწყობილო-

ბათაგან ყველაზე უფრო იხმარება ვენტალირება ხელის ვენტilatორით და ტიხარები შემწვობით. ხელის ვენტilatორი (ა) (ნახ. 479 ა) იდგება შტრეკისალი ჰაერის მძრავის მბრისკენ და ჰორიზონის ჰაერს სანგრევში მიღებით (უფრო ხშირად რკინის მილებით, 20 — 25 სანტ. დიამეტრით). მილები დაიკიდება სამაგრის ქუდებზე მათულისით და ებმება ახალი მილები სანგრევის წინააწევისა და მიხედვით. ხელის ვენტilatორებით სანგრევის ვენტილაცია მეტად ძვირი ჯდება, რადგან მუდმივად მოითხოვს მუშა - ხელს და მასთან სულ საიმედო საშუალებადაც არ წარმოადგენს: საკმარისია მუშამ მიატოვოს ვენტilatორზე მუშაობა, რომ მაშინვე შეწყდეს ჰაერის გაცლა-გამოცვლა სანგრევთან.

ტიხარების საშუალებით ვენტილაციას ეს ნაკლოვანებანი არა აქვს. ტიხარები ეწეობა ისე, როგორც ნაჩვენებია ნახ. 479 ბ-ზე, ანდა ისე, როგორც ნახაზ 479 ც-ზე. პირველ შემთხვევაში შტრეკში იდგება კარები ან იკიდება აფრა—ა, და ჰაერის მთელი ჰაერილი მიენართება სასულის სანგრევში. მეორე შემთხვევაში — ტიხარი მხოლოდ რამოდენიმედ გამოდის სასულიდან შტრეკში, ამასთანავე მისი ბოლო მოიხრება ჰაერის ჰაერილის წინააღმდეგ, ხოლო სასულის B კუთხე კი ჩამოიკრება. ასეთ მოწყობილობის გამო შტრეკში მიმავალი ჰაერის



ნახ. 479. სასულების ვენტილაცია.

- ა—ვენტილატორით,
- ბ—აფრითა და ტიხარის შემწვობით,
- ვ - ტიხარის შემწვობით,
- დ—აფრით გამკვეთ გვირავის ვენტილაცია ტიხარის შემწვობით.

¹ Практический курс горного искусства, III, гл. 167.

ქავრილი, ხედება რა ტიხარის მოხრილ კიდეს, იყოფა, რის გამოც ნაწილი განაგრძობს შტრეკში სულს, ხოლო ნაწილი შედის სასულეში და ევლება მის სანგრევს, როგორაც ეს ნაჩვენებია ისრებით.

ფართო სასულეების სანგრევის უკეთ ვენტილაციის მიზნით. (ნახ. 479 d) დგამენ ორ — A და B — ტიხარებს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ჰაერი ეცდება წამოვიდეს უმოკლესი მანძილით, როგორც ამას აჩვენებს პუნქტირიათი ისარი და ერთი კუთხეთაგანი არ იქნება მოვლადი სალი ჰაერის ქავრილის მიერ.

განკრძობულ ვენტილაციას — მექანიკური მოწყობილობების საშუალებით, აღწერილ შემთხვევებში შეუძლია დიდი სამსახური გააგვიწიოს.

თუ სასულის შუაში ამოყვანილია ფუქი ქანის კედელი, მაშინ ის ემსახურება ჰაერის ქავრილის მიმართულების მიცემასაც (ნახ. 473).

საწმენდი სანგრევების მომვლები ჰაერის ქავრილები, ზოგჯერ უბრალოდ ჩამონგრეულ ადგილებში გავლით მიდის სავენტილაციო შტრეკში (ნახ. 471). მაგრამ ეს დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ჩამონგრეულ სივრცეში შესაძლებელია მეტნაკლებად ჰაერის გავლა. წინააღმდეგ შემთხვევაში ჰაერის გასატარებლად ზევით მდებარე შტრეკში გამოიშვავებულ სივრცეში ყოფილ სასულეების ადგილას იდგმება ბელლები, რომელნიც ინახავენ ჰაერის გასასვლელ ადგილს იმ მცირე ხნის განმავლობაში, რომელიც საჭირო არის ერთი სვეტის გამოსამუშავებლად.

§ 130. აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების გამოყენების პირობები. ეს სისტემა, მოითხოვს რა მოსამზადებელი სამუშაოების დიდ რაოდენობას, არარაციონალურია მეტად თხელი შრეებისათვის, როცა წარმატებით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დამუშავების მთლიანი სისტემა.

ისე, როგორც განფენისაკენ მდებარე სვეტებით დამუშავება, ეს სისტემა ცუფრო უდგება 1 — 2 მეტრი სისქის შრეებს. ამ სისტემის უმთავრესი ნაკლოვანება — ისეთი გრძელი სასულეების გაყვანის აუცილებლობა, რომლებშიც, გვირაბის სივანის სიმცირის გამო, მნგრეველების ნაყოფიერება მცირეა და სანგრევების ვენტილაცია ძნელი. სასულეების ვენტილაცია მეტად გამარტივდებოდა, თუ მათ ერთმანეთთან შეეერთებდით „ბილიკებით“. უკანასკნელ შემთხვევაში ჩვენ გვიქნებოდა არა აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით, დამუშავება, არამედ მოკლე სვეტების სისტემა (ნახ. 482). აი ამიტომაც პირველი სისტემით მუშაობას მიმართავენ მხოლოდ მაშინ, როცა მეორე სისტემის ხმარება ძნელი ხდება, რასაც ადგილი აქვს შრის საკმაოდ მნიშვნელოვან დაქანების შემთხვევაში (20 — 70°), როცა განფენილობით ბილიკების გაყვანა უკიდურესად უხერხულია. მართლაც, დაქანების ასეთი კუთხის დროს ბილიკში მარბილები დაიწყებდა გადაბრუნებას ანდა ჩამოცოცებას ქვედა კედლისაკენ და სდამგრზე მოდებდა, რაც გააძნელებდა და შეუძლებელს გახდიდა მათ მოხმარებას. გადანჩბით ნახშირის გადატანა კი მეტად არახელსაყრელია. ვინაიდან ამ სისტემის დროს სანგრეების საერთო ხაზი მეტად ტეხილია, ხოლო ნახშირის ჩამოზიდვა კი წარმოებს ნახშირის მთელში მოთავსებულ გვირაბებში, ამიტომ აღმართვისაკენ მდებარე სვეტებით დამუშავება დასაშვებია ცუდი ქერის შემთხვევაშიაც. მგრგვიწავი გაზის გამოყოფა აძნელებს ამ სისტემის გააყენებას. მაგარი შრეების

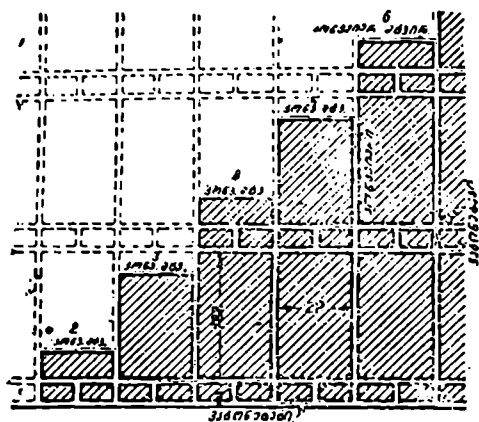
დასამუშავებლად, ბევრი ვიწრო სანგრევის მქონე გვირაბების გაყვანის გამო, ეს სისტემა ხელსაყრელი არაა. ნახშირის კარგვა მნიშვნელოვნად დიდია — 5 — 10%_ა და მეტიც.

თქმულის დაჯამების შემდეგ მიედივართ შემდეგ დასკვნამდე: აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავებას შეიძლება უპირატესობა ჰქონდეს 1 — 2 მეტრი სისქის შრეების გამოსამუშავებლად, როცა ეს შრეები დაქანებულია 20 — 30°, არ შეიცავს ძლიერ მაგარ ნახშირს, აქვს ცუდი ქერი და არ გამოყოფს ბევრ რაოდენობა მგრგვინავ გაზს. ვინაიდან ამ პირობათა ერთობლივობა იშვიათად გვხვდება, ამიტომ აღწერილი დამუშავების სისტემის გამოყენება მეტად განსაზღვრულია (აგრეთვე იხილეთ § 134).

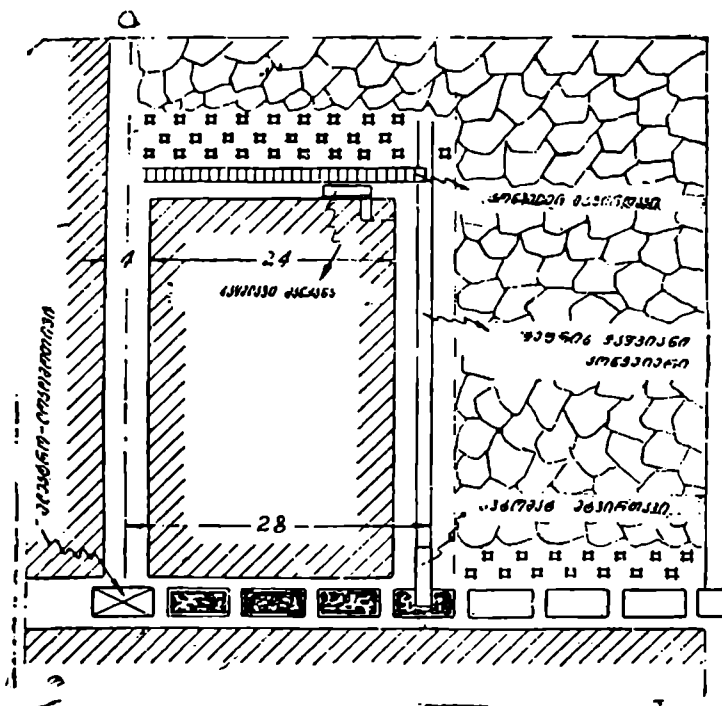
§ 131. აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია. უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაოების მექანიკური მეთოდები მნიშვნელოვნად აღიდებენ დამუშავების ამ სისტემის გამოყენების ფარგლებს.

უკანასკნელ ხანებში, გამოყვლის და განსაკუთრებით ნახშირის გამოზიდვის ხერხების განვითარებასთან დაკავშირებით, წარმოიშვა დამუშავების სისტემები, რომელნიც მოსამზადებელი სამუშაოების ხასიათით და გრძელ სვეტებად დაქრის მიხედვით შეიძლება მიეკუთვნებოდნენ აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების-სისტემა, თუმცა ცნობილი არიან სხვა სახელწოდების სისტემებთან. ასეთია, მაგალითად, დამუშავების სისტემები, გამოხატული 500 ნახაზზე და აღწერილი § 140, სადაც განხილულია დამუშავებანი საწმენდი სანგრეების ე. წ. "ვიკ"-სებური განლაგების გამოყენებით.

ნახ. 480-ზე წარმოდგენილია დამუშავების სისტემა, რომელიც აგრეთვე შეიძლება მიეკუთვნოს აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემას, თუმცა ჩრ. ამ. შეერთ. შტატებში, სადაც ის წარმოიშვა და პოულობს გამოყენებას, ავ სისტემით მუშავდება იქ ყველაზე უფრო კარბი ჰორიზონტალური შრეები. ჩვენ პირადად ვეცნობოდით ამ სისტემას მაღარო *New River Co* შტატ ვესტ ვირჯინიაში. ამ სისტემით იქ მუშავდებოდა თითქმის ჰორიზონტალურად მდებარე შრე, სისქით 1 მეტრი წმინდა ნახშირისა, რომელზედაც ელო შუაფენა 0,3 მეტრი სისქის დასერილი, სუსტი და იოლად მოსანგრევი ნახშირისა. ზევით არის ფენა თიხიანი ფიქალისა 0,6 — 0,3 მეტრი სისქის, ხოლო მასზე სქელი ქვიშაქვა. საგებ გვერდად არის თიხიანი ფიქალი. დამუშავების სისტემის რაობა და ძირითადი ზომები ცხადია 480 ნახაზიდან. ნახ. 481-ზე წარმოდგენილია ერთი საწმენდი სანგრევისა. 24 მეტრი სიგრძის ამ სანგრევიში მუშაობს ელექტრონული ჯაჭვიანი საყელავი მანქანა. ეს მანქანა სანგრევის ყელავს $\frac{1}{2}$, საათის განმავლობაში. ერთ დამუშავებ სანგრევის ცვლის განმყოფლობაში მანქანა ყელავს 2-ჯერ. ყელის სიღრმე არის 2 მეტრი. ამრიგად მანქანის ერთი ცვლის ნაყოფიერება არის $24 \times 2 \times 2 = 96$ კვ. მეტ. დატვირთვა და საწმენდი სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა წარმოებს თვითმტვირთავ ჯეფრის კონვეიერით (§ 92, აგრეთვე ნახ. 385 და 386). ცალთვიან ბაგების გარდა სანგრევის წინ ყოველთვის არის სამი რიგი ბეღლებისა — $15 \times 15 \times 76$ სანტ. ბიგების წანაპირებისგან შემდგარი. თვითმტვირთავი კონვეიერი ნახშირს გადას-



ნახ. 480. აღმაროვ-საენ შუბარე გრძელი სვეტებით დამუშავების სისტემა კონვეიერების გამოყენებით.



ნახ. 481. საწარმოო სახლის დეტალი.

ცემს სასულეში დადგმულ ჯაკვიან კონვეიერს. ამ უკანასკნელ კონვეიერიდან ნახშირი შტრეკში ავტომატიურად იტვირთება 1,5 ტ. ტევადობის მქონე ვაგონებში. მთელი სამუშაოები დღე-ღამის განმავლობაში წარმოებს მხოლოდ ერთ ცვლაში. ასეთი სანგრევის მომსახურეობას ცვლაში სჭირდება შემდეგი რაოდენობის მუშა:

- 2 — სამყელავ მანქანაზე (როცა მანქანა არ მუშაობს, ეს მუშები მუშაობენ ნახშირის ტვირაზე).
- 3 — კონვეიერის გადატანაზე და მასზედ ნახშირის დამხმარე მტვირთავად,
- 2 — სანგრევი გამაგრებაზე.
- 1 — კონვეიერიდან ვაგონების ტვირაზე.
- 1 — მემანქანე შემკრებ ლოკომოტივისა.

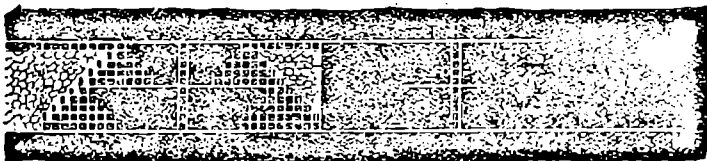
სულ 9 კაცი.

სანგრევიდან ცვლაში გამოდის 130 ტონა ნახშირი, აქედან 1 მუშის ნაყოფიერება უდრის 14,4 ტონას.

მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებს ვიწრო სვლით შორტველდერისა (ნახ. 99 და 100) და შარტ-ვოლის (ნახ. 70 — 71) მანქანებით მოსამზადებელ გვირაბებში გამაგრება სრულიად არ არის.

3. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემა

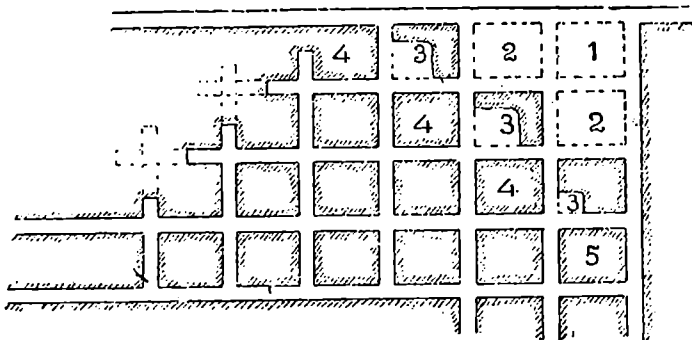
§ 132. მოსამზადებელი სამუშაოები. მოკლე სვეტების სისტემით დამუშავების შემთხვევაში მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებს სრულიად ისე და იმავე მოსაზრებებზე დამყარებით, როგორც ეს განუწინისკენ მდებარე გრძელი



ნახ. 482. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემა ორმხრიანი ბრემსბერგების შემთხვევაში.

სვეტებით დამუშავების შემთხვევა იყო (იხ. §.117 — 122). ამრიგად სართული იყოფა ერთმხრიან ან ორმხრიან (ნახ. 482) საბრემსბერგო ველებად, რომელნიც თავის მხრივ შორისულ შტრეკებით იყოფა ქვესართულებად, ხოლო ამ ქვესართულის შტრეკებიდან თანდათანობით გაყვანილ გამკვეთ გვირაბებისა და ბილი-

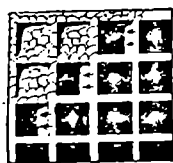
კების გზით იკრება მოკლე სვეტები (ნახ. 483). ქვესართულების გამოშვავება თითქმის ყოველთვის ზედა ნაწილიდან იწყება. რაც შეეხება სვეტებს ქვესართულში, მათი გამოშვავება იწყება ბრემსბერგიდან ყველაზე უფრო დაშო-



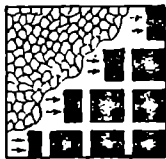
ნახ. 483. მოკლე სვეტების დაჭრა და ამოღება.

რებულ ზედა სვეტიდან. შტრეკები გაჰყავთ ვიწრო სვლით ან მცირე უბით და ყოველთვის პარალელური ბილიკით.

§ 133. მოკლე სვეტების დაჭრისა და ამოღების დეტალები. სვეტები იკრება კვადრატული, დონეცის აუზში ყველაზე უფრო ხშირად 6--10 მეტრიანი გვერდებით. სვეტებად დაჭრა გამკვეთ გვირაბებისა და ბილიკების გაყვანის გზით ხდება იმ ანგარიშით, რომ მომზადებული სვეტების რიცხვი უდრიდეს გამოღებული სვეტების რიცხვს, ერთდროულად წარმოებს გამკვეთ გვირაბებისა და ბილიკების (ნახ. 483) გაყვანა მარტო ნახშირში, გვერდის ქანების გამოუთხრელად.



a



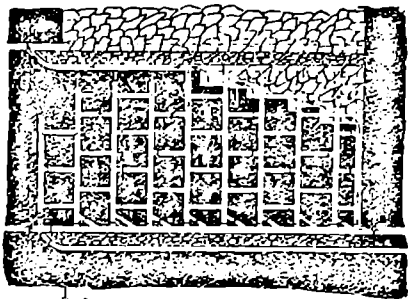
b

ნახ. 494. მოკლე სვეტის გამოღება: a—ჩამონგრეულ ადგილისაკენ, b—ჩამონგრეულ ადგილიდან.

ათი სივანე ჩვეულებრივ არის 1—2 მეტრი. გამაგრება ისეთივეა, როგორც აღმართვისაკენ მდებარე სვეტების შემთხვევაში ვიწრო აღმავალ გამკვეთ გვირაბებში იყო. გამკვეთი გვირაბისა ან ბილიკის თვითური წინწაწევა ხელით მუშაობის შემთხვევაში უდრის 30—40 მეტრს.

თითოეული ცალკე სვეტი შეიძლება გამოშვავდეს ჩამონგრეულ ადგილისაკენ (ნახ. 484 a) ან ჩამონგრეულ ადგილიდან (ნახ. 484 b). პირველი ხერხი შედარებით მეორესთან უფრო უშიშარია, მაგრამ მას თან სდევს დიდი რაოდენობით ნახშირის კარგვა, ამიტომაც ის იხმარება მარტო მცირედ მდგრად ქანების შემთხვევაში. ისე როგორც აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი

სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში, მოკლე სვეტების გამოღებაც შეიძლება იყოს ორმხრიანი, ე. ი. სვეტის ერთი ნახევარი გამოიღება ერთი სასულიდან, ხოლო მეორე ნახევარი მეორე მის მეზობელ სასულიდან. კლივაჟისგან დამოკიდებით სანგრევები შეიძლება მოთავსებულ იქნეს სხვადასხვა მიმართულებაზე. ქვესართულში სვეტების გამოღების საერთო რიგი ნაჩვენებია 483 ნახაზზე.



ნახ. 485. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემა.

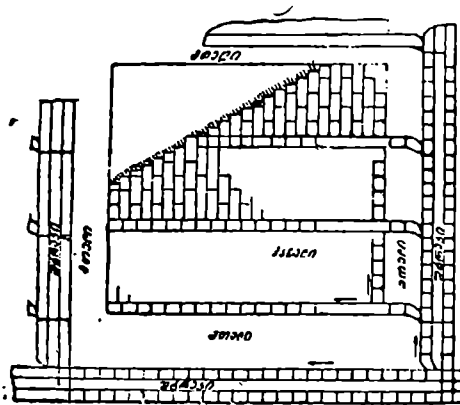
ვენტილაცია ამ სისტემით დამუშავების შემთხვევაშიაც, ისე როგორც აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების შემთხვევაში (§ 129), განიჩრევა ხოლმე თავისი სირთულით; თუმცა უფრო იოლია, იმ მრავალი ბილიკის არსებობის გამო, რომელნიც აერთიებენ გამკვეთ სასულეებს ერთმანეთთან. ვენტილაციის დაწვრილებითი მაგალითი (მითითებით სანენტილაციო ქავერილებისა თავისი ზღუდარებითა და ტიხარებით) ნაჩვენებია ნახ. 485-ზე.

§ 134. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემის გამოყენების პირობები. დამუშავების ეს სისტემა ხასიათდება ვიწრო სანგრევით გაყვანილ მოსამზადებელი გვირაბების დიდი რიცხვით, სადაც მნგრეველის ნაყოფიერება ხელით მუშაობის შემთხვევაში უმნიშვნელოა (განსაკუთრებით მცირეა მაგარი ნახშირისა და თხელი შრის შემთხვევაში). აი რატომ არის, რომ მოკლე სვეტებით დამუშავება მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს მარტო იმ შრეებში, რომელიც ძლიერ თხელი არ არის, რომელთა სისქე 1—2 მეტრზე მცირე არაა, და ნახშირი კი რბილია. დაქანების კუთხე უმნიშვნელო უნდა იყოს, მაგალითებრ, არა უმეტეს 20°, წინააღმდეგ შემთხვევაში საძნელო იქნებოდა ბევრი ბილიკის გაყვანა (იხ. § 130). აღებული სისტემის მთავარი ღირსება იმაში მდგომარეობს, რომ ამ სისტემით შეიძლება დავამუშაოთ ისეთი შრეები, რომელნიც სუსტი გვერდის ქანებით მდებარეობენ. ეს გააოწვეულია იმ მდგომარეობით, რომ ცალკე შრის ყოველ საწმენდ სანგრევში ერთდროულად შიშვლდება ქერის მცირე მოედანი, სანგრევების საერთო ხაზი მეტად ტეხილია და ყველა გვირაბები, რომელნიც ემსახურებიან მოკრილი ნახშირის შტრეკში ჩამოზიდვას, იმყოფება ჯერ კიდევ გამოუღებელ სვეტების შორის. უკანასკნელი გარემოება, მიუხედავად სუსტი გვერდის ქანებისა, საშუალებას იძლევა ქვესართულს მიეცეთ მნიშვნელოვანი სიმაღლე — 60—70 მეტრამდე. ეს სისტემა იშვიათად იხმარება მკრავინავი გაზის არსებობის შემთხვევაში. ნახშირის კარგვა, განსაკუთრებით სვეტების გამოღების დროს, მნიშვნელოვანად დიდია — 10—15%/ოდე, ამიტომაც მოყვანილი დამუშავება თვითანმთებ ნახშირის შემთხვევაში სრულიად დაუშვებელია.

ბევრი ნაკლოვანების გამო, მოკლე სვეტებით დამუშავება, აღმართვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების წინათ აღწერილ სისტემის მსგავსად, შეიძლება

სასარგებლოდ გამოყენებულ იქნეს მარტო მაშინ, როცა, ზევით ჩამოთვლილ სხვა დანარჩენ პირობების არსებობის დროს, გვერდის ქანები საკმაოდ სუსტია. საერთოდ კი ღონეცის აუზში ეს სისტემა ამეაზად იშვიათად იხმარება, მაგრამ საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ამერ. ჩრ. შვედრ, შტატებში, სადაც ეს გამოყენებულია სრული მექანიზაციის გატარების შექმნევაში, (იხ. § 135); აგრეთვე ჩვენს ქვემოსკოვის აუზშიც ბუდობები მუშავდებოდა მხოლოდ მარტო მოკლე სვეტებით, ამისათვის ბუდობის წოლვის შესაფერისი ბუნებრივი პირობების არსებობისა გამო (§ 136). უკანასკნელი შეიძლება ითქვას მურანახშირიან ბუდობისათვისაც (§ 137).

§ 135. მოკლე სვეტებით დამუშავების შემთხვევაში გამოღების მექანიზაცია. მოკლე სვეტების სისტემას შეიძლება მიეკუთვნოს მოსამზადებელი სამუშაოების ხასიათის მიხედვით დამუშავების სისტემა, ამერიკაში და ინგლისში



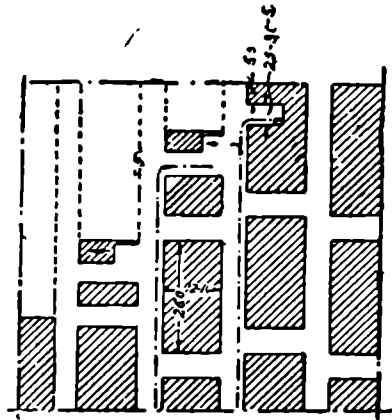
ნახ. 496. პანელი მოკლე სვეტებით დ.სამუშავებელი.

board and pillar method-ის სახელწოდებით ცნობილი. ამ სისტემის ერთ-ერთი ვარიანტი ნაჩვენებია ნახ. 486-ზე. სისტემა ეკუთვნის პორიზონტალურად მწოლი შრის დამუშავებას, როცა შრის სისქე 2 მეტრზე ცოტათი მეტია. როგორც ნახაზიდან ჩანს ამოღების ველი წარმოადგენს პანელს (იხ. § 56), ე. ი. მეზობელ პანელებიდან მთელებით გამოცალკეებული შახტის ველის უბანს. ყველა მოსამზადებელი შტრეკი გაიყვანება წყვილ გვირაბებიანი, ამასთანავე მთავარი შტრეკების (აგრეთვე იხილეთ § 157) გაყვანა წარმოებს ორი წყვილი პარალელური გვირაბების სა-

ხით. მოკლე სვეტების დაკრა ხდება 3-მეტრიანი სივანის გამკვეთი გვირაბებითა და ბილიკებით. სვეტების დაკრისა და ამოღების საერთო წესი (რიგი) ცხადია ნახ. 486. საერთოდ, სვეტების ზომები, და გამოღების მეთოდები განსაკუთრებით მრავალგვარი შეიძლება იყოს. მაგალითისათვის მოვიყვანო (ნახ. 487) უმთავრეს ციფრებს ჩვენ მიერ მაღარო *United States Coal and Coke Co.*-ში ნახულ ამ სისტემით ამოღების შემთხვევისას (ნახ. 486 და 487). სვეტების ზომებია $26 \times 12 - 14$ მეტრი; მათი გამომუშავება ხდება ცალკე სპირაჯოებით (შეკრებით), რომელთა სივანე დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე და მერყეობს 3 - 6 მეტრამდე. სპირაჯოების მოთავსება ნათელია 487 ნახაზიდან. 3,2 ტონის ტევადობის მაღაროს ვაგონები რელსიან გზით უშუალოდ სპი-

რაჯოს სანგრეეში შედას. ნახშირის გადაყვლა წარმოებს შორტ-ვოლის მანქანით. მანქანა დადგმულია ბორბლებიან ბაქანზე (ნახ. 521) და რელსიან გზაზე გადაიტანება ერთი სანგრეევიდან მეორეში. ჩვეულებრივ 1 ცულაში მანქანა ასწრებს სპირაჯოს 8 სანგრეევის გადაყვლას. გადაყვლის შემდეგ მონგრეული ნახშირი იტვირთება პირდაპირ ვაგონებებში. საპი მეტრის სივანის დროს სანგრეევი ამ სამუშაოზე საჭიროა 1 მუშა, ხოლო 6 მეტრი სივანის შემთხვევაში — 2 მუშა.

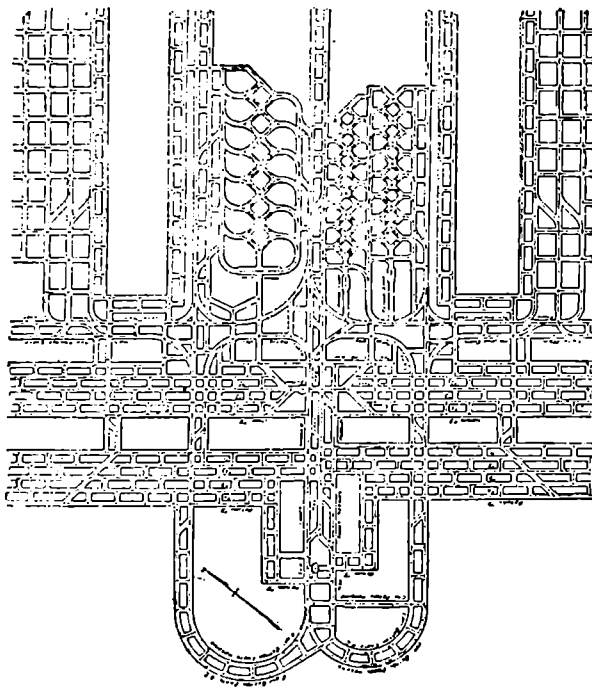
დამუშავების ასეთივე სისტემას მეტად ფართო გამოყენება აქვს *Consolidation Coal Co* (შტ. ვ. ვირჯინია) მაღაროში, ჰორიზონტალურად მდებარე 2,1 მეტრი სისქის (ნახ. 488) მქონე შრის დასამუშავებლად. ვინაიდან ჯერა მოსამზადებელი გვირაბები როგორც მთავარი, ისე მეორეხარისხოვანი, გაჰყავთ ვიწრო სანგრეევი მარტო ნახშირში და დატოვებულია ყოველგვარი გამაგრების გარეშე (გარდა საკუთრივ მაღაროს ეზოსა), ამიტომ მათი გაყვანა, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი ქვნიან ბეტად რთულ ქსელს, ჯდება იაფი. რადგან მაღარო ზედმეტად ვახიანია, ამიტომ ყველა მანქანები — საყვლაევი და ლოკომოტივები — ენერჯიას ლებულობენ აკუმულატორებიდან. ნახ. 488-დან ჩანს გვირაბების მეტად თავისებური ქსელი საჭირო მაგალრიცხუან აკუმულატორულ ბატარეებისათვის. ყველა, 3,7 მ სივანის მქონე, მოსამზადებელი გვირაბები იყვლება არკვოლის მანქანებით (ნახ. 72 — 73). მანქანა ერთი სანგრეევიდან მეორე სანგრეევი გადააქვს აკუმულატორულ ელქავალს; მისი მოტორი იკვებება აკუმულატორული ბატარეებით. ასეთ პირობებში მანქანა ასწრებს ერთ ცულაში 25-დ სანგრეევის გადაყვლას 2,1 მეტრის სიღრმეზე, რაც იძლევა ნაყოფიერებას — 190 კვ. მეტრს 1 ცულაში. ეს მაგალითი გვაჩვენებს, რომ სათანადოდ შერჩეულ მექანიზაციის ტიპს შეუძლია მოგვეცეს უდიდესი ეფექტი დამუშავების ისედა სისტემის შემთხვევაშიაც, როგორცაა მოკლე სვეტების სისტემა, რომელიც სხვა სისტემებთან განირჩევა ხოლმე ვიწრო სანგრეევიებით გაყვანილ მოსამზადებელ გვირაბების დიდი რაოდენობით.



ნახ. 497. მოკლე სვეტების მექანიზებულ გამოყენების დეტალები.

§ 186. ქვემოსკოვის აუზის ბუღობის მოკლე სვეტებით დამუშავება. მოკლე სვეტებით დამუშავების სისტემა მიღებულია ქვემოსკოვის ქვანახშირის აუზში, სადაც შესაფერისი ბუნებრივი პირობები არსებობს მის გამოსაყენებლად. კერძოდ, მაგალითად, ბობრიკოვის რაიონში ამ სისტემით მუშაუდება ნახშირის

შრე, 2,5 — 4 მეტრამდე სისქის, საერთოდ მშვიდად, თითქმის ჰორიზონტალურად მდებარე, მხოლოდ მცირე მანძილებზე გვხვდება ამ წოლის (მდებარეობის) აშლილობა რამოდენიმედ. ეს აშლილობა, უმთავრესად, გამოიხატება შემდეგში: 1) როგორც კერი, ისე საგები ნახშირის შრის თითქმის ყველგან ტალღისებურად დაღუნულია, ამისთანავე უმაღლეს და უმცირეს წერტილებს შორის მერყეობა ჩვეულებრივ 2 — 3 მეტრზე მეტი არაა; 2) მდინარეების მდებლობ ადგილების

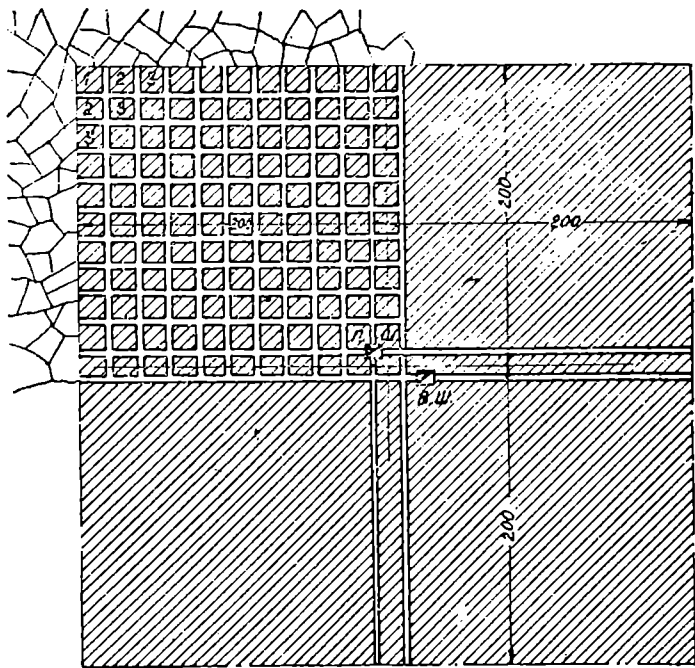


ნახ. 488. უმთავრესი მოამზადებული გვირაბები Consolidation Coal C^o-ის მაღაროში.

ფარგლებში მეზობელ ქანთა დაწოლის გავლენით ზოგჯერ მკვეთრად გვხვდება შრის უსწორო გადაღუნვა. შრე მდებარეობს 40 — 50 მეტრის სიღრმეზე მიწის ზედაპირიდან და კერში აქვს სხვადასხვა სისქის მკვირივი თიხა, ხოლო ზევით სილა; საგებ გვერდის ქვევით თიხაა, მის ქვევით კი დეფონის კირქვა; კერიც და საგებაც ქვემოსკოვის აუზის პირობებში დამაკმაყოფილებლად ითვლება, თუმცა საგები ალაგ-ალაგ იბერება ხოლმე. შრის კერსა და ზედაპირს შორის ბევრ ადგილას არის, ჩვეულებრივ მცირე სისქის მქონე, წყალის შემცველი შრეები წყალის დიდი მოდენით. ზოგჯერ ისინი მტურვა ქანებში-გადადიან და ამა-

თუიმ სახით აძნელებენ შახტის გაყვანასა და ნახშირის გამოღებას. როგორც მოხსენებული იყო, შრის სისქე ირყევა 2,5 მეტრიდან 4 მეტრამდე, შრის დამახასიათებელია 0,35 — 0,4 მეტრი სისქის შუაფენები, რომელნიც შედგებიან ცეცხლგამძლე თიხისაგან, ეგრეთწოდებულ „ლილისა“-გან („СИНЬКИ“), აგრეთვე შრისათვის დამახასიათებელია CO_2 გაზის გამოყოფა, რაც ნახშირის გამოღების დროს ართულებს სანგრევის ვენტრაციას. როგორც შრეში, ისე გვერდის ქანებში მგრგვიანივი გაზი სრულიად არ მოიპოვება.

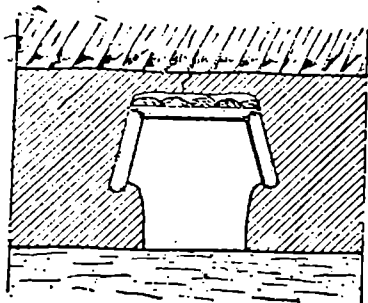
ჩვეულებრივ, ერთი შახტით გამოსამუშავებელი შახტის ველის ზომებია 400 მეტრი 400 მეტრზე. ეს ველი იჭრება წყვილ შტრეკებით 4 კვადრატად. წყვი-



ნახ. 489. შახტის ველის გახსნისა და მომზადების სქემა ქვემოსკოვის აუზში.

ლი შტრეკიდან ერთ-ერთი სავენტილაციო შტრეკია (იხ. სქემა ნახ. 489). თითოეული კვადრატი შტრეკებით იჭრება სვეტებად. სვეტების ზომები არის 20×20 მეტრიდან 25×25 მეტრამდე. დაკრა წარმოებს შახტიდან შახტის ველის საზღვრებისაკენ, ხოლო დაჭრილი სვეტები გამოიღება დიაგონალურ მიმართულებით შახტის ველის საზღვრებიდან, ე. ი. გამომუშავებული სივრციდან. თუ შახტის ველს აქვს დიდი ზომები, მაშინ თითოეული კვადრატი კიდევ იყოფა 2 უბნად,

ხოლო ეს უქანასკნელები — სვე ზედად. შახტის ველის დაქრა ხდება 3,2 მეტრი სიგანისა და 2,5 მეტრი სიმაღლის მქონე შტრეკებით. შტრეკები გაყვანილია მხოლოდ ნახშირის შრეში. შტრეკების გამაგრება წარმოებს ჩარჩოებით, რიცხვით 1 — 2 ყოველ გრძელ მეტრზე. ქერი, ხოლო ზოგჯერ გვერდებიც ამოიჭრება. მდგრადი ნახშირის შემთხვევაში ჩარჩოს ფეხი, ერთი ან ორივე, ზოგჯერ მოკლე კეთდება და იდგმება ნახშირის ფეხზე (ნახ. 490), რაც იძლევა სამაგრი მასალის მოშვირნობას. შტრეკების გაყვანის დროს შრის ტალღებრივი წოლის გამო საჭირო ხდება საგები გვერდის დაღმართისა და აღმართის გასწორება, მთელი გვირაბისათვის ერთი დაქანების მისაცემად, რათა შესაძლებელი იყოს ქვემო-



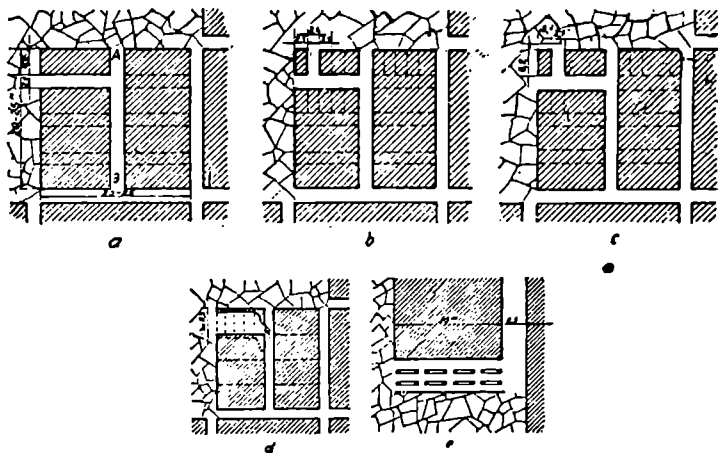
ნახ. 490. შტრეკის გამაგრება.

სკოვის აუზში მიღებულ ხელით გაგორება. ამის მისაღწევად შტრეკის გაყვანის დროს გვიხდება ან ქერის ჩაშობება ან საგები გვერდის აღება, ე. ი. ფუქ ქანში მუშაობა, რაც იწვევს გვირაბების გაყვანის გაძვირებას.

სვეტების გამოღობისას აგრეთვე საჭირო ხდება ბევრი დაჭრითი საშუალების წარმოება, რაც იწვევს თვითღირებულების გაძვირებას. უკვე დაჭრილი (დაშუადებული) სვეტი გამოღობის დროს იჭრება შუაზე გამკვეთი *AB* შტრეკით (ნახ.

ნახი 491 *a*). ამ შტრეკის სიგანე 2,1 — 2,5 მეტრია, სიმაღლე 2,1 მეტრი. ამის შემდეგ, სვეტის ყოველი ნახევარი ისევე იჭრება ჩამონგრეულ ადგილამდე გაყვანილ $2,1 \times 2,1$ მეტ. ზომის სასულეებით 4,2 მეტრიან სიგანის ზოლებად. ეს ზოლები, ქერის თვისებისაგან დამოკიდებით, იჭრება ორგვარი ხერხით. თუ ქერი სუსტია, მაშინ ზოლი იჭრება 2,1 მეტრი სიგანისა და 2,1 — 2,4 მეტრი სიმაღლის „გამკვეთით“, 2,1 მეტრი სიგანის ფეხებად, რომელნიც გამოიღება სასულედან ჩამონგრეულ სივრცისაკენ 2,1 — 2,5 მეტრ სიმაღლეზე, ასე რომ ქერში რჩება გამაგრებული ნახშირის ფენა სისქით, — დამოკიდებით შრის სიმძლავრისაგან, — ერთი მეტრიდან — 1,4 მეტრამდე (ნახ. 491 *b*). ფეხის გამოღობის დროს ჩამონგრეული ადგილის საზღვართან მცირე სიგანის მქონე ნახშირი, ე. წ. „ქანი“, რჩება, რომელიც წარმოადგენს დაკარგულ ნახშირს. ქერში დატოვებისას ნახშირი როგორც ფეხში, ისე გამკვეთში და სასულეში, გამოიღება უქუსელისას ჩამონგრეულ ადგილიდან, რისათანაც ამ გამოღობის დროს ქერის შეკაეების გულისათვის ქერში მაინც რჩება დაკარგულად მცირე დასტა, — 0,3 მეტრი სისქის, — ნახშირისა სასულესთან მდებარე ორი ფეხის გამოღება ერთდროულად ხდება. როცა ფეხების გამოღება დასრულებულია, ხდება ბიგების გამოცლა და ქერის ჩამონგრევა. ამ დროისათვის ზოლში უკვე დაჭრილია შემდეგი ორი ფეხი, რომელიც გამოიღება იმავე წესით. თუ ქერი უფრო მაგარია, მაშინ იჭრება მხოლოდ ერთი ფეხი ჩამონგრეულ ადგილის საზღვართან (ნახ. 491 *c*), ხოლო შემდეგ მთე-

ლი ზოლი მუშავდება დაუკრელად, ჯერ 2,1 — 2,5 მეტრის სიმაღლეზე, შემდეგ კი უქუსელისას ჩამონგრეულ ადგილიდან, ქერში დატოვებული დასტაც. იმ მიზნით, რომ სვეტების გამოღების დროს შეძლებისამებრ შევზღუდოთ ვიწრო გვირაბების გაყვანა, ამჟამად წარმატებით იხმარება, გარდა ახლახან აღწერილისა, სვეტების გამოღების შემდეგი ხერხი (ნახ. 491 *d*). გამკვეთ შტრეკიდან, სვეტის თითოეულ ნახევარში გაიყვანება ჩამონგრეულ ადგილისაკენ სასულე, ჯერ 2,1 მეტრი სიგანის, ხოლო შემდეგ კი ფართოვდება 8,5 მეტრამდე. ამ დროს ნახშირის გამოღება წარმოებს 2,5 მეტრის სიმაღლეზე, ხოლო შემდეგ, უქუსელი-სას, ხდება ქერში დაჩენილი ნახშირის დასტის გამოღება და ქერის ჩამონგრე-



ნახ. 491. სვეტების გაკვეთის და გამოღების სხვადასხვა ხერხები.

ვა. ერთი ზოლის დასრულების შემდეგ იწყება მეორე ზოლის გამოღება და ა. შ. ამ გამოღების დროს ზოლის ჩამონგრეულ ადგილთან საზღვრის ადგილას დაკარგულად რჩება ნახშირის მცირე ფენი. გვირაბების გაყვანისა და სვეტების გამოღებისას ნახშირის შრეში კეთდება 0,4 — 0,5 მეტრი სიღრმის ყელი. მგრეველის ნაყოფიერება მოსამზადებელ გვირაბებში უდრის 3,3 — 4 ტონას, ხოლო საწმენდ გვირაბებში 5 — 6 ტონას.

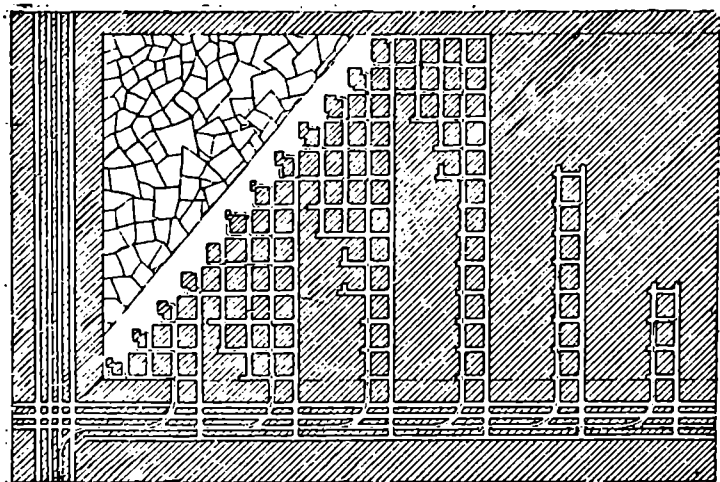
საწმენდი სივრცის გამაგრება ხდება ბიგებითა და ნაგვერდულებით, ხოლო სვეტებით გამოღების უკანასკნელი სისტემის შემთხვევაში კი — ჩარჩოებით. 1 კვ. მეტრზე იხარჯება 2 — 2,5 ბიგა და 2 ნაგვერდულა, ჩამონგრევის დაწყებამდე წარმოებს ბიგების გამოკლა; შესაძლებელი ხდება 60% ბიგების გამოღება.

ნაცვლად ნახ. 489-ზე მოყვანილ სქემისა, უკანასკნელ წლებში ქვემოსკოვის აუზში ცდილობენ შახტის ველის ფარგლებში გამოყოფნა პანელები (§ 56). 1927 წ. ერთ-ერთ შახტში, ცდის სახით, გამოყოფილ იქნა პანელები 120 მ X 200 მ ზომებით. ასეთი პანელი ყოველი მხრიდან შემოფარგულია გარეგულ გვირა-

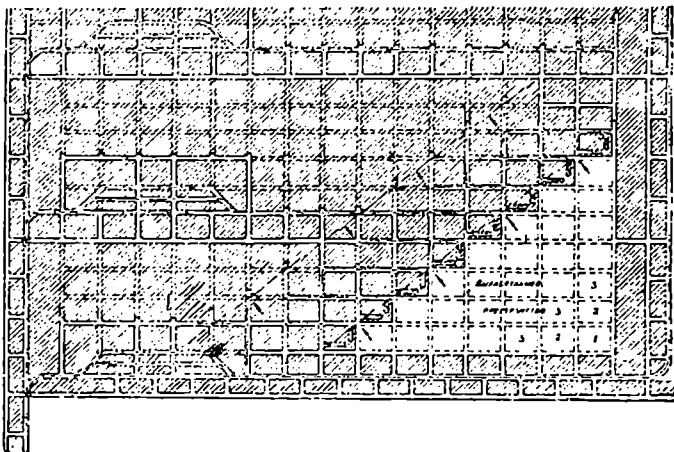
ბეზით, რომელთა შორის რჩება 20 მეტრიანი სიგანის ნახშირის მთელი. პანელი იყოფა გამკვეთი შტრეკით ორ ნახევრად, რომლებშიც თავის მხრივ წარმოებს შემხვედრ სასულეების საშუალებით $60 \text{ მ} \times 10 \text{ მ}$ ზომებიანი გრძელი სვეტების დაჭრა. სვეტის გამოლება ხდება მთელ თავის სიგანეზე (10 მეტრი) ერთი მთლიანი სანგრევით (491 ე), რის დროსაც ყოველი შემდეგი სვეტის გამოლება უკან რჩება წინას 12 მეტრით. საერთოდ ამჟამად ქვემოსკოვის აუზში მისწრაფება არსებობს გადავიდნ გრძელი სვეტებით დამუშავებაზე. თითოეული სვეტი გამოიღება ან მთლიანი სანგრევით ანა შექრებით (სპირაჯობით). წინათ ცდით მიღებულ 10 მეტრი სანგრევის ნაცვლად შესაძლებელი შეიქმნა აღებული ყოფილიყო 13 – 20 მეტრი სიგანის მთლიანი სანგრევი, ხოლო უფრო ხელსაყრელ პირობებში (შჩეკიანის მალარო) 40 მეტრიანიც. უკანასკნელ შემთხვევაში საწმენდი სამუშაოები მექანიზებულია საყელავი მანქანებისა და კონვეიერების გამოყენებით.

ქვემოსკოვის შახტების უახლესი პროექტებით ნავარაუდევია სამუშაოების ფართო მექანიზაცია. ასე, მაგალითად, თანახმად პროფ. ა. მ. ტერპიგორევის მიერ შედგენილ პროექტებისა, ბობრიკოვის რაიონისათვის ნავარაუდევია, რომ შახტის ველს ექნება ზომა 1200 – 1000 მეტრი და დაყოფილი იქნება პანელებად, რომელნიც თავის მხრივ ამოლებითი 4 მეტრიანი სიგანის შტრეკებით დაიჭრება 20×30 მეტრიან სვეტებად, და ამ სვეტების გამოლებას დაიწყებენ დაკრისთანავე შახტიდან პანელის საზღვრებისაკენ (ნახ. 492). სვეტის გამოლების სიჩქარისათვის, თითოეული სვეტი, როგორც ეს სქემაზეა ნაჩვენები, გამოიღება ორივე მხრიდან – 4 მეტრიანი სიგანის ორი სანგრევით. მანქანა არკულოთ გადაყვლილი ნახშირი ინგრევა მფეთქი ნივთიერებით, რისთვისაც სანგრევეზე გაიყვანება ელექტრობურებით შპურები. ზიდვა იწარმოებს 1,5 ტონიან ვაგონეტებით აკუმულატორული ელექტრომავლების საშუალებით; ვაგონეტები ელექტრომავლებით უშუალოდ სანგრევიში შევა და იქიდან დატვირთული ბრუნდება შახტთან დადგმულ გადასაბრუნებლებამდე.

დაბოლოს, იგივე ქვემოსკოვის აუზის ბობრიკოვის რაიონისათვის ამერიკელი ინჟინერის ჯაუფის მიერ 1927 წელს შედგენილ იქნა პროექტი, რომელიც ითვალისწინებდა ბუდობის დამუშავებას 1840×1220 მეტრიან ზომის შახტის ველებით. ეს ველები იყოფოდა 469×126 მეტ. პანელებად. მოსამზადებელი გვირაბებით პანელები იყოფა 24×18 მეტ. სვეტებად (ნახ. 493). სვეტების დაჭრისა და გამოლების საერთო რიგობრიობა ნათელია ნახაზიდან. ნახ. 494-ზე წარმოდგენილია სვეტების საწმენდი გამოლების ვარიანტთა დეტალები იმ წარმოდგენით, რომ ზიდვა წარმოებს აკუმულატორულ ელექტრომავლების მიერ 2,5 ტონიან ვაგონეტების უშუალოდ სანგრევიში მიწოდებით და შრის არკულოის მანქანის მიერ გადაყვლივით. მასთან ნახ. 494 ა და ბ წარმოდგენილია სვეტების გამოლების ვარიანტები კარგი ქერის შემთხვევაში, როცა გამოლება შეიძლება წარმოებდეს უშუალოდ ზვავიდანაც, ხოლო ნახ. 494 ე ეკუთვნის იმ ხერხს, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ცუდი ქერის შემთხვევაში, რადგან მის დროის ჩამონანგრევე ადგილიდან გამოლების შემთხვევაში დროებით რჩება პატარა ფეხები, რომელთა გამოლებაც შეძლებისდაგვარად მრზდება.

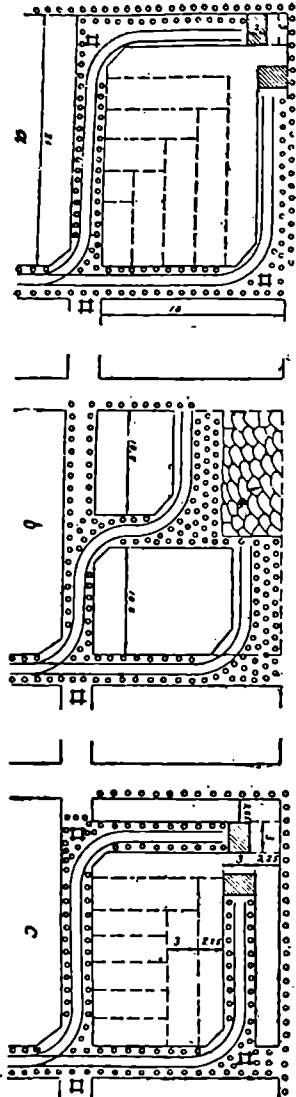


ნახ. 492. მოსანზადებელი და საწმენდი სამუშაოების რიგობრიობა პანელის ფარგლებში.

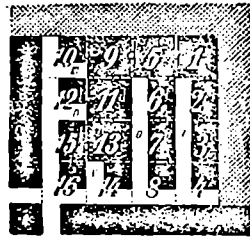


ნახ. 493. ზოსად ადებელი და საწმენდი სამუშაოების რიგობრიობა მეზობელ პანელში.

§ 137. მურანახშირის დამუშავება მოკლე სვეტების სისტემით. რადგან მურანახშირის შრეები მცირე სიღრმეზე მდებარეობენ — რბილ ქანებში, ამიტომ ისინი, ჩვეულებრივ, მუშავდება მოკლე სვეტებით (თუ ბუღობის სიმძლავრე, სისქე შეტად ღიდი არ არის). სვეტები მოსამზადებელი გვირაბებით იკრება ისევე, როგორც ეს აღწერილი იყო წინა პარაგრაფებში; მაგრამ იმ მიზნით, რომ მომჭირნეობა გაეწიოთ გვირაბების რემონტზე, რაც ქანების



ნახ. 494. მოკლე სვეტების გამოღების ხერხები.



ნახ. 495. მოკლე სვეტების გამოღება მურანახშირის დამუშავების შემთხვევაში.

სისუსტის გამო შეტად ღიდია, ამოღებითი უბნების დამკრელი მოსამზადებელი გვირაბები გაიყვანება შესაძლებლობისამებრ განსაზღვრული რაოდენობით საჭიროებისდა მიხედვით. სვეტების გამოღების საერთო რიგია — გამოღებული სივრციდან შახტისაკენ გამოღება. გერმანიაში, სადაც მურანახშირის ღიდი მასშტაბით დამუშავება წარმოებს, მოკლე სვეტებს ყველაზე უფრო ხშირად აქვთ კვადრატული ფორმა 15—20 მეტრი გვერდებით. ნახ. 495 იძლევა ასეთი სვეტის გამოღების სქემას. სვეტი გამოსაღებად იყოფა 16 ნაწილად. თითოეული ნაწილის მოედანი უდრის 12—20 კვ. მ. გამოღების რიგი ნახ. 495-ზე ნაჩვენებია ციფრებით 1—16. თითოეულ ამ უბანზე სამუშაოდ მიდგომას ემსახურება ვიწრო სასულე; სასულეების გაყვანის თანამიმდევრობა ნახაზზე აღნიშნულია I—V ციფრებით.

4 დიაგონალური სვეტებით დამუშავება

§ 138. დიაგონალურა სვეტებით დამუშავება. აქამდე ჩვენ მიერ განხილულ ყველა სვეტურ სისტემაში სვეტის გვერდები ემთხვეოდა შრის ან განფენის ანდა დაქანების ხაზს. მაგრამ, გარკვეულ პირობების შემთხვევაში მიზანშეწონილია სვეტები ისე დავაყენოთ, რომ მის გვერდებს ჰქონდეს რომელიმე შორისული მიმართულება. ასეთი სვეტებს დიაგონალური სვეტები ქვიათ.

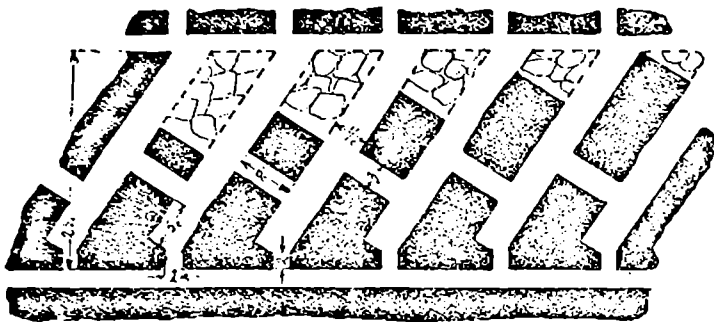
უმთავრესი მიზეზი, რომელიც გვაიძულებს მოვაშხადოთ დიაგონალური სვეტები, ეს ის არის, რომ საზიდ გვირაბებს მიეცეთ გარკვეული დაქანება (იხ. ქვევით). უფრო იშვიათად დიაგონალურ სვეტებს უპირატესობა ეძლევა ცხადად არსებულ კლივაჟის მდებარეობის გამო.

მცირედ დაქანებული შრეების შესწავლისას, აქამდე ჩვენ საქმე გვქონდა ან შტრეკებთან, როპელიც გაყვანილი იყო განფენილობის მიმართულებით, ანდა ბრემსბერგებთან, როპელიც გაყვანილი იყო დაქანების ხაზის მიმართულებით. მაგრამ, მეტად მცირე დაქანების შემთხვევაში, მაგალითად 2 — 5° დროს, ნახშირის ჩამოსაშვებად ბრემსბერგებით სარგებლობა მეტად უხერხულია ან თითქმის შეუძლებელიცაა, რადგან ასეთი მცირე დაქანებისას საბრემსბერგო მოწყობილობანი-არ მუშაობს, ხოლო ხელისა, ცხენისა ან ლოკომოტივით გაგორებისათვის კი ეს დაქანება, წინააღმდეგ პირველი შემთხვევისა, მეტად დიდია, აი ამიტომაც დახრის ასეთი კუჩხის დროს, საზიდი გვირაბები გაიყვანება დახრისა და განფენის მიმართულებათა შორის შორისულ მიმართულებაზე, ასე რომ მათი დაქანება გამოდის 1 — 2°, რაც კიდევ დასაშვებად ჩაითვლება ზიდვისათვის. ასეთ შემთხვევის დროს სართულის დამუშავებამ შეიძლება მიიღოს ნახ. 497-ზე ნაჩვენები სახე. აქ სართულის საზიდ AA შტრეკიდან სავენტილაციო BB შტრეკამდე გაიყვანება ბრემსბერგის შემცველი AB, AB, \dots , დიაგონალური შტრეკები, ხოლო მათ პერპენდიკულარულად კი — ქვესართულის შტრეკები. ამრიგად, მომზადებული ქვესართულები შეიძლება გამოღებულ იქნეს ან შემდეგი დაქრის გარეშე (განფენისაკენ მდებარე სვეტების ანალოგიურად) ან წინასწარ სასულებებით იყოფა გრძელ დიაგონალურ AB შტრეკების პარალელურად გაგრძელებულ (აღმართვისაკენ მდებარე ბრემსბერგების პარალელურად გაგრძელებულ გრძელ სვეტების ანალოგიურად) ანდა, დაბოლოს, იჭრება მოკლე სვეტებით. სწორედ ეს უქანასკნელი შემთხვევა ნაჩვენებია 497 ნახაზზე.

რადგან 2 — 5° დაქანება შრის წოლის მნიშვნელღნად დიდ მოედანზე იშვიათად გვხვდება, ამიტომ ცხადია, რომ დიაგონალური სვეტებით დამუშავებაც სისტემატიურ გამოყენებას იშვიათ შემთხვევებში ჰოულობს. უფრო ხშირად, ეს სისტემა გამოყენებულია მღაროთა მოედნების იმ მცირე უბნებზე, სადაც შახტის ველზე დაქანების ცვლილების დროს შრეები მდებარეობენ სწორედ 2 — 5° კუთხით.

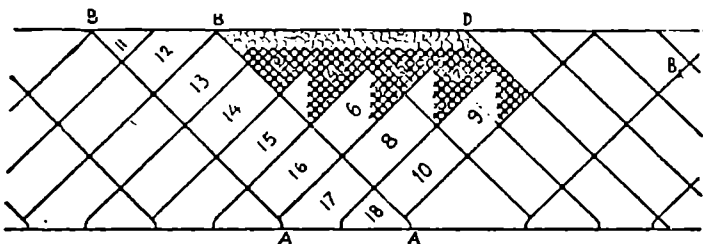
დიაგონალურ სვეტების არჩევაზე კლივაჟის გავლენის შემთხვევა ნაჩვენებია 496 ნახაზზე. ამ ნახაზზე გამოხატულია ტოშკოვის მღაროში (დონეცის აუზი) ერთ-ერთი ქვესართულის დიაგონალური სვეტებით დამუშავება. აქ დიაგო-

ნალური სვეტები იკრებოდა ჰორიზონტალურ შტრეკიდან გაყვანილ (შრის დახრის კუთხე 12°) ფართო სასულეებით. სასულეებისა და სვეტების სანგრევები



ნახ. 496. დიაგონალური სვეტები.

ემთხვევა კლივების მიმართულებას. ეს სისტემა შეიძლება მიეკუთნოს კამერა-სვეტურ სისტემასაც (იხ. § 157).



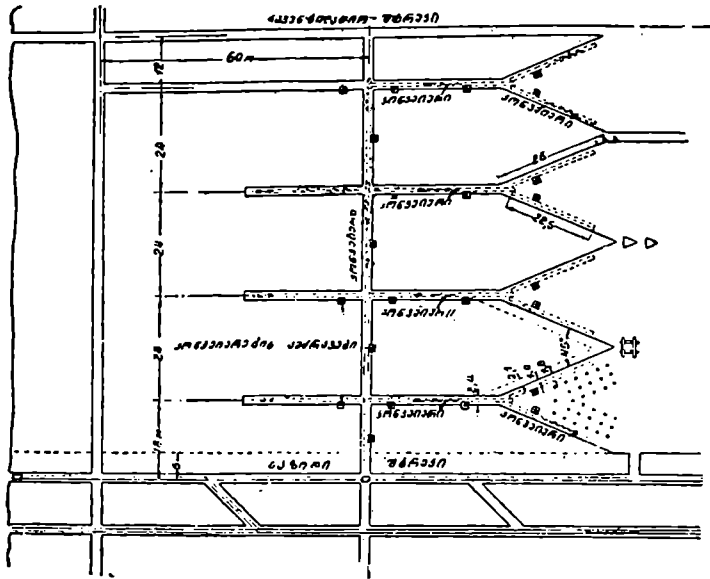
ნახ. 496. დიაგონალური სვეტებით დამუშავება.

5. დამუშავების სვეტური სისტემები საწმენდი სანგრევების V-ბური მდებარეობით („ვი“-სისტემა)

§ 139. ცნება ვი-სისტემით დამუშავებაზე. უკანასკნელ წლებში, პირველად ჩრ.-ამერიკის შეერთ. შტ., ხოლო შემდეგ ევროპაშიაც, კერძოდ საბჭოთა კავშირში, განსაკუთრებული ყურადღება მიიპყრო ეგრეთწოდებულმა დამუშავების ვი-სისტემამ. ყველა სახესხვაობამ უკვე ფაქტიურად განხორციელებული ანდა განსახორციელებლად წარმოდგენილი, წარმოდგენენ გრძელი

სვეტებით დამუშავების ერთ-ერთ სისტემას განუწინილობისაკენ (ნახ. 498), ან ალმარათვისაკენ (ნახ. 499), ანდა დიაგონალურად (ნახ. 501) მდებარე სვეტებით; განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ აქ სანგრევებს აქვთ თავისებური განლაგება, მსგავსი ლათინური V ანბანისა (აქედან წარმოიშვა ამ სისტემის სახელწოდება — ინგლისური გამოთქმით „ვი-სისტემა“).

V-სანგრევეები შეიძლება მდებარეობდნენ გამოცალკეებულად (მაგ. ნახ. 499) ან, ხშირად, კმნიდენ ხერხისებურ ხაზს, მაგალითად როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 498 და 501-ზე. ეს უკანასკნელი შემთხვევა მეტად ხელსაყრელია საწ-



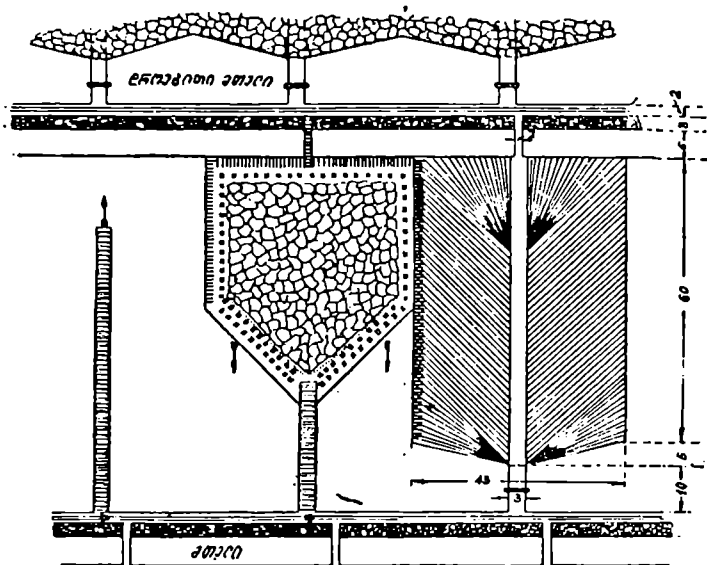
ნახ. 498. განუწინილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავება სანგრევების V-ბური მდებარეობით (ვი-სისტემა).

მენდ საგრევეში ქერის მდგრადობისათვის. ჩვეულებრივ ვი-სისტემის სახელწოდება მიეკუთვნება ნახ. 502-ზე გამოხატულ სისტემასაც, თუმცა არსებითად ეს არის ალმარათვისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავება დიაგონალური სანგრევეებით. ეს დამუშავება, წინა დამუშავების სისტემებისგან გამოსარჩევად ზოგჯერ იწოდება დამუშავების „ნახევრად-ვი-სისტემად“. დაბოლოს, ნახ. 503-ზე წარმოდგენილია გრძელი სვეტის გამოღება წვეროთი ზევით მიმართულ V ალმა-ვალი სანგრევებით.

ყველა ჩამოთვლილ შემთხვევაში საწმენდი სანგრევეები სვეტის სიგრძის მიმართ დიაგონალურად მდებარეობს, რაც სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში იწვევს სანგრევების სწრაფ წინსვლას (§ 99), რადგან ამასთან ერთად საწმენდი

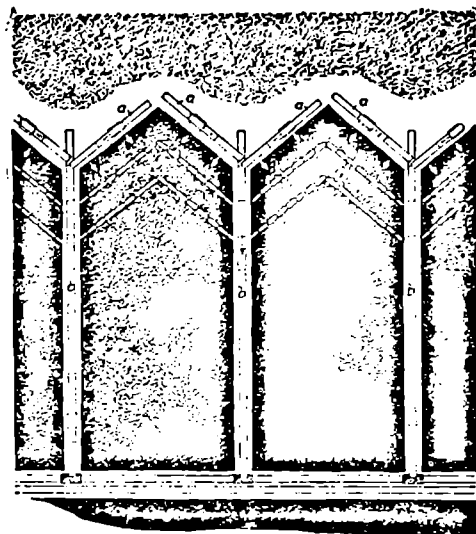
სანგრევები ერთმანეთთან ახლოს მდებარეობენ, ამიტომ ეს სისტემები განიჩევიან საშუალების დიდი კონცენტრაციით. საწმენდი სანგრევების კონცენტრაცია კი, გარდა მთელი რიგი სხვა უპირატესობისა, მეტად სასურველია გამოღების მექანიზაციისათვის. საბოლოო ანგარიშით დამუშავების აღწერილი სისტემები საწმენდი სანგრევების დიდი სიგრძისა და მათი კონცენტრაციის გამო საშუალებას გვაძლევენ ვიქონიოთ ამოღებითი ველის დიდი ნაყოფიერება, ხოლო მექანიზაციის პირობებში კი უდიდესი ნაყოფიერება 1 მუშაზე.

ვი-სისტემის ნაკლოვანებებს უნდა მივაკუთვნოთ: 1) ამოღებითი ველის ცალკე უბნებში ყველა საშუალების ერთმანეთთან მკაცრად შეთანხმების აუცი-

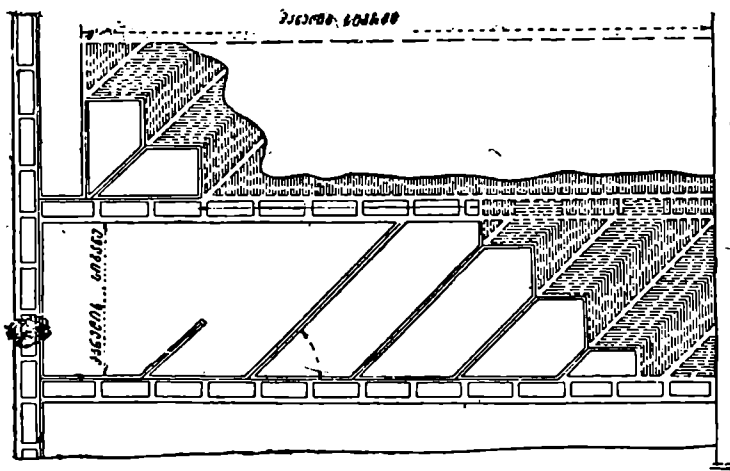


ნახ. 499. აღმართვისაქენ მდებარე გრძელი სვეტებით დამუშავება სანგრევების V-ბური მდებარეობით (ვი-სისტემა).

ლებლობა, 2) მოსამზადებელი გვირაბების ჩქარი წინსვლის აუცილებლობა, 3) შეუძლებლობა, ყველა სანგრევი დაყენებულ იქნას კლივაციის მიმართ, 4) გამოღებულ სივრცეში ჰერის თავის დროზე ჩამონგრევის ხელმძღვანელობის სიძნელე, 5) ვენტლაცია უფრო ძნელია, ვიდრე სანგრევების ჩვეულებრივ განლაგების დროს არის, 6) თუ ხერხისებური სანგრევი მოაგებულა აღმართვისაქენ მდებარე სვეტებში (ნახ. 500 და სხვა), მაშინ წყლის შოდენის არსებობის შემთხვევაში, წყალი საწმენდ სანგრევებს აწვება და აძნელებს იქ მუშაობას, 7) შრის არაპრობორტალურად მდებარეობის შემთხვევაში საერთოდ წარმოიშობა ყველა

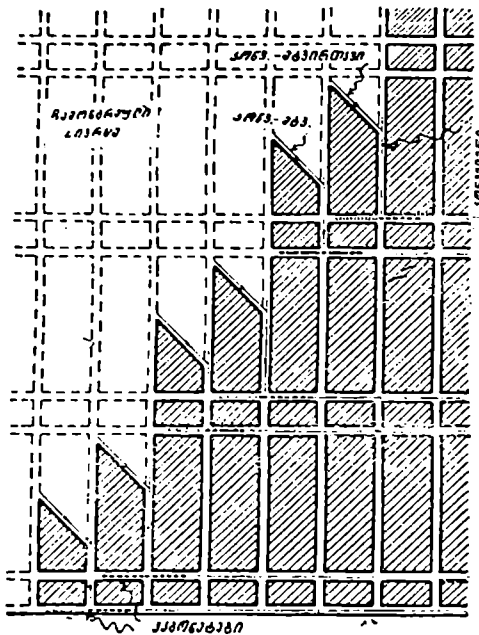


ნახ. 500. აღმართვისაყენ მდებარე ვრძელი სვეტებით დამუშავება სანგრეების V-ბური მდებარეობით (ვი-სისტემა).



ნახ. 501. დიაგონალური სანგრეებით დამუშავება სანგრეების V-ბური მდებარეობით (ვი-სისტემა).

ის უხერხულდებიან, რაც ასეთ შემთხვევაში ახასიათებს დიაგონალურ სანგრევებს მექანიზმების ჩრბულად მდებარეობის გამო.



ნახ. 502. აღმართისაკენ მდებარე გრძელი სექტებით დამუშავება.

იყოფა 24 მეტრი სიმაღლის მქონე გრძელ სექტებად. სექტების გამომუშავება ხდება 26 მეტრიან V -ბური სანგრევებით. გადაყვლილი და მონგრეული ნახშირი ნიჩბებით იტვირთება საწმენდ სანგრევში დაღმულ ფიჩქიტა-გორაკოლაქებიან კონვეიერზე. შორისულ შტრეკებში, ისე როგორც აღმავალ გვირაბებში, ისეთივე კონვეიერები დგას და ნახშირს თანდათან გადასცემენ მთავარ შტრეკს, სადაც ის (ნახშირი) კონვეიერიდან პირდაპირ იტვირთება 2,5 ტონა ტევადომის მქონე ვაგონეტებში.

საწმენდი სანგრევები მაგრდება ბიგებით (0,9 — 1,2 მეტრზე ერთმანეთისგან დაცილებით). სანგრევის მახვილი კუთხეები მაგრდება, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 498-ზე, ბელლებით ანდა მიტოვებულ სამკუთხა ან ოთხკუთხა ნახშირის მთელების საშუალებით.

V -სანგრევის 45° კუთხისა და ყელის 2 მეტრი სიღრმის შემთხვევაში, სექტების სანგრევების წინწაწევა, სანგრევების დიაგონალური განლაგების გამო, შუალდენს დღე-ღამეში 5 მეტრს. მოსამზადებელი გვირაბების წინსვლის ტემპი

ამ ნაკლოვანებათა გამო ვისისტემაზე პირველად დამყარებული იმედები არ გამართლდა, და ეს სისტემა პრაქტიკაში იშვიათად გვხვდება. მოვიყვანო ქვა-ნახშირის შრეების დამუშავების შემთხვევისათვის მთელ რიგ მაგალითებს V სისტემის გამოყენების შემთხვევისათვის.

§ 140. დამუშავების მაგალითები სანგრევების V -ბური განლაგების დროს. 1. ნახ. 498-ზე გამოხატულია დამუშავება მალარო ნორტონში (ჩრ-ამ. შვედთ. შტ.) თითქმის პორიზორტალურად მდებარე 1.65--1,9 მ სისქის მქონე შრისა. შრე შეიცავს 15—70 სანტ. შუაფენას. სარკული, 102 მ დახრილი სიმაღლისა, იყოფა ყოველ 60 მეტრზე გაყვანილ აღმავალ შტრეკებით ამოღებით ველებად. ეს ენელები თავია შორივ შორისული შტრეკების საშუალებით

საპირთა შეფარდებულ იქნეს საწმენდი სანგრევის გადაადგილების ასეთ სიჩქარესთან.

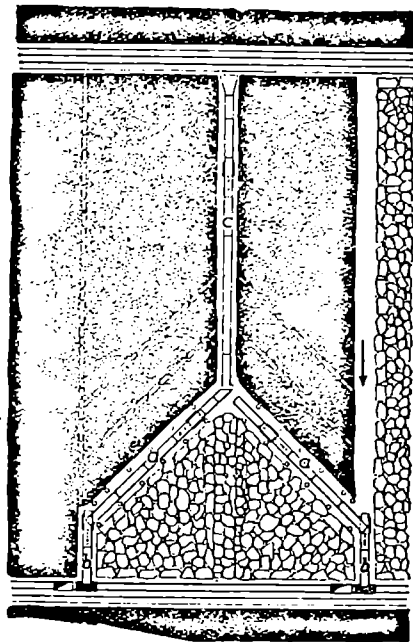
აღწერილი ზერხით მუშაობის შემთხვევაში თითოეული ამოღებითი ველი დღე-ღამეში იძლევა საწმენდ სანგრევიდან 675 ტონამდე და მოსამზადებელ გვირაბებიდან 60 — 65 ტონამდე, ხოლო სულ 740 ტონის. ამ სამუშაოზე დგას, ზედამხედველობის ჩათვლით, 78 მუშა, რაც შეადგენს 9—10 ტონამდე ნაყოფიერებას 1 მუშაზე. მუშების განაწილება ასეთია:

საწმენდი სამუშაოები. I—ლაზის ცვლა: საყელაე მანქანაზე—4, ამფეთქებელი—1, ზეინკალი—2, მებიგეები—12, სულ 19 კაცი. II—დილის ცვლა: მტვირთაეები—32, კონვეიერის მემანქანე—1, ელექტრომონტიორი—1, ზეინკალი—3, ელექტრომავალის მემანქანე—2, სულ—39 კაცი.

მოსამზადებელი სამუშაოები — დღე-ღამეში: საყელაე მანქანებზე—2, მტვირთაეები (იგივე მბურღაეები) — 12, ამფეთქებელი —1, ელექტრომავალის მემანქანე—2, სულ—17 კაცი.

2. ნახ. 499-ზე წარმოდგენილია „დონუგოლი ს“ ვლასოვის მალაროთა სამმართველოს შ. არტიომში ვლა-

სოვის ანთრაციტის შრის (სისქე — 1,5 — 1,7 მ, დახრის კუთხე 10 — 12°, პერში თიხიანი ფიქალი, საგებში — ქვიშაქვიანი ფიქალი) დამუშაება, ქვესართლის სიმაღლე 80 მეტრია. 43 მეტრი სიგანის აღმართისაკენ მდებარე სვეტები მზადდება ვიწრო სვლით გამავალ 2 — 3 მეტრი სიგანის მქონე აღმავალი სასულეებით; სვეტების V-სანგრევიები კმნიან 90° კუთხეს. თითოეული სანგრევის სიგრძე 30 მეტრია. ანთრაციტის გადაყვლა ხდება ჯაჭვიანი ელექტრონის საყელაე მანქანებით. საწმენდი სანგრევიები მაგრდება ცალთავიანი ბიგებით, ბელლებითა და ორგანული რიგით. ყოველ კვირაში წარმოებს გამოშუშავებული სივრცის ხელოვნურად ჩამონგრევა ბელლების გადატანისა და ბიგების გამოკლის გზით. ვენტილაციისა და მუშების მეორე გამოსასვლელის შენახვის გული ათვის მეზობელ



ნახ. 503. გრძელი სვეტის გამოღება V-ბური სანგრევით (ვი-სისტემა).

სვეტების საზღვარზე გამომუშავებულ სივრცეში დაუღლებულ ბიგების (ჩარჩობის) დადგმის საშუალებით ინახება სამიმოსელოები. სანგრევიდან შტრეკამდე ნახშირის მიწოდება ხდება სკრეპერით. სკრეპერის ბოლო ბაგირი ჩამოკიდებულია გორგოლაქებზე და ვატარებულა გამაგრების მეორე რიგში. ზედა გორგოლაქი გადააქვთ V სანგრევის ხან ერთ ხან მეორე მხარეზე. V სანგრევის წვეროში ჯაჭვით დამაგრებულია „გადაწყვანი“ გორგოლაქი, რომელზედაც სპეციალურ მუშის მიერ (იგივე სიგნალის მიმცემი) სკრეპერის დატვირთვის მომენტში გადმოიღება სკრეპერის თავის ბაგირი. ამ გორგოლაქთან-მიახლოებისას ბაგირი გორგოლაქიდან ავტომატურად ვარდება ამისათვის ბაგირზე დაკმულ ლითონის „კვრცხის“ საშუალებით. შტრეკში სკრეპერიდან ვაგონეტში ტვირთვა ავტომატურადვე ხდება, ამისათვის მოწყობილ სპეციალურ დახრილი თაროს შემწეობით.

აღწერილ სანგრევში, ორ ცვლაში თანასწორად, მუშაობს დღე-ღამის განმავლობაში შემდეგი მუშები: საყვლავ მანქანაზე 4, გადაყვლავის დროს ნაყვლავ ლერლილის გაცლაზე 2, მებიგებები 4, მომგრევეები 6, გაზიდვაზე 8, სკრეპერის სიგნალზე 2, ვაგონეტის გაგორებაზე 6, სკრეპერის ჯალამბარზე მემანქანეებთან 2, სულ 34 კაცი. გარდა ამისა, საჭიროა მუშები მესრულ გამაგრებისა და ბელღე ბის გადასატანად. 1 მუშის ნაყოფიერება ცვლაში აღწევს 3,6 ტონას.

3. ნახ. 500-ზე მოცემულია ეხსახან აღწერილი მსგავსი სისტემა, მაგრამ რამდენიმე სვეტის ერთდროული გამოლებითა და ნახშირის კონვეიერული გამოზიდვით. საჭიროა აღინიშნოს, რომ 500 ნახაზი ერთობ სქემატურია, რადგან არ არის ნაჩვენები სივრცის კვადრატული ჰაბიტაჟის სადენად საჭირო გვირაბები.

4. მაღარო ბონკარბოში (ჩრ.-ამერიკის შეერთებული შტატები, შტატი კოლორადო) აღმართით მდებარე გრძელი სვეტებით მუშავდება თითქმის ჰორიზონტალურად მწოლი შრე (შრის სისქე 1,35 — 1,8 მეტრი); ამოღებითი ველის სიმაღლე 75 — 90 მეტრია, სვეტების სიგანე 18 — 27 მეტრი, საყვლავი მანქანებზე გადაყვლილი ნახშირი ხელის ნიჩბებით იტვირთება 2-ტონიან ვაგონეტებში, ვაგონეტების სანგრევში მიწოდება ხდება შემკრები ელექტრომავალით. ვაგონეტებისათვის რკინისგზის ლიანდაგი დაგებულია სანგრევიდან 1,5 — 1,8 მეტრის მოშორებით.

ამოღებითი ველში ერთი მუშის ნაყოფიერება 9 ტონამდეა.

5. შრის შესაფერისი, ე. ი. ძლიერ მცირე, დახრის კუთხის შემთხვევაში, როდესაც საერთოდ გვირაბებს შეუძლიათ მიიღონ დიაგონალური მიმართულება, V-ბური სანგრევეები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დიაგონალური სვეტების გამოლებისათვისაც (ნახ. 501).

6. ნახ. 502-ზე წარმოდგენილია აღმართით მდებარე გრძელი სვეტების დამუშავება კონვეიერებით; ეს სამუშაო საინტერესოა იმით, რომ თითოეული ქვესართულისათვის გაყვანილია ორ-ორი შტრეკი იმ მიზნით, რომ თითოეულ სანგრევიდან ვაგონეტების დატვირთვა დამოუკიდებელი ყოფილიყო. ეს სქემა, ამერიკულ ქოუნალიდან (*Coal Age*, 1925, may 7) ამოღებული, გულისხმობს ჩ. ა. შ. შტატებისათვის ჩვეულებრივი შრის თითქმის ჰორიზონტალურ წოლვას.

7. დაბოლოს, ნახ. 503-ზე მოცემულია 0,9 მეტრი სისქისა და 8 — 10¹ დაქანების კუთხის მქონე შრის დამუშავების სისტემის სქემა, სადაც ფირმა *Eiskhoff*-ის

მონაცემებით, 380 მეტრი სიმაღლის სართული ყოველგვარი შორისული შტრეკების გაუყვანელად მუშავდება დიაგონალური აღმავალი V-ბური მდებარეობის მქონე სანგრევეებით. ვინაიდან ერთდროული გამოღებული სივრცის საერთო სიგანე 125 მეტრია, ხოლო სანგრევეები მდებარეობენ განფენილობისადმი 50° კუთხით, ამიტომ თითოეულ სანგრევს აქვს 100 მეტრამდე სიგრძე. სანგრევეში *a*, *a* კონვეიერზე დატვირთული ნახშირი გადაეცემა *b*, *b* კონვეიერს, საიდანაც ის იტვირთება ვაგონეტებში. დამუშავება წარმოებს მთლიანი ვსებით. სავსებო მასალა და აგრეთვე სამაგრი ხე-ტყეც ზედა შტრეკიდან *c* კონვეიერით გადმოეცემა და იმავე კონვეიერების საშუალებით ნაწილდება საწმენდი სანგრევის გასწვრივ. სანგრევეების წინწაწევის მიხედვით *c* კონვეიერი თანდათან მოკლდება, ხოლო *b*, *b* კონვეიერი გრძელდება.

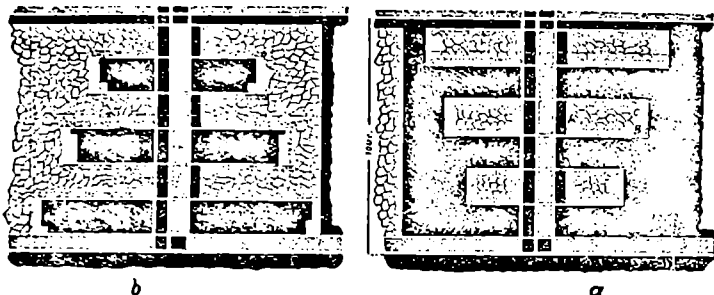
თ ა შ ი XIII

დამუშავების კომბინირებული სისტემები

§ 141. ცნება კომბინირებულ სისტემებზე. პრინციპები, რომელნიც საფუძვლად უდევს დამუშავების სისტემათა ორ უმთავრეს ტიპს, — მთლიან და სვეტურ სისტემებს, — სათანადო პირობებში სასარგებლოა გამოყენებულ იქნეს რომელიმე ერთი დამუშავებისათვის. ამრიგად მიიღება კომბინირებული ანუ შეერეული სისტემები დამუშავებისა. განვიხილოთ მთელი რიგი ასეთი სისტემებისა იმ მიხედვით, რომ გამოვარკვიოთ მათი გამოყენების პირობები და უპირატესობანი.

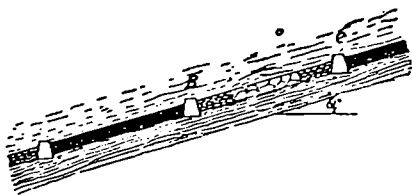
§ 142. დამუშავების კომბინირებულ სისტემათა მაგალითები. 1. ნახაზ 504-ზე გამოხატულია კომბინირებული სისტემა, რომელიც დონეცის აუზში ატარებს მეტად დამახასიათებელ „წყვილ შტრეკებს“ სისტემის სახელწოდებას. ამ სისტემაში სართული იყოფა ორზღიან საბრემსბერგო ველებად. ბრემსბერგის ერთ მხარეზე (მარჯვნივ ნახ. 504 *a*) გაჰყავთ სართულის მთელ სიმაღლეზე სამომოსელო, მეორე მხარეზე (მარცხნივ იმავე ნახაზზე) — გამკვეთი სასულეები. საბრემსბერგო ველის თითოეული ფრთის გამომუშავება ხდება ნაწილობრივ მთლიანი სანგრევეებით (ნახ. 504 *a*) ბრემსბერგიდან ველის საზღვრებისაკენ ღიბართვლებით, ხოლო ნაწილობრივ გრძელი სვეტებით (ნახ. 504 *b*) უკუ მიმართულებით. ეს ხორციელდება შემდეგნაირად: შორისული შტრეკები, რომელთა გაყვანა ბრემსბერგიდან ერთდროულად ორივე მხრიდან იწყება, ერთმანეთთან ერთდება ან მოხსენებულ გამკვეთ სასულეებით (ნახაზის მარცხენა მხარე) ანდა, სამომოსელოდან ცოტა ნოშორებითა გაჰყავთ აგრეთვე გამკვეთი სასულეები (ნახაზის მარჯვენა მხარე). ისე რომ სამიმოსელოსთან დარჩეს დამცავი *A* მთელი. როგორც ნახაზიდან ჩანს, ეს უკანასკნელი სასულეები გაყვანილია არა მთლიანად მთელი სართულის სიმაღლის გასწვრივ, არამედ ყოველ ქვესართულის შემდეგ. ასე, მაგალითად, ნახ. 504 *a*-ზე ეს სასულეები გაყვანილია მხოლოდ წყვილ ქვესართულეებში (თუ სართულების დათვლას ქვევიდან დავიწყებთ). გამკვეთ სასულეებიდან იხსნება მთლიანი სანგრევეები — აგრეთვე თითო ქვესართულის გამომშვების შემდეგ (იგივე ნახაზზე წყვილ ქვესართულეებში), შტრეკების სანგრევეები გაიყვანება

საწმენდ სანგრევეზე მიყოლებით, რაც მეტად დამახასიათებელია მთლიანი სისტემით დამუშავებისათვის. ორივე შტრეკში გამოთხრილი ფუჭი ქანი შეიტანება (ვსებისათვის) გამოსაღებ ქვესართულის გამომუშავებულ სივრცეში. ამრიგად თითოეულ მთლიანი სანგრევით გამოსაღებ ქვესართულში ვსება ამოიყვანება აღმართვის მხრისაკენ ქვედა *B* შტრეკიდან, ხოლო დაქანების მხრიდან — ზედა *C* შტრეკიდან. ორივე *B* და *C* შტრეკებს ნახშირში აქვთ საერთო მთლიანი



ნახ. 504. დამუშავების კომბინირებული სისტემა — მთლიანი და განფენისაკენ მდებარე გრძელი სვეტებით; *ა* — ბრემსბერგიდან მთლიანი სანგრევით გამოღების პერიოდი; *ბ* — ბრემსბერგისაკენ გრძელი სვეტების გამოღების პერიოდი.

სანგრევი (აქედან წარმოდგება მათი სახელწოდებაც — „წყვილი შტრეკები სისტემა“). დაქანებისაკენ ვერტიკალური კრილი ნაჩვენებია ნახ. 505-ზე. ბრემსბერგზე ნახშირის მიწოდებას ემსახურება *B* შტრეკი, ხოლო *C* შტრეკი კი ენტილაციას.



ნახ. 505. ვერტიკალური კრილი დაქანების ხაზის გასწვრივ, ნახ. 504 *ა*-სი.

საერთო პრინციპზე მიმდევრობის გამო (ჯერ ზედა ქვესართულები იქნეს გამომუშავებული), ზევით მდებარე ქვესართულების სანგრევეები მიჰყავთ წინ.

როცა წყვილი ქვესართულების მთლიანი სანგრევეები მიდის საბრემსბერგო ველის საზღვრამდე, მაშინ მათ შორის გამომუშავებული კენტი ქვესართულები იღებენ განფენისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სახეს. ამ ქვესართულებში სა-

წმენდი სანგრევეების გასახსნელად *B* და *C* შტრეკებიდან გაიყვანება ბრემსბერგის ველის საზღვრის გასწვრივ გამკვეთი სასულეები. ვინაიდან ეს სვეტები საწმენდი მუშაობის დროს შემოზღუდულია სამი მხრიდან გამომუშავებული სივრცით, ჩვეულებრივ მათი გამოღება გვიხდება არა მთლიანი სანგრევით, არამედ სპირაჯოებით (ნახ. 504 *ბ*).

როგორც მთლიანი სანგრეები, ისე სპირაჯოებიც, ცხადია, შეიძლება მოთავსებულ იქნეს სხვანაირადაც, კლიეაის მდებარეობისაგან დამოკიდებით.

ყველა ქვესართულებისათვის, ხელით მუშაობის დროს, სიმაღლედ, ჩვეულებრივ, მიიღება 30 — 35 მეტრი.

სავენტილაციო კავრილების გზა ნაჩვენებია 504 ნახაზზე. თუმცა, ამ შემთხვევაშიაც, ჰაერის მოძრაობის გზის შესამკირებლად, ქვესართულების შტრეკები ერთმანეთთან ერთდება ყოველ 30 — 40 მეტრზე სასულეებით (ნახაზზე ეს სასულეები ნაჩვენებია არაა).

დამუშავების აღწერილ სისტემას აქვს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი უპირატესობანი: 1) სრულიად არ არის საწმენდი სანგრეების წინ მიმავალი შორისული შტრეკები. 2) საწმენდი ამოღება წარმოებს ან ფართო სანგრევებში ანდა გრძელი სვეტების სპირაჯოებში (როცა ეს გრძელი სვეტები სამი მხრიდან გარემორტყმულია გამომუშავებული სიერცეებით), არისთვისაც სანგრეში ნახშირი ნაწილობრივ დაქსელვლია (და, მაშასადაჲე, ადვილი მოსანგრევაია). პირველ და მეორე შემთხვევაშიც მნგრევების ნაყოფიერება მეტად დიდია; 3) სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში, ამ სისტემის დროს საწმენდ სანგრევებში მუშაობა უფრო უშიშარია და მოითხოვს უფრო ნაკლებ გამაგრებას, ვიდრე ეს იქნებოდა ტიპიურ მთლიან სისტემის შემთხვევაში, რადგან ქერი მუშაობის ამ პერიოდში კარგადაა შეკავებული გამოუშუშავებელი ქვესართულების შემწვობით. 4) მოსამზადებელი სამუშაოები მეტად მარტივია. 5) ნახშირის კარგვა მცირეა.

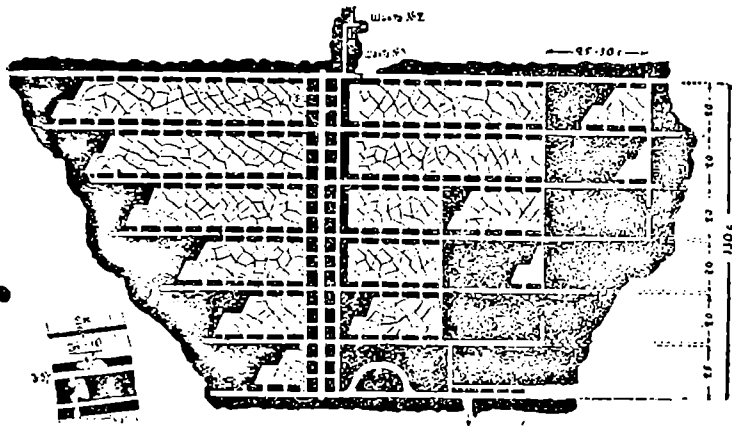
მაგრამ მისი წარმატებით გამოყენებისათვის მაინც აუცილებელია შემდეგი პირობები: 1) შრე ძლიერ თხელი არ უნდა იყოს, ვინაიდან ამ შემთხვევაში უფრო ხელსაყრელი იქნებოდა დამუშავების მთლიანი სისტემა. მეორეს მხრივ შრის სისქე მნიშვნელოვნად დიდი არ უნდა იყოს, ვინაიდან შორისული შტრეკები ერთ-ერთ მხრიდან დაცულია გამოთხრისაგან მიღებული ფუჭი ქანის ვსებით, და ეს ვსება საკმაო უნდა იყოს, რომ დაცულ იქნას შტრეკის სამაგრი ფუჭი ქანის დაწოლისაგან, ხოლო ჰაერი კი კარგვისაგან. წყვილი შტრეკების სისტემა ყველაზე უკეთეს შედეგს იძლევა 0,8-დან 1,0 მეტრამდე სისქის შრეებში. 2) შრის დაქანების კუთხე 10° — 15° მეტი არ უნდა იყოს, რათა შორისულ შტრეკებში აღმართვისაგან ვსების კეთება არ იქნეს მეტად ძნელი. 3) შრის ქერი დიდად სუსტი არ უნდა იყოს.

მექანიზებულ სამუშაოებისათვის, რამდენადაც სანგრეები ერთმანეთისაგან გამოცალკევებულია, დამუშავების ეს სისტემა სასურველი არაა.

2. დამუშავების სისტემაზე კლიეაის გავლენის საინტერესო მაგალითი მოყვანილია ნახ. 506-ზე. ეს ნახაზი გამოხატავს ანთრაციტის 1 მეტრი სისქისა და 8° — 9° დაქანების მქონე შრის დამუშავებას ლონეცის აუზის ერთ-ერთ მალაროში. ვინაიდან შრეს აქვს ცხადად გამოჩენილი დიაგონალური კლიეაეი, ამიტომ დამუშავების დროს მიღებულია, რომ საწმენდი სანგრეები ემთხვეოდეს კლიეაეის ამ მიმართულებას. მაგრამ, ამ დროს, ერთ ფრთაზე (მარცხენა, ნახ. 506) სანგრეებს აქვთ მოხერხებული მდებარეობა, ხოლო მეორეზე, გამომუშავებულ სიერცის მხრიდან, იქნებოდა გახსნილი, რაც გაადიდებდა ჩამონგრევის საშიშროებას და საძნელოს გახდიდა გამოზიდვასა და ვენტილაციას. ამი-

ტომ მეორე ფრთა მუშავდება კომბინურად (ნახ. 506-ზე მარცხენა მხარე): ჯერ თითოეულ ქვესართულში იჭრება სვეტები, 50 — 60 მეტრიანი, შემდეგ მათი გამომუშავება ხდება წინააღმდეგი მიმართულებით იმ მიზნით, რომ გვექონდეს საწმენდი სანგრეების, — კლიეაის მიმართულებასთან დამთხვევის გასო, — მოხერხებული მდებარეობა.

3. 35 — 45-ით დახრილი შრეები, როგორც ეს ჩვენ უკვე ვიცით (§ 55), ჩვეულებრივ იხსნება მნიშვნელოვანი სიმაღლის (120 — 170 მეტრი) მქონე სართულებით. შესაფერისად, დიდი რიცხვი შორისული შტრეკების გვერდის ავლის მიზნით, ქვესართულებიც იღებენ მნიშვნელოვან სიმაღლეს — ჩვეულებრივ 40 — 60



ნახ. 506. მთლიანი და სვეტური დამუშავების კომბინაცია (ნანახის მარჯვენა მხარე).

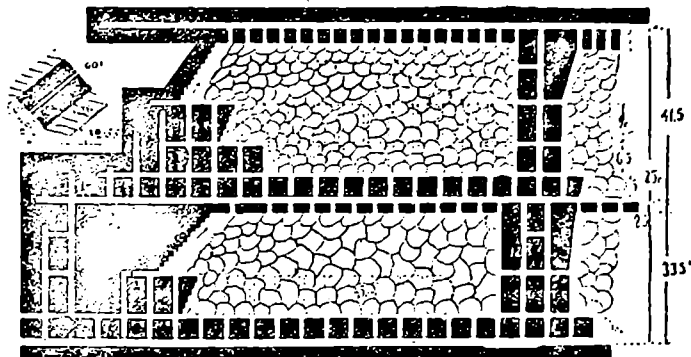
მეტრს, ზოგჯერ 80 მეტრსაც კი. მაგრამ ესოდენ დიდი ქვესართულის მთლიანი ქერ-კიბური სანგრევით დამუშავება სრული ვსების გარეშე საშიში იქნებოდა; ამიტომ თითოეული ქვესართულის გამოღება (ნახ. 507) ხდება კომბინურად: ზედა ნაწილი გამომუშავდება მთლიანი ქერ-კიბური სანგრევით, ხოლო ქვედა ნაწილში კი იჭრება ორი ან სამი (ნახ. 507) რიგი მოკლე სვეტი; მოკლე სვეტები ჩვეულებრივზე უფრო მაღალი კეთდება — 20 მეტრამდე. ქვესართულის სივალის გარდა სვეტების რიგის რაოდენობაზე, მათ სიმაღლეზე და მათ მიერ დაკავებულ სივრცეზე, მთლიანი ქერ-კიბურ სანგრევთან შედარებით, — გააღენ-ს ახუნს გვერდის ქანების თვისებაც: რაც უფრო ცუდია ქანები, მით უფრო დიდი აიღება ეს სიდიდეები. განფენილობისაკენ სვეტები 10 მეტრამდეა. მათი გამოღება აგრეთვე ქერ-კიბური სანგრევით ხდება.

დამუშავების ეს სისტემა ყოველთვის იხმარება წინწასწრებული შუროებით. შუროებ შორის მანძილის განსაზღვრა იხილეთ § 155. როგორც ჩვეულებრივ, შუროები ორი განყოფილებიანია: ერთი ნახშირის ჩასაშვებად, ხოლო მეორე შესაძლებელ «დაცობათა» გასაშვებად. მათ პარალელურად გაიყვანება სამიმოს-

ელოები, აგრეთვე ორი განყოფილებით — ხალხის სამიმოსვლოთი და ხე-ტყის მასალის საზიდად.

მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის დროს მიღებული ფუჭი ქანი ეაგონეტებით გაიტანება „საფეხურებამდე“ და იყრება გამომუშავებულ სივრცეში.

როგორც მოხსენებული იყო თითოეული სვეტის გამოლება ხდება ქერკიბურად იმ ანგარიშით, რომ ეს სანგრევეები მიიღონ მთავარ საფეხურებისგან რამდენიმედ ჩამორჩენით. ამ დროს საწმენდ სანგრევის საერთო ხაზი ტიხილი იქნება, რაც გვერდის ქანების შეკავებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია. მეტად



ნახ. 507. მთლიანი ქერკიბური სანგრევითა და სვეტებით გამოლების კომბინაცია.

ხშირად უშიშროებისათვის ნახშირის ნაწილი ზევის მხრისკენ ამ სვეტებში არ გამომუშავდება.

სავენტილაციო ქვერილების მიმართულება ნაჩვენებია ნახაზზე.

დამუშავების ამ კომბინირებული სისტემის ნაკლოვანება მდგომარეობს დიდი რიცხვი მოსამზადებელი გვირაბების არსებობაში (შტრეკები, შუროები, სამიმოსვლოები, სასულეები, ბილიკები), რაც აძვირებს ნახშირს და აძნელებს ვენტრაციას. ამიტომ ეს სისტემა უნდა იხმარებოდეს მხოლოდ ზევით ნაჩვენებ პირობების არსებობისას — დახრილ შუების შემთხვევაში ქვესართულის დიდი სიმაღლის დროს.

თ ა ვ ი XIV

ქვანახშირის შრეების დამუშავების სისტემები. ძირითადი ზომების თეორიული ანგარიში

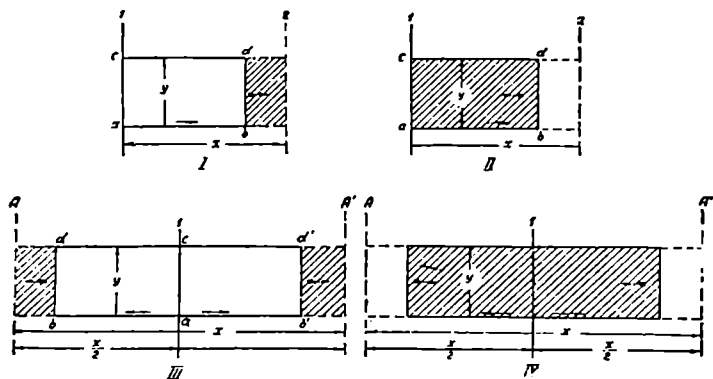
§ 143. წინასწარი შენიშვნა. იმის მსკავსად, როგორც ეს მადნეულ ბუღბუღთა გახსნის საკითხების გადმოცემის დროს ჩვენ მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ (§ 57) გაგვეცნო მკითხველები ანალიტურ გამოკვლევის გამოყენებასთან, ამ

თავშიაც შევიტყვებთ მოკლე ფორმაში გაეცნოთ მკითხველი ქვანახშირის შრეების დამუშავების სისტემების ძირითად ზომების ანალიტიკურ ანგარიშს¹.

ამ თავის კიბოების დროს მხედველობაში უნდა გეჭონდეს § 57-ის (1 — 4) ფორმულები, და აგრეთვე მითითებულ პარაგრაფის ბოლოში მოყვანილი პრინციპალური შენიშვნები მდნეულ ბუდობთა გახსნისა და დამუშავების სისტემათა საკითხებზე მათემატიკური მეთოდების ფარგლებისა და პირობების შესახებ

1. ბრემსბერგებ შორის მანძილისა და ქვესართულის სიმალლის განსაზღვრა

§ 144. მოსამზადებელ და საწმენდ სამუშაოების მიმართულებათა შორის დამოკიდებულება. წარმოვიდგინოთ მკირედ დაქანებულ (ამრეც) ანდა საშუალოდ დახრილ შრის დამუშავება ბრემსბერგების გამოყენებით, დამუშავების ზემოთაღწერილი რომელი სისტემაც არ უნდა იყოს მიღებული, ყოველთვის დამოკი-



ნახ. 508. მოსამზადებელ და საწმენდ სამუშაოების მიმართულებათა შორის სხვადასხვა დამოკიდებულება.

დებულება მოსამზადებელ და საწმენდ სამუშაოთა მიმართულებას შორის, ნებისმიერ ამოღებით ველში, შეიძლება დაყვანილ იქნეს ერთ-ერთ შემდეგ ოთხ სქემათაგანზე (ნახ. 508).

I. ბრემსბერგი (1) ერთმხრიანია. საწმენდი სამუშაოები მიმართულია (1) ბრემსბერგიდან (2) ბრემსბერგისაკენ. მოსამზადებელი სამუშაოებზე — იმავე მიმართულებით.

¹ მსურველებს, რომელთაც სურთ ამ საკითხებს უფრო დაწვრილებით გაეცნონ, შეუძლიათ მიმართონ ჩვენს წიგნს „Сборник статей по горному искусству“. Выпуск I статьи аналитические и расчетные“. Изд. 2 Союзгиз, 1930 г.; სადაც უფრო მეტად განვითარებულია მათემატიკური ნაწილი, მოცემულია მრავალრიცხოვანი რიცხობრივი მაგალითები, და აგრეთვე მითითებულა ლიტერატურაც.

II. ბრემსბერგი (1) ერთმხრიანია. მოსამზადებელი სამუშაოები მიმართულია (1) ბრემსბერგიდან (2) ბრემსბერგისაკენ. საწმენდი სამუშაოები კი — წინააღმდეგი მიმართულებით.

III. ბრემსბერგი (1) ორმხრიანია. მოსამზადებელი სამუშაოები მიმართულია (1) ბრემსბერგიდან მარჯვნივ და მარცხნივ საბრემსბერგო ველების შუა ადგილამდე (A და A'). საწმენდი სამუშაოებიც იმავე მიმართულებით მიდის.

IV. ბრემსბერგი (1) ორმხრიანია. მოსამზადებელი სამუშაოები გაიყვანება (1) ბრემსბერგის ორივე მხრიდან (მარჯვენა და მარცხენა მხრიდან) საბრემსბერგო ველების შუა ადგილამდე. საწმენდი სამუშაოები — წინააღმდეგი მიმართულებით.

ხაზი უნდა გავუსვათ იმ გარემოებას, რომ საწმენდი და მოსამზადებელი სამუშაოების გადაადგილების მიმართულებათა შორის დამოკიდებულება, სრულიად დამოკიდებული არაა მიღებული დამუშავების სისტემაზე. ამოღებითი უბანი შეიძლება გამოიშვადეს მთლიანი სანგრევისა, სპირაჯოებისა ან ცალკე სექტების რაგინდარა სახესხვაობის სისტემით.

§ 145. ძირითადი მოსაზრება ამოღებითი უბანის ზომების განსაზღვრის ხერხისათვის. ნახ. 508-ზე ამოღებითი ველის ზომა განუწინააღმდეგებელია აღნიშნულია x -ით, დაქანებისაკენ (ე. ი. ქვესართულის სიმაღლე) — y -ით.

ვთქვათ, ქვესართულის მუდმივი სიმაღლის შემთხვევაში ვზრდით x . ამის დროს გაიზრდება (ამოღებითი ველში მდნის მარაგის ერთეულზე) ab და ab' შტრეკების რემონტი და შიგ ზიდვის ღირებულება, მაგრამ სამაგიეროდ შემცირდება ბრემსბერგის (და ბრემსბერგის არსებობის გამო ქონებული სხვა მოწყობილობათა „ბუფეტისა“, ბაქნებისა, ხალხის სამიმოსვლოსა, საბრემსბერგო მოწყობილობათა და სხვა) გაყვანის ღირებულება. განუწინააღმდეგებელია x ზომის შემცირების დროს ადგილი ექნება იმავე სიდიდეთა შორის წინააღმდეგ დამოკიდებულებას. x -ის ცვლილება შტრეკების გაყვანის ღირებულებაზე გავლენას არ მოახდენს, ვინაიდან მათი სიგრძე x -ის პაროპორციულია.

ვთქვათ, შემდეგ, x -ის მუდმივი მნიშვნელობის შემთხვევაში ვზრდით ქვესართულის სიმაღლეს y . მაშინ იზრდება სანგრევიდან ზიდვის ღირებულება (ავრთვეთ განგარიშებული ამოღებითი ველში მდნის მარაგის ერთეულზე), მაგრამ შემცირდება შტრეკების (განგრძობების) გაყვანისა და ავრთვეთ მათი რემონტის ღირებულება.

ქვესართულის სიმაღლის შემცირების შემთხვევაში უფრო ძვირი იქნება შტრეკების გაყვანა და შენახვა, მაგრამ სამაგიეროდ გაიფხვება სანგრევიდან მდნის გამოზიდვა. ბრემსბერგზე და შტრეკებში ზიდვის ღირებულება სართულის სიმაღლისაგან დამოკიდებული არაა.

ამრიგად, მდნის ერთეულის გამოღების ღირებულება დამოკიდებულია ამოღებითი ველის როგორც განუწინააღმდეგებელია ზომისაგან, ისე ქვესართულის სიმაღლისაგანაც. ეს ზომები ისე უნდა იყოს შერჩეული, რომ ეს ღირებულება, მოხსენებულ ზომებისაგან დამოკიდებით, იყოს უმცირესი. ანალიტიკურად ამოცანა შეიძლება დაიყვანოს x და y ცვლადებიდან რომელიმე $F(x, y)$ ფუნქციის მინიმუმის მოძებნამდე.

შეინიშნავთ, რომ არის ხარჯები, მაგალითად, მნგრეველის ხელფასი, რომელიც ანოლებითი ველის ზომებთან არავითარ დამოკიდებულებაში არ არის და ამიტომაც ეს ხარჯები ველის ამ ზომების გამოკვევის დროს არ უნდა იყოს მხედველობაში მიღებული.

§ 146. ძირითადი გამოსახვის, $F(x, y)$, გამოყვანა ამოლებითი ველის ზომებისაგან დამოკიდებულ სამუშაოთა ღირებულებებისათვის. მივიღოთ შემდეგი აღნიშვნები:

k_1 — შტრეკის (განგრძობის) 1 გრძივი ერთეულის გაყვანის ღირებულება მანეთებში.

k_2 — ბრემსბერგის (თაეისი სამიმოსელოებით) 1 გრძივი ერთეულის გაყვანის ღირებულება მანეთებში.

r_1 — შტრეკის (განგრძობის) 1 გრძივი ერთეულზე შენახვის ღირებულება მანეთებში.

q — ნახშირის ერთეული წონის ზიდვის ღირებულება სანგრევეში 1 გრძივი ერთეულზე.

q_1 — ნახშირის ერთეული წონის ზიდვის ღირებულება შტრეკში 1 გრძივი ერთეულზე.

L — საწმენდი სამუშაოების წინწაწევა წლის განმავლობაში გრძივი ერთეულებში.

L_1 — მოსამზადებელი სამუშაოების წინწაწევა წლის განმავლობაში გრძივი ერთეულებში.

p — შრის 1 კვ. ერთეულის ნაყოფიერება წონის ერთეულებში.

c — ამოლების კოეფიციენტი, რომელიც გვაჩვენებს, თუ უბანში არსებულ მთელი მარაგოდან რა ნაწილი იქნება ამოსაღებად გამოყენებული. დანარჩენი ნაწილი იკარგება სანგრევეში მტვერისა, მთელებისა და სხვ. სახით.

x — ბრემსბერგის ველის ზომა განდენილობისაკენ გრძივი მეტრებში.

y — ქვესართლის სიმაღლე გრძივი ერთეულებში.

ჯერ განგვიხილოთ ერთმხრიან ბრემსბერგის შემთხვევა, როცა მოსამზადებელი და საწმენდი სამუშაოები მიღის ერთი მხრისაკენ შემდეგ ბრემსბერგამდე (ნახ. 508, სქემა I).

დაწეროთ საერთო სახით მთელი ამოლებითი ველისათვის ხარჯები, რომელიც დამოკიდებული არის ამოლებითი ველის სიდიდისაგან.

1. შტრეკის (განგრძობის) გაყვანა (§ 57, (1) ფორმულით

$$k_1 x$$

2. ბრემსბერგის გაყვანა (§ 57, (1) ფორმულით)

$$k_2 y$$

3. შტრეკის (განგრძობის) შენახვა (§ 57, (3) ფორმულით)

$$\frac{r_1 x_2}{2L}$$

4. ზიღვა სანგრევეში. ზიღვა ხღება მადნის მთელი სასარგებლო მარაგისა

$$xyrc$$

$\frac{y}{2}$ საშეალო მანძილზე.

ღირებულება (§ 57, (4) ფორმულით)

$$xyrc \cdot \frac{y}{2} \cdot q$$

5. ზღვა შტრეკში (განგრძივეში):

$$xyrc \cdot \frac{x}{2} \cdot q_1$$

რომ ვიპოვოთ ყველა ჩამოთვლილ ხარჯებიდან ღირებულება გამოღების ერთეულზე, როგორც $F(x, y)$, საჭიროა ყველა ეს ხარჯი შევაჯამოთ და გავყოთ ამოღებითი ველის სასარგებლო მარაგზე ($xyrc$). მივიღებთ:

$$F(x, y) = \frac{k_1}{pc} \cdot \frac{1}{y} + \frac{k_2}{pc} \cdot \frac{1}{x} + \frac{r_1}{2Lpc} \cdot \frac{x}{y} + \frac{q}{2} \cdot y + \frac{q_1}{2} \cdot x$$

შემოკლებით:

$$F(x, y) = C_1x + C_2y + \frac{C_3}{x} + \frac{C_4}{y} + C_5 \frac{x}{y} \quad (I)$$

სადაც

$$C_1 = \frac{q_1}{2} \quad (1)$$

$$C_2 = \frac{q}{2} \quad (2)$$

$$C_3 = \frac{k_2}{pc} \quad (3)$$

$$C_4 = \frac{k_1}{pc} \quad (4)$$

$$C_5 = \frac{r_1}{2Lpc} \quad (5)$$

თუ იმავე გზით გამოვიყვანოთ $F(x, y)$ სამი დანარჩენი სქემისათვისაც (II, III და IV ნახ. 508-ზე), გამოვა რომ (I) გამოსახება ზუსტად ინახავს თავის სახეს. ზოგიერთი C_i მუდმივები იქნება სხვანაირი. ამ განგარიშებითა შედეგები (სიმოკლისათვის) მოყვანილია შემდეგ ცხრილში:

C _i მნიშვნელობა I გამოთქმაში	ამოსაღები ველის გამომუშავების სქემები			
	I	II	III	IV
C ₁	$\frac{q_1}{2}$	$\frac{q_1}{2}$	$\frac{q_1}{4}$	$\frac{q_1}{4}$
C ₂	$\frac{q}{2}$	$\frac{q}{2}$	$\frac{q}{2}$	$\frac{q}{2}$
C ₃	$\frac{k_2}{pc}$	$\frac{k_2}{pc}$	$\frac{k_2}{pc}$	$\frac{k_2}{pc}$
C ₄	$\frac{k_1}{pc}$	k_1 $-pc$	$\frac{k_1}{kc}$	$\frac{k_1}{pc}$
C ₅	$\frac{r_1}{2Lpc}$	$\frac{r_1}{2pc} \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{L_1} \right)$	$\frac{r_1}{4Lpc}$	$\frac{r_1}{4pc} \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{L_1} \right)$

ჩვენ მიერ დასკულ ამოცანათა გადაწყვეტა იქნება x და y ისეთი მნიშვნელობები, რომელნიც $F(x, y)$ აქცევენ მინიმუმად.

როგორც ცნობილია, $F(x, y)$ აქვს მინიმუმი, თუ მასში ჩა.მულია

$$\frac{\partial F}{\partial x} = 0 \quad (*)$$

$$\frac{\partial F}{\partial y} = 0 \quad (7)$$

განტოლებათა ერთობლივად გადაწყვეტის საშუალებით მიღებული ცვლადების მნიშვნელობები.

§ 147. ბრემსბერგებ შორის მანძილისა და ქვესართულის სიმაღლის განოსარკვევად ძირითად განტოლებათა გამოყენება და გადაწყვეტა. მე-(6 და 7) განტოლებანი, რომელთა ფესვები $F(x, y)$ -ს აქცევენ მინიმუმად, ჩვენი (I) ფუნქციისათვის მიიღებს სახეს

$$C_1 - \frac{C_2}{x^2} + \frac{C_3}{y} = 0 \quad (II)$$

$$C_2 - \frac{C_4}{y^2} + \frac{C_5 x}{y^2} = 0 \quad (III)$$

ესენია ძირითადი განტოლებანი, რომელთაგან შეიძლება გამოირკვეს ბრემსბერგის ველის ფრიად ხელსაყრელი ზომა განფენილობისაკენ (x) და ქვესართულის სიმაღლე (y).

განტოლებათა (II - III) ჩასმით გადაწყვეტის პირდაპირ გზას მივეყვართ მე-5 ხარისხის განტოლებაზე. ამიტომ ისინი გადაწყვეტიტომ გრაფიკულად:

მე-(II)-დან გვაქვს:
$$x = \sqrt{\frac{C_3 y}{C_4 y + C_5}} \quad (IV)$$

მე-(III)-დან გვაქვს:
$$x = \frac{C_3 y^2 - C_4}{C_5} \quad (V)$$

გრაფიკულად გადაწვეტისათვის საკმარისია (IV) და (V)-თით ავავთო მრუდეები, y -ისათვის სხვადასხვა მნიშვნელობათა მიცემით. მრუდეების გადაკვეთის კოორდინატები მოგვცემენ ამოცანის გადაწვეტას.

§ 148. ქვესართულის სიმაღლე შეზღუდულია. § 93-ში ჩვენ დავინახეთ, რომ ზოგჯერ ქვესართულის სიმაღლე დამოკიდებულია მთელ რიგ ისეთ ვარემოებათაგან, რომელთა რაოდენობრივი აღნუსხვა შეუძლებელია, იმ დროს როცა წინა პარაგრაფის ფორმულები გამოყვანილია იმის გულისხმობით, რომ ქვესართულის სიმაღლე განპირობებულია მხოლოდ სანგრევეში მადნის ზიდვისა და შტრეკების გაყვანისა და შენახვის (რემონტის) შედარებითი ღირებულებით. აი რატომ შეიძლება მოხდეს, რომ წარმოდგენილ ფორმულებით განსაზღვრული სართულის სიმაღლე იქნეს ისეთი, რომელიც პრაქტიკაში არ შეიძლება განხორციელდეს ქერის ჩამოგრევის საშიშროებისა ანდა რომელიმე სხვა მიზეზებისა გამო. ამ შემთხვევაში ჩვენ არ შეგვიძლია y ჩვენი ნებით ზეარჩიოთ, არამედ უნდა მივცეთ ქვესართულის საკირო (და შესაძლებელი) სიმაღლე. მათემატიკურად ეს იმას ნიშნავს, რომ y არ წარმოადგენს ცვლად სიდიდეს და ჩვენ გვრჩება განსაზღვროთ მხოლოდ x , რისთვისაც საკმარისია ვისარგებლოთ (IV) ფორმულით:

$$x = \sqrt{\frac{C_3 y}{C_4 y + C_5}}$$

რომელიც გამომდინარეობს უშუალოდ (II) ფორმულიდან.

§ 149. ამოღებითი ველის ზომა განფენილობისაკენ შეზღუდულია. ზოგჯერ — როცა, მაგალითად, სამუშაოები უახლოვდება შახტის ველის საზღვრებს, — შეიძლება მოხდეს, რომ ამოღებითი ველის ზომა განფენილობისაკენ ჩვენ ვერ ავიღოთ ჩვენი შეხედულებით. მაშასადამე, აქ x მოცემულია როგორც მუდმივი სიდიდე, და y განსაზღვრისთვის საკმარისია მიემართოთ (III) განტოლებას, რომლისგანაც გვაქვს:

$$y = \sqrt{\frac{C_4 + C_5 x}{C_2}} \quad (VI)$$

ამჟამად ქვანახშირის წარმოება, კერძოდ დონეცის აუზი, შევიდა თავის განვითარების იმ პერიოდში, როცა კუნთით მუშაობა სულ უფროდაუფრო მექანიკური სახის ენერგიით იცვლება. ნახშირის გამოზიდვის (ლავიდან) მექანიზაცია ავი მართო ცვლის საკუთრივ ამ ზიდვის ღირებულებას, არამედ გავლენას ახდენს გვირაბების გაყვანისა და მოწყობის ღირებულებაზე, და, მაშასადამე, იმათ რემონტზედაც. ამიტომ დამუშავების სისტემების ყველა ძირითადი ზომები ყოველთვის უნდა გადაისინჯოს ხოლმე, რადგან მრავალი წლის გამოცდილებაზე დამყარებული წინათმილებული სიდიდეები. — უმრავლეს შემთხვევაში სრულიად რაციონ-

ნალური ხელით მუშაობისათვის, — შეიძლება არ უდგებოდეს სამუშაოების ახალ მეთოდებს.

ვინაიდან ზემოთ ყველა ფორმულები გამოყვანილია საერთო სახით, ამიტომ ისინი გამოსადეგია სანგრევიდან ნებისმიერი ზიდვის შემთხვევისათვის (მარხილებით ზიდვა, კონვეიერებითა, სკრეპერებითა ან სხვა) ან რელსიანი გზებით გამოგორებისათვის (ხელით, ცხენით, მექანიკური) გვირაბის გაყვანის ნებისმიერ ხერხისა და რემონტის ნებისმიერი ღირებულებისათვის. თავისთავად ცხადია, რომ უხელსაყრელესი ზომების გამორკვევამდე, წინასწარ დაახლოებით გაანგარიშებულ უნდა იქნეს ფორმულებში შემავალი ღირებულებანი, და კერძოდ წარმოდგენილ უნდა იქნეს მოწავალი რემონტის ალბათური ღირებულება.

ახლა გამოვიყვანოთ რამოდენიმე დასკვნა (I — VI) ფორმულებიდან.

§ 150. რამდენიმე ხაერთო დასკვნა ძირითად განტოლებისაგან.

კრიტერიუმები. საჭიროა ერთი თუ ორი ბრემსბერგის ველის დაწესება სართულის იმ ნაწილზე, რომელსაც აქვს განფენილობისაკენ ერთ უხელსაყრელეს ზომაზე მეტი, ხოლო ორზე კი ნაკლები.

წარმოვიდგინოთ, რომ ზემოთმოყვანილ მეთოდის მიხედვით, ჩვენ დამუშავების რომელიმე კონკრეტულ შემთხვევისათვის დავაწესეთ ამოღებითი ველისათვის უხელსაყრელესი ზომა განფენილობისაკენ (ავლენიწნოთ ის x_0). ბუნებრივია, რომ ჩვენს ველებს ამ ზომას მივცემთ. მაგრამ ყოველთვის შეიძლება მოხდეს შემთხვევა, როცა სართულის ნაწილი განფენილობისაკენ იქნეს ისეთი ზომის (ავლენიწნოთ ის x), რომ აკმაყოფილებდეს პირობას:

$$2x_0 > x > x_0 \quad (8)$$

ასეთი შემთხვევა, მაგალითად, შეიძლება იყოს შახტის ველის საზღვრებთან, რადგანაც, საერთოდ თუ ვიტყვი, სართულში მთელი რიცხვით არ მოთავსდება ველის უხელსაყრელესი ზომები განფენილობისაკენ (x_0), ბრემსბერგის და შახტის ველის საზღვრებთან ყოველთვის იქნება სართულის ნაწილი, რომელიც აკმაყოფილებს (8) უტოლობას. იგივე შეიძლება მოხდეს შახტის ველზე გეოლოგიურ აშლილობათა არსებობის შემთხვევაში (ნახსლეტები, ნაოკები, სისქის შემცირება და სხვა). კითხვა ისმება, მსგავს შემთხვევაში როგორი კრიტერიუმით უნდა ვიხელმძღვანელოთ იმის გადასაწყვეტად რა უფრო ხელსაყრელია, აღებულ ზბანში დაწესდეს ერთი ბრემსბერგის ველი x განფენილობით, თუ ორი $\frac{x}{2}$ განფენილობით.

ამ საკითხის გადასაწყვეტად დავუშვათ, რომ ორივე შემთხვევაში ქვესართულის y სიმაღლე ერთიდაიგივე იქნება და მივმართოთ ჩვენს (I) ძირითად განტოლებას, რომელიც, როგორც ვიცით, გამოხატავს მადნის მარაგის ერთეულზე მოსულ ველის ზომებისაგან დამოკიდებულ სამუშაოების ღირებულებას.

ორი ველის გამოყოფა მაშინ იქნება ხელსაყრელი, როცა დაკმაყოფილდება პირობა;

$$F(y, x) > F\left(\frac{x}{2}, y\right) \quad (9)$$

ანუ გახსნილი სახით,

$$C_1x + C_2y + \frac{C_3}{x} + \frac{C_4}{y} + C_5 \frac{x}{y} > \frac{C_1x}{2} + C_2y + \frac{2C_3}{x} + \frac{C_4}{y} + \frac{C_5x}{2y}$$

ანუ

$$\frac{C_1x}{2} + \frac{C_5x}{2y} > \frac{C_3}{x}$$

საიდანაც

$$x > \sqrt{2} \sqrt{\frac{C_3y}{C_1y + C_5}}$$

უქანასწორი გამოსახვის (IV) გამოსახვისთან შედარების შემდეგ ვპოულობთ შესანიშნავ შეფარდებას

$$x > \sqrt{2}x_0 \quad (VII)$$

მე-(VII) უტოლობა წყვეტს დასმულ საკითხს. ის გვეუბნება, რომ თუ ჩვენს განკარგულებაშია სართულის ნაწილი x განფენილობით, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას

$$2x_0 > x > x_0 \quad (8)$$

სადაც x_0 —ბრენსბერგის ველის განფენილობისაკენ მქონე უხელსაყრელის ზომაა, მაშინ ასეთ განფენილობაზე ხელსაყრელია გამოიყოს ორი საბრენსბერგე ველი თითოეული $\frac{x}{2}$ განფენილობის, თუ

$$x > \sqrt{2}x_0 \quad (VII)$$

და, პირიქით, უნდა ერთი ველი გამოიყოს, თუ

$$x < \sqrt{2}x_0 \quad (VIII)$$

(I) განტოლების ანალიზის გაკეთებით შესაძლებელია დავამტკიცოთ (დამტკიცებანი იხილეთ ამ თავის დასაწყისში მითითებულ „Сборник статей“-ში) შემდეგი დებულებანი:

1. თუ ერთსადიმავე პირობებში აიღება ერთმხრიანი და ორმხრიანი ამოღებითი ველები, მაშინ, ორივე ველის უხელსაყრელის ზომების შემთხვევაში, ორმხრიანი ველის ზომა განფენილობისაკენ $\sqrt{2}$ -ჯერ უფრო მეტი უნდა იყოს, თუ ერთმხრიანის ნაყოფიერება 2-ჯერ უფრო მცირეა.

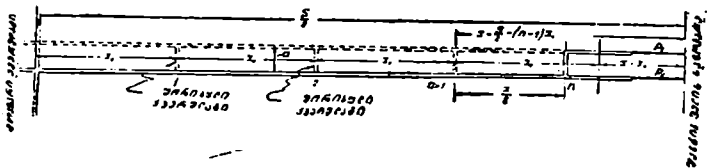
2. განფენილობისაკენ თანასწორი ზომების შემთხვევაში ორმხრიანი ველი ყოველთვის ერთმხრიანზე უფრო ხელსაყრელია.

3. სხვა თანასწორი პირობების შემთხვევაში უხელსაყრელის ზომის ორმხრიანი ველი უფრო ხელსაყრელია უხელსაყრელის ზომის ერთმხრიან ველზე.

2. შორისულ კვერშლაგების ერთმანეთისგან დაშორების მანძილის განსაზღვრა დაახლოებულ შრეების დამუშავების შემთხვევაში

§ 151. შემთხვევები, რომელთა დროს გაიყვანება შორისული კვერშლაგები. ორი ან რამოდენიმე ახლოს მდებარე შრეების ერთდროულად დამუშავების შემთხვევაში, განსაკუთრებით ციცაბო დაქანების დროს, ხშირად უფრო ხელსაყრელია შტრეკების შენახვა არა მუშაობაში მყოფ ყველა შრეში, არამედ მხოლოდ ერთში ან რამოდენიმეში (იხ. § 114). ასეთ შემთხვევებში უნდა მივმართოთ მუშაობაში მყოფ შრეებ შორის კვერშლაგების გაყვანას, რომელთაც, — იმ მთავარ კვერშლაგებისაგან განსხვავებულად, რომელნიც კვეთენ შახტის ველის მუშაობაში მყოფ ყველა შრის შემცველ ქანის მთელ სისქეს, — ეწოდებთ შორისულ კვერშლაგებს.

ნახ. 509-ზე წარმოდგენილია შემთხვევა, როცა ორი p_1 და p_2 შრის დამუშავების დროს გამოსაზიდი შტრეკი შეინახება მხოლოდ p_2 შრეში, შრეებ შორის გაიყვანება შორისული კვერშლაგები 1, 2, 3... n , ერთმანეთისაგან x მანძილით



ნახ. 509. კონცენტრული შტრეკის გაყვანა ორ მუშაობაში მყოფ შრიდან ერთ-ერთში.

დაშორებული, და p_1 შრის შტრეკი მთავარი კვერშლაგისა და უკანასკნელი შორისული კვერშლაგის უბანზე, როგორც ეს შორისული კვერშლაგი იქნება გაყვანილი, იხურება. ამრიგად p_1 და p_2 შრის სანგრევებიდან გამოზიდვა, ვენტილაციისათვის ჰაერის მიწოდება, საერთოდ კი ამ სამუშაოებთან დაკავშირება თავს იყრის (კონცენტრირდება) p_2 შრეში გაყვანილ შტრეკში, რისთვისაც შეიძლება ამ შტრეკს ეწოდოს კონცენტრული შტრეკი.

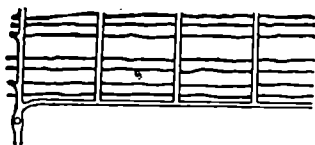
გასაგებია, რომ კონცენტრული შტრეკი შეიძლება გაყვანილ იქნეს არა მარტო ორი შრის დასამუშავებლად, არამედ რამოდენიმე შრისათვისაც.

რამოდენიმე შრის ჯგუფისათვის ზიდვის ხერხისთანობისა ანდა ჰაერის ქაერის მოძრაობის გაიოლებისათვის შეიძლება გაყვანილ იქნეს არა ერთი, არამედ ორი კონცენტრული შტრეკი.

შრეების ჯგუფის კიდურ შრეებ შორის გაყვანილ შორისულ კვერშლაგების გარდა ზოგჯერ შეიძლება გაყვანილ იქნეს დამატებითი შორისული კვერშლაგები მეზობელ ახლოს მდებარე ორ შრის შორის, როგორც ამას ვხედავთ ნახ. 510, რომელიც გამოხატავს ნამდვილ შემთხვევას დონეცის აუზის პრაქტიკიდან (Опис. Дон. басс., т. II, вып. I, ნახ. 211).

თუ კონცენტრული შტრეკი გაიყვანება და შეინახება რომელიმე დამუშავებაში მყოფ შრეში, მაშინ სასურველია მისთვის შერჩეულ იქნეს ისეთი შრე ერთდროულად დასამუშავებელ ჯგუფიდან, რომელშიაც ამ გვირაბის შენახვის ღირებულება, შესაძლებლობისამებრ, იყოს უმცირესი. აგრეთვე სასურველია, ზიდვის ხარჯების შემცირების გულისათვის, ეს შრე სხვა შრეებთან შედარებით შახტასთან უფრო ახლოს იყოს. ამასთან ერთად, განსაკუთრებით ციცაბოდ (დიდად) დაქანებულ ბუდობების შემთხვევაში, სასურველია, რომ ეს შტრეკი იმყოფებოდეს იმ ქანების მწოლ გვერდში ან, ყოველ შემთხვევაში, მწოლი გვერდის ახლოს, რომელშიაც იმყოფება დასამუშავებელი შრეები. ცხადია, რომ ჩამოთვლილი პირობები ხშირია; კონკრეტულ შემთხვევაში ეს პირობები შეიძლება ერთმანეთს ეწინააღმდეგებოდეს, ამიტომ საჭირო ხდება ვიპოვოთ საკითხის კომპრომისული, მაგრამ ყველაზე უფრო ხელსაყრელი, გადაწყვეტა.

რადგან კონცენტრული შტრეკებში შეიძლება თავი მოიყაროს გამოსაგორებელ ტვირთების დიდმა რაოდენობამ, და აგრეთვე გადიოდეს შიგ ჰაერის დიდი რაოდენობა, ხშირად გაანგარიშება აუცილებელს ხდის ორლიანდავთან გზით მათ გაყვანას ანდა, საერთოდ თუ ვიტყვით, ჰაერის ჰავარილის მოძრაობის წინააღმდეგობის შემცირების მიზნით, მუშა-შრეებში გაყვანილ შტრეკებთან შედარებით, მათთვის უფრო გადიდებული კვეთის მიცემას. ამ შემთხვევებში კონცენტრული შტრეკების არამუშა თხელ შრეებში



ნახ. 513. კონცენტრული შტრეკის გაყვანა არამუშაიდელ მწოლ შრეების ჯგუფისათვის.

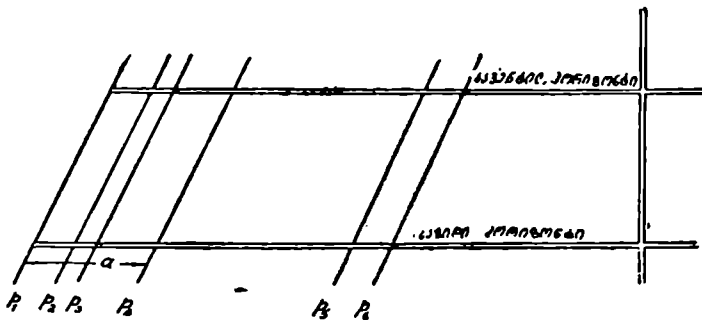
ან ფუჭ ქანებში გაყვანა განსაკუთრებით სასურველია, რათა მომავალში შემცირებულ იქნეს რემონტის ხარჯები მთელი მისი სამსახურის განმავლობაში. ვინაიდან ასეთ შტრეკებში ქანების დაწოლა თითქმის ყოველთვის

დღი არაა, ამიტომ მიზანშეწონილია შიგ ხმაურება არა ხის, არამედ, კერძოდ, ბეტონით გამაგრება, რაც იმავე დროს მეტად კეთილსაღებურია სავენტილაციო ჰავარილის მოძრაობისათვის (როგორც ცნობილია, ხით გამაგრებულ გვირაბში ჰაერის მოძრაობის წინააღმდეგობა კოეფიციენტი ვაცილებით მეტია, ვიდრე ქვით გამაგრებულში). კონცენტრული შტრეკები ფუჭ ქანში ზოგჯერ — ყოველ შემთხვევაში იმ უბნებში ზანც, სადაც ქანების განფენილობის საერთო მიმართულება უცვლელია — გააყავთ სრულიად სწორხაზობრივად, ანუ, სხვანაირად რომ ვთქვათ, კონცენტრული შტრეკი არ მიყვება ქანების უმნიშვნელო, მაგრამ მეტად ხშირ, განფენილობისაკენ მიმართულების ცვლილებებს (ნახ. 513). კონცენტრული შტრეკების ასეთი სწორხაზობრიობა დიდად სასურველია მექანიკური ზიდვის შემთხვევისათვის (განსაკუთრებით ბაგირით ზიდვისათვის, რომელიც ასეთ შტრეკებში ხშირად ეწყობა — თავმოყრილ ბევრი ტვირთის გამო).

პრაქტიკაში, თუ საჭირო ხდება შორისული კვერშლაგების გაყვანა; მაშინ ბუდობი ყოველთვის გაიხსნება სართულის კვერშლაგებით (ნახ. 514), რისთვისაც, ზოგადად თუ ვიტყვით, კონცენტრული შტრეკი შრეების ჯგუფისათვის, ან პარალელური შტრეკი — ერთეულ შტრეკისათვის, ვერ ემსახურება მანძის საზიდ

ჰორიზონტზე ზიდვას, ხოლო შემდეგ ჰაერის მოძრაობას სავენტილაციო ჰორიზონტზე. სხვა სიტუებით, ამ გვირაბების შენახვის ვადა უდრის სართულის არსებობის გაორკეცებულ დროს. ამ წესიდან არაიშვიათი გამონაკლისებიც არის, როცა მაგალითად, ეს გვირაბები, — მოთავსებული სულ ზედა (მარტო სავენტილაციო) ან სულ ქვედა (მარტო საზიდ) ჰორიზონტზე, — არსებობენ ერთი ქვე-სართულის გამომუშავების განმედილობაში.

ნამდვილად, საველე შტრეკების გაყვანა მეტად ძვირი გვიჯდება, რისთვისაც მათ გაყვანას მაშინ უნდა მიემართოთ, როცა ამის ნამდვილი აუცილებლობა არსებობს. ამ მოსაზრებით, გვირაბების სამსახურის პირობები და რემონტის ღირებულება საზიდ და სავენტილაციო ჰორიზონტზე შეიძლება იყოს მეტად სხვადასხვა. საშუალოდ და ციკაბოდ დაქანების შემთხვევაში, არა მთლად თხელი შრეებისა და უქსებოდ მუშაობის შემთხვევაში, შეიძლება მოხდეს, რომ გაყვანილი შტრეკში, ქვედა საზიდი შტრეკები, სრულიად დამაკმაყოფილებლად



ნამ. 514. ციკაბოდ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში კონცენტრული შტრეკების გაყვანა.

იდგენ იმ დროს, როცა სავენტილაციო შტრეკები, ქვევიდან საწმენდ სამუშაოებით გამომუშავებულ სივრცის გამო, მოითხოვენ არა თუ გაძლიერებულ და ძვირ რემონტს, არამედ მოდიან ისეთ მდგომარეობაში, რომ მათი გამოყენება სრულიად შეუძლებელი ხდება. აი რატომ არის შემთხვევები, როცა აღებული სართულის ქვედა ჰორიზონტზე ინახება შტრეკები მუშა შრეებში, ხოლო სავენტილაციო ჰორიზონტზე საჭირო ხდება საველე შტრეკების გაყვანა.

რასაკვირველია, აღებულ შემთხვევაში თუ გამოსაზიდი შტრეკები შემდეგში იქნებიან სავენტილაციო, მაშინ შესაძლებელია საველე შტრეკები გავიყვანოთ გამოსაზიდ ჰორიზონტზე წინასწარ. თუმცა ეს მოითხოვს კაპიტალის წინდაძინ დახარჯვას, და ამიტომ ყოველთვის არ შეიძლება იყოს ხელსაყრელი.

§ 152. შორისულ კვერშლაგებს შორის მანძილების განსაზღვრა. ჯერ მიემართოთ უფრო ზოგადი სახის შემთხვევას, სქემატურად ნახ. 514-ზე გამოხატულს, როცა მუშავდება რამოდენიმე ახლოს მდებარე შრეების ჯგუფი, და ამასთანავე ერთ-ერთ შრესთან გადის კონცენტრული შტრეკი ჯერ გამოზიდვის მომსახურებისათვის, შემდეგ კი ვენტილაციისათვის.

აღნიშნოთ:

x — შორისულ კვერზლაგთა შორის მანძილი გრძივ ერთეულებში.

a — შორისული კვერზლაგის სიგრძე გრძივ ერთეულებში.

k_i — რომელიმე გამოსაზიდი შტრეკის 1 გრძივი ერთეულის გაყვანის ღირებულება მანეთებში.

k'_i — რომელიმე სავენტილაციო შტრეკის 1 გრძივი მეტრის გადამაგრების ღირებულება მანეთებში.

k — შორისული კვერზლაგის 1 გრძივი მეტრის ღირებულება (მოსახვევებისა და შტრეკებთან გადაკვეთების ღირებულების ჩათვლით) მანეთებში.

L — წლიური წინწაწვევა საწმენდი (მოსამზადებელი) საბუშაოებისა გრძივ ერთეულებში.

r_i — რომელიმე გამოსაზიდი შტრეკის 1 გრძივი ერთეულის შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში (მანეთებში).

r'_i — რომელიმე სავენტილაციო შტრეკის 1 გრძივი ერთეულის შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში (მანეთებში).

r — გამოსაზიდ ჰორიზონტზე რომელიმე კონცენტრული ან საველე შტრეკის 1 გრძივი ერთეულის შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში (მანეთებში).

r' — სავენტილაციო ჰორიზონტზე რომელიმე კონცენტრული ან საველე შტრეკის 1 გრძივი ერთეულის შენახვის ღირებულება დროის განმავლობაში (მანეთებში).

დავწეროთ საერთო სახით ორ მეზობელ შორისულ კვერზლაგს შორის მოთავსებული რომელიმე უბნისათვის ხარჯები, რომელიც დამოკიდებულია ამ კვერზლაგთა შორის არსებულ x მანძილისაგან.

1. შტრეკების გაყვანა (§ 57, ფორმულა 1)

$$\sum k_i x \quad (10)$$

2. სავენტილაციო ჰორიზონტზე იმავე შტრეკების გადამაგრება

$$\sum k'_i x \quad (11)$$

3. შორისული კვერზლაგის გაყვანა

$$kx \quad (12)$$

4. ყველა შტრეკები ინახება x მანძილზე, მასუკან, ახალი შორისული კვერზლაგის გაყვანის შემდეგ, ისინი იხურება კონცენტრული შტრეკის გამოკლებით, რომელიც ინახება, სამუშაოების წინწაწვევის მიხედვით შახტის ველის $\frac{S}{2}$

ფართის მთელ სიგრძეზე. ამიტომ გამოსაზიდი შტრეკების შენახვა დაჯდება (§ 57, 3 ფორმულით)

$$\frac{(\sum r_i - r) x^2}{2L} \quad (13)$$

შესაფერისად სავენტილაციო შტრეკების შენახვის ღირებულება გამოიხატება

$$\frac{\sum r'_i - r'}{2L} x^2 \quad (14)$$

ზიდვის ღირებულებას ანგარიში არ უნდა გაეწიოს, ვინაიდან ტვირთის რაოდენობა და ზიდვის მანძილი სრულიად დამოკიდებული არაა იმაზე, ზიდვა წარმოებს ჩვეულებრივ თუ კონცენტრულ შტრეკებში.

შევაჯამოთ ჩამოთვლილი ხარჯები და შემდეგ გავყოთ x მანძილზე, რათა მივაკეთვნოთ ის შორისულ კვერშლაგთა შორის მანძილის გრძივ ერთეულს:

$$f(x) = \sum k + \sum k'_i + \frac{ka}{x} + \frac{(\sum r_i - r)x}{2L} + \frac{(\sum r'_i - r')x}{2L} \quad (IX)$$

უხელსაყრელესი მნიშვნელობის გამოსახვას x_1 , ვიპოვოთ ჩვეულებრივ შემდეგ პირობიდან:

$$f'(x) = -\frac{ka}{x^2} + \frac{(\sum r_i - r) + (\sum r'_i - r')}{2L} = 0 \quad (X)$$

საიდანაც

$$x = \sqrt{\frac{2Lka}{(\sum r_i - r) + (\sum r'_i - r')}} \quad (XI)$$

თუ კონცენტრულ შტრეკად არის არა ერთ-ერთი მუშა-შრეში გაყვანილი შტრეკი, არამედ ფუჭ ქანში (ან არაზუშა შრეში) გაყვანილი სპეციალური შტრეკი (ნახ. 512), მაშინ ანალოგიურად მივიღებთ:

$$x = \sqrt{\frac{2Lka}{(\sum r_i + \sum r'_i)}} \quad (XI1)$$

XI ფორმულიდან იოლად მივიღებთ:

$$ka = \frac{(\sum r_i - r)x^2}{2L} + \frac{(\sum r'_i - r')x^2}{2L} \quad (15)$$

უქანასკნელი გამოსახვის (12) და (13 — 14)-თან შედარებიდან დავინახავეთ, რომ კვერშლაგთა შორის უხელსაყრელეს ზომის მანძილად ითვლება ისეთი მანძილი, რომლის დროსაც დასახურავი (ე. ი. არასაველე და არა კონცენტრული) შტრეკების შენახვის ღირებულება უდრის შორისული კვერშლაგების გაყვანის ღირებულებას.

(XI) და (XI1) გამოსახვა არის ზოგადი სახის გამოსახვა შორისულ კვერშლაგებს შორის მანძილისათვის. ამ ფორმულებიდან შეიძლება მიღებულ იქნეს ფორმულები კერძო შემთხვევებისათვის.

განვიხილოთ იმათგან უფრო მნიშვნელოვანი.

თუ ერთი მუშა-შრისათვის გაიყვანება საველე შტრეკი (ნახ. 511), მაშინ

$$x_0 = \sqrt{\frac{2Lka}{r_i + r'_i}} \quad (XIII)$$

თუ შრეების ჯგუფისათვის შეინახება ორი ან რამოდენიმე კონცენტრული შტრეკი მუშა-შრეებში, მაშინ

$$x = \sqrt{\frac{2Lka}{(\sum r_i - \sum r) + (\sum r'_i - \sum r')}} \quad (XIV)$$

თუ ორი ან რამოდენიმე კონცენტრული შტრეკი გაყვანილია არამუშა შრეებში ან ფუქვ ქანებში, მაშინ x_0 განსაზღვრისათვის საკმაო (XII) ფორმულის გამოყენება.

ყველა ახლახან გამოყვანილი ფორმულა ეხება იმ შემთხვევებს, როცა კონცენტრული ან საველე შტრეკები, და, მაშასადამე, შორისული კვერშლაგებიც, გაიყვანება და შეინახება გამოსაზიდ და სავენტილაციო ჰორიზონტებზე. მაგრამ ზემოთ მოხსენებული იყო (§ 151), რომ არის შემთხვევები, როცა ეს გვირაბები ინახება ან მარტო სავენტილაციო ანდა მარტო საზიდ ჰორიზონტისათვის, სრულიად ცხადია, რომ ყველა გამოყვანილი ფორმულა მიუღებდა ამ შემთხვევებსაც, თუ ამ ფორმულებში ერთი სავენტილაციო ჰორიზონტის მომსახურეობის შემთხვევისათვის დაეუშვებთ

$$r_i = 0; r = 0 \quad (16)$$

ხოლო ერთი საზიდი ჰორიზონტის მომსახურეობის შემთხვევისათვის დაეუშვებთ

$$r'_i = 0; r' = 0 \quad (17)$$

წინა გადმოცემებში (§§ 151 და 152) ჩვენ ვუშვებდით, რომ დროის მიხედვით უკანასკნელი შორისული კვერშლაგი გაიყვანება და ემსახურება უკანა საწმენდ სანგრევებიდან გამოზიდვას.

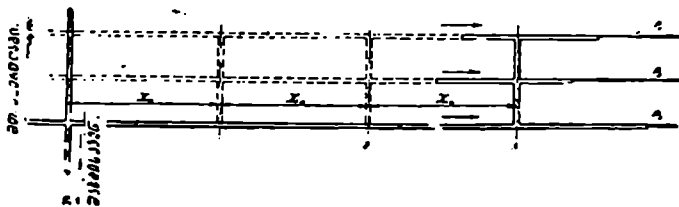
თუმცა, შეიძლება იყოს შემთხვევები, როცა ასეთი კვერშლაგი გაყვანილ უნდა იქნეს საწმენდ სამუშაოების წინ¹. ასეთ შემთხვევებს (ნახ. 515) აქვს ადგილი, თუ მუშა-შრეებში შტრეკების შენახვა საწმენდი გვირაბების უკან, თუგინდ მეტად მცირე მანძილზე, ძლიერ ძნელია, თითქმის შეუძლებელიცაა.

ეს განსაკუთრებით შეეხება შტრეკებს სავენტილაციო ჰორიზონტზე, როცა გვაქვს დამუშავება ციკაბოდ დაქანებული, არა დიდად თხელი შრეებისა, უესებოდ. იგივე იქნება ვსებით დამუშავების დროს, მაგრამ უფრო სქელი შრეების შემთხვევაში. ასეთ შემთხვევებში საველე ან კონცენტრული შტრეკის უფრო თხელ შრეში გაყვანა აუცილებელი ხდება.

¹ დაწერილებით იხილეთ: სტატია: Е. Р. Майер. К вопросу о ростоянии между промежуточными квершлагами при разработке близлежащих пластов. „Уголь и Железо“, № 50 1929 წ.

მუშა შტრეკები იხურება მაშინვე საწმენდი სანგრევის გადაადგილების მიყოლებით, ხოლო ზიდვა (ნახშირისა მუშა პორიზონტზე, საესებო მასალისა და აგრეთვე ხე-ტყისა. — სავენტილაციოზე) წარმოებს საწმენდ სანგრევეებზე წინ გაყვანილ შორისულ კვერშლაგედან.

ნათქვამის მსგავსად, ნახ. 515-ზე მოცემულია შემთხვევა, როცა ახლოს-მდებარე p_1 , p_2 და p_3 შრეების ჯგუფს ემსახურება ერთი კონცენტრული შტრეკი. საწმენდი სამუშაოების საერთო მიმართულება ნაჩვენებია ისრებით. საწმენდი სანგრევეების უკან შტრეკების შენახვა შეუძლებელია (ან არაეკონომიურია) და ისინი იხურება საწმენდი სანგრევეების გადაადგილების მიყოლებით. ნახშირის გამოზიდვა, ვენტილაცია და საესებო მასალის მიწოდება ხდება მუშა-შრეების საწმენდი სანგრევეებზე წინ გაყვანილ შორისულ კვერშლაგებით. ამიტომ ორ მუშობელ შორისულ კვერშლაგებ შორის მოთავსებული უბნის მთელი მარაგი უნდა გადავიტანოთ ჯერ წინ შორისულ კვერშლაგისაკენ, ხოლო შემდეგ კონ-



ნახ. 515. სამუშაოების კონცენტრაციის სკემა წინა შორისული კვერშლაგის საშუალებით.

ცენტრულ შტრეკით უკან შახტისაკენ, ე. ი. კონცენტრაციის ამ ხერხის შემთხვევაში ზიდვის მანძილი დიდდება დამოკიდებით შორისულ კვერშლაგთა შორის არსებულ მანძილისა, ამიტომ ამ მანძილების განსაზღვრისას მივიღოთ მხედველობაში შესაფერი ხარჯები.

ზემოთმოყვანილი (§§ 146 და 152) პირობით აღნიშვნებს დაეუმატოთ შემდეგი:

- p_1 — რომელიმე შრის 1 კვ. ერთეულის ნაყოფიერება წონის ერთეულებში.
- p — ნაყოფიერება წონის ერთეულებში 1 კვ. ერთეულისა იმ შრისათვის, რომელშიაც გაიყვანება კონცენტრული შტრეკი (თუ ეს უკანასკნელი მუშა შრეში გადის).
- z — კოეფიციენტი, რომელიც გამოხატავს წონითი შეფარდებას მთელი საესებო მასალისას, რომელიც მიზიდულია აღებულ უბნის სამუშაოებზე (გარდა იმ საესებო მასალისა, რომელიც საჭიროა იმ შრისათვის, რომელშიაც გაყვანილია კონცენტრული შტრეკი) იმავე უბნის ყველა შრეების (გარდა იმ შრისა, რომელშიაც გაყვანილია კონცენტრული შტრეკი) ნახშირის საწარმოო მარაგთან.
- d' — 1 წონა საესებო მასალის 1 გრძივ მეტრზე ზიდვის ღირებულება სავენტილაციო პორიზონტზე (მანეთებში):

ორ მეზობელ შორისულ კვერზლაგებ შორის მოთავსებულ უბნისათვის, საჭირო ხარჯები რომელიც გააღწეას ახდენს ამ კვერზლაგთა შორის არსებულ x მანძილზე, შემდეგი სახით წარმოგვიდგება¹⁾:

1. შორისული კვერზლაგის გაყენა (12) ფორმულით.

2. შტრეკების შენახვა მე-(13) და მე-(14) ფორმულების შესაბამისად, მხოლოდ, რასაკვირველია, დროის ეთერულში შტრეკების ერთეული სიგრძის შენახვის ღირებულების რიკხეითი მნიშვნელობები ნახშირგამოუმუშავებელ ადგილებში იქნება სხვაგვარი, ვიდრე, სხვა თანასწორ პირობებში, ეს შტრეკები, შენახული რომ ყოფილიყო საწმენდი სანგრევეების უკან.

3. განუწილობისაქენ x მანძილის მქონე უბნის მთელი საწარმოო მარაგი უნდა გადატანილ იქნეს წინა შორისულ კვერზლაგისაქენ საშუალოდ $\frac{x}{2}$ -ს ტოლ ზედმეტ მანძილზე, და შემდეგ უკან იმავე მანძილზე. ამრიგად, მიღებულ კონცენტრაციის მეთოდის გამო, ორ მეზობელ შორისულ კვერზლაგებ შორის მოთავსებულ უბნის საწარმოო მარაგი მოგვიხდება გადავიტანოთ ზედმეტ x მანძილზე. ეს ხარჯი შეადგენს:

$$[xh (\sum p_i - p) c] xq.$$

ანალოგიურად სავსებო მასალის სავენტილაციო ჰორიზონტზე ზიდვის ხარჯვა მიღებულ აღნიშვნების დროს გამოიხატება:

$$z [xh (\sum p_i - p) e] xq.$$

როგორც ზემოთ მოვიქცით, აქაც თუ შევაჯამებთ ამ ხარჯებს და გავყოფთ მას x -ზე, მივიღებთ:

$$f(x) = \frac{ka}{x} + \frac{(\sum r_i - r)x}{2L} + \frac{(\sum r'_i - r')x}{2L} + xhc (\sum p_i - p) (q + zq'),$$

საიდანაც $f(x) = 0$ განტოლების გადაწყვეტა განხილულ შემთხვევისათვის საბოლოოდ მოგვიქვამს:

$$x = \sqrt{\frac{2Lka}{(\sum r_i - r) + (\sum r'_i - r') + 2Lhc (\sum p_i - p) (q + q')}} \quad (\text{XI bis})$$

ამ ზოგადი სახის გამოთქმისაგან შეიძლება მიღებულ იქნეს შემდეგი კერძო შემთხვევები:

თუ აღწერილი კონცენტრაცია სამუშაოებისა მოხდება მარტო სახიდ ჰორიზონტზე, მაშინ (XI bis) ფორმულაში უნდა მივიღოთ:

$$\sum r'_i = 0; r' = 0; q' = 0;$$

თუ ეს კონცენტრაცია მოხდება მარტო სავენტილაციო ჰორიზონტზე, მივიღოთ:

$$\sum r_i = 0; r = 0; q = 0.$$

¹⁾ მე-(10), IX და სხვა ფორმულების შედარება ადვილად გვარწმუნებს, რომ არ არის საჭირო ზოგ შევიყვანოთ შტრეკების გაყენის ღირებულება, რადგან ეს სიდიდეები ქრება (IX) განტოლების გადიფერენციალების დროს.

თუ კონცენტრული შტრეკი გაყვანილია არა ერთ-ერთ მუშა შრეში, არამედ არამუშა შრეში ან ფუჟ ქანში, მაშინ (XI bis) ფორმულაში უნდა მივიღოთ

$$r = 0; r' = 0; p = 0.$$

თუ ამ უქანასკნელ შემთხვევაში კონცენტრაცია დაგეგმარებულია მარტო გამოსაზიდ ჰორიზონტზე, მაშინ დამატებით უნდა ჩავთვალოთ

$$\Sigma r_i = 0; q = 0,$$

თუ მხოლოდ სავენტილიაციოზე, მაშინ შეფარდებით უნდა ვიანგარიშოდ.

$$\Sigma r_i = 0; q = 0.$$

დაბოლოს, თუ სამუშაო წარმოებს საერთოდ უცვებოდ, უნდა მივიღოთ $z = 0$. უქანასკნელ შემთხვევაში, კერძოდ კი შორისულ კვერშლაგებს შორის არსებული მანძილი, ასეთების მარტო სავენტილიაციო ჰორიზონტზე გაყვანის შემთხვევაში, განისაზღვრება (XI) და (XII) ზოგადი ფორმულებით, დამოუკიდებლად იმისა, შორისული კვერშლაგები. გაყვანილი იქნება საწმენდი სამუშაოების წინ თუ უკან.

§ 153. მუშა შრეებში გაყვანილ კონცენტრულ შტრეკების შემთხვევაში შორისული კვერშლაგების რაოდენობის შესახებ. წარმოვიდგინოთ, რომ ჩვენ გამოვიყენებთ რა ზემოთმოყვანილი მეთოდი, მუშა შრეებში გაყვანილ კონცენტრული შტრეკების გამოყენებით დაეწესეთ, დამუშავების რომელიმე კონკრეტულ შემთხვევისათვის, შორისულ კვერშლაგებ შორის უხელსაყრელესი მანძილი (აღვნიშნოთ ის x_0). მაგრამ, იმის მსგავსად, როგორც ეს ჩვენ დავინახეთ § 150, განუწინაღობისაკენ საბრეშბერგო ველების ზომების გამორკვევის შემთხვევაში, შეიძლება ჩვენს განკარგულებაში დარჩეს სართულის ნაწილი, — განუწინაღობისაკენ რომელიმე x ზომით, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას

$$2x_0 > x > x_0 \quad (8)$$

თუ ისევე მოვიქცევით, როგორც ეს ვნახეთ § 150, შორისულ კვერშლაგების გაყვანის აღებულ შემთხვევისათვისაც ვიღებთ მითითებას: თუ არის უბანი x განუწინაღობით, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას

$$2x > x > x_0,$$

სადაც x_0 — უხელსაყრელესი ზომაა შორისულ კვერშლაგების შორის, მაშინ უფრო ხელსაყრელია ამ უბნის შუა ადგილას გაეყვანოთ ახალი შორისული კვერშლაგი, თუ, რასაკვირველია, იმავე დროს დატულია პირობა

$$x > \sqrt{2} \cdot x_0 \quad (VII)$$

თუ

$$x < \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot x_0 \quad (VIII)$$

მაშინ ახალი შორისული კვერშლაგები არაა საჭირო.

§ 152-ის ფორმულებით შეიძლება გაანგარიშებულ იქნეს შორისულ კვერ-შლაგებ შორის მანძილი მუშა შრეების პარალელურად საველე ან კონცენტრულ შტრეკების ნებისმიერ შემთხვევისათვის გაყვანის დროს. მაგრამ ეს სრულიად არ ნიშნავს იმას, რომ ჩამოთვლილ გვირაბების გაყვანა უველა შემთხვევაში იქნება ეკონომიურად მიზანშეწონილი. მართლაც, შორისულ კვერშლაგებ შორის მანძილის გამომრკვევ 152 პარაგრაფის არც ერთ ფორმულაში კონცენტრულ ან საველე შტრეკების გაყვანის ღირებულება არ შედის. მაგალითად, ერთი მუშა შრისათვის (ნახ. 511) ერთი საველე შტრეკის გაყვანის უმარტივეს შემთხვევისათვის უხელსაყრელეი მანძილი (x₀) შორისულ კვერშლაგათა შორის იქნება ერთიდაიგივე ამ შტრეკის გაყვანის ღირებულების სიდიდისა და სიმცირისაგან დამოუკიდებლად. ეს მდგომარეობა მათემატიკურად გამოიხატება იმით, რომ ორ მეზობელ შორისულ კვერშლაგებ შორის არსებულ უბანზე გვირაბების გაყვანისა და შენახვის ასეთი უბნის 1 გრძივ ერთეულზე მიკუთვნებული ღირებულების (IX) გამოსახვაში, შტრეკების გაყვანის ღირებულება შედის x კვლადის გარეისად, და, მაშასადამე, x სიდიდის მინიმალური მნიშვნელობის განმსაზღვრელ, მე-(IX) განტოლების გადიფერენციალებით მიღებულ, მე-(X) განტოლებაში ეს წევრები არ შედიან.

ამვე დროს, მიუხედავად შორისულ კვერშლაგებ შორის მანძილის სწორედ გამორკვევისა, თუ მათ გაიყვანთ, საველე ან კონცენტრულ შტრეკის და მთელი რიგი შორისულ კვერშლაგების გაყვანა შეიძლება ეკონომიურად ან სასარგებლო იყოს ანდა არა, დამოკიდებით ერთ შემთხვევაში შტრეკების მუშა შრეებში შენახვისა, ხოლო მეორე შემთხვევაში — კონცენტრულ ან საველე შტრეკებისა და შორისულ კვერშლაგების გაყვანისა და შენახვის შედარებით ღირებულებისაგან.

მსგავსი შედარება მით უფრო აუცილებელია, რომ შტრეკების გაყვანა შუაფენებში ან, მით უმეტეს, ყუქ ქანებში ძვირი ჯდება. თუ შტრეკი კონცენტრულია, მაშინ ხოჯჯერ საჭირო ხდება ის ორლიანდაგიანი გაკეთდეს. ან გკკონდეს კონცენტრული ორი შტრეკი, ისე როგორც ეს ნახ. 510-ზეა, ანდა გადიღებულ იქნეს მისი კვეთი ჰაერის მოძრაობის გაიოლებისათვის.

ამგვარი შედარების საერთო გზა თავისთავად ცხადია.

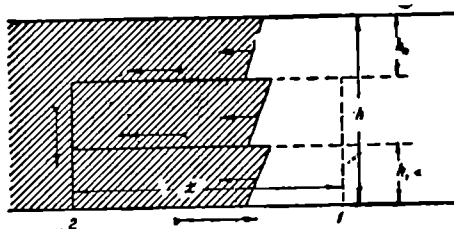
3. ფერდილებს (შუროებს) შორის მანძილების გამორკვევა

§ 154. საწმენდი სანგრევეების მიმართ ფერდილების მოთავსების შემთხვევები. როგორც უკვე ვიცით (§§ 111 და 142), საშუალოდ დახრილი და ციცაბო შრეების დამუშავების სხვადასხვა სასტემის შემთხვევაში ზოგჯერ ფერდილები ვაიყვანება უმთავრესად სანგრევეებიდან საზიდ შტრეკამდე მადნის ჩამოსაშვებად, და საწმენდ სანგრევეებსა და ფერდილების (თუ ეს უკანასკნელი ვაიყვანება) მოთავსებათა შორის ურთიერთ დამოკიდებულება შეიძლება მივაკუთვნოთ ერთ-ერთ შემდეგ სქემათაგანს:

1. ა) საწმენდი სანგრევეებიდან შორისულ შტრეკებზე გატარებით მადნის ზადვა, როგორც წესი, წარმოებს წინა (2) ფერდილისაკენ (იხ. ნახ. 516).

ბ) საწმენდი სანგრევებიდან შორისულ შტრეკებზე გატარებით მდნის ზილეა, როგორც წესი, წარმოებს უკანა (1) ფერდილისაკენ (იხ. ნახ. 517).

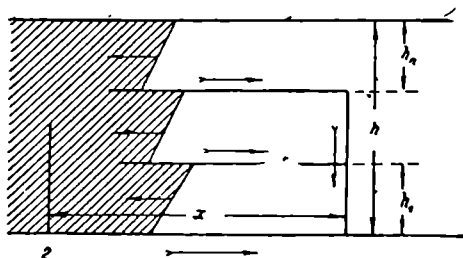
→ საწმენდი საშუალობის მიმართულება
 > ზილის მიმართულება



ნახ. 516. ზილეა წინა ფერდილისაკენ.

II. საწმენდი სანგრევებიდან შორისულ შტრეკებზე გატარებით ნახშირის ზილეა წარმოებს ჯერ უკანა (1) ფერდილისაკენ, ხოლო შემდეგ, როცა სანგრე-

→ მანძილი საწმენდი საშუალობის მიმართულება
 > ზილის მიმართულება



ნახ. 517. ზილეა უკანა ფერდილისაკენ.

ვი წინ წაიწვეს ფერდილებ შორის მანძილის ნახევარზე — წინა (2) ფერდილისაკენ (ნახ. 518).

ამ სამივე შემთხვევისათვის გამოვიყენოთ ფერდილებ შორის უხელსაყრელესი ზომები.

§ 155. ფერდილებშორის მანძილის განსაზღვრა, წინა აღნიშვნებს დაემატოთ შემდეგი:

h — სართულის დახრილი სიმაღლე გრძივ ერთეულებში.

h_1 — ქვედა ქვესართულის დახრილი სიმაღლე გრძივ ერთეულებში.

h_2 — ზედა ქვესართულის დახრილი სიმაღლე გრძივ ერთეულებში.

n — ქვესართულების რიცხვი სართულში.

k_3 — ფერდილის ერთი გრძივი ერთეულის გაყვანისა და მოწყობის ღირებულება მანეთებში თავისი ხალხის სამიმოსვლოებისა, სავენტრილაციო და ხე-ტყის მასალის გასაშვებ განყოფილებებში¹⁾).

r_1 — შორისული შტრეკის სიგრძის ერთეულის დროის ერთეულში შენახვის ღირებულება მანეთებში.

რადგან არის შემთხვევა (სქემა 11), როცა ერთიდაიგივე შტრეკი ჯერ იმყოფება ნახშირის მთელში, ხოლო შემდეგ გამომუშავებულ სივრცეში, ამიტომ ამ შემთხვევისათვის შემოვიღოთ კიდევ შემდეგი აღნიშვნები:

r_1' — 1 გრძივი ერთეულის დროის ერთეულში შენახვის ღირებულება მანეთებში შორისული შტრეკის იმ ნაწილისათვის, რომელიც იმყოფება ნახშირის მთელში.

r_1'' — 1 გრძივი ერთეულის დროის ერთეულში შენახვის ღირებულება მანეთებში შორისული შტრეკის იმ ნაწილისათვის, რომელიც იმყოფება გამომუშავებულ სივრცეში.

x — ორ მეზობელ ფერდილებს შორის მანძილი.

საწმენდი სანგრევეებისა და ფერდილების ურთიერთ განლაგების სამივე შემთხვევისათვის სქემისთვის დაწვრილ საერთო სახით ხარჯები, რომელთა სიდიდე დამოკიდებულია ფერდილებს შორის მანძილზე.

ჯერ განვიხილოთ-სქემა Ia (ნახ. 516).

1. შორისული შტრეკების ფერდილებს შორის მანძილზე შენახვა (§ 57 მე-3 ფორმულა)

$$(n-1) \frac{x^2 r_1}{2L} \quad (18)$$

2. ფერდილის გაყვანა

$$(h - h_n) k_3 \quad (19)$$

3. შორისულ შტრეკებში ზიდვა (§ 57 მე-4 ფორმულით)

$$(h - h_1) xpc \cdot \frac{x}{2} \cdot q_1 \quad (20)$$

შეინიშნავთ, რომ არ არის საჭირო მხედველობაში მივიღოთ შორისული შტრეკის გაყვანის ღირებულება, ვინაიდან მათი გაყვანა წარმოებს ფერდილებს შორის მანძილისაგან დამოუკიდებლად. ასევე არ არის საჭირო მხედველობაში მივიღოთ ფერდილების შენახვა, რადგან ფერდილებს შორის მანძილისაგან დამოუკიდებლად ყოველ მომენტში, წარმოდგენილია, რომ ინახება ერთი ფერდილი (მთლიანი ან ტეხილი).

რომ ვიპოვოთ ყველა ჩამოთვლილ ხარჯში ფერდილზე ჩასაშვები მადნის მარაგის ერთეულის ღირებულება, უნდა ავიღოთ ჩამოთვლილი ხარჯების ჯამი და გავყოთ ის მარაგზე

$$(h - h_1) xpc$$

¹⁾ თუ თითოეული ფერდილის გაყვანის დროს მიღებულია გაყვანა ხალხის ან „ხე-ტყის ჩასაშვებ“ სამიმოკლასი ან მეორე ანალოგიური გვირაბისა, მაშინ მისი გაყვანის ღირებულება აგრეთვე უნდა მიემატოს ფერდილის გაყვანის ღირებულებას.

ამ მოკმედების შესრულების შემდეგ ეილებთ გამოსახვას:

$$f(x) = x \left[\frac{(n-1)r_1}{2L(h-h_1)pc} + \frac{q_1}{2} \right] + \frac{(h-h_n)k_2}{x(h-h_1)pc}$$

შემოკლებით:

$$f(x) = C_1 x + \frac{C_2}{x} \quad (XV)$$

სადაც

$$C_1 = \frac{(n-1)r_1}{2L(h-h_1)pc} + \frac{q_1}{2} \quad (21)$$

$$C_2 = \frac{(h-h_n)k_2}{(h-h_1)pc} \quad (22)$$

ვიპოვოთ, ჩვეულებრივად, x_0 მნიშვნელობა, რომელიც $f(x)$ აქცევს min-მად

$$f(x) = C_1 - \frac{C_2}{x^2} = 0 \quad (XVI)$$

საიდანაც

$$x_0 = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \quad (XVII)$$

ანუ გახსნილად

$$x_0 = \sqrt{\frac{2L(h-h_n)k_2}{(n-1)r_1 + (h-h_1)Lpcq_1}} \quad (XVIII)$$

ფერდილებს შორის ეს მანძილი არის სწორედ უხელსაყრელე სი.

მიემართოთ ახლა I ბ სქემას (ნახ. 517). სრულიად ანალოგიური მსჯელობით მივალთ იმ დასკვნამდე, რომ ამ შემთხვევისათვისაც მუვილებით (XVII და XVIII) ფორმულებს.

ცხადია ის, რომ ამ ორ შემთხვევაში r_1 რიცხობრივი მნიშვნელობანი ერთმანეთისაგან მკაცრად განიჭვიან.

დაბოლოს, II სქემისათვის, ე. ი. როცა ნახშირის ზიდე წარმოებს ჯერ უკანა ფერდილისაკენ, ხოლო შემდეგ ნ ხევარი მანძილისაგან დაწყებული, წინა ფერდილისაკენ (ნახ. 518), უხელსაყრელეს მანძილს ვიპოვით საერთო ხერხით.

ფერდილებს შორის მანძილის უბანზე ამ მანძილისაგან დამოკიდებული სამუშაოების ღირებულება ასეთი იქნება:

1. შორისული შტრეკების ფერდილებს შორის მანძილის ნახევარზე გამო-
მუშაებულ სივრცეში შენახვის ღირებულება

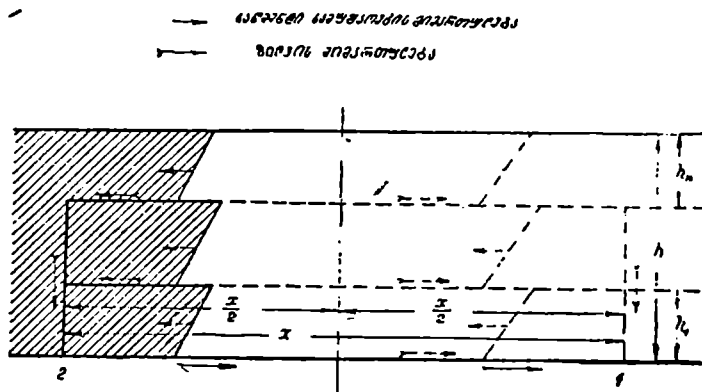
$$(n-1) \frac{x}{2} \cdot \frac{x}{2 \cdot 2L} \cdot r_1'' \quad (n-1) \frac{x^2 r_1''}{8L} \quad (23)$$

2. ანალოგიურად შორისულ შტრეკების შენახვის ღირებულება, წინა ფერდილისაგან ნახშირის საზიდავად მაქსიმალურ $\frac{x}{2}$ მანძილზე, გამოიხატება

$$(n-1) \frac{x^2 r_1'}{8L} \quad (24)$$

3. ფერდილის გაყვანის ღირებულება, როგორც წინეთ, გამოიხატება (19) ფორმულით.

4. შტრეკებში ზიდვის ღირებულებას ეიპოვით § 57 მე-4 ფორმულით, ზიდვის მანძილად $\frac{x}{4}$ მანძილის მიღებისას.



ნახ. 518. ზიდა ჯერ ქვანა, ხოლო შემდეგ წინა ფერდილისაკენ.

მაშასადამე, აღებულ შემთხვევისათვისაც ძირითადი გამოსახვა (XV) შეინახავს თავის მნიშვნელობას, მხოლოდ ამ გამოსახვაში უნდა მივიღოთ

$$C_1 = \frac{(n-1)(r_1' + r_1'')}{(h-h_1)8Lpc} + \frac{q_1}{4} \quad (25)$$

C_2 — ინახავს თავის მნიშვნელობას (22).

ამიტომ, (XVIII) თანახმად, აღებულ შემთხვევისათვის ფერდილებს შორის უხელსაყრელს მანძილად ვიღებთ გამოსახვას:

$$x_p = \sqrt{\frac{8L(h-h_n)k_2}{(n-1)(r_1' + r_1'') + 2(h-h_1)Lpcq_1}} \quad (XIX)$$

§ 156. დასკვნითი შენიშვნა. დაბოლოს აღვნიშნავთ, რომ ამ თავში დამუშავებათა სისტემების უხელსაყრელისი ზომების ამოცანები წყდება როგორც

რომელიმე ფუნქციის მინიმუმის პოვნა. ამასთან, ფუნქციების უმცირეს მნიშვნელობებს შეესაბამება სრულიად განსაზღვრული მნიშვნელობა დამოუკიდებელ ცვლადთა. მაგრამ უწყვეტ ფუნქციათა (რომელიც გაივლინ რომელიმე მინიმუმს ან მაქსიმუმს), საერთო თვისების გამო, დამოუკიდებელ ცვლადის შედარებით მნიშვნელოვან ცვლილებებს მაქსიმუმისა ან მინიმუმის ფარგლებში შეესაბამება ფუნქციის მცირე ცვლილება. პრაქტიკულად ეს იმას ნიშნავს, რომ რაზოდენიმედ გადახვევა გაანგარიშებით მიღებულ ყველაზე უფრო ხელსაყრელ სიდიდეებიდან პრაქტიკაში სრულიად დასაშვებია, ვინაიდან ისინი თითქმის არ ახდენენ გავლენას ფუნქციის სიდიდეზე, ე. ი. ჩვენთვის საინტერესო, გამოსარკვევ ზომებზე დამოკიდებულ სამუშაოს ღირებულებაზე.

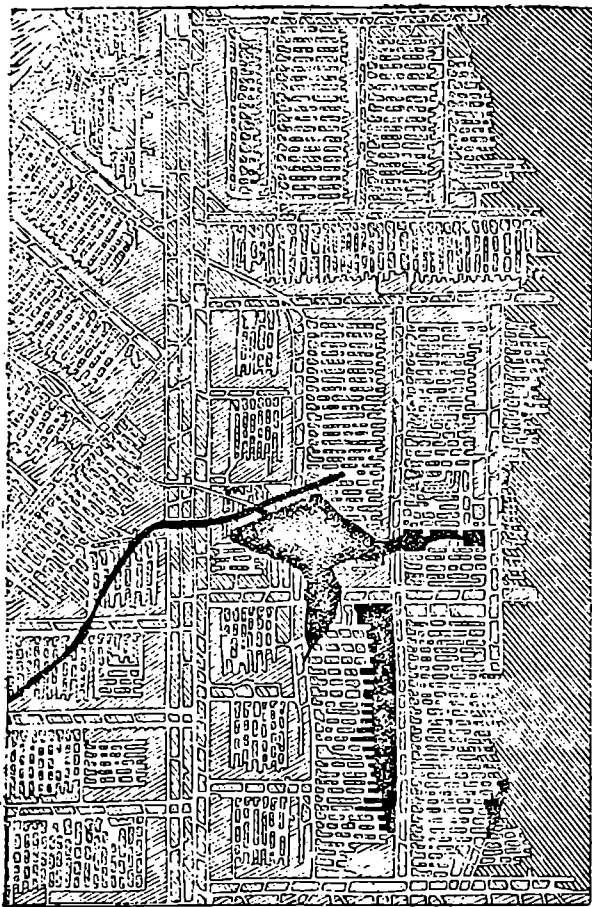
თ ა 3 ი XV

დამუშავების კამერა — სვეტური სისტემა

• § 157. დამუშავების კამერა—სვეტური სისტემა. ამ სისტემას ფართო გაი-რცელება აქვს ჩრ. ამერიკის შეერთებულ შტატებში, იქ ამ სისტემით მუშავდება უმთავრესად ჰორიზონტალური ან მკირედ დაქანებული 1 — 2,5 მეტრი სისქის მკირე სიღრმეზე მდებარე შრეებზე. ზოგჯერ, სხვათაშორის ამავე სისტემით ხდება ციცაბოდ დაქანებული შრეების დამუშავებაც (იხ. ქვევით § 177).

დამუშავების ამ სისტემისათვის დამახასიათებელი მოსამზადებელი გვირაბების არსი შეიძლება გაგებულ იქნეს ნახ. 295 და 519-დან. აქ ეხედავთ, რომ მთავარი შტრეკიდან, რომელიც გაიყვანება ვიწრო სელითა და ერთმანეთთან შეერთებულ ერთი ან ორი წყვილი პარალელური გვირაბების სახით, გაჰყავდ გარდიგარდმო შტრეკები, აგრეთვე ერთი ან ორი წყვილი პარალელური გვირაბების სახით. ეს გარდიგარდმო შტრეკები, ნორმალურად გაიყვანება მთავარი შტრეკის მიპართულების პერპენდიკულარულად, მაგრამ, ჰორიზონტალური სიბრტყის მიპართ შრის საგებში ახსებული მკირე დაქანებებთან დამოკიდებით, ეს შტრეკები შეიძლება გაყვანილ იქნეს დიაგონალურადაც. გარდიგარდმო შტრეკებ შორის საშუალოდ მანძილი უდრის 150 — 200 მეტრს. თავის მხრივ გარდიგარდმო შტრეკებიდან ჩვეულებრივ გაიყვანება იმავე მანძილებს შორის და აგრეთვე წყვილი შტრეკების სახით ამოღებითი შტრეკები. მარტო გარდიგარდმო (ნახ. 520) ან გარდიგარდმო და ამოღებითი, შტრეკებით (ნახ. 295 და 519). შემოფარგლული შრის ნაწილებს პანელები ეწოდება (იხ. აგრეთვე § 135—136). ეს პანელები გამომუშავდება ხოლმე საკუთრივ კამერა-სვეტური გამოღებით, რომლის რაობა მდგომარეობს იმაში, რომ (ნახ. 520) შტრეკებიდან გაიყვანება 4-დან 12 მეტრამდე, ჩვეულებრივ კი, 6 — 7 მეტრამდე სიგანის კამერები. ეს კამერები ერთმანეთისაგან გამოცალკეებულია 4 — 15 მეტრი, ჩვეულებრივ კი, 5 — 8 მეტრამდე სიგანის სვეტებით. ყველაზე უფრო ხშირად ეს კამერები გაიყვანება შტრეკების ორნივ მხარეზე, რისთვისაც მათი (კამერების) სიგრძე უდრის შტრეკებს შორის არსებულ მანძილს, ე. ი. არის 70 — 100 მეტრი. შტრეკებთან ნთვლების შენაკმნელად ეს კამერები ჯერ, პირველ 6 — 10 მეტრის მანძილზე,

გაიყვანება ვიწრო სელით (3 მეტრიანი). ენტლაქის გულისათვის კამერებზე გარკვეულ შორისებების შემდეგ ერთდება შემაერთებულ გვირაბებით (ნახაზი 295 და 519).



ნახ. 519. დამუშავების კამერა-სვეტური სისტემა.

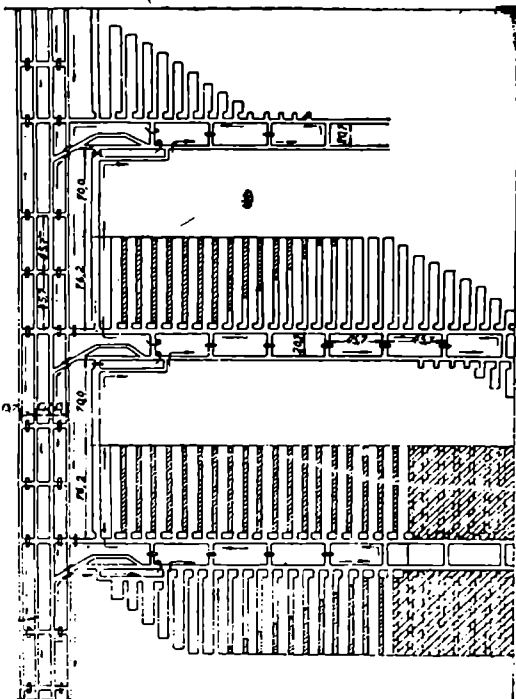
თითოეული სვეტო, შექმნილი ორი მეზობელი კამერის გაყვანისაგან, შესაძლებლობის მიხედვით გამოიშუალება უკუსვლით შტრუკისაკენ.

რაც შეეხება კამერებისა და სვეტების გამოღების საერთო მიმართულებას, ის შეიძლება წარმოებდეს როგორც მთავარ გვირაბიდან შახტის ველის საზღვრებისაკენ, ან უკიდურეს შემთხვევაში მოცემული გამოცალკევებული ამოღებითი

ველის (პანელის) საზღვრებისაკენ (ნახ. 520, ზედა ნახევარი), ისე უკუსვლითაც (ქვედა ნახევარი იგივე ნახაზისა).

ჰორიზონტალურ ან მცირედ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში კამერებში აგებენ რელსებიან ლიანდაგს მალაროს ვაგონეტების უშუალოდ სანგრევში მისაწოდებლად (თუ არ იხმარება კონვეიერები ან სკრაპერები — ამაზე იხილეთ ქვევით). დატვირთვის ხერხიანობისათვის ეს ვაგონეტები კეთდება შედარებით ფართო, მაგრამ დაბალი (განსაკუთრებით თხელ შრეებში),

კამერების სანგრევში ნახშირის გადაყვლა წარმოებს შორტგოლის მანქანით (ნახ 70 და 71). ეს მანქანები დანიშნულია სწორედ კაშრა-სვეტურ სისტემით დამუშავების პირობებისათვის. ერთი კამერის სანგრევის გადაყვლის შემდეგ ეს მანქანები სპეციალურ ვაგონეტ ბაქანზე დადგმული გადაადგილება ერთი კამერიდან მეორეში. ვაგონეტ-ბაქანზე, მისი მოძრაობისათვის, დადგმულია მოტორი, რომელიც დენს იღებს გაშიშვლებულ სადენიდან დენისმიძღების საშუალებით (ნახ. 521) ანდა მოქნილი კაბელიდან. ერთ ცელაში ეს მანქანა ასწრებს 2 — 2,2 მეტრი სიღრმის ყელის გაქრის დროს 6 — 8



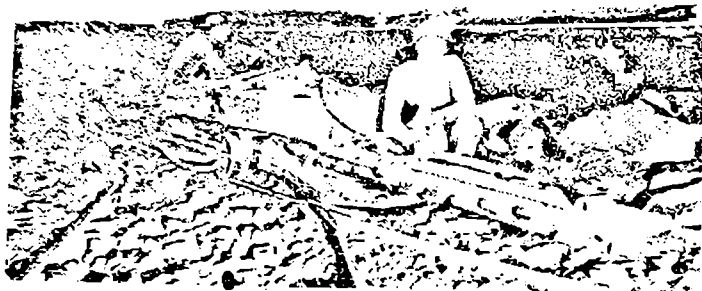
ნახ. 520. კამერების გაყვანის წესი და სვეტების გამოღობა.

სანგრევის გადაყვლას საერთო ყელის 100 კვ. მ. ფართობით.

კაშრაში გადაყვლილი მადანი ინგრევა ასაფეთქებელი ნივთიერებითა და იტვირთება კონვეიერზე ნიჩბებით ან უკანასკნელ ხანებში, სატვირთავე მანქანების შემწეობით (იხ. ნახ. 88 — 94). კამერების სანგრევებიდან ნახშირის გამოზიდვა ხდება მალაროს ვაგონეტებით, სკრაპერებით ანდა კონვეიერებით. ვინაიდან კამერებს აქვთ მცირე სიგანე და მათი ქვერი კაშრათა შორის მთელების გამომუშავებაზე მასიურ ჩამოწოლისაგან ამ უკანასკნელთა საშუალებით კავდრება, როგორც კოლინების მიერ, ამიტომ კამერებში საკმარისია ცალთავიან ბიგე-

ბით, შედარებით სუსტი, გამაგრება, ანდა გამაგრება სრულიად საჭირო არ არის ხოლმე.

კამერათაშორის სვეტები გამომუშავდება უკუსვლით. რადგან ამ დროს ეს სვეტები სამივე მხრიდან ნახშირ გამოცლილია, ამიტომ ჩვეულებრივ შეუძ-



ნახ. 521. შარტოლ ს მანქანის გადატანა ვაგონტ-ბაქანის საშუალებით.

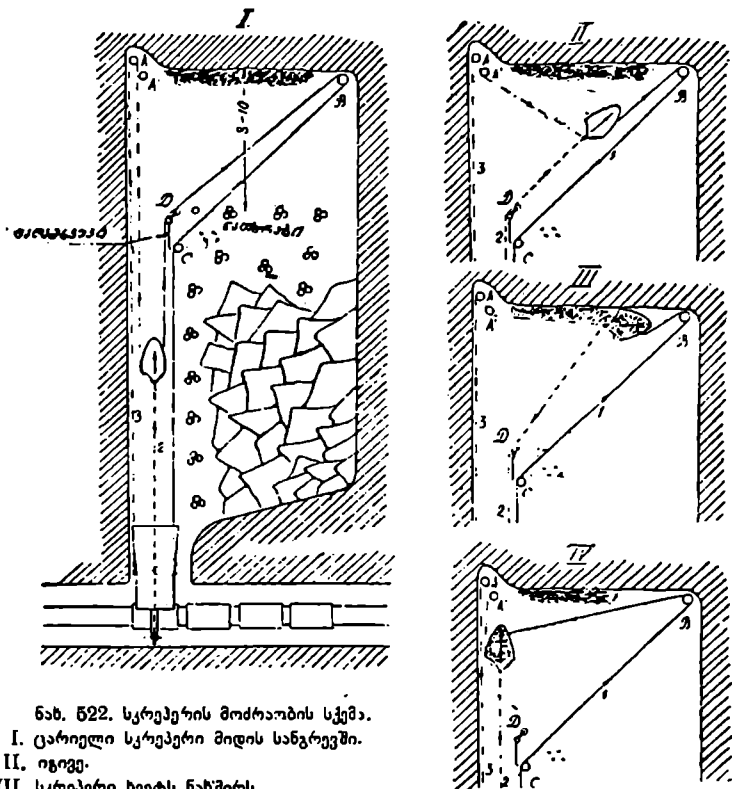
ლებელი ხდება მათი მოლიანად გამოღება. ეს გარემოება კი იწვევს ნახშირის დიდ კარგვას, რაც შეადგენს ამ სისტემის უმთავრეს ნაკლოვანებას.

§ 158. კამერა-სვეტური დამუშავებათა მაგალითები. მოვიყვანოთ კამერა-სვეტური სისტემათა გამოყენების მაგალითები, რომელთაგან პირველი ორი ეკუთვინს 1925 წელში ჩვენ მიერ ამერიკაში ნახულ სისტემებს.

1. მალარო *New Orient*-ში ილინოისში (ეს არის მთელ მსოფლიოში ყველაზე უფრო დიდი ქვანახშირის მალარო) მუშავდება ჰორიზონტალურად მდებარე 2,5 — 3,3 მეტრი სისქის შრე. კამერები გაჰყავთ 6 მეტრამდე სიგანის. ქერაში ტოვებენ 0,5 — 1,0 მეტრი სისქის ნახშირს, როგორც საჭერო ფენას. გამაგრება კამერებში, განსაკუთრებით სანგრევთან ახლოს, სრულიად არ არის. კამერების სანგრევები იყვლება მაშქანა შარტოლით, რომლის ბარის სიგრძე უდრის 2,3 მეტრს. ყოველი გადაყვლა იძლევა 45 ტონამდე ნახშირს. სანგრევებში მუშაობს მექანიკური სატვირთავები მეიერ-უელის სისტემისა (ნახ. 92); ეს სატვირთავები ცვლის განმავლობაში ტვირთავენ ნახშირს 3 — 4 სანგრევში, ე. ი. ავითარებენ 135 — 180 ტონა ნაყოფიერებას. ზოგჯერ მუშაობს ჯოის სატვირთავები (ნახ. 90 და 91), ისინიც იმავე ნაყოფიერებას ვეძლევენ. ტვირთვის დროს სანგრევში მუშაობს: 1 მემანქანე მექანიკურ სატვირთავზე, 1 ზედამხედველი ვაგონტების ტვირთავზე, 1 მემანქანე შემკრებ ლოკომოტივზე და ერთიც მემანქანის თანაშემწე. ამათ გარდა სანგრევში მუშაობენ მუშები საყელავ მანქანაზე, შპურების ბურღვაზე, აფეთქებაზე და გზის დაგებაზე.

2. ნაციონალური ნახშირის კომპანიის მალაროებში (ილინოისში) მუშავდება ჰორიზონტალური 1,2 მეტრი სისქის შრე. შრე მდებარეობს ზედაპირიდან 27 მეტრის სიღრმეზე და, ალბად, ამიტომ, კამერების 15 მეტრი სიგანის შემთხვევაში, კამერათა შორის მთვლების სივანედ მიღებულია მხოლოდ 2,5 — 3,5

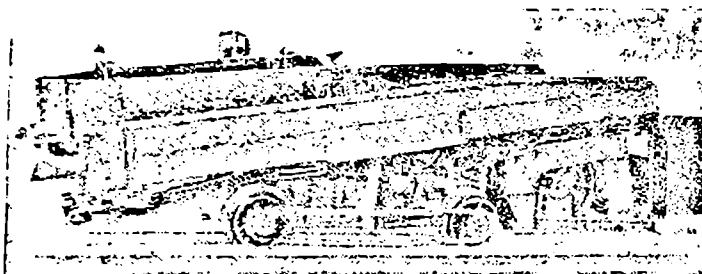
მეტრი. კამერების მაქსიმალური სიგრძე 90 მეტრია. კამერის სანგრევი იყვლება მანქანა შორტოლით 2,13 მეტრი სიღრმეზე, რაც ასრულებულ პირობებში იძლევა 50 ტონამდე ნახშირს. 1 ცვლაში მანქანა ყელავს 3 ასეთ სანგრევს. სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა წარმოებს სკრეპერით (ეგრეთწოდებული ქარხანა გულმენის



ნახ. 522. სკრეპერის მოძრაობის სქემა.
 I. ცარიელი სკრეპერი მიდის სანგრევიში.
 II. იგივე.
 III. სკრეპერი ხვეტს ნახშირს.
 IV. დატვირთული სკრეპერი მოდი. შტრეკში.

„ენტრილოდგია“, ნახ. 522. დაწერილებითი ცნობები იხილეთ ჩვენს სტატიასში ჟურნალ „Уголь и Железо“ № 6, 1926 წ., გვ. 3). ნახშირის გამოზიდვაზე მუშაობს 2 კაცი სანგრევიში, 1 შემანქანე და 1 ზეღამეღველი დატვირთვაზე. ეს მუშები ასწრებენ 1 ცვლაში ნახშირის გამოტანას 2 კამერის სანგრევიდან; მთელი სასკრეპერო მოწყობილობა (რთული სახის) ელექტრონის ევანგენტ-ბაქანზე მოთავესებული გადაიტანება რელსიან ლიანდაგზე (ნახ. 523). თქმულიდან გამომდინარეობს, რომ შრომის ნაყოფიერება ნახშირის დატვირთვაზე და გამოზიდვაზე შტრეკამდე ცვლაში 1 კაცზე დაახლოებით, 2 ტონას აღწევს.

3: ნახ. 524-ზე გამოხატულია დამუშავების სისტემა, რომელიც შეიძლება განვიხილოთ როგორც ტიპურ სვეტურ დამუშავებასთან მიახლოებული, ვინაიდან, კამერების სიგანე (დაახლოებით 5 მეტრი) შედარებით სვეტების სიგანესთან (20 — 30 მეტრი), მცირე ასეთი სისტემა იხმარება უფრო სუსტი ვერდის



ნახ. 523. სასკრეპერო დადგმულობა ფირმა გულმენისა (ცენტრილოდერი), დატვირთული ვაგონეტ-ბაქანზე „რთი სანგრევიდან მეორეში გადასატანად.

ქანების შემთხვევაში, როცა კამერებს ზოგჯერ არ შეიძლება მიეცეთ დიდი სიგანე. კამერათა შორისი მთელეები გამომუშავდება იმ ხერხით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 524-ზე. სვეტის ბოლოდან უკან დაახლოებით 6 მეტრზე გადმოწევიით, მთელი სვეტის სიგანეზე გაჰყავთ კამერის სიგანის მქონე სასულე. ნახშირის დასატვირთავად სასულეს სანგრევიში შეჰყავთ ვაგონეტი. სამუშაოები ნახშირის გამო-



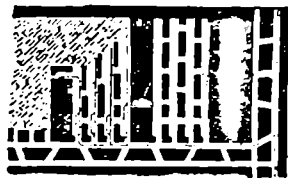
ნახ. 524. კამერათა შორისი სვეტების გამოლება.

სვეტის შემდეგი გამოლებისათვის სამუშაო ასეთივე სახით მცირდება. მეზობელი სვეტების გამოლება იმ ანგარიშით წარმოებს, რომ ჩამონგრევა მოხდეს ასეთიუსე სწორ ბაზზე, რაც მნიშვნელოვანია ხოლმე სვეტების გამოსაღებ ნაწილზე თანაბარი დაწოლის არსებობისათვის.

4. კამერა-სვეტური დამუშავების სისტემა, რომლის იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ შესაძლებლობისამებრ გაიოლდეს კამერათა შორისი სვეტების გამოლება, მოცემულია 525 ნახაზზე. აქ კამერებსა და სვეტებს აქვთ ჩვეულებრივი და

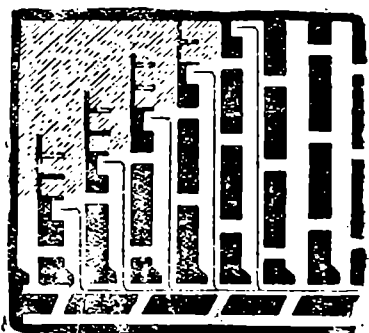
ლებაზე სასულეში ისეთივეა, როგორც კამერის გამოლებაზე. ჩამონგრეულ სივრცისა და სასულეს შორის უკანასკნელ მომენტში დარჩენილი ნახშირის მცირე სიდიდის მთელი გამოლება სასულიდან უკუ სილით; თუმცა, ჩვეულებრივ, მისი სულ წმინდად გამოილება შეუძლებელი ხდება, როგორც ეს გამოხატულია ნახაზზე და ჩამონგრეულ ადგილთან იძულებული ვართ მივატოვოთ „ფხვად“ წოდებული ცოტა რაოდენობის ნახშირი.

დაახლოებით ერთნაირი სივანე, მაგრამ ყოველ ოთხი მეზობელი კამერა ს შორის დროებით, დამატებით კიდევ რჩება 25 მეტრი სივანის დამცავი მთელი. ამ უკანასკნელის დანიშნულება იმაში მდგომარეობს, რომ დაიკვას ჩამონგრევისაგან ფართობი, სადაც ალებულ მომენტში უკუსვლით წარმოებს კამერათა შორისი მთელების გამოღება. ვინაიდან კამერათა შორისი მთელებზე დაწოლა შემცირებულია, ამიტომ ისანი გამოიღებიან მთელ თავიანთ სიგრძეზე ერთი გასწვრივი სანგრევით (ერთი სავენტილაციო გამკვეთი გვირაბიდან გეორგმდე ე. ი. — 20 — 25 მეტრამდე). ერთდროულად იღებენ დამცავ მთელებსაც (სპირაჯოების საშუალებით). კამერათა შორისი სვეტების გამოღებას 4 კამერის ჯგუფის ფართობზე იწყებენ მას შემდეგ, რაც მეზობელ ფართობზე დასრულებულია ყველა სვეტის გამოღუშავება, ე. ი. იქ მომხდარის ჩამონგრევა.



ნახ. 525. კამერა-სვეტური დამუშავების ვარიანტი.

5. ნახ. 526-ზე მოცემულია კამერათა შორისი არსებული-მთელების გამოღების სქემა პატარა-პატარა, დაახლოებით კამერის სივანის ტოლი, ცალკე სანსანგრევებით. ასეთი სანგრევის ჩამონგრევისაგან დასაცავად საჭირო ხდება, საჭიროებისდა მიხედვით, სანგრევის წინ და გვერდზე, — ჩამონგრეული სივრცის სახელართან, — დატოვებულ იქნეს ნახშირის „მთელები“.

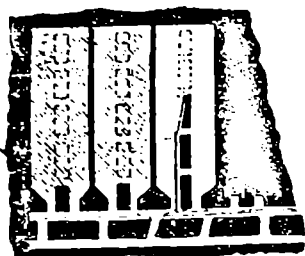


ნახ. 526. კამერათა შორის არსებული სვეტების გამოღება

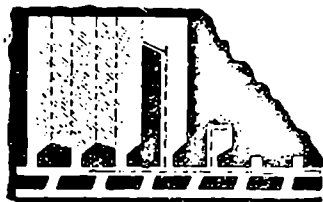
6. ნახ. 527 და 528-ზე ნაჩვენებია კონკრეტების გამოყენება, როგორც კამერების გამოღებისათვის, ისე კამერათა შორისი არსებული მთელებისათვისაც პირველ შემთხვევაში კამერები გაიყვანება წყვილ-წყვილად, მათ შორის საერთო სვეტის დატოვებით. მაგრამ მეზობელ გაორებულ კამერათა შორის მუდმივად ტოვებენ ნახშირის თხელ „მთელს“, რათა გაყვანაში მყოფი კამერები დატული იქნას ჩამონგრევისაგან. კამერათა შორისი არსებული მთელი გამოიღება უკუსვლით მაშინვე, როცა დასრულდება კამერების გაყვანა. რომ დაჩქარდეს მთელის გამოღება და გადიდებულ

იქნეს სანგრევის ფრონტი, უკანასკნელს (სანგრევს) დიაგონალურ მდებარეობას აძლევენ. სვეტის გამოღების მოყოლებით ხდება გაორებულ კამერების ჰერის ჩამონგრევა — ან იმის შემდეგ, რაც სვეტი მთლიანად გამოიღება შტრეკამდე, ანდა ნაწილ-ნაწილ (ორჯერ ან სამჯერ).

7. ნახ. 528 სქემის მიხედვით სხვადასხვა პირობაზე დამოკიდებით კამერების სიგანე იცვლება 10 — 13 მეტრამდე, ხოლო სვეტის სიგანე აიღება კამერის $\frac{2}{3}$ სიგანე. კამერის გამოღების დროს მის გასწვრივ დადგმულია კონვეიერი (რომელიც თანდათანობით კამერის სანგრევის გადაადგილების მიხედვით გრძელ-

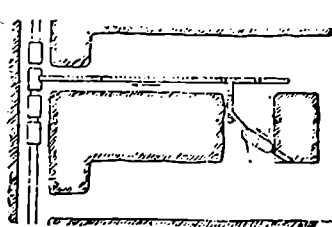
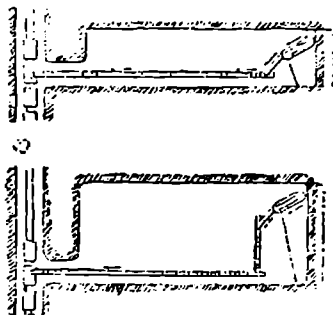


ნახ. 527. კამერა-სვეტური დამუშავების ვარიანტი.



ნახ. 528. კამერებს შორის სვეტის გამოღება კონვეიერით მადნის ზიდვის შემთხვევაში.

დება). ამ კონვეიერზე კამერის სანგრევი დადგმულ პატარა-კონვეიერიდან გამოდის ნახშირი. სანგრევის კონვეიერის გადატანა ხდება სანგრევის წინწაწევის და მიხედვით. სვეტი, რომელიც ყოფს კამერას ჩამონგრეულ სივრცისაგან, გამოილე-



ნახ. 529. კომბინირებულ საყელავ და სატვირთავ მანქანის შორტელოდერის და კონვეიერების გამოყენება კამერა-სვეტურ დამუშავების შემთხვევაში.

ბა უკუსვლით დიაგონალურად მდებარე სანგრევით. ხშირად ჩამონგრეული ადგილის მხრიდან გვიხდება ფეხის დატოვება (რომელიც ნახაზზე ნაჩვენებია არაა).

8. ნახ. 529-ზე ახსნილია კამერა-სვეტური სისტემის დამუშავების შემთხვევაში კომბინირებულ საყელავ და სატვირთავ მანქანა შორტელოდერ ჯეფურისა (ნახ. 99 — 101) და ასტამიან კონვეიერების გამოყენება.

როგორც მოხსენებული იყო, კამერა-სვეტური სისტემა გამოყენებას პოულობს ციკაბო შრეებშიაც, მაგალითად — პენსილვანიაში სქელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში (§ 177).

უმთავრეს ნაკლოვანების გარდა, რომელიც გამოიხატება ნახშირის დიდი რაოდენობით კარგვაში (ჩრ.-ამ. შერით. შტატებში ეს კარგვა საშუალოდ ბიტუმთან ნახშირისათვის აღწევს 30% და ანთრაციტისათვის 39%-საც, ყველა იმ დაკარგვების ჩათვლით, რომელსაც ადგილი აქვს არა მარტო საწმენდი-სამუშაოებისა, არამედ ყოველგვარ მთელებში) — კამერა-სვეტური სისტემა ხასიათდება კიდევ სანგრევების გაბნეულობის ნაკლოვანებით; ეს გარემოება კი მოითხოვს მეტად დიდი რაოდენობის მოსამზადებელ სამუშაოებს და რთულ ზიდვას, აძნელებს ვენტილაციას და ზედამხედველობას. მაგრამ ამერიკის ტიპური პირობებში (ქვანახშირის შრის თიოქმის პორიზონტალურად წოლის შემთხვევაში), ეს ნაკლოვანებანი მნიშვნელოვნად შესამჩნევე არაა. ამ სისტემისათვის დამახასიათებელი მოკლე სანგრევების ნაკლოვანება, სამაგიეროდ ნელდება იმით, რომ ამერიკაში მუშავდება არა თხელი, არამედ საშუალო სისქის შრეები. ამასთან ერთად კამერა-სვეტურ სისტემას აქვს დიდი დადებითი მხარეებიც; ეს მდგომარეობს შემდეგში: მოითხოვს სამაგრი ბიგების მინიმალურ რაოდენობას, სამუშაოები შედარებით უშიშარია და ხასიათდება ორგანიზაციის სიმარტივით. აი ამიტომ არის ხოლმე, რომ, უმთავრესად, ჩრ.-ამ. შერითებულ შტატებში დღემდე ეს სისტემა სარგებლობს დიდი გავრცელებით. ამას უნდა დაუმატოთ ის პირობაც, რომ, როგორც ეს ჩვენ ზემოთ დავინახეთ, ამერიკაში არსებობს ამ სისტემასთან შეგუებული მექანიზაციის მეტად სრულქმნილი მეთოდები.

თ ა ვ ი XVI

ზოლებით დამუშავების სისტემა

(Stossbau და Schrägbau)

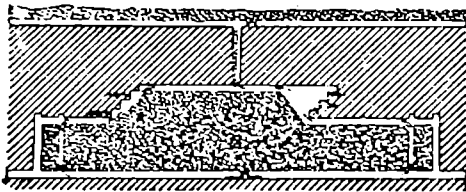
§ 159. წინასწარი ცნებები. ეს სისტემა გავრცელებულია უმათავრესად ვესტფალიაში, სადაც ის ატარებს *Stossbau*-ს სახელწოდებას. ეს გერმანული ტერმინი მიღებულია ინგლისურ და ფრანგულ ლიტერატურაშიაც. ამ მეთოდით დამუშავების ძირითადი იდეა ყველაზე უფრო ზუსტად შეიძლება გადმოცემულ იქნეს რუსული ტერმინით „разработка пологой“ ანუ „селективная разработка“ (ქართულ ენაზე ვთარგმნეთ „ზოლებად და მუშავება“ ანუ „ზოლებად ამოღება“ მთარგ.).

ზოლებად დამუშავება შეიძლება წარმოებდეს განფენილობისაქენ ან — უფრო იშვიათად — აღმართვისაქენ. გარდა ამისა, ვესტფალიაშივე არსებობს დამუშავების სისტემა, რომელსაც იქ უწოდებენ *Schrägbau*-ს, რაც თუმცა სიტყვა-სიტყვით რუსულად შეიძლება გადმოცემულ იქნეს გამოთქმით „косая“ („აღმაცერა“ — ქართულად) ან „наклонная выемка“ (დიagonalური გამოღება — ქართულად), მაგრამ დამუშავების ამ სისტემის რაობა უფრო სწორად იქნება გადმო-

ცემული ტერმინით „выемка диагональными полосами“ — დიაგონალური ზოლებად გამოლება (§ 162).

§ 160. განფენილობისაკენ მდებარე ზოლებად გამოლება. განფენილობისაკენ დამუშავების დამახასიათებელი სქემები წარმოდგენილია ნახაზზე 530 და 531.

ამ სისტემის შემთხვევაში, ქვესართულის შტრეკებისა და დახრილი გვირბების (რომელნიც შრის დაქანების კუთხის შესაბამისად შეიძლება იყოს ან

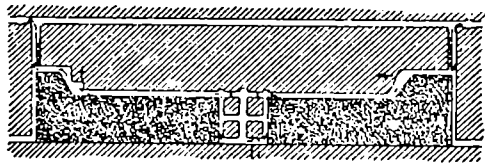


ნახ. 530. ფართე ზოლებად დამუშავება ნახშირის ორმხრიანი ჩამოშვების შემთხვევაში.

ბრემსბერგები ანდა ფერდინლები) შემოფარგვლით გამოცალკევდება ამოლებითი უბნები. გამოლება წარმოებს გამოშვებული სივრცის სრული ვსებით. საესებო მასალა გამოშვებულ სივრცეში ეზვება ზედა შტრეკიდან.

ამოლებით უბანში ნახშირის ქვედა შტრეკში ჩამოშვებას ემსახურება ორი გვირბი (გაყვანილი უბნის საზღვრებთან), ხოლო ერთი გვირბი (უბნის შუაზე გაყვანილი) საყვანილო მასალისას (ნახ. 530) ანდა პირიქით (ნახ. 531).

ზოლების გამოლების რიგი ქვევიდან ზევით მიდის; უფრო მარტივ შემთხვევაში ამოლებით უბანში ერთდროულად გამოშვავდება მხოლოდ ერთი ზოლი (ნახ. 530 და 531). ზოლების სიგანე სხვადასხვაგვარია. მკირე დაქანებისა, მდგრადი ქანებისა და სხვა ხელსაყრელ პირობებში ეს სიგანე აღწევს 8—10 მეტრს, ციცაბო დაქანებისა და მასთან კუდი გვერდის ქანების შემთხვევაში კი მკირდება ერთი შტრეკის სიმაღლემდე, ე. ი. 2,5 მატრამდე (ნახ. 532).



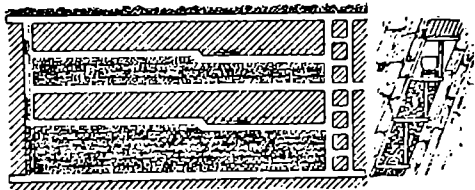
ნახ. 531. ფართე ზოლებად დამუშავება საესებო მასალის ორმხრიანი ჩამოშვების შემთხვევაში.

როგორც ნახაზებიდანა ჩანს, სანგრევი ნახშირის გამოლება ზოლის სიგანისა, ნახშირისა და ქანების სიმკვრივისა, კლივაის მიმართულებისა და სხვა გარემოებათაგან დამოკიდებით შეიძლება წარმოებდეს სხვადასხვაგვარი ხერხით — მთლიანი სანგრევით, კერკიბურით, ნიდაგკიბურით, ანდა სპირაჯოებით აღმართვისაკენ თითოეულ ზოლს ემსახურება ორი შტრეკი, რომელთაგან ერთი ემსახურება აღებულ ზოლის სანგრევი მოჭრილი ნახშირის ზიდვას, ხოლო მეორე საესებო მასალისას. ამ შტრეკებისათვის დამახასიათებელია ის გარემოება, რომ საესებო შტრეკები გაიყვანება გამოსაღებ ზოლის სანგრევის მიყოლებით და

თანდათანობით გრძელდება, მაშინ როცა, ნახშირის ზიდვისათვის მომსახურე შტრეკები ზოლის სანგრევის წინწაწევის მიხედვით თანდათანობით მოკლდება (ნაწილი, რომელიც საჭირო არ არის ზიდვისათვის, დაუყონებლივ ამოივსება სავსებო მასალით). ამ შტრეკებიდან თითოეული შტრეკი თავისი არსებობის პირველ ნახევარში ემსახურება სავსებო მასალის ზიდვას, ხოლო მეორე ნახ. ვარში კი ე. ი. შემდეგი ზოლის ამოღების დროს, — ნახშირის ზიდვას. მაგრამ ვინაიდან სავსებო მასალა

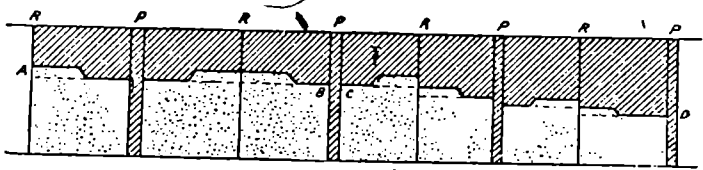
და ნაამირიც შტრეკში ერთი და იმავე მიმართულებით მიდის, ამიტომ ის შტრეკი შეიძლება გაყვანილი იქავს ნორმალური დაქანებით.

ამრიგად, ზოლებით და მუშავეების შემთხვევაში გამოლებით ველში ერთდროულად გვაქვს სანგრევი მარტო ერთ ზოლში. ამიტომ უბნების ნაყოფიერება მეტად მცირეა და, აუ გვინდა გვქონდეს მალარის დიდი ნაყოფიერება, უნდა ერთდროულად გვქონდეს ბევრი უბნები და, მაშასადამე, ვევენს მეტად განბნეული სამუშაოები (თუ დამუშავებას ვაწარმოებთ ნახ. 530 და 531 სქემების მიხედვით).



ნახ. 532. ციკაბო შ-ების ვიწრო ზოლებად დამუშავება.

უბნების ნაყოფიერების გადიდების ზომებს წარმოადგენს: 1) ცალკე სანგრეების სიმალის გადიდება, რაც, სხვათაშორის, განისაზღვრება გვერდის



ნახ. 533. განფენილობისაქენ მდებარე ზოლების შემთხვევაში მეზობლად მდებარე ამოღებითი ველებში სამუშაოების განლაგების სქემა.

ქანებისა და ნახშირის თვისებებით; 2) მცირდება უბნის ზომები განფენილობისაქენ; მაგრამ ეს ზომა იწვევს მოსამხადებელი სამუშაოების გადიდებას საწმენდი სამუშაოების ხარჯზე; 3) ამოლებით უბანში ერთდროულად გამომუშავდება ორი (ნახ. 532) ან რამოდენიმე ზოლი. მაგრამ ეს ხერხი ნახ. 530 და 531 სქემებთან შედარებით შოთხოვს ბევრ მ.ისამზადებელ სამუშაოს.

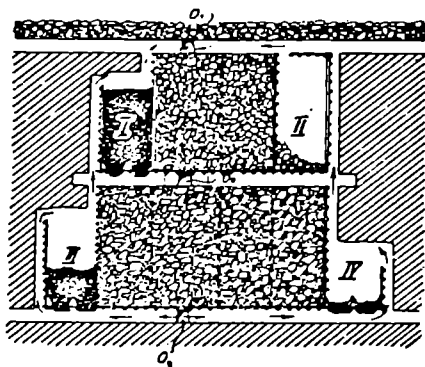
მეზობლად მდებარე ამოლებითი ველების განლაგება წარმოადგენილია ნახ. 533-ზე. სანგრეების ერთ ჰორიზონტალურ ხაზზე მოთავსება (ნახ. 533 მარცხენა მხარე, AB) უფრო მოხერხებულია ბრემსბერგების მუშაობისათვის, მაგრამ არახელსაყრელია გამომუშავებული სივრცის ქვეშ კერის სიმდგრადისათვის, რის-

ოვისაც ხშირად მიმართავენ სანგრეების განლაგების ისეთ წესს, რომელიც მოყვანილია ნახ. 533 მარჯვენა მხარეზე (ხაზი CD).

ცალკე უბნების ზემოთაღნიშნული მცირე ნაყოფიე უბნები (რაც ამ სისტემის უმთავრეს ორგანიულ ნაყოფანებას წარმოადგენს) იწვევს სამუშაოების გაბნევას, სიძნელებებს ზიდავში, ზედამხედველობის გაწვევაში და ვენტილაციაში. ამ ნაკლოვანებებს შეიძლება დაუპირისპიროთ სისტემის შემდეგი ღირსებები: მოსამზადებელი სამუშაოების მცირე რაოდენობა და სიმარტივე; ერთ მხრიდან ყოველთვის ნახშირითა, ხოლო მეორე მხრიდან სრულიად ამოკლებულ სივრცით შემოფარგლულ გვირაბების შენახვის მცირე ღირებულება; შეზღუდული სინაღლის სანგრეებში ცუდ პირობებშიც სამუშაოების უშიშროება და, ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში, ცალკე უბნების იზოლაციის უფრო მოხერხებულობა.

ნათელია, რომ განფენილობისაკენ მდებარე ზოლებად დამუშავება ყველაზე უფრო გამოსადეგია ისეთი ტიპური შრეების დამუშავებისათვის, რომელთაც აქვთ საშუალო სისქე (2—3 მეტრი) თვითანთების უნარი, გვერდის ქანები ცუდი, ხოლო დაქანება სხვადასხვა კუთხით (ყველაზედ უფრო ხელსაყრელად კი ითვლება საშუალო დაქანება და ციცაბო).

§ 161. აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღება. აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღება თავისებურ სახეებს იღებს ციცაბო¹ დაქანების შემთხვევაში. ეს გამოწვეულია იმ გარემოებით, რომ



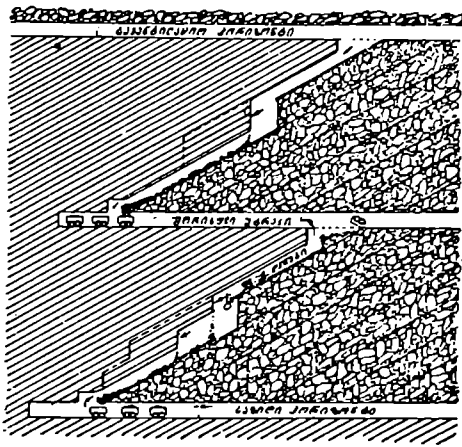
ნახ. 531. აღმართვისაკენ მ. ქაჩუკო ზოლებად დამუშავება.

განფენილობისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღებისათვის დამახასიათებელი ნახშირის გამოღებისა და ვსების ამოყვანის ერთდროულობა აქ (აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღების შემთხვევაში) შეუძლებელი ხდება, ამიტომ ციცაბო შრეებში აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღების შემთხვევაში, აღებული ზოლი ივსება ამ ზოლში ნახშირის გამოღების დასრულების შემდეგ.

ციცაბო შრეების შემთხვევაში აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად დამუშავების საერთო სახე მოცემულია 534 ნახაზზე. ზოლის სანგრევი (რამოდენიმე მეტრის სიგანის) მოთავსებულია განფენილობისაკენ და, ამრიგად, გადაადგილ-

¹ გერმანელი და ფრანგი ავტორები არჩევენ აღმართვისაკენ მდებარე ზოლებად გამოღებას მცირე დაქანების შემთხვევაშიც („*schwebeuber Stossbau in flachgelagerten Flözen*“ Heis-Flörst-ის მიხედვით. *Bergbaukunde*, I ტ. ვამ. 4, ნახ. 361 ან „*Stossbau montant en drissants*“, *Grüner*“-ის მიხედვით. *Cours d'exploitation des mines*, ტ. III, ნახ. 127); მაგრამ ეს სისტემა დამუშავების მოსამზადებელი სამუშაოების ხასიათის მიხედვით ბუნებრივია მიაკუთვნოთ განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სისტემას, როცა სვეტების ამოღება პრაქტიკით ხდება (ნახ. 455).

დება აღმართვისაქენ. მნგრეველები ჰრიან თაეისთაგზე ზევით დაკიდულ ნახშირის საამისოდ სამაგრ ბიგებზე დამაგრებულ ფიცრების იატაკიდან. აღმართულ ზოლის გვერდით ნახშირის მთელთან ფიცრებით გადაიტხრება სამიმოსელო ხალხისათვის და ვენტილაციისათვის. მონგრეული ნახშირი კოდებიდან შემომდგარ ვაგონეტებში იტვირთება. შრის წოლის ძალიან კარგ ხელსაყრელ პირობებში ყოველ მონგრევის შემდეგ ნახშირი კოდიდან გამოიშვება სულ (იხილ. ნახ. 534-ზე II ზოლი). მაგრამ ვინაიდან აქ შევთხვევაში ამ ზოლის გამომუშავებულ, მაგრამ ჯერ ამოუყვებულ სივრცეში, ჰერის ჩამონგრევის საშიშროება იქნებოდა, და, ამას გარდა, ნახშირი ძლიერ იმსხვერვა, ამიტომ ზოლების გამოლებისას რჩება შიგ მონგრეული ნახშირი, რომელიც წარმოადგენს დროებით ვეებას (ნახ. 534-ზე ზოლი I). მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ ის, რომ მონგრევის დროს ხდება ნახშირის მოცულობის გადიდება შედარებით იმ მოცულობასთან, რომელიც ჰქონდა მას მკვრივ მასაში. ამიტომ ნახშირის ნაწილი კოდიდან გამოიშვება მონგრევის წარმოების განმავლობაშიაც, იმ ზომით, რომ სანგრევსა და მონგრეულ ნახშირს შორის მუდმივად რჩებოდეს ისეთი თავისუფალი სერცე, რომელიც მოხერხებულია მუშაობის საწარმოებლად. ზოლიში ნახშირის მონგრევის დასრულების შემდეგ იწყება მისი კოდიდან გამოშვება. ამრიგად აქ ჩვენ ვხვდებით საწინდ სანგრევებში მუშაობის გაიოლების მიზნით მადნეულის დასაწყობებში იქ პრინციპს, რომელსაც, როგორც ამას ჩვენ ქვევით დავინახავთ, ფართო გაერცელება აქვს სქელდ განსაკუთრებით ლითონიან საბადოების, შემთხვევაში.



ნახ. 533. ღიაგონალოვი ზოლებად დამუშავება.

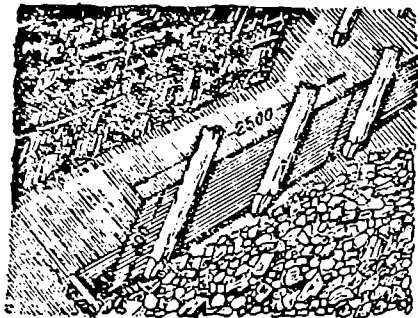
ნახშირის გამლშვების შემდეგ ზოლი აჰოვისება საესეობ მასალით (II 534 ნახაზზე).

როგორც ეს მოხსენებული იყო თაეის ადგილზე (§ 66, ნახ. 326), ვესტფალიაში ტიცაბოდ დაქანებული შრეების საწინდ სამუშაოებისათვის მომზადება ხდება ბრმა შახტებიდან ან სამუხრუჟო გეზენკებიდან შრესთან მოკლე კვერშლაგების გაყენის საშუალებით. სწორედ ასეთი კვერშლაგები, შტრიკებში გამო სული, აღნიშნულია ნახ. 534-ზე O_1, O_2, O_3 ასუებით

ეს სისტემა შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საშუალოდ დახრილ და ციცაბო შრებში, სისქით 2 — 3 მეტრამდე, განფენილობისაქენ მქონე კლივა-

ქისა, მაგარი ნახშირისა და მდგრადი გვერდის ქანების შემთხვევაში. ამიტომ ამ სისტემის გამოყენება მეტად შეზღუდულია.

§ 162. დიაგონალური ზოლებად გამოღება. საშუალოდ დახრილი და ციკაბო შრეების შემთხვევაში გამოყენებული ამ სისტემის რაობა ახსნილია ნახ. 535-ზე. თითოეული ქვეპართულების სანგრევში ერთდროულად გამოიმუშავდება



ერთი დიაგონალური ზოლი შრის განფენილობასთან ისეთი კუთხით დაქანებული, რომ შესაძლებელი იყოს ლარებზე სანგრევში სავესებო მასალის ჩამოკურება, ხოლო შტრეკში კი ნახშირისა, — ვაგონეტებში ჩასატვირთავად. წარების ხედი და მდებარეობა სანგრევში წარმოდგენილია ნახ. 536-ზე. სანგრევის სიბრტყე თავსდება ვერტიკალურად ერთი (ნახ. 535 ზედა ნახევარი) ან ორი (ქვედა ნახევარი) საფეხური სახით.

ნახ. 536. დახრილი ზოლებად გამოღები შემთხვევაში ნახშირის ჩამოსაშვებად ლარების სანგრევში მდებარეობა.

სავესებო მასალის სანგრევთან ვერტიკალურ მდგომარეობაში შეკავება ხდება სპეციალური ტიხარების საშუალებით (ნახ. 535, ქვეყესართულის სანგრევის ზედა ნაწილი).

ამ სისტემით დამუშავების უნთავრესი ნაკლოვანებაა — უბნების მცირე ნაყოფიერება. ამი ზომ მათ გამოყენებას აზრი აქვს მარტო საშუალო სისქის (1,5 — 2,5 მეტრი) შრეებში, საშუალო, ციკაბო დაქანებებისა, სუსტი გვერდის ქანებისა და აგრეთვე თვითანმთები ნახშირის შემთხვევაში.

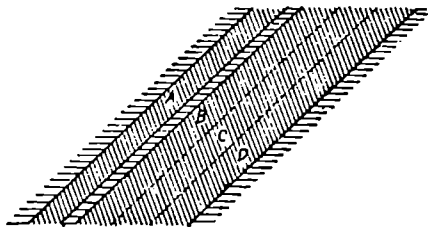
სქელი ნახშირის შრეების დამუშავება

თ ა ვ ი XVII

სქელი შრეების დამუშავება

§ 163. წინახწარი ცნებები. სქელი ქვანახშირის შრეების მთელ თავის ისქეზე ერთად გამოღება თუმცა შესაძლებელია კია, მაგრამ დაკავშირებულია ბევრ უხერხულობასთან. მაგალითად, საწმენდ სანგრევებში მაღალი გამომუშავებული სივრცეები საშიშია ნახშირისა და გვერდის ქანების ჩამონგრევის მხრივ. გამაგრება, სამაგრი ბიგების დიდი ზომების გამო, საძნელოა, სავესებო მასალის ამოყვანა უკიდურესად გართულებულია და სხვადასხვა. ამიტომ ისეთი სისტემების გამოყენება, რომელთა შემთხვევაში სქელი ქვანახშირის შრე გამოიმუშავდებოდეს ერთად მთელ თავის ისქეზე, მეტად შეზღუდულია. მსგავსი დამუშავების სისტემები აღწერილია §§ 175, 177 და 178.

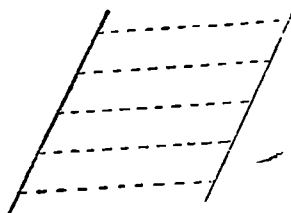
§ 164. ფენებად დამუშავების სისტემათა ტერმინოლოგია. ეხლა ჩვენ ავეწერთ ისეთი დამუშავების სისტემები, რომელიც ხასიათდება სქელი შრის ცალკე ფენებად ამოღებით. ასეღი სისტემების ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ სქელი შრე გამო-მუშავდება არა ერთად მთელ მის სისქეზე, არამედ თანდათანობით, ცალკე ფენების სახით. თითოეული ფენი ისეთი სისქის აიღება, რომ შიგ მუშაობა მოხერხებული იყოს; უფრო ხშირად ფენის სისქე უდრის 2,2 — 3 მეტრს, იშვიათად 4 მეტრს. ამრიგად, ასეთი ფენის გამოღება შეიძლება მივამსგავსოდ საშუალო სისქის შრის გამოღებას. ფენების გამომუშავების მიხედვით, გამომუ-



ნახ. 537. დახრილი ფენების დაწყობა (მდებარეობა).

შავებულ სივრცე ივსება სავსებო მასალით. ზოგჯერ ესებას არ მიმართავენ არა-მედ ახდენენ ჯერ ზემოთმდებარე გამომუშავებულ ფენის ქერის ჩამონგრევის და შემდეგ იწყებენ ქვევით მდებარე ფენის გამოღებას. სქელი შრის მოხსენებული

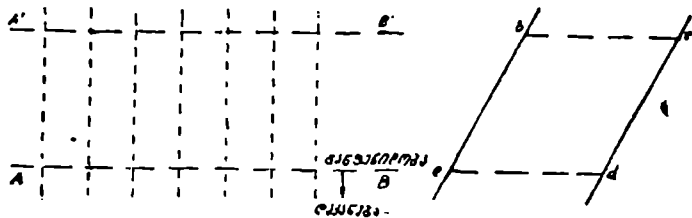
სისქის ცალკე ფენებად აზრად დაყრფა შე-იძლება პრაქტიკური ხერხით მოვანდინოთ. ამისათვის შრეს ეჭრით (აზრათ) სხვადასხვა მიმართულებით პარალელურ სიბრტყეების სი-სტემით, იმგვარად რომ ამ სიბრტყეებ შორის მანძილი უდრიდეს თენის სისქეს. თუმცა პრა-ქტიკაში ჩვენ გვხვდება ფენების მდებარეობის მართო სამი შემდეგი ხერხი:



ნახ. 538. ჰორიზონტალური ფენების დაწყობა (მდებარეობა).

1) დახრილი ფენები, როცა ისინი ფენოვანების სიბრტყესაღმი პარალელურად მდებარეობენ.

2) ჰორიზონტალური ფენები, როცა ეს ფენები შემოფარგლულია ჰორიზონტალური სიბრტყეებით.



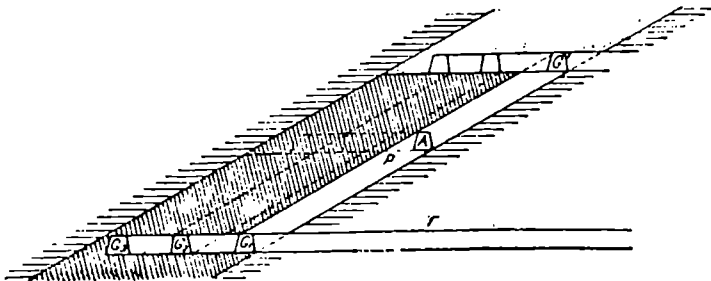
ნახ. 539. ვერტიკალური ფენების მდებარეობა.

3) ვერტიკალური ფენები; ესენი შემოზღუდულია შრის განფენილობის ჯვარედინად გაყვანილი ვერტიკალური სიბრტყეებით (ნახ. 539). მაშასადამე, ამ შემთხვევაში ფენის რომელიმე მონაკვეთს, — რომელიც მოთავსებულია საბადოზე ნებისმიერად გაყვანილ ორ ჰორიზონტალურ AB და $A'B'$ სიბრტყეთა და საგებსა და ქერს შორის, — თუ მას ვუყურებთ განფენილობის მხრიდან აქვს ხაძე პარალელოგრამის სახე.

შესაბამისად არჩევენ დამუშავების დახრილი, ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ფენების სისტემებს.

1. დახრილი ფენებად დამუშავება

§ 165. მოსამზადებელი სამუშაოები. დახრილი ფენები, რომელზედაც სქელი შრე ამოსაღებად იყოფა, შეიძლება წარმოადგენდეს შრის ცალკე დასტებს (ნახ. 537, ფენა A), თუ ამ დასტებს აქვთ მუდმივი აგებულება, შესაფერისი სისქე (2 — 4 მეტრი), გამოცალკევებულია ფუჭი ქანის რამოდენიმე მეტრიანი



ნახ. 540. დახრილი ფენებით დამუშავების შემთხვევაში მოსამზადებელი სამუშაოები.

შუაფენით, ანდა ერთგვაროვანი აგებულობის შრე იყოფა რამოდენიმე დახრილ ფენებად (ფენები B , C , D ნახ. 537-ზე).

სართულის საზიდი და სავენტრიალია შტრეკები, როგორც ეს სქელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში საერთოდ ხდება, ყველაზე უფრო ხშირად გაიყვანება მდინის საგებ გვერდთან (ნახ. 540). დიდი დაწოლის შემთხვევაში ეს გვირაბები შეიძლება გაყვანილ იქნეს საგები გვერდის ფუჭ ქანებში შრიდან რამოდენიმე მანძილზე მოწორებით (იხ. ქვევით ნახ. 548). უფრო იშვიათ შემთხვევებში ეს გვირაბები ვაკაეთ სახურავ (ქერის) გვერდთან.

შემდეგი მოსამზადებელი სამუშაო მდგომარეობს G_1 და G' შტრეკებ შორის (ნახ. 540) შემაერთებელ გვირაბის გაყვანაში. ამ შემაერთებელ გვირაბში დაქანების კუთხისაგან დამოკიდებით ეწყობა ან ბრემსგვარგი ანდა ფერდილი (შურო).

ზომიერი სიმაღლის სართულები იყოფა ორ (ნახ. 540) ან რამოდენიმე ქვე-სართულად. ქვესართულების გამომუშავება ყოველთვის დალმავალი რიგით ხდება.

ვინაიდან მდინარეში ბრემსბერგებისა ან ფერდილების გაყვანა იაფი ჯდება, ხოლო შორისული შტრეკები. საერთოდ თუ ვიტყვი, განიცილის დიდ დაწოლას, ამიტომ მოხსენებული ბრემსბერგები და ფერდილები გაიყვანება ერთიერთმანეთისაგან მცირე მანძილებზე დაშორებით, დაახლოებით 100 მეტრზე).

ცალკე ფენების შორისული ფენის შტრეკები გაიყვანება და შეინახება ამავე მანძილებზე. რომ შემციობებულ იქნეს მოსაშაადებელი გვირაბების რაოდენობა და ნათი შენახვის ღირებულება, ბრემსბერგები და ფერდილები გაიყვანება არა ყოველ ცალკე ფენში, არამედ მარტო შრის საგებ გვერდთან (ან ფუჟქან-შიაც კი); ფენის შტრეკები კი ფერდილებთან ან ბრემსბერგებთან ერთდება ორტებით (იხ. ნახ. 540).

§ 166. **ფენების გამომუშავების რიგობრივობა.** ფენების გამომუშავების რიგი შეიძლება იყოს ალმაჯალი (საგები გვერდიდან სახურავ გვერდისაკენ) ან დაღმავალი (სახურავიდან საგებისაკენ). თითოეულ ამათგანს თავისი უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი აქვს.

ალმაჯალი რიგის შემთხვევაში პირველ ფენის შემდეგი ყველა ფენა დამყარებულია ვსებაზე, ვსება კი განაგრძობს თანდათანობით ჩაჯდომას და ამრავად არ წარმოადგენს ზედა ფენების სამაგრისთვის მკვიდრ სფუძველს. ამიტომ ზოგჯერ საჭირო ხდება სამაგრი დაიდგას ქვესადებებზე. სამაგიეროდ ამრიგით გამოღების დროს ნახშირი ქვევიდან გამოჰრილია და იოლად გადმონგრევა, ნით უმეტეს რომ ზოგჯერ ხდება მისი დაზარაება. თუმცა, თვითანმთებ შრეების შემთხვევაში ამ ნაპრალებმა, ნახშირის მასივში ჰაერისათვის გზის მიცემის გამო, შეიძლება გამოიწვიონ ხანძრის გაჩენა.

მოყვანილი ნაკლოვანებანი თავიდან იქნება აცილებული ქვესართულების დაღმავალი რიგით გამომუშავების შემთხვევაში, მაგრამ სამაგიეროდ დაღმავალ როგსაც ახასიათებს თავისი ნაკლოვანებები. ვინაიდან ამ უკანასკნელი ხერხის დროს გამოღება წარმოებს ვსების ქვეშ, საჭიროა სანამ შევუღლებოდეთ ქვევით მდებარე ფენის გამოღებას, დავიცადოთ სანამ ეს საკმაოდ ვამკვივრდება. ეს კი იწვევს სამოშაოს დაკვივანებას. მშრალი ვსების შემთხვევაში ქვევით მდებარე ფენისათვის კარგი ქერი რომ მივიღოთ, სასურველადაა ცნობილი, ვსების აღოყვანისას წინასწარ საგებ გვერდზე დაიყაროს 30 — 40 სანტ. სისქის თიხის ფენა.

საერთოდ უფრო ხშირად ფენების გამოღება წარმოებს ალმაჯალი რიგით. დაღმავალი რიგი კი იხმარება იოლად თვითანმთები ნახშირის შემთხვევაში, ნაღთან კარგი ხარისხის საესებო მასლის არსებობის დროს.

თუ ვამი ნაკლისი სახით სქელი შრე მუშავდება დახრილი ფენებით ვსების წარმოების ვარეისად, ე. ი. კერის ჩამონგრევიტ, მაშინ ფენების გამოღება წარმოებს მხოლოდ დაღმავალი რიგით.

სართულის მოცემულ უბანში ერთდამივე დროს შეიძლება გამომუშავდეს ერთი ფენა, რომლის ამოღებისა და ამოვსების შემდეგ ვადალიან შემდეგ ფენაზე (თ ან და თ ან ო თ ი თ ი) გამოღება ფენებისა) ანდა ერთად ვამოიღებოდა რამოდენიმე ფენა (ერთდროული გამოღება) ლკანასკნელ შემთხვევაში ქვევით მდებარე მეზობელი სანგრევები უნდა მიდოდენ რამოდენიმე დინწასწრეებით. ამ დროს გამოღება წარმოებს უფრო ჩქარა, მაგრამ თავს იჩენს მთელი რიგი უხერ-

ხელობანი: უფრო სამწიკლოა ვენტილაცია; ვსება ერთდროულად რამოდენიმე მწუნდ ჩაყრის გაპო, იძლევა მნიშვნელოვან ჩაჯდომას, რომელიც ართულებს სა-
მუშაოების წარმოებას; ნახშირი შეიძლება ჩაჯდეს და დაიბზაროს ბზარებით.

ვინაიდან თითოეული ცალკე დახრილი ფენა, როგორც მოხსენებული იყო ზემოთ, მაგავსია საშუალო სისქის შრისა, ამიტომ მის დასაპუშავებლადაც შე-
ძლება მიღებულ იქნეს ესათუის სისტემა — დამოკიდებით აღებულ საბადოს თვი-
სებებისაგან — რომელიც გამოყენებული იყო საშუალო სისქის შრეების დამუშა-
ვებისათვის. ჩვეულებრივ კი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ერთ-ერთი სვეტუ-
რი სისტემა.

§ 167. დახრილი ფენებდ დამუშავების სისტემის გამოყენების პირო-
ბები. დახრილ ფენებდ დამუშავების სისტემა არ უნდა იხზარებოდეს ციკაბო
(დიდად) დაქანების შემთხვევაში, ვინაიდან როგორც ვიცით 2 — 4 მეტრი სისქის
ცალკე ციკაბო შრეების დამუშავებაც მეტად სამწიკლოა. სქელი საბადოს დამუ-
შავების შემთხვევაში კი თითოეული ცალკე ფენის გამოღება იმყოფება კიდევ
უფრო ძნელ პირობებში. მართლაც ამ უკანასკნელ შემთხვევაში საგების მაგიერ
(ან ქერისა ფენების დაღმავალი რიგით გამომუშავების შემთხვევაში) გვაქვს ამ-
ვისებული სივრცე და არა ხელუხლებელი გვერდის ქანი. ეს გარემოება ქმნის მით
უფრო მეტ სიძნელეს, რაც უფრო დიდია შრის დაქანების კუთხე. ამიტომ სქე-
ლი შრეების დამუშავება დახრილი ფენებით, როცა ამ სქელ შრეებს არა აქვთ
ისეთი სისქისა და იმგვარად განლაგებული ფუქი ქანის შუაფენები, რომ ისინი
გამოდგენ დახრილი ფენების საზღვრებდ (გვერდის ქანებდ), არ უნდა იხზარე-
ბოდეს 30°-ზე უფრო მეტ დაქანების კუთხის შემთხვევაში. იმ შემთხვევაში თუ
შრეს აქვს ზემოთმოხსენებული ფუქი ქანის შუაფენები, მაშინ დასაშვებია: ან
სისტემის ხზარება დაქანების ცოტათი უფრო მეტი კუთხის დროსაც.

დამუშავების ამ სისტემისათვის ჰორიზონტალური ან ძლიერ მცირე დაქა-
ნებაც არასასურველია, ვინაიდან ფენების შტრეკების ორტებით შერათების ყვე-
ლაზე უფრო მარტივი ხერხის გამოყენება შეუძლებელია და გვიხდება მკმარ-
თით ფენების ერთმანეთთან გეზენკებათა და ფერდილებით უფრო ნაკლებ მოხერ-
ხებულ შეერთებას.

აქედან გამომდინარეობს, რომ დახრილი ფენებდ დამუშავებისათვის, ყვე-
ლაზე უფრო სასურველია 10° — 20° დაქანებას კუთხე.

ვინაიდან დახრილი ფენებდ დამუშავების ძირითადი იდეა მდგომარეობს
იმაში, რომ შრე დაყოფილი უნდა იქნეს განსაზღვრული სისქისა
და ფენოვანების სიბრტყეების პარალელურად მდებარე ფენე-
ბდ, რასთანაც შრის შესაფერისი აგებულების შემთხვევაში რამოდენიმე ფენ-
ბის შორის საზღვრებდ შეიძლება იყოს ფუქი ქანის შუაფენები — ამიტომ ცხა-
დია, დაპუშავების აღებულ სისტემა გამოსადეგია ისეთი შრეების ექსპლოატა-
ციისათვის, რომელთაც, ყოველ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი სიდიდის უბნებზე,
აქვთ სწორი აგებულება და თვისებების მუდმივობა.

შრეების მეტად დიდი სისქე დახრილი ფენებდ მისი დამუშავებისათვის
კეთილსასურველი არ არის, ვინაიდან მნიშვნელოვანი რაოდენობის ფენების
აღმავალი რიგით გამოღების შემთხვევაში, ზევით მდებარე ნახშირის მასივი

უბნის გამოღების დროს შეიძლება დაიბზაროს და ამის შედეგად გაჩნდეს ხანძარი. ვარდა ამისა სანგრევების საგებ გვერდში დიდი რაოდენობა ვსების არსებობა, მნიშვნელოვანი, მაგრამ არათანაბარი ჩაჯდომის გამო, საძნელოს გახდის სამაგრის დაღმას.

დაღმავალი რიგით ფენების გამოღების შემთხვევაში დიდი რაოდენობის ვსება, მოთავსებული საწმენდი სანგრევების ზემოთ, მოითხოვდა ძლიერ და მეტად ძვირ გამაგრებას. ამიტომ დახრილი ფენებზე დამუშავება მხოლოდ ისეთი შრეებით, რომელიც ამოღებისათვის საკმაო დანაწილდეს არა მეტად 3 — 4 ფენისა.

ნათქვამის დაჯამების შემდეგ, უნდა ვალიაროთ, რომ დახრილი ფენებით დამუშავების ბუნებრივ, მაგრამ საკმაოდ შეზღუდულ ფარგლებს წარმოადგენს ზომიერი სისქის შრეები, როცა აღებული შრე შეიძლება გაიყოს 2 — 3, იშვიათად უფრო მეტ რიცხვ დახრილ ფენად, როცა მისი დაქანება 30°-ზე მეტი არაა (ყვილაზე უკეთესია 10 — 20°) და აქვს სწორი წოლვა და აგებულება.

ამ სისტემით თვითანმებ შრეების დამუშავება შესაძლებელია, მაგრამ მეტად საძნელოა.

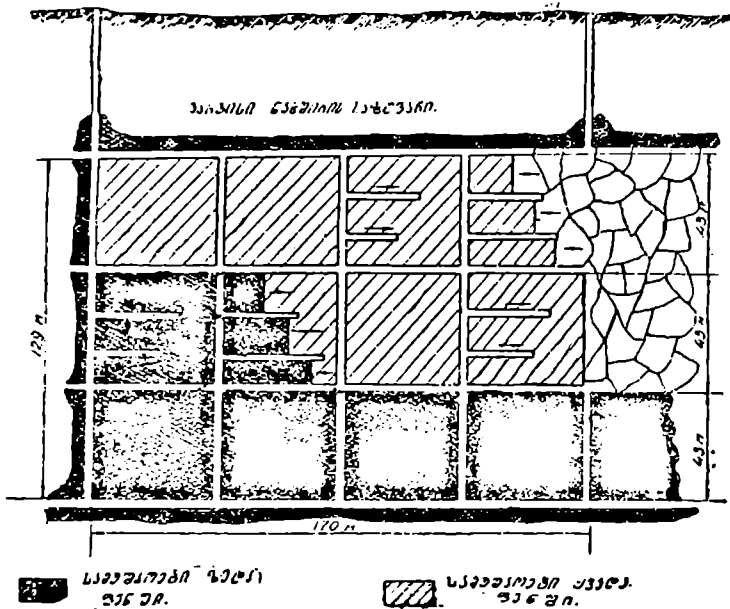
ამ სისტემას, ზემოთჩამოთვლილ პირობების არსებობის შემთხვევაში, აქვს უპირატესობა ისეთ შრეების ექსპლოატაციისათვის, რომელიც შეიცავენ ცალკე ფენების საზღვრებზე გამოსადგენ მნიშვნელოვანი სისქის ფუჭი ქანის შუაფენებს.

§ 168. დახრილი ფენებზე დამუშავების მაგალითები. 1. კუზნეცის ქვანახშირის აუზში დახრილი ფენებზე დამუშავება, 3,5-დან — 5 მეტრამდე სისქის შრეები მცირედ და საშუალო დაქანებისა და გვერდის ქანების სხვადასხვაგვარ სიმდგრადის შემთხვევაში. შრე ყოფა ორ ფენად. ფენები გამოიღება დაღმავალი რიგით. გამოღებულ სივრცეში ხდება ქვანახშირის ჩამონგრევა. გამოღება წარმოებს განფენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სისტემით ან მთლიანი სანგრევებისა (ნახ. 541) ანდა სპირაჯოების გამოყენებით, რომ ჩამონგრეულმა ქანებმა მოასწოროს ათლიანად დასვლა (გამკვრივება), ამიტომ ქვედა ფენის გამოღება იწყება ზედა ფენის გამოღებიდან 1 წლის გასვლის შემდეგ. თითოეულ ფენაში მოსამზადებელი გვირაბები გაიყვანება დამოუკიდებლად. სართულების, ქვესართულების, ამოღებითი უბნებისა და სხ. დამახასიათებელი ზომები ამ აუზში საკმაო გარკვეულობით ჯერ კიდევ არ არის დაწესებული.

2. საფრანგეთში სენტ-ეტიენის მალარობის შახტა მარსში დახრილი ფენების სისტემით დამუშავება № 15 შრე, რომლის სისქე 8-დან — 10 მეტრს უდრის, ხოლო დაქანება მეტად მცირე აქვს. ეს შრე იყოფა 4 ფენად. თითოეულ ფენას აქვს ნორმალური სისქე 2,6 მეტრი. ფენების გამოღება, იმ მიზნით რომ თავიდან აიცილონ ხანძარი და მგრავინავი გაზის დაგროვება, ხდება დაღმავალი რიგით. გამოღებულ სივრცის ამოვსება ხდება ფუჭი ქანის ნაქრებისა და ფიქალიან თიხის მშრალი ვსების საშუალებით. ჩაჯდომის შემდეგ ასეთი ვსება გვაძლევს მაგარ ქერს, მაგრამ იმ პირობის დაცვით, რომ ქვედა ფენის გამოღება არ იქნება დაწყებული ნახევარ წელზე უფრო ადრე. ქვესართულებს აქვს სიმაღლე 30 — 40 მეტრი. ფენების გამოღება ხდება 1,5 მეტრი სისქის აღმართისაკენ მდებარე ზოლებით (სპირაჯოებით) (ნახ. 542). ნახშირი იზიდება ვაგონეტებით. ზედა შტრეკიდან იმავე ვაგონეტებით (წრისებური ზილვი სპრინციპის მიხედვით)

ხდება საესებო მასალის გამომუშავებულ სიერცეში მიზიღვა. ნახ. 542-ზე ნაჩვენებია მდგომარეობა, როცა *A* ზოლში წარმოებს ნახშირის მონგრევა, *B*-ში — ვაგონტებით ნახშირის ზიღვა, და *C*-ში — წარმოებს გამომუშავებული სიერცის ამოცემა. სამუშაოები მიმდინარეობს ნელა და ქვესართულების ნაყოფიერება მცირეა, მაგრამ სამაგიეროდ ჩამონგრევისა და ნახშირის მხრივ საკმაოდ უშიშარია.

3. ამოღება რომ უფრო ინტენსიურად წარმოებდეს, იგივე შრე შეიძლება ექსპლოატირებულ იქნეს ქვესართულში ჩამოდენივ სანგრევიან გრძელი სვეტე-

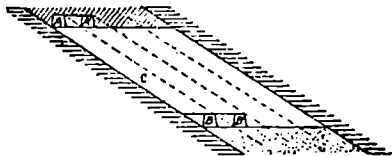


ნახ. 541. დასრული ფენებით დამუშავების სისტემა ფენების ზევიდან ქვევით გამოღების რიგით.

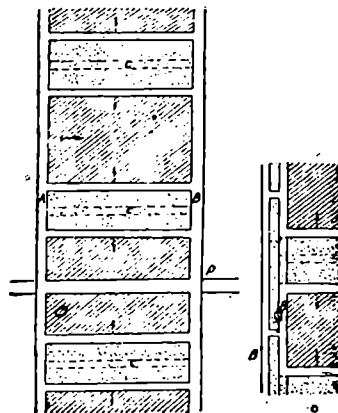
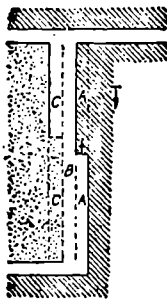
ბის სისტემით. ფენებს იღებენ აღჰავალი რიგით (ნახ. 543). პირველი (ქვედა) ფენის ქვესართულის შტრეკები ერთმანეთთან ერთდება ყოველ 30 — 40 მეტრზე გამკვეთი *C* საშუალებით; ამ სასულეებიდან იწყება საწმენდი სამუშაოები. სართულის შტრეკში ქვესართულიდან ნახშირი ეშვება ყოველ 100 მ გაყვანილ ბრემბერგებით. ვინიდან გამკვეთი სასულეები, როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, გაიყვანება ყოველ 30 — 40 მეტრზე, ამიტომ ყოველ ამოღების უბანში გვაქვს რამოდენიმე სანგრევი. ეს უკანასკნელი გარემოება ამცირებს ალებულ უბნის გამომუშავების ხანგრძლივობას. მეორე და შემდეგი ფენების გამოსამუშავებლად გაიყვანება ფენის შტრეკები *A'*, *B'*, რომელნიც, სხვათაშორის, გვირაბების შენა-

ხვის ხარჯების შემცირების მიზნით, ინახება ამოღებითი ველის არა მთელ სიგრძეზე, არამედ რაც შეიძლება მცირე მანძილების შემდეგ ერთდება ორტებით პირველ ფენის შტრეკებთან, რომელნიც (პირვხლი ფენის შტრეკები) ემსახურებიან ნახშირის ბრემსბერგზე მიზიდვას გამოღებითი უბნის გამომუშავების მთელი დროის განმავლობაში.

4. საარის აუზში შრეების ორი ფენით დამუშავების შემთხვევაში ღიდად გავრცელებულია ქვედა ფენის მთლიანი სანგრევითა და სრული ვსებით შახტის ველის საზღვრებისაყენ მიმართული გამომუშავების ხერხი იმ ანგარიშით, რომ ზედა ფენა წამოღებულ იქნეს უკუ სვლის გრძელი სვეტების სისტემით, — აგრეთვე ვსებისა ან ქერის ჩამონგრევის მეთოდის გამოყენებით.



5. დაბოლოვებულ შემთხვევაში შრის ფენებით დამუშავების

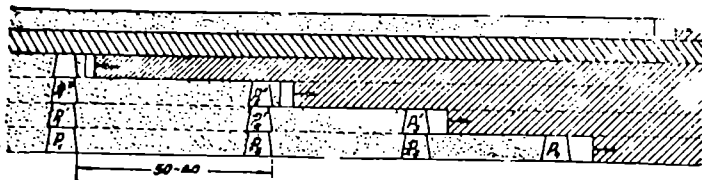


ნახ. 542. დახრილი ფენის გამოღება.

ნახ. 543. დახრილი ფენებით დამუშავება.

მაგალითზე გარდის აუზში (საფრანგეთი), როცა ყველა ფენების გამოღება ხდება ერთდროულად (ნახ. 544). შრის სისქე 8 — 10 მეტრია და შეიცავს 0,6 მეტრი სისქის შუაფენას. გარდა ამისა, ამ მთავარ შრის ზემოთ დევს, — მისგან 2 მეტრი სისქის ფუჭი ქანით გამოყოფილი, — 2 მეტრი სისქის ნახშირის შრე. შრე გამოიღება უწინ და პირველისგან დამოუკიდებლად (ნახ. 544); დაქანების კუთხე უდრის 14°. მთავარი შრე იყოფა 4 დახრილ ფენად. მოსამზადებელი გვირაბები ჯერ გაიყვანება ქვედა (პირველ) ფენაში. შორისულ შტრეკებ შორის ვაიყვანება P_1 ბრემსბერგი, რომლისგანაც იწყება ერთმხრიანი გამოღება პირველი ფენისა. 50 — 60 მეტრის შემდეგ გაიყვანება მეორე ბრემსბერგი - P_2 . იმავე დროს იწყება მეორე ფენის გამოღება, რისთვისაც პირველი P_1 ბრემსბერგის ნაცვლად ეწყობა P_1' ბრემსბერგები. ამ ხერხის განმეორებით, ვიღებთ

ნახ. 544-ზე გამოხატულ დახრილი ფენების სანგრევეების შედარებითი დაწყობას. ცხადია, სამუშაოები წარმოებს სრული ვსების გამოყენებით. ვინაიდან ყოველ ალბულ პუნქტში ზემოთ მდებარე ფენები გამომუშავდება ქვემოთ მდებარე

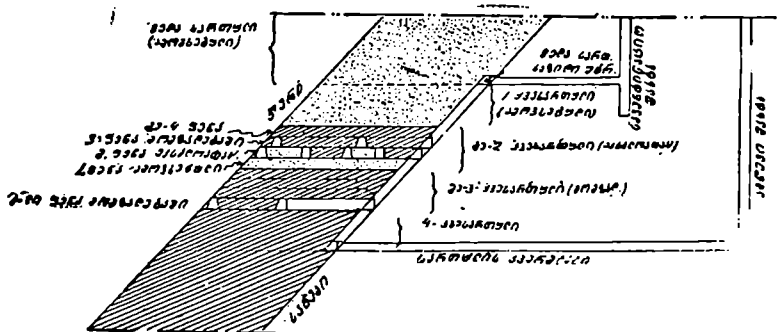


ნახ. 544. რამოდენიმე დახრილი ფენებ:დ ერთდროული გამოლება,

ფენის გამომუშავების შემდეგ ძალიან ჩქარა, ამიტომ ადგილი არა აქვს ნახშირის თვითანთებას, მიუხედავად იმისა რომ ფენების გამოლება ხდება ქვემოდან ზევით, და შრე თვითანთების უნარიანია.

2. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავება

§ 169. მოსამზადებელი სამუშაოები. როგორც ამას დამუშავების სისტემის სახელწოდება გვიჩვენებს, ამ სისტემის დროს სქელი შრე გამოსაღებად იყოფა ჰორიზონტალურ ფენებად, სისქით 2 — 2,5 მეტრამდე, იშვიათად მეტი — 4



ნახ. 545. ჰორიზონტალური ფენებ:დ დამუშავების შემთხვევაში მოსამზადებელი გვირაბების სქემა.

მეტრამდე. ეს ფენები გამოიღება როგორც ცალკე ჰორიზონტალური საშუალო სისქის შრეები.

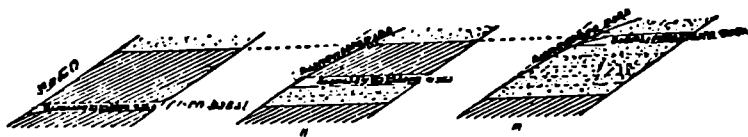
მოსამზადებელი სამუშაოების საერთო სქემა ჰორიზონტალურ ფენების სისტემის შემთხვევაში ნაჩვენებია ნახ. 545-ზე. როგორც ამ ნახაზიდან ჩანს,

სართული, მოხერხებულად გამომუშავების მიზნით, იყოფა ქვესართლებად, რომელიც თავის მხრივ იყოფიან ფენებად. სართულები და ქვესართულები გამო-
მუშავდება ყოველთვის დაღმავალი რიგით, ხოლო ფენები ყოველ ქვესართულში
შეიძლება გამომუშავდეს როგორც დაღმავალი, ისე, უფრო ხშირად, აღმავ-
ლი რიგით.

სქელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში, რომ გვერდი აუარონ გვირა-
ბების ძვირ შენახვას, სართულების: სიმაღლეს, საერთოდ, უფრო მცირეს ილე-
ბენ, ვიდრე იმავე პირობებში თხელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში აილე-
ბდენ. დამოკიდებით გვერდის ქანების თვისებებისა, საწარმოს მასშტაბისა, დასა-
რუშავებელი შრეების რაოდენობისა და სხვა ბევრი პირობებისა, და განსაკუთ-
რებით შრის დაქანების კუთხისა, სართულის ვერტიკალური სიმაღლე იწყვე-
დიდ ფარხლებში: დაწყებული 20 მეტრიდან — 80 მეტრამდე, ყველაზე უფრო
ხშირად კი 50 — 60 მეტრამდე.

რაც შეეხება ქვესართულის სიმაღლეს, ის ალბებულ შემთხვევაში
დამოკიდებულია ფენების არა მარტო მიღებულ სიმაღლეზე (იხ. ქვევით), არა-
მედ ქვესართულში მათ რაოდენობაზედაც. ეს უკანასკნელი საკითხი კი განსა-
კუთრებული განხილვის ღირსია.

§ 170. ფენებად დაყოფა. მთავარ მოსამზადებელ გვარაბთა ღირებულე-
ბის შემცირების თვალსაზრისით სასურველია ქვესართულის სიმაღლის გადიდე-
ბა, ე. ი. გადიდება ქვესართულში მოთავსებული ფენების რიცხვისა. მაგრამ;



ნახ. 546. ქერისგან ჩამოწოლილ ფუქი ქანის მიერ ვსების შეკუმშვა.

შეორეს მხრივ, არსებობს მთელი რიგი გარემოებათა, რომელიც გვაიძულებს ამ
მიმართულებით არ გადავლახოთ გარკვეული საზღვარი.

პირველ ყოვლისა, თვითანთების უნარის მქონე ნახშირის შემთხვევაში ქვე-
და ფენების გამოღების დროს ძირგამოთხრილ (ვიღებთ ჩვეულებრივად მიღებუ-
ლი ფენების აღმავალი რიგით გამოღების შემთხვევას) ნახშირის მასას, ჩაჯლო-
მის გამო, შეუძლია დაიწყოს დაბზარეა, დანაპრილიანება და გამოიწვიოს ხან-
ძრის გაჩენა. ამიტომ თვითანთების უნარის მქონე ნახშირებში სასურველი არაა
ქვესართულში 4 — 5 ფენაზე მეტი ფენის დაწესება. ხშირად კი იძულებული
ვართ დავერდეთ 2 — 3 ფენას, ანდა გადავიდეთ უფრო ნაკლებად მოხერხებულ
და ნაკლებად სასარგებლო დაღმავალი რიგით გამოღებაზე.

გარდა ამისა, რამოდენიმე ფენის გამოღების შემდეგ, მათი ვსება იწყებს
ჩაჯლომას არათანაბრად და კერძოდ ყველაზე უფრო უმაღლესადაა ქერთან (სახუ-
რავი გვერდისგან ჩამოწოლილ ფუქი ქანის დაწოლის გამო). ეს მოვლენა გამო-
ხატულია ნახ. 546-ზე. ამის შედეგად ვიღებთ ქერთან ფენების თითქოსდა დამო-

კლებას და გამოწყვეტას, რაც იწვევს მუშაობის აშლას და ნახშირის კარგვას. ეს გარემოება განსაკუთრებით ყველაზე უფრო საგრძნობი ხდება შრის დიდი სისქისა და ზომიერი დაქანების შემთხვევაში.

ბოლოსდაბოლოს, ჩვეულებრივად ფენების რიცხვი ქვესართულში არ აქარბებს 6, ხოლო უფრო ხშირად არაა 4 — 5, რაც შეესაბამება ქვესართულის ვერტიკალურ სიმაღლეს, მაგალითებრ, 10 — 12 მეტრს. მაგრამ კეთილსასურველ პირობებში და, კერძოდ, შრის ზომიერი სისქისა ანდა ციცაბო დაქანების შემთხვევაში ეს რიცხვი აღწევს 8 — 10 და, განსაკუთრებული გამოწევის სახით, რამოდენამდე უფრო მეტსაც. ყოველივე ნათქვამი შეეხება მშრალი ვსებით დამუშავებას. მაგრამ მდგომარეობა ძირფესვიანად იცვლება თუ იხმარება სველი ვსება. ასე მაგალითად, დობროვის აუზში მალარო კახიშირში სველი ვსების შემთხვევაში 60 მეტრი სიმაღლის სართული მუშავდება ისე რომ არ იყოფა ქვესართულებად. სართული შეიცავს 15-მდე (თითოეული 4 მეტრი სისქის) ჰორიზონტალურ ფენას, მიუხედავად იმისა, რომ ნახშირი თვითანთების უნარიანია (იხილეთ § 172).

ფენის სიმაღლედ უფრო ხშირად მიიღება 2 — 2,5 მეტრი, ზოგჯერ მაგარი ნახშირის არსებობის შემთხვევაში 2,75 — 3 მეტრი, თუ სველი ვსება იხმარება, მაშინ კი 4 მეტრამდე. როგორც თქმული იყო, ფენები გამოიღება, ჩვეულებრივ, აღმავალი რიგით, ვინაიდან ზევიდან ქვევით გამოღების შემთხვევაში საჭიროა უკიდურესად მკიდროდ ამუყვანილი ვსება და, მასთან, სახამ გადავიდოდეთ ქვევით მდებარე შემდეგ ფენის გამოღებაზე, დაცდა კერში მოქცეულ ვსების გასამკერივებლად. სამუშაოები მიმდინარეობს ნელა და ნახშირის თვითლირებულება მალაია. დაღმავალი რიგით ფენების გამოღების ერთადერთი ღირსება მდგომარეობს იმაში, რომ თვითანთები ნახშირის შემთხვევაში თავიდან იქნება აცილებული ხანძრის გაჩენა.

სამავალითო სქემა მუშაობა და მომზადებაში მყოფი ქვესართულებისა შეიძლება განმარტებულ იქნეს 545 ნახაზით.

§ 171. ფენების გამოღება. როგორც მოხსენებული იყო თითოეული ცალკე ფენა გამომუშავდება ერთეულ ჰორიზონტალურად მდებარე შრის მსგავსად.

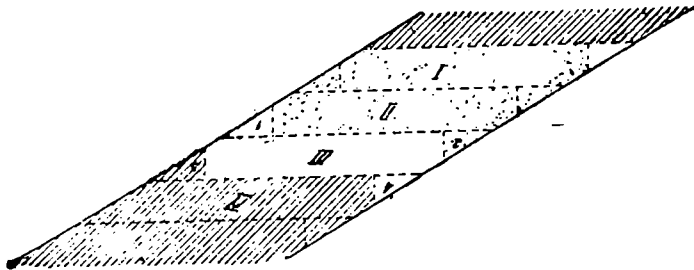
ცალკე ფენის გამოღების ყოველგვარი ხერხის შემთხვევაში ნახშირის მონგრევა, ერთის მხრივ, იოლდება, ვინაიდან ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე მდგომი მუშის პოზა, მთელი სიმაღლით დგომისას უფრო მოხერხებულია. სამაგიეროდ, მეორეს მხრივ, ნახშირის მონგრევის სამუშაოს დროს, არ ხდება მონგრეული ნახშირის ავტომატურად (ან უფრო იოლად) სანგრევიდან მოცილება, ისე როგორც ამას ადგილი აქვს დახრილი საგების მქონე სანგრევიში. გარდა ამისა, მონგრევისათვის ნაკლებ მოხერხებულია ფენოვანობის სიბრტყეებით სარგებლობა.

მაგრამ სანგრეების გამაგრება (რომელიც ჩვეულებრივ წარმოებს ქულდებიან ბიგებით) აქ უფრო მოხერხებულია, ვიდრე დახრილ სანგრეებში. ზოგჯერ, უფრო ნაკლებ მკვირვ ვსების შემთხვევაში, ბიგების რიგებ ქვეშ ქვესადებები იღება.

ზოგ შემთხვევებში, სქელი ქვანახშირის შრეების სანგრევეები დაზღისებური სამაგრიტაც (იხ. § 189) მაგარდება.

ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების შემთხვევაში ვსება იხმარება თითქმის ყოველთვის. მასთან ის, —სველი იქნება თუ მშრალი, —მთლიანი უნდა იყოს (სრული ვსება).

მშრალი ვსების შემთხვევაში სავსებო მასალა ადგილზე მოიზიდება მაზიდებით ანდა ვაგონეტებით, ვაგონეტებიდან მასალის გადმოცლა ხდება ან გადასაშლელი გვერდის საშუალებით, ანდა თვით ვაგონეტის გადაბრუნებით. გამოღებულ სივრცეში სავსებო მასალის მიყრა ნიჩბებით წარმოებს. მასთან შტრეკებთან და რელსიან გზასთან დიდი ნაჭრებისგან ამოიყვანება კედლები. ამგვარი ამოყორვით შექმნილი კედლები იცავს შტრეკებს და რელსიან ლიანდაგს სავსებო მასალით ამოვსებისაგან. ვინაიდან სქელი შრეების შემთხვევაში საქიროა მეტად დიდი რაოდენობა სავსებო მასალისა, ხოლო გამოღებულ სივრცეში მის მოთავ-



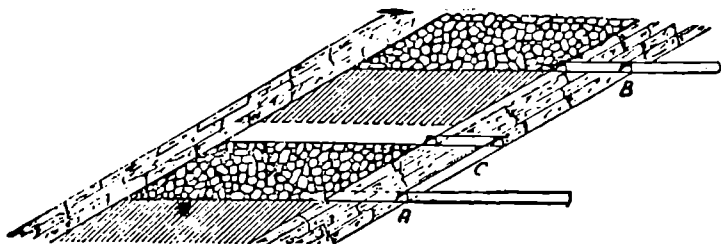
ნახ. 547. შრის ქერთან და საგებ გვერდთან ფენების ამოღება.

სებას, როგორც მოხსენებული იყო ახდენენ ნიჩბებით, ამიტომ ჰორიზონტალურ ფენებით დამუშავების შემთხვევაში მშრალი ვსება ნახშირის თვითღირებულებას დიდდ აწევა. ამიტომ ბუნებრივია ის მისწრაფებ ვსების პროცესების შექანიზაციისაკენ, რომელსაც ამ უკანასკნელ ხანებში ადგილი აქვს. სავსებო მასალის გამოღებულ სივრცეში მიტანისა და მოთავსების შექანიზაცია შეიძლება განხორციელებულ იქნეს კონვეიერებისა, სავსებო მანქანებისა ანდა პნემატური ვსების გამოყენებით.

შრეების მცირედ დაქანებულად წოლის შემთხვევაში ჰორიზონტალური ფენების გამოღების დროს ნახშირის ამოღება შრის ქერთან და საგებ გვერდთან უხერხული ხდება (ნახ. 547). ამიტომ ზოგჯერ ასე იქცევიან: რომელიმე ფენის ამოღების შემთხვევაში, მაგალითად, II-სა ნახ. 547-ზე, ამ ფენაში შრის საგებ გვერდთან ტოვებენ (1) პრიზმას და, შემდეგ, ზედა ფენში ქერთან იღებენ (2) პრიზმას, რომლის ამოვსება ხდება II ფენის ამოვსების დროს. ანალოგიურად III ფენის გამოღებისას სტოვებენ (3) პრიზმის გამოღებას და იღებენ (4)-ს, ხოლო ამ ფენის ამოვსების დროს ავსებენ (1) და (2) პრიზმებსაც და ა. შ. ცხადია ასეთი ხერხი აიოლებს ნახშირის ამოღებასაც და ვსების ამოყვანასაც.

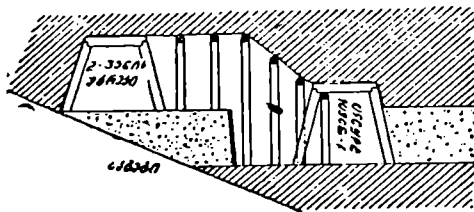
ვენტილირება ხდება იმ სავენტილაციო კავრილების ხარჯზე, რომელიც შრესთან მოდის საზიდი კვერშლავით, მიდის ქვედა სართულის შტრეკებით, ადის აღმავალ გვირაბებით დასამუშავებელ ქვესართულამდე, ნაწილდება ფენების შტრეკებში და სანგრევებში და აღმავალ გვირაბებში და, დაბოლოს, მიემართება ზედა სავენტილაციო შტრეკებში და კვერშლავებში. ჰაერის კავრებს მიმართულება, როგორც ყოველთვის, ეძლევა სავენტილაციო კარებისა, ტიხარებისა, მიღებისა და სხვა მოწყობილობათა საშუალებით; საკიროების დროს იხმარება განკერძოებული ვენტილირებაც.¹

საწმენდ სანგრევში ნახშირის ზიდვა წარმოებს: მოკლე მანძილზე — გადანიჩბით, დიდ მანძილზე — მაზიდებით ანდა პირდაპირ სანგრევში შეყვანილი



ნახ. 548. მოსამზადებელი გვირაბები ფუჭ კანებში.

ვაგონეტებით. რამდენადაც ფენები ჰორიზონტალურია და სიმაღლე აქვთ 2 — 3 მეტრი, იმდენად სიძნელეს არ წარმოადგენს სანგრევში ვაგონეტების დატვირთვა და შემდეგ ფენის ფარგლებში მისი გაგორება. შემდეგ ვაგონეტები იცლება ფერდილებში ანდა, შრის ზომიერი დაქანების შემთხვევაში, ეშვება ბრემსბერგებით სართულის შტრეკის ღონემდე.

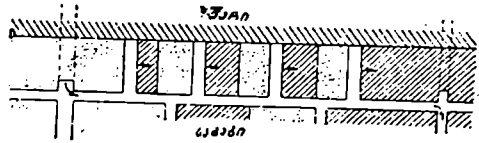


ნახ. 549. ზევით ზღვარე ფენის მომზადება.

მშრალი ვსების ტრანსპორტირება წარმოებს სავენტილაციო კვერშლავებში და შტრეკებში და ეშვება ღამუშავებაში მყოფ ფენის ღონეზე ფერდილებით ანდა ბრემსბერგებით. მშრალი ვსების ამოყვანა სქელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში, როგორც ნათქვამი იყო ზევით, მეტად ძვირ და მძიმე სამუშაოს წარმოადგენს.

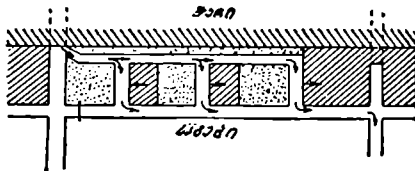
სქელი შრეების დამუშავების შემთხვევაში სეელი ვსების ამოყვანის შესახებ იხილეთ §§ 172 და 176.

როგორც უკვე მოხსენებული იყო, მოსამზადებელი გვირაბები, — მათი შენახვის ღირებულების შემცირების მიზნით, — ზოგჯერ გაიყვანება ფუჭ ქანებში. ეს ხერხი ყველაზე უფრო ხშირად იხმარება საზიდი შტრეკის მიმართ. შრესთან და შრეში გაყვანილ სხვა გვირაბებთან მისი (საზიდი შტრეკის) შეერთება ხდება მოკლე კვერშლავებით. მაგრამ სუსტ ან იოლად ამნთებ ნახშირის შემთხვევაში, და აგრეთვე შრის საგების უსწრამასწორობის დროს, სხვა გვირაბებიც შეიძლება გაყვანილ იქნეს ფუჭ ქანებში. ასე მაგალითად, ნახ. 548-ზე ნაჩვენებია, რომ ფუჭ ქანებში გაიყვანება არა მარტო სართლის A, B შტრეკები ანამედ ბრემსბერგებიც (C).



ნახ. 550. ჰორიზონტალური ფენის გამოლება მთლიანი სანგრევებით განფენილობით აქენ.

ახალი ფენის მომზადება უნდა წარმოებდეს დროიანად, წინა ფენის გამომუშავების დასრულებამდე. ახალი ფენის მომზადების ერთ-ერთი ხერხის რაობა ახსნილია ნახ. 549-ზე.



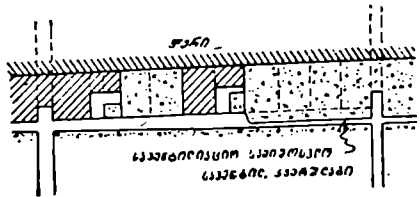
ნახ. 551. დახრილი ფენის მთლი. ნი სანგრევებით გამოლება.

მომზადების დაქარების მიზნით, შემდეგი ფენის შტრეკი ზოგჯერ გაიყვანება რამოდენიმე ალაგიდან შემხვედრი სანგრევებით.

თითოეული ცალკე ფენის გამოლება შეიძლება ხდებოდეს განფენილობის ჯვარედინა მიმართულელებით, — საგები გვერდილად ქერისაკენ ან პირიქით — ანდა განფენილობისაკენ.

სანგრევები მთლიანია, ახ საფეხურებიანი. ფენების განფენილობის ჯვარედინა მიმართულელებით გამოლება ხშირად იწოდება გარდიგარდმო გამოლებად.

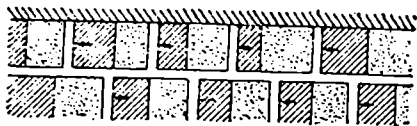
ამათიმი ხერხის გამოყენება დამოკიდებულია უმთავრესად განფენილობის ჯვარედინად ფენის ზომისა (რაც თავის ნხრივ დამოკიდებულებაში იმყოფება შრის ნამდილ სისქისა და დაქანებისგან) და ნახშირის სიმაგრისაგან.



ნახ. 552. ჰორიზონტალური ფენის ამოლება განფენილობის ჯვარედინა ზოლებით.

უფრო მაგარ ნახშირისა და ფენის უფრო ზომიერ სივანის, — მაგალითად არა უმეტეს 20 მეტრისა, — შემთხვევაში ყველაზე უფრო მარტივს წარმოადგენს განფენილობისაკენ გამოლება. ჩვეულებრივ საგებ გვერდთან გაყვანილ შორისულ შტრეკიდან, გაყვანილია გარ-

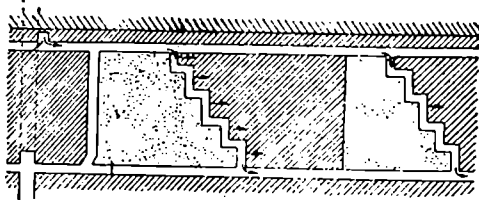
კვეულ მანძილების შემდეგ ორტები (ნახ. 550), რომლისგანაც იხსნება მთლიანი სანგრეები განფენილობისაკენ. სანგრეების გადაადგილებისადა მიხედვით რელსიანი გზები გადაიგება და გამომუშავებული სივრცე ივსება საესებო მასალით.



ნახ. 553. მნიშვნელოვანი სიგანის ჰორიზონტალური ფენის გამოლება.

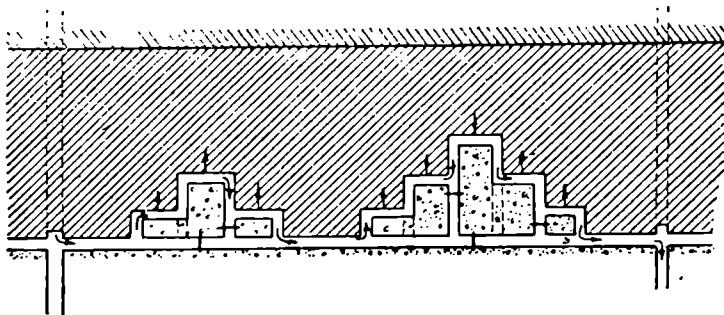
ზის არსებობის შემთხვევაში, ამიტომ მაშინ გაჰყავთ ორი შტრეკი, რომელიც უზრუნველყოფენ სანგრეების გაძლიერებულ (კარგ) ვენტრაციას (ნახ. 551).

უფრო სესტი ნახშირის შემთხვევაში მთლიანი სანგრეები საშიშარია ანდა მოითხოვს მეტად ძლიერ გამაგრებას. ამიტომ, ასეთ შემთხვევაში, ფენა გამოიღება განფენილობის ჯვარედინად (შუკრებით, სპირაჯოებით). სპირაჯოების სიგანე ჩვეულებრივ 4 — 8 მეტრს უდრის (ნახ. 552). რომ გადიდებულ



ნახ. 551. მნიშვნელოვანი სიგანის მქონე ფენის გამოლება აკვებ და სახურავ გვერდებთან გაყვანილ შტრეკების შემთხვევაში.

იქნეს უბნის ნაყოფიერება შეიძლება ერთდროულად გამომუშავდეს რამოდენიმე ზოლი. ამოვსება ზოლების გამოლების მიყოლებით წარმოებს ფენის ამოლების-



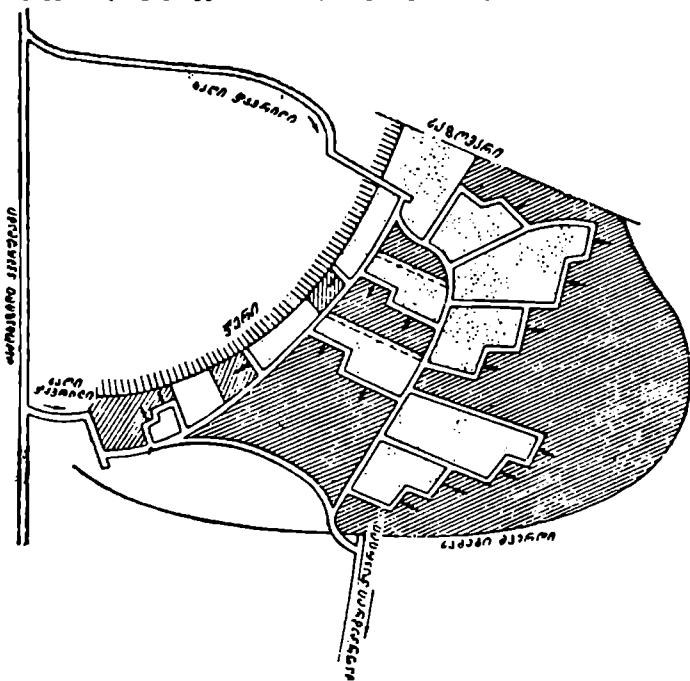
ნახ. 555. ჰორიზონტალური ფენის გამოლება ჯანჯილობის ჯვარედინად მდებარე ზოლებით.

და მიხედვით ფენის შტრეკი ინახება არა მთელ თავის სიგანეზე, თუ მისი შენახვა საძნელოა, არამედ უფრო ვიწრო კვეთზე (ნახ. 552).

ფენების განფენილობის ჯვარდინად უფრო მნიშვნელოვან ზომების შემთხვევაში, მაგალითად 20 — 40 მეტრის ფარგლებში, უპირატესობას აძლევენ ფენის შტრეკის ფენის შუაზე გაყვანას, რათა შესაძლებელი იყოს საწმენდი სანგრეების ორივე მხრივ გახსნა (ნახ. 553) და ამით ნახშირის გამოლების დაჩქარება.

უზრუნველყოფილი რომ იყოს კერის მდგრადობა საწმენდ სანგრეებში, ამიტომ შტრეკის ორივე მხარეზე მდებარე საწმენდი სანგრეები ერთდროულად ერთ ხაზზე არ უნდა მდებარეობდნენ.

გაზიან მაღაროებში ხშირად უპირატესობა ეძლევა იმას, რომ ერთი ფენის შტრეკი გაყვანილ იქნეს კერთან, ხოლო მეორე — საგებთან. ამ შტრეკებს შორის



ნახ. 553. ჰორიზონტალური ფენის გამოლება სველ უსწირო საბადოში.

იწყება ან სწორხაზუბრთი ანდა საფეხურებიანი სანგრეები (ნახ. 554). უკანასკნელ ვანლაგებას (საფეხურებად) სანგრეების კერის მდგრადობის გულისათვის შეიძლება მიეცეს უპირატესობა, მაგრამ ჩვეულებრივად უნდა იქნას გზები დასაგებად.

რასაკვირველია, შესაძლებელია მნიშვნელოვანი სისქის მქონე ფენაც გამომუშავდეს ზოლებად, მაგრამ უბნის ნაყოფიერების გადიდების მიზნით, საჭიროა ხოლმე ერთდროულად განვივილოთ რამდენიმე ზოლი (ნახ. 555). სანგრეების

გადაადგილება და ჰაერის მოძრაობის მიმართულება ნათელია ნახაზიდან (ნახაზი 555).

ფენის მეტად დიდი სივანის შემთხვევაში, განსაკუთრებულ-საბადოს არასწორი აგებულებისას, ცხადია, ჰორიზონტალური ფენის გამოღება უფრო რთულია. საერთო იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ თითოეული ფენის ფარგლებში გაიყვანება რაჰოდენიმი ფენის შტრეკი; ამ შტრეკებს შორის ვილებით ამოღებით უბნებს, რომელთა გამომუშავებაც ხდება ხოლმე ზემოთმოყვანილ ერთ-ერთი ხერხის საშუალებით.

მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ *Blanzay* შრის ნაწილის გამომუშავება სენ-ფრანსუას (საჟრანგეთი) მაღაროში (ნახ. 556).

სქელი საბადოების შემთხვევაში ზოგჯერ უფრო მოხერხებულია ფენების ცალკე ნაწილები გამოვიმუშაოთ ქვესართულის მთელ სიმაღლეზე და მხოლოდ ამის შემდეგ გადავიდეთ იმავე ფენების მეზობელ ნაწილებში, ნაცვლად იმისა რომ, მოცემულ მთელ გამოღებით უბანში ფენები გამოგვემუშავებია თანდათანობით, ერთმანეთზე მიყოლებით.

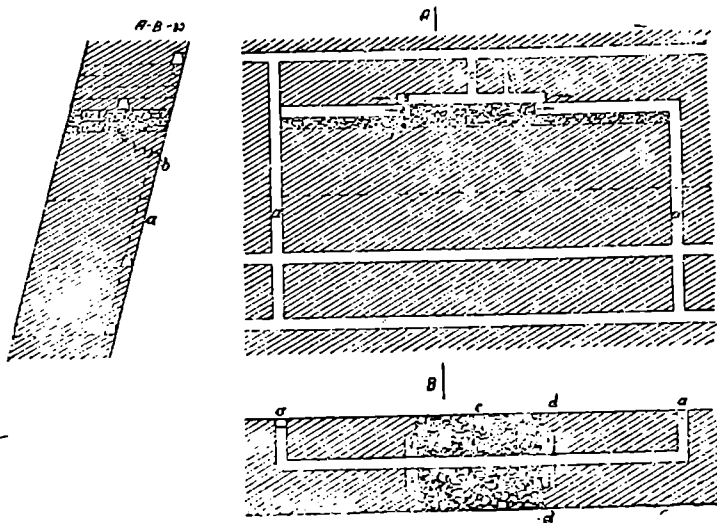
§ 172. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების მაგალითები. საბჭოთა კავშირში, ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემათა სახესხვაობანი ყველაზე უფრო გავრცელებულია კუზნეცის აუზში, სადაც საამისო ბუნებრივი პირობები არსებობს. მაგრამ ნაწილობრივ დამუშავებათა სისტემების ტიპები, განსაკუთრებით კი დამახასიათებელი ზომები (ამოღებითი ველებისა და უბნების ზომები, სართულებისა და ქვესართულების სიმაღლე, ქვესართულში ფენების რიცხვი და სხვა) აქ ჯერ კიდევ სააზოდ გარკვეულად დაწესებული არ არის. ამ მიზეზის გამო ქვემოთაღწერილი დამუშავების სისტემები მხოლოდ მაგალითისათვის თუა გამოსადეგი¹⁾.

!. მაღარო სუდეენში ჰორიზონტალური ფენების სისტემით მუშავდება ევრეთოვოდებული ცვალებადი სისქის (საშუალოდ 5 მეტრი) მეთაე შრე. ნახშირი რბილია. გვერდის ქანები ნაკლებ მდგარია. დაქანება მეტად ციცაბო.

60 მეტრი სიმაღლის სართული პირველ ხანებში იყოფა 4 ქვედასართულად, რომელთაგან თავის მხრივ თითოეული იყოფოდა 7 ფენად. შემდეგში ცდებმა გვიჩვენა (იხ. ქვევით) ქვესართულში ფენების რიცხვის შემცირების მოზანშეწონილობა და, მაშასადამე, ქვესართულების რიცხვის გადიდების საჭიროება. მოსამზადებელი გვირაბების სქემები მრავალჯერ იცვლებოდა მაგრამ იმათგან ერთერთი, ყველაზე უფრო დამაკმაყოფილებელი, ასეთი იყო (ნახ. 517): ძირითად შტრეკიდან გაყვანილი იყო *a* ფერდილები ზედა სავენტილიაცია შტრეკამდე (ნახ. 557) ქვესართულების გამოღება ხდებოდა დადმავალი რიგით. პირველი (ე. ი. სულ ზედა) ქვესართულის მომზადებისათვის გაყვანილი იყო შორისული შტრეკი შრის შუაზე. დამუშავება წარმოებდა ზედაპირიდან მოწოდებულ

¹ იხ. პროფ. დ. ა. სტრელნიკოვი Разработка мощных пластов Кузнецкого Каменноугольного бассейна. გამოც. ВСНХ СССР, 1926 წ. იმავე ავტორის „Системы разработки мощных пластов Прокопьевского рудника в Кузбассе, Труды Научно-исследовательского угольного института Востугля ОГИЗ, Новосибирск, 1931.

სრული შშრალი ესების გამოყენებით. საესებო მასალის ჩასაშვებად ამოღებითი უბნის შუაზე გაყვანილი იყო *c* ფერდელი. ფენების გამოლება წარმოებდა ამოღებითი უბნის შუა ნაწილიდან ორივე მხრივ ერთდროულად. საწმენდი სანგრევეები მუშაობდა 3 მეტრი სიგანის სპირაჯოებით, ანდა მთლიანი სანგრევეებით, ეგრეთწოდებულ „ლავეებით“. აღებულ ფენაში საწმენდ მუშაობასთან ერთდროულად წარმოებდა მოშადება, ე. ი. ფენის შტრეკის გაყვანა ზეითმღებარე ფენაში. ნახ. 557-ზე გამოხატულია მე-2 ფენის გამოლება და მე-3 მოშადება.



ნახ. 557. ჰორიზონტალური ფენებით დაბუშავების სქემა კუზნეცის აუზის სუდეენას მალაროში.

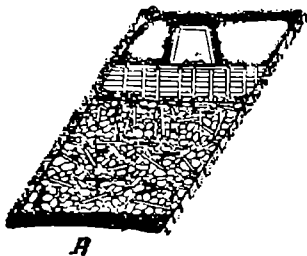
უფრო დაწვრილებით მოსამზადებელი და საწმენდი სამუშაოები ნაჩვენებია ნახ. 558-ზე.

საწმენდ სანგრევეში მუშაობდა საშუალოდ 2 მნგრეველი, 1 მომხვეტი და 1 გამაგორებელი. ზემოთმდებარე ფენის შტრეკი გაყვანილი იყო საგებ გვერდთან ახლოს (ნახ. 558, A). მისი გამაგრება იღვებოდა იმ ანგარიშით, რომ ერთ-ერთი მისი ფეხი დაყრდნობოდა ქვედა შტრეკის ქუდს, ხოლო მეორე კი ქვემოთმდებარე ფენის საწმენდი სანგრევის გაძვარებას. ასეთი შტრეკის სანგრევეში მუშაობდა 2 მნგრეველი (იგივე შებიგებები) და ერთი გამაგორებელიც ქვედა შტრეკში, ვინაიდან ამ შტრეკის სანგრევიდან გამაგრების შორის ნახშირი იყრებოდა ქვევითმდებარე ფენაში. ფენის შტრეკის სანგრევი ქვედა ფენის საწმენდ სანგრევეზე ჩამორჩენილი იყო 1,5 — 2 მეტრით.

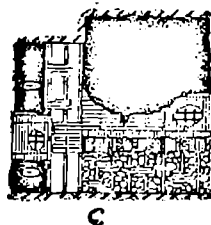
საწმენდი ამოღების მიყოლებით წარმოებდა გამომუშავებული სივრცის ამოვსება ფუჭი ქანით. ამ მიზნისათვის ფენების გამყოფ სამაგრში სპეციალურად ლ. დ. შევიაკოვი.

დატოვებული იყო ნახერტი (ა — იხილეთ ნახ. 558, 13). ნორმალურად ვსება არ უნდა ჩამორჩებოდეს საწმენდ სანგრევს უფრო მეტზე, ვინემ 3 მეტრია. გამო-მუშავებულ სივრცეში ფუქი ქანის მიწოდებაზე ჩვეულებრივ მუშაობდა 2 — 3 ნუშა, რომელთაგან 1 მუშაობდა ქვევით, სავსებო მასალის გადასასწორებლად. სანგრევეში ხე-ტყის მასალის მიწოდება ხდებოდა ფუქი ქანის ფერდილის გვერ-დით გაყვანილ განსაკუთრებული ხე-ტყის ჩასაშვები ს ფერდილით (ნახ. 557).

ამრიგად, ნახაზ 558 A, B, C-ზე გამოხატულია ფენში წარმოებულ სამუ-შაობის შემდეგი დეტალები: 1) სამი ფენა ამოვსებულია ფუქი ქანით, მეოთხე-



ნახ. 558. მოშადება და გამოლება ჰორიზონ-ტალური ფენებისა.



ში მიმდინარეობს საწმენდი ამოლება, ხოლო მეხუთეში ვაიყვანება ფენის შტრე-კი; 2) მეოთხე ფენაში საწმენდ სანგრევეზე მიყოლებით ხდება ვსების ამოყვანა (ნახ. 558, B); ნახ. 558, C- ე გამოხატულია მარჯვნივ — ფენის შტრეკი მე-5 ფენში. ნახაზზე ჩანს: ა) ნახშირით გადაფარებული ნაწილი, ბ) სახურავში (ნახშირის ქვეშ) გაკეთებული გაშივლებული ქერის ნაწილი, ვ) უქეროდ გაკეთებული ჩარჩო-ების ნაწილი, გ) შტრეკის საგების გვერდის ნაწილი რელსიან ლიანდაგით, რომელ-ზედაც წარმოებს ადგილზე ფუქი ქანის მიზიდვა; დ) ზევიდან დახედვა გამოშუშა-ვებულ და ფუქი ქანით ამოვსებულ სივრცისა. 558 C ნახაზის მარცხნივ ნაჩვენე-ბია: ა) ქვემოთმდებარე ფენში საწმენდი სანგრევის გამაგრება, ბ) ფენის შტრეკი მე-4 ფენში. ამ შტრეკით გზოიზიდება ის ნახშირი, რომელიც ამოილება მე-4 ფენის საწმენდ სანგრევეში და მე-5 ფენის შტრეკში.

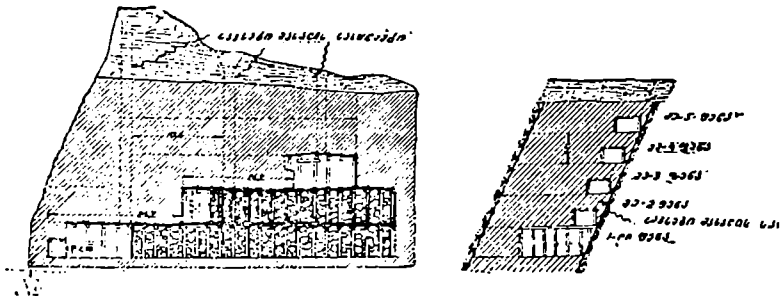
როგორც გამოცდილებამ გვაჩვენა, დაუშავების ეს სისტემა შესაფერისია იმ შრეებისათვის, რომელთაც არა აქვთ თვითანთების უნარი, შეიცავენ მცირე რაოდენობის მგრავინავ ვაზს, აქვთ სუსტი გვერდის ქანები და სუსტი ნახშირი.

მაგრამ ქვესართულში ფენების რიცხვი მიზანშეწონილია შემცირებულ იქნეს ხუთამდე. სისტემის ნაკლოვანებას შეადგენს ამოღებითი უბნის ნაყოფიერების უკიდურესად შეზღუდულობა.

2. კუზნეცის აუზში პროკოფიევის მალაროში ჰორიზონტალური ფენის სისტემით მუშავდება შრე, სახელწოდებით — სქელი. წოლვის პირობები შემდეგია: წმინდა ნახშირის სისქე უდრის 14 — 15 მეტრს, ნახშირი მაგარია, დაქანების კუთხე — 55 — 62°; მგრავინავი გაზი არ არსებობს. შრის საგებ გვერდში არის ნახშირ-თიხიანი ფიქალის შუაფენა სისქით 0,3 — 0,5 მ. საგები გვერდი სუსტია, კერი — მდგრადი.

დამუშავების სისტემამ მრავალჯერ განიცადა სახეცვლილება.

მიწის ზედაპირის რელიეფი საშუალებას იძლეოდა საბადოს ზედა ნაწილის 21 მეტრი ვერტიკალური სიმაღლის ველი გახსნილი ყოფილიყო შტოლნით (ნახაზი 559). შტოლნის გარდა ფენში გაყვანილი იყო 4 შტრეკი. ამრიგად ამოღებითი ველი გაყოფილი იყო 5 ფენად, თითოეული 4,25 მეტრი (2 საე.) სიმაღლისა. ამ გვირაბების გაყვანის დროს გაპყავდათ აგრეთვე ყოველ 10 მეტრზე



ნახ. 559. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავება.

განფენილობისაკენ ფერდილები. ფერდილების დანიშნულება არის ხოლმე ნახშირის ჩამოშვება მოსამზადებელი გვირაბებიდან, ხე-ტყის მასალის მიწოდება, ვენტილაციისათვის მომსახურება და სხვა. ზედაპირის ადგილის რელიეფის პირობების მიხედვით ამ სამუშეოებით მომზადებული იყო ველი შრის განფენილობისაკენ 200 — 300 მეტრზე ამ ველის გამომუშავება წარმოებდა უკუსვლით შტოლნის პირისაკენ. ერთდროულად იღებდნენ რამოდენიმე ფენას. ქვედაფენის სანგრევები ერთმანეთზე წინ იდგა 21 მეტრით (ნახ. 559 B). საწმენდი სანგრევების გადაადგილება ხდებოდა ხოლმე განფენილობისაკენ. გამომუშავებული სივრცე ივსებოდა მშრალი ვსების საშუალებით.

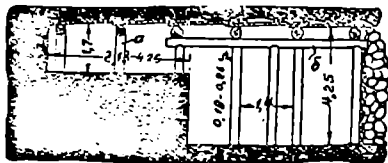
შევირდებით რამოდენიმე წერილობაზე, ვინაიდან აღწერილი შემთხვევა საინტერესოა ფენების ღიბი სიმაღლით (4,25 მეტრი).

ფენების გამოსალებად გამოცილდნენ იქნა რამოდენიმე ხერხი.

1. ჯერ იღებდნენ ნახშირის ქვედა დასტას 2 მეტრის სიმაღლეზე (იხილეთ პირველი ქვედა ფენა, ნახ. 559 B); რასთანაც იდგებოდა დროებითი სამაგრი.

როცა ასეთი სანგრევი გადაადგილებოდა 3 — 4 მეტრზე, ქვედა სანგრეს წინასწარ აკლიდენ დროებით სამაგრს და შემდეგ ანგრევდნენ ხოლმე ზედა დასტას ამის შემდეგ იღებოდა სამაგრი ფენის მთელ სიმაღლეზე. ვინაიდან დროებითი სამაგრი, განიცილდა რა ზემოდან დიდ დაწოლას, იკუთვნიდა, — საჭირო ხდებოდა ბიგების შემოკრა და ამიტომ ადგილი ჰქონდა სამაგრის დიდ კარგავს. ამან გამოიწვია ფენის გამოღების სხვა ხერხების გამოცდაზე გადასვლა.

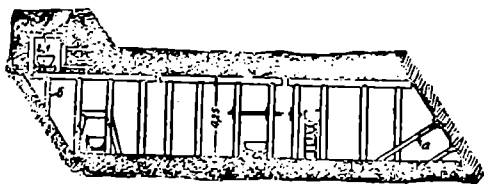
2. სანგრევის გამოღება, ფეიქითი ანდა წერაქვის სამუშაოებით, ერთიანად ხდებოდა; მაგრამ ამის დროს უხერხულესი იყო: არ იყო ყელი და საქნელო იყო გრძელი ბიგებიანი სამაგრის დაღება.



ნახ. 560. 4,25 მეტრი სიმაღლის მქონე ჰორიზონტალური ფენის გამოღება.

დინამიტის საშუალებით. საწმენდი სანგრევის გამაგრება შესდგებოდა 4 მეტრიან სიმაღლის რამოდენიმე ბიგებზე დაყრდნობილ ქულებისაგან. ქულების სიგრძე აღწევდა 4,25 — 6,4 მეტრს (2 — 3 საყ.), სისქე 18 — 27 სანტ. ქულები დაყენებული იყო სანგრევის პარალელურად. სიმდგრადის გულისათვის ასეთი გამაგრება გაძლიერებული იყო ჰორიზონტალური განბრჯენებით, და ქულების პერ-

პენდიკულარულად დაყენებულ ქვემტაცებებით (ნახაზი 560). ასეთ მალალ ფენში სამაგრის დასადგმელად საჭირო იყო სპეციალური თაროების გაკეთება. თარო დაგებული იყო ბიგებზე ჩანგალით მიმაგრებულ ფიცრებზე ანდა მალაროს ძველ რელსებზე. მუშები თაროზე აღიოდენ კიბების საშუალებით (ნახ. 561). საწმენდი სანგრევის გასამაგრებლად (ნახ. 561) სახურავ-გვერდთან იღებოდა მისაბჯენი. სივრცე საგებ-გვერდთან მაგრდებოდა მოკლე ბიგებით. იგივე ბიგები ამაგრებდნენ მის ზემოთმდებარე ფენის სამაგრსაც.

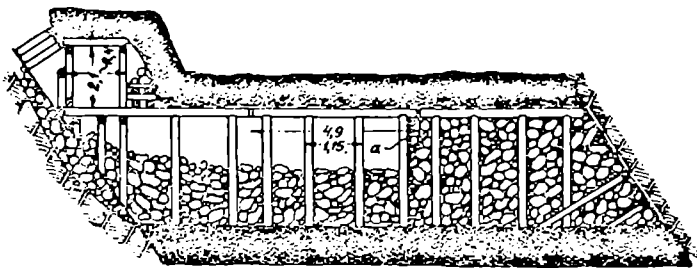


ნახ. 561. ჰორიზონტალური ფენის სანგრევის გამაგრება.

საწმენდი სანგრეების გადაადგილების მიყოლებით ხდებოდა გამოღებული სივრცის ფუქი ჭანით ამოვსება. მოედანი, რომელიც უნდა ამოვსებულყო, წინასწარ გამოიყოფოდა სანგრევისაგან ნაგვერდულებისაგან გაკეთებული ტიხარით (ნახ. 560). შემდეგ ამია უახლოეს ფერდილიდან იყრებოდა სავესბო მასალა,

რომელსაც გადაისროლებდნენ და ასწორებდნენ ნიჩბით, სანამ 4 მეტრის სიგრძეზე, არ შეიქნებოდა ფენის ნახევარი სისქის ტოლი სიმაღლის ყრილი. მაშინ ამ ყრილზე დაიწყებოდა ფიცრები და საესებო მასალას მაზიდებით ზიდავდნენ, ფერდილიდან-ფერდილამდე. ამრიგად თანდათანობით საგებ გვერდიდან სახურავისაკენ შუამდე იესებოდა წინათ გადმოკავებული მოვადანი. ფენის ზედა ნახევარის ამოვსება კი წარმოებდა უკუსვლისას, ე. ი. სახურავ გვერდიდან საგებ გვერდისაკენ (ნახ. 562).

ამ უკანასკნელი სამუშაოს შესრულების დროს დამატებით იღვებოდა ხოლმე ფიცრის ტიხარები (ა). იმ მიზნით, რომ გაიოლებული ყოფილიყო საესებო მასალის ფენის სახურავი გვერდის სულ ზემოთ მკიდროდ ამოყოვა.



ნახ. 562. ჰორიზონტალური ფენის ვსებით : მოვსება.

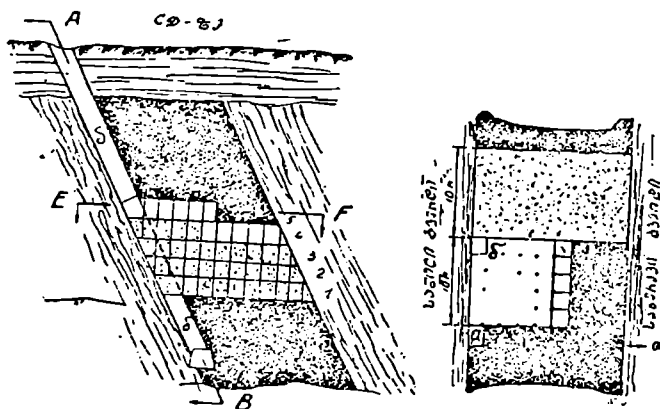
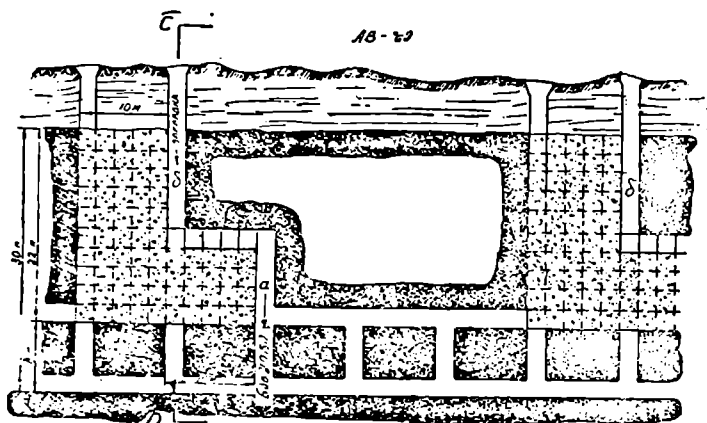
როგორც აღნიშნული იყო, ეს სისტემა იხმარებოდა დიდი სისქისა და ციკაბოდ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში, როცა ნახშირი მაგარი იყო და არ ჰქონდა თვითანთების უნარი.

3. ამჟამად, პროკოპიევის მალაროში (კუზნეცის აუზი) ასეთი შრეები მუშავდება ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემის სხვა სახესხვაობით (ნახ. 563). სხვადასხვაგვარი სიმაღლის, მაგრამ უფრო ხშირად კი 30 მეტრის, სართული იყოფა 50 მეტრიან სიგრძის აზოლებით ველებად. ასეთი, ერთდროულად გამოსამუშავებელი ველების რიცხვი წესდება იმ ნაყოფიერების მიხედვით, რომელიც უნდა ჰქონდეს სართულს. ველები გამოიღება ცალკე უბნებად (აღგილობრივი ტერმინით თუ ვიტყვი — „ზონებად“). უბნების სიდიდე განფენილობისაკენ უდრის -10 მეტრს. ამრიგად თითოეულ ამოლებით ველში მოთავსებულია 5 უბანი.

ცალკე უბნები გამოიღება ჰორიზონტალური ფენებით ქვემოდან ზემოთ, ამასთანავე ყოველი ფენის გამოღება წარმოებს საგებ გვერდიდან სახურავისაკენ. ფენის სიმაღლე 2,2 მეტრია. დამუშავება წარმოებს დაზგური სამაგრიით (§ 189) და სრული ვსების გამოყენებით.

ნახშირის სიმაგრის გამო მისი მონგრევა ხდება თითქმის მარტო ფეთქითი სანიშნაობით. საწმენდ სანგრევებში იბურლება 2 მეტრი სიღრმის შპურები. თითოეულ შპურში იღება 2—3 ვაზნა ფეთქი ნივთიერებისა. უკანასკნელის

ხარჯვა 1 ტონაზე 44 გრამს აღწევს. მნგრეველები მუშაობის დროს დგანან დაზგურ სამაგრის ჰორიზონტალურ ნაწილებზე დაგებულ თაროზე. მნგრეველების ნაყოფიერების გადიდებისა და მფეთქი ნივთიერების ხარჯვის შესამცირებლად განზრახულია მნგრევი პნემატური ჩაქუჩების გამოყენება.



ნახ. 563. სქელი ქვანახშირის შრის დამუშავება ჰორიზონტალური ფენებით და დაზგური სამაგრის გამოყენებით პროკოპიევის მაღაროში, კუნძულის აუზი.

მორებისაგან დამზადებული დაზგური სამაგრის ნაწილებს აქეთ შემდეგი ზომები: დგარებს — 2,2 მეტრი, ჰორიზონტალურ ნაწილებს, რომელნიც სანგრევის პარალელურად მდებარეობენ — 2,0 მეტრი, განზრუენებს (იღმგემა ჰორიზონტალურად სანგრევის პერპენდიკულარულად) — 1,6 მეტრი. /

როცა უბნის (ზონის) ქვემოდან პირველ ორ ფენაში ნახშირის გამოღება დასრულებულია, ნორმალურად სამუშაოების მსვლელობის დროს, მუშაობას აჩერებენ და იწყებენ პირველი ფენის სიცარიელის ამოვსებას. როცა პირველი ფენა ამოივსება, იწყებენ მეამე ფენის გამოღებას, ამის დასრულების შემდეგ ამოივსება მეორე ფენი და ა. შ. სხვათაშორის, სინამდვილეში, ხშირად ადგილი აქვს ვსების ჩამორჩენას, რაც მეტად არასასურველია: ეს იწვევს ნახშირის რეგულარული გამოღების აშლას.

ნახშირი და სავსებო მასალა ფენის ფარგლებში გადააქვთ მახიდებით ანდა ვაგონეტებით. უქანასკნელ ხანებში განიზრახეს კონვეიერული ზიდვის ცდების ჩატარება.

მოკრილი ნახშირი მიიზიდება ფერდილთან (14), რომელიც იმყოფება მეზობელ უბანში, ექსპლოატაციაში მყოფ უბნის საზღვართან. ეს ფერდილი გრძელდება ფენების გამოღებისდა მიხედვით. სავსებო მასალას აწოდებენ მეორე ფერდილს (6), რომელიც მოთავსებულია ექსპლოატაციაში მყოფ ფენის მეორე მხარეზე და რომელიც წინა უბნის გამოღების დროს ემსახურებოდა ნახშირის ჩაშვებას. სამუშაოების მცირე სიღრმეზე მდებარეობის გამო, ფერდილები გამოდის ზემოთ, მიწის ზედაპირზე. აქ ფერდილის პირთან სავსებო მასალის მოსაპოებლად იხსნება პატარა ზომის ძაბრისებური კარიერი. სავსებო მასალად ხშირად იყენებენ ევრეთწოდებულ „დამწვარ ქანებს“. „დამწვარი ქანები“ — ეს არის ფიქალები და ქვიშაქვები და მათი ბრეჭია, რომელიც გამომწვარა დიდ ტემპერატურაზე. ეს გამოწვა, როგორც ჩანს, მომხდარია შორეულ წარსულში იმ ხანძრისაგან, რომელიც წარმოიშობოდა სქელი შრის ნარჩენზე ქვანახშირის თვითანთების გამო. უნდა ვფიქროთ, რომ განსაკუთრებულ მაღალი ტემპერატურის ზონაში ქანების იოლად სალობი ნაწილი იძლეოდა გაუღიობელ ქანის შემცვემენტებელ წილას. ამის შედეგად, კუზნეცის აუზის ზოგიერთ ადგილებში სქელი შრეების წოლვის რაიონებში, ამ შრეების ნარჩენებთან, ამქამად ემჩნევა შედუღებული გამოფიტვისადმი კარგი წინალობის გამწევი დამწვარი ქანების მასივები. ეს მასივები რელიეფურად გამოიყოფა ხოლმე მიწის ზედაპირზე და ძვირფას მასალას წარმოადგენს საძიებო მუშაობისათვის. მაგრამ უფროდაუფრო ღრმა ქანების შედუღების ხარისხი, ხანძრის უფრო დაბალი ტემპერატურის გამო, მცირე იქნებოდა. ამიტომ, აქ გამომწვარი ქანები იოლად იშლება ნაწილ-ნაწილად და წარმოადგენს საუკეთესო სავსებო მასალას. შრეების ამოწვის სიღრმე სხვადასხვაა — ერთეულ მეტრიდან დაწყებული რამოდენიმე ათეულ მეტრამდე.

თითოეული ფენის ამოვსების წინ მეზობელი უბნის ნახშირის გაშიშვლებული კედელი ამოიფიტება ნაგვერდლებით. ამ ამოფიტვის მიზანი ის არის, რომ შემდეგში — უბნის ნახშირის ამოღების დროს — სავსებო მასალა დავიცვათ გამოუმუშავებულ სივრცეში გადაცვენისაგან.

ხე ტყის მასალა ფენების საწმენდ სანგრეებში იზიდება ფერდილის ან ზემოდან ანდა ქვემოდან იზისაგან დამოკიდებით თუ რომელი ფენის გამოუმუშავება ხდება ალებულ მომენტში.

ფერდილებს აქვთ ხალხის სამიმოსვლო განყოფილებები.

აღწერილი დამუშავების სისტემა გამოსადეგია სხვადასხვაგვარ პირობებში მდებარე სქელი ქვანახშირის შრეებისათვის. მაგრამ, ყოველ შემთხვევისათვის, საჭიროა დაქანება იყოს დიდი (ციცაბო) ან საშუალო და ნახშირი არ იყოს ფხვიერი და წნევალი.

ამ სისტემის უპირატესობას მიეკუთვნება: 1) შესაძლებლობა, რომ ის გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვაგვარ პირობებში, 2) უშიშროების მაღალი ხარისხი, 3) მნგრეველებისათვის მუშაობის დროს მონერჩებულად ყოფნა და, მაშასადამე, ნათი დიდი ნაყოფიერება.

მთავარ ნაკლს წარმოადგენს: 1) ერთდროულად ხმარება როგორც დაზღუერი გამაგრებისა, ისე სრული ვსებისა, რაც მეტად ძვირი ჯდება, 2) გამაგრების სირთულე, 3) თითოეულ შრისათვის ნახშირისა და სავსებო მასალის პორიზონტალურ გზაზე ტრანსპორტი, 4) საწმენდი სანგრევეების მცირე ფრონტი, როგორც ფენებში, ისე მთელ ამოღებთ ველში.

4: ამ აღწერილი დამუშავების სისტემის შემთხვევაში, ამოღებაში მყოფი ყოველი უბნის (ზონის) ერთ მხარეზე არის ნახშირის მასღევი, ხოლო მეორეზე — წინათ გამომუშავებული და ამოვსებული უბანი. რომ წინააღმდეგეთ გვერდის ქანების მასიურ დაწოლას, — რაც სულ უფროდაუფრო მატულობს მეზობელ უბნების გამოღებასთან ერთად, — საჭიროა უმკველად სრული და მკიდრო ვსება, რომელიც ამავე დროს არ იქნება ჩამორჩენილი საწმენდი სანგრევისაგან. თუ ეს უქანსკნელი ძირითადი პირობა შესრულებული არაა, მაშინ წარმოიშობა გვერდის ქანების დიდი დაწოლა, განსაკუთრებით წინათ გამომუშავებულ უბნის ახლოს მდებარე მხრიდან. ამ დაწოლას არამცდარამც არ შეუძლია გაუძლოს ამოუვსებელმა დაზღუერმა სამაგრმა და, საბოლოოდ, არასაკმაო და არადროულად წარმოებულ ვსების შემთხვევაში, შეუძლებელი ხდება დამუშავების სისტემის აღწერილი სახით გამოყენება.

ამ მიზეზების გამო მალაროებში არსებობს მისწრაფება გამოსაღებ უბნებ შორის დატოვებულ იქნას ნახშირის მთელი, რომელიც მიიღებს, მთლიანად ან ნაწილობრივ, ზემოთმხსენებულ გვერდის ქანების დაწოლას და ამით გაიოლდება მოცემული ზონის გამოღება.

ეს მისწრაფება გამოიხატება ორ ვარიანტში.

პირველ ყოვლისა, შესაძლებელია რომელიმე გამოღებით ველში ზონები (უბნები) გამომუშავდეს არა ერთმანეთზე მიყოლებით, მეზობელ ზონებზე თანდათანობით გადასვლით (ნახ. 563), არამედ ერთისა ან ორის გამოშვების შემდეგ, ე. ი. დროებით დატოვებულ იქნეს გამოსაღებ უბნებ შორის ერთი ან, შესაფერისად, ორი ზონის სრული მოტულობის ტოლი ზომების მქონე ნახშირის სვეტები. იგულისხმება, რომ გვერდის ქანების შემაკავებელი ასეთი მთელეების არსებობა, ამ მთელეების მიერ დაკულ ზონების გამოღებას მეტად კეთილსასურველ პირობებში ავდებს, კერძოდ კი იქმნება ფაქტიურა შესაძლებლობა ზონების გამოღების დროს დაეუშვათ სავსებო მუშაობის დიდად ჩამორჩენა. ვინაიდან გამოღების, სანგრევი ზიდვისა და ვსების ამოყვანის სწორი და თავის დროზე შექმნილი ორგანიზაცია რთულ საქმეს წარმოადგენს და მალაროებისათვის ბევრ რამეში დამამძიმებელია. ამიტომ, სამწუხაროდ, პრაქტიკაში ერთის

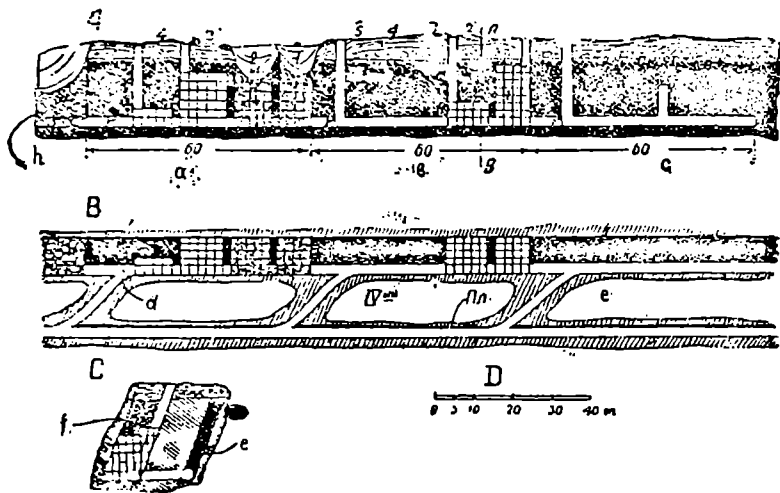
შემდეგ „ზონების“ ნაჩვენებთ გამოღების ხერხი იშვიათად იხმარება; ამასთანავე სამუშაოების ხელმძღვანელები ფიქრობენ, რომ ნახშირის დატოვებული სვეტები შეიძლება გამოღებული იქნეს შემდეგში. მაგრამ ვინაიდან ამ სვეტებს აქვთ ორივე მხრიდან გამოუმუშავებული სივრცე, და მცხოვრები ზონების სრული და მკიდრო ამოვსების დროსაც ქანების დიდ დაწოლას განიცდიან, ამიტომ მათი გამოღებითი სამუშაო წარმოადგენს ტექნიკურად ძნელს, ძვირს, ნელს და თითქმის საშიშროსაც. ამ მიზეზების გამო მსგავსი სამუშაოების შემთხვევაში დატოვებული ნახშირის სვეტებს შემდეგში, ჩვეულებრივ, მთლიანად ვერ იღებენ, ხშირად კი ტოვებენ. ამის გამო ერთის შემდეგ ზონების გამოღება არამცადაარანც არ შეიძლება რაციონალურად ჩაითვალოს, თუ ყოველ კერძო მალაროსათვის კეთილსასურველად გადაწყვეტილი არ არის საკითხი ზონებ შორის დატოვებული სვეტების გამოღების ხერხის შესახებ (პროკოპიევის მალაროში ასეთი მთელების გამოღების ცდების აღწერა იხილეთ პროფ. დ. ა. სტრელნიკოვის წიგნში „Системы разработки мощных пластов Прокопьевского рудника в Кузбассе“, გვ. 67 — 70).

დამუშავების ეს აღწერილი ვარიანტი შეიძლება მიეკუთვნოს დამუშავების კამერა-სვეტურ სისტემასაც.

5. დროებით დატოვებულ „ზონათაშორის“ (უფრო სწორია „კამერათაშორის“) ნახშირის მთელების გამოღების მეტად დიდი სიძნელე გვაიძულებს მივმართოთ მეორე იდეას: ეს მთელები სულ არ გამოვიღოთ, ე. ი. წინასწარ ჩავთვალოთ სულ დაკარგულად; მაგრამ რათა შევამციროთ ნახშირის საერთო კარგვა, წინასწარ განვსაზღვროთ მათთვის ისეთი მინიმალური სისქე, რომ თავიდან ავიცილოთ არასასურველი დაწოლა აღებულ ზონის გამოუმუშავების განმავლობაში როგორც გვერდის ქანებიდან, ისე გამოუმუშავებულ სივრციდან. სისტემა იღებს ნახ. 564-ზე ნაჩვენებ სახეს, ხოლო იმ განსხვავებით, რომ გამოღება ხდება სრული ვსებით ქერის ჩამოუნგრეველად. რამდენადაც ნახშირის ამოღება ასეთი დამუშავების დროს წარმოებს ცალკე, ერთმანეთისაგან განხლოვებულ უბნებში, რომელნიც მოცემულ შემთხვევაში შეიძლება განხილულ იქნან როგორც კამერები, ეს ვარიანტი შეიძლება მიეკუთვნოს და მუშავების კამერულ სისტემას. ცდები გვაჩვენებს, რომ კამერათაშორის (ზონათაშორის) მთელების სისქე აღებულ უნდა იქნეს შრის სისქისაგან, ქვესართულის სიმაღლისაგან და ნახშირისა და გვერდის ქანების მდგრადობისაგან დამოკიდებით, — 2 — 3 — 4 მეტრი. ვინაიდან კამერის (ზონის) სიგანე 10 მეტრია, ამიტომ ნახშირის კარგვის პროცენტი მართო კამერათაშორის მთელებში მეტად მნიშვნელოვანია, საერთოდ კი ამოღებით ველის ფარგლებში ეს პროცენტი აღწევს 35 — 45%⁰, რაც მეტად დიდ სიდიდეს წარმოადგენს და შეადგენს აღწერილი დამუშავების სისტემის უმთავრეს ნაკლს.

6. კამერათაშორის მთელების დატოვებისა, დაზღური საჰაერის გამოყენებისა და, რაც მთავარია, სართულის მცირე სიმაღლის პირობებში, თითოეული კამერა (ზონა) შეიძლება გამოუმუშავებულ იქნეს პორიზონტალური ფენებით ქვევიდან ზევით მთელ თავის სიმაღლეზე, ნახშირის გამოღების პერიოდში ვსების უწარმოებლად. ასეთი კამერა შემდეგ შეიძლება ამოვსებულ იქნეს ფუჭი ქანით

ჩვეულებრივი წესით, ე. ი. ფერდილებით სავსეობა მასალის ჩაშვებისა და შემდეგ გამომუშავებულ სივრცეში თანდათანობით მოთავსებით. მხოლოდ გამონაკლისი კეთილსასურველი მდგომარეობაში გამოღებული კამერა შეიძლება ამოვსებულ იქნეს ზემოთმდებარე ქანების ჩამონგრევის გზით. სწორედ ასეთი კეთილსასურველი პირობები არსებობს სქელი ციკაბოდ დაქანებულ ქვანახშირის შრეების სულ ზედა ნაწილის ექსპლოატაციის დროს კუნენცის აუზის პროკოპიევის რაიონში, სადაც ამის გამო მეტად ფართოდაა გავრცელებული 564 ნახაზზე გამოხატული ტიპის დამუშავების სისტემა. ეს ნახაზი ეკუთვნის „I V შინაური“ შრის



ნ.ხ. 564. სქელი შრის დამუშავება ქერის ჩამონგრევით.

დამუშავებას. შრის სისქე უდრის 9 მეტრს და მდებარეობს $80 - 85^\circ$ კუთხით. შტოლნებით გახსნილი სართულების სიმაღლე მიწის ზედაპირის გორაკიანობის გამო ცვალებადია, საერთოდ კი მეტად მცირეა; ამიტომ თითოეულ კამერაში (ზონაში) გამომუშავდება მხოლოდ 2,2 მეტრი სიმაღლის მქონე 3 - 8 ჰორიზონტალური ფენი. საართული იყოფა 60 მეტრი სიგარძის მქონე ამოღებით ველებად. ვინაიდან კამერებს აქვთ სიგანე 10 მეტრი, ხოლო კამერათა შორის მთელებს სისქე 1,5 - 2 მეტრი, თითოეულ ამოღებით ველში თავსდება 5 კამერა. ნაყოფიერების გადიდების გულისათვის კამერები მზადდება და გამოიღება ერთდროულად რამოდენიმე გამოღებით ველში. გამოღებულ კამერების ზემოთ მოთავსებული ქანების, ე. ი. უვარგისი ნახშირისა და ნარიყის, ზოგჯერ ფხვიერი დამწვარი ქანების, ჩამონგრევა ხდება მოცემული ზონის ქერის ნაწილში და დაზგური სამაგრის ზოგიერთ სვეტებში გაკეცილი შპურების აფეთქებ თ. ნახ. 564-ზე ჩამონგრეული კამერები აღნიშნულია ციფრებით 1, 2 (ნახაზზე მარცხენა მხარე). კამერების დიდი ზომის გამო ჩამონგრევის შემდეგ მიწის ზედაპირზე ჩნდება ღრმა

ძაბრები. ჩამონგრევითი მეთოდით წარმოებულნი სამუშაო დასაშვებია მხოლოდ ისეთ შემთხვევაში, როცა ქანების თვისებების გამო ჩამონგრევას მართლა ექნება ადგილი. გამოშვებული კამერების ჩამოუნგრევლად დატოვება არ შეიძლება, ვინაიდან ეს მეზობელ კამერაში მუშაობისათვის მეტად საშიში იქნებოდა: შესაძლებელია ჩამოუნგრევლად დატოვებული ქერი შემდეგში მოულოდნელად ჩამოხვედეს და ეს ჩამონგრევა გადაეცეს გამოლებამო-ყოფ კამერასაც.

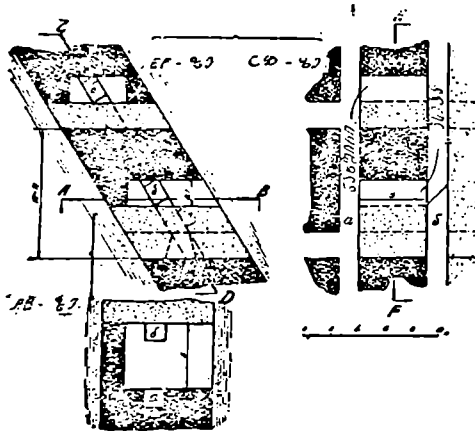
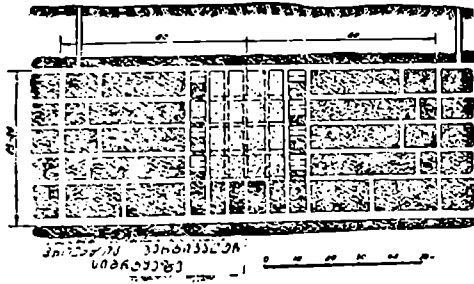
ვსების თავიდან აცილების გამო დამუშავების აღწერილი სისტემა იძლევა ნახშირს იათუად, მაგრამ საწმენდ სანგრევებში მუშაობა უფრო საშიშია, მართლაც: ა) ამ სისტემის შემთხვევაში მნგრევლელი მოთავსებულნი არიან დაზურ სამაგრზე დაგებულ თაროზე და ქვემოთ აქვთ ცარიელი, საკმაო სიმაღლის მქონე ადგილი; 2) ვსების უქონლობის გამო ნახშირისა და გვერდის ქანების მდგრადობის დამრღვევი დაწოლის მოვლენა შეიძლება უფრო მწვავედ და მოულოდნელად დადგეს. გარდა ამისა გამოლებული სივრცის ზემოთ დედამიწის ზედაპირი ივსება დიდი ზომის ბზარებითა და ჩაქუცილი ადგილებით. რადგან ჩამოქცევა წარმატებით შეიძლება ხდებოდეს მარტო ფხვიერი ქანების შემთხვევაში, ამიტომ უფრო ღრმა ჰორიზონტებისათვის, სადაც ზონების (კამერის) ზემოთ იქნებოდა არა ნარიყი, არამედ ძირითადი ქანები, ეს სისტემა მიუღებელია. ის აგრეთვე დაუშვებელია თვითანთების უნარიან შრეებისათვისაც.

7. კუზნეცის აუზში ცნობილია დამუშავების ეგრეთწოდებული კე მეროვის სისტემა, რომელსე შეიძლება მიეკუთვნოს ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავებას. კემეროვის მაღაროში ამ სისტემით მუშავდება 6 -- 7 მეტრი სისქის ვოლკოვის შრე შემდგარი ერთნაწილისაგან მკაცრად განსხვავებული ორი დასტისაგან.

ქვედა დასტა შესდგება კარგად ცნობადი ბზინავი ნახშირისაგან, სისქით 1,3 — 1,5 მეტრისა, ზედა დასტა შესდგება მაგარ, სუსტად ცნობადი ნახშირისაგან ცხადად გამოხატული ხისებური სტრუქტურით. ვოლკოვის შრის აგებულობის ეს თავისებურება საშუალებას იძლევა ნახშირმა ჩქარა და დიდი რაოდენობით შთანთქას უნგბადი და ამის შემდეგ თვითანთოს. ვოლკოვის შრის ეს თვისება მეტად ართულებს მის გამოლებას. ნახშირის გამოლების ყოველგვარი ხანგრძლივი შეჩერება მომზადებულ უბანში, იწვევს მის მასაში ფენა-ფენობად დაშლას, დაბზარვას და ჩქარ გახურებას, რაც შეიძლება მიწის ქვეშა ხანძრის გაჩენისა მიზეზი შეიქნეს.

კამეროვის მაღარო შახტა-ცენტრალში ვოლკოვის შრე მუშავდება ჰორიზონტალური ფენების სისტემით (ნახ. 565). 55 — 65 მეტრი ვერტიკალური სიმაღლის, სართული იყოფა 11-მეტრიან ქვესართულებად. ქვესართულები გამოიღება ჰორიზონტალური ფენებით. რადგან ნახშირი თვითანთების უნარიანია, ცდილობენ შრის ქერი გააშიშვლონ რაც შეიძლება განსაზღვრულ მოედანზე; ამიტომ ამოლებითი ველები, რომელთაც განფენილობისაკენ აქვთ დაახლოებით 120 მეტრი, გამოიღება განფენილობისაკენ მეტად მკირე (5 მეტრი) ზომის ცალკე უბნებად. მაგრამ იმ მიზნით, რომ ვაადიდონ უბნების ნყოფიერება, ჰორიზონტალური შრეებით ქვევიდან ზევით ნახშირის გამოლება წარმოებეს ერთდროულად რამოდენიმე ქვესართულში. ფენის სიმაღლეს

მიღებულია 2,1 მეტრი. თითოეული ფენის ამოღება იწყება შრის შუაზე გაყვანილ ფერდილებიდან. საწმენდი სანგრევეების გამაგრება ხდება ქულებიანი ბიგებით (ნახ. 565-ზე ნაჩვენებია არაა). სამუშაო წარმოებს სრული მშრალი ვსებით. შრის სისქის ადგილზე თითოეული უბნის ნაპირიდან, სართულის მთელ სიმაღლეზე, გაიყვანება ფერდილი, სამიმოსვლო განყოფილებით.



ნახ. 565. კემეროვის მალაროში ვოლკოვის შრის ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა.

თითოეული უბნისათვის საესებო მასალა ჩაიშვება, გამოშუშავებული და წინათ ამოვსებული სივრცის მხრისაკენ მდებარე (ფ) ფერდილით, მაშინ როცა ნახშირის გადაცემა ქვედა საზიდ შტრეკში ხდება ექსპლოატაციაში მყოფ უბნის მეორე მხარეზე ჯერ კიდევ ნახშირში მოთავსებულ (ა) ფერდილის საშუალებით. ა და ბ ფერდილების შესაბამისი უბნების სამაგრი წინასწარ აიშლება. იმის გამო, რომ ფენის მოედანი შედარებით მეტად მცირეა, ნახშირი სანგრევიდან ფერდილამდე ნიჩბების საშუალებით იყრება.

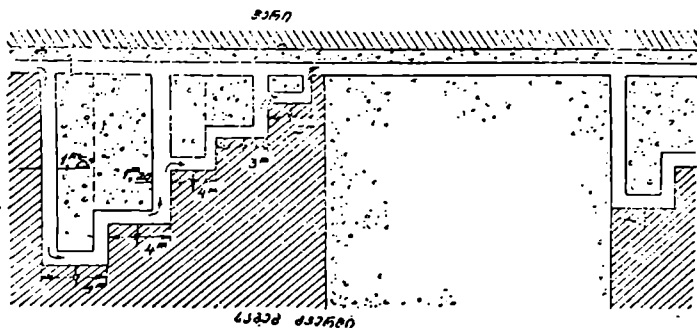
ამ სისტემის შემთხვევაში ყველაზე ძნელ სამუშაოს ყველა ქვესართულისათვის წარმოადგენს ზედა ფენის გამოღება. მიუხედავად იმისა, რომ როგორც აღნიშნული იყო, ამ სისტემის დროს ერთდროულად შიშვლდებოდა ნახშირის მინიმალური მოედანი,

ხანძრის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ზედმიწევნით და, — რაც ყველაზე უფრო მთავარია, — დროულად მჭიდროვების ამოყვანა. გარდა ამისა, ცდები გვიჩვენებს, რომ არ არის სასურველი ქვედა საზიდი შტრეკის ზემოთ მთელის დიდი ხნით დატოვება. ამ მთელის გამოღება ყოველ ამოღებათა უბანში შესაძლებელია, თუ გაიყვანთ პარალელურ საველე (ანდა მეზობელ შრეში) შტრეკს.

აღწერილი დამუშავების სისტემა, რომელიც ჩვენ მივაკუთვნეთ ჰორიზონტალურ შრეებად დამუშავებას, შეიძლება აგრეთვე განხილულ იქნეს, როგორც

ვერტიკალური შრეებით დამუშავება. მართლაც, ერთდროულად გამოღებაში მყოფი უბნები, განფენილობისაკენ მცირე ზომების გამო, უახლოვდება, როგორც თავისი მდებარეობითა და ფორმით, ისე ზომებითაც, ვერტიკალურ ფენებს (შეადარეთ ნახ. 565 და 570).

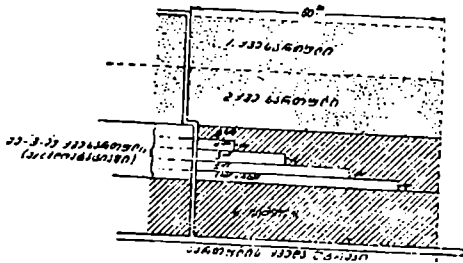
8. სენტ-ეტენში ჰორიზონტალური ფენების სისტემით მუშავდებოდა 15 მეტრი სისქის, 45° უფრო მეტად დაქანებული, შრე. ნახშირი არ იყო მაგარი



ნახ. 566. სქელი შრის ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავება.

და შუიკავდა მნიშვნელოვანი რაოდენობის მგრგვინავ გაზს. გვერდის ქანები კი დიდ დაწოლას განიცდიდა.

50 მეტრი სიმაღლის მქონე სათული იყოფოდა 4 ქვესართულად. თითო-ეული ქვესართულის სიმაღლე უდრიდა 12,5 მეტრს. ქვესართულების გამოღება ხდებოდა დაღმავალი რიგით. ერთი ქვესართული შეიცავდა 5 ფენას. ფენის სიმაღლე უდრიდა 2,5 მეტრს. გამოღების რიგი იყო აღმავალი. გვერდის ქანების დიდი დაწოლის გამო ერთდროულად მუშავდებოდა მხოლოდ ერთი ფენა. ფენის გამომუშავების ხერხი ნაჩვენებია ნახ. 566-ზე.

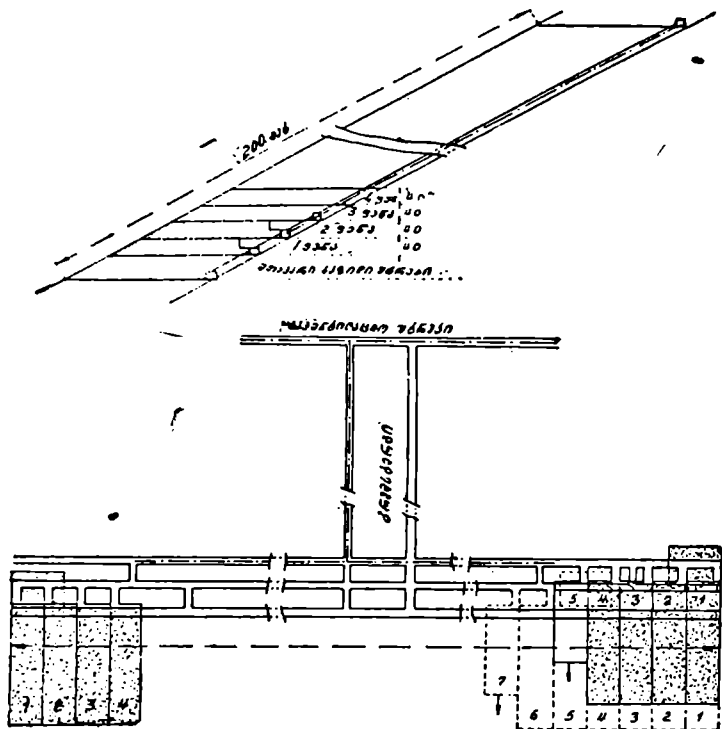


9. ნახ. 567-ზე მოყვანილია მაღარო *Montrabert*-ში 2,6 მეტრი სისქისა და 45° დაქანებული შრის დამუშავების სქემა. ნახშირი არ არის მაგარი, მას თვითანთების უნარი აქვს. საბაღოს სართულებად და ქვესართულებად დაყოფა ისეთივეა, როგორც აღწერილი იყო წინა შემთხვევაში. დამუშავების განსაკუთრებულობას შეადგენს — რამოდენიმე ფენის ერთდროულად გამოღება. ამოღებითი უბანის სიგრძე განფენილობისაკენ

ნახ. 567. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავება, როცა რამდენიმე ფენის გამოღება ერთდროულად ხდება.

უდრის 60 მეტრს. ნახ. 567-ზე გამოსახულია მომენტი, როცა 1 და 2 ქვესართლები გამომუშავებული და ამოვსებულია, ხოლო მე-3 ქვესართულში ერთდროულად მუშავდება 4 ფენა. ფენების სანგრევეები ერთმანეთზე წინწასწრებულია 15-15 მეტრით.

10. დომბროვის აუზში მალარო კაზიმირში წარმოებს რედენის შრის დამუშავება ჰორიზონტალური ფენების სისტემით და სველი ვსების გამოყენენ-



ნახ. 568. სქელი შრის დამუშავება ჰორიზონტალური ფენებით და სველი ვსების გამოყენებით.

ბით. შუესა აქვს სისქე 10 მეტრიდან დაწყებული 20 მეტრამდე, დაქანების კუთხე — 18 — 20°. ნახშირის გამოსამუშავებლად იყოფა უბნები, რომელთა სიგრძე განფენილობისაკენ 400 მეტრს უდრის (ნახ. 568). სართულს აქვს 200 მეტრი დახრილი სიმაღლე, რაც შეესაბამება 60 მეტრ ვერტიკალურ სიმაღლეს. ჰორიზონტალური ფენის სიმაღლედ მიღებულია 4 მეტრი. ამრიგად სართული შეიკავს დაახლოებით 15 ფენას და არ იყოფა ქვესართლებად. ამოღებითი ველის შუაზე გაყვანილია ბრემსბერგი სამიზოსელოთი. ფენებს იღებენ აღმავალი რიგით. მთავარი საზიდი შტრეკის ზემოთ რჩება 6 მეტრი სისქის ნახშირი. ფენე-

ბის გამოღება, როგორც წესი, წარმოებს ამოღებითი ველის საზღვრებიდან ბრემსბერგისაკენ. ფენების გამოშუალება ხდება ორ ტემპით. ფენის შტრეკიდან, რომელიც გაყვანილია საგებ გვერდთან ნახშირში, ორტი ჯერ გაიყვანება 2×2 მეტ კვეთით, ხოლო შტრეკიდან 4 მეტრის შემდეგ სიმაღლე დიდდება 4 მეტრამდე, სიგანე კი — 8 მეტრამდე. ორტის სიგრძე, რომელიც დამოკიდებულია შრის სისქისა და დაქანების კუთხისაგან, საშუალოდ არის 35 მეტრი. ორტის გამოღება გრძელდება დაახლოებით 20 დღეს. ორტის გამოშუალების შემდეგ ხდება მისი ამოვსება სველი ვსებით. ამ მიზნისათვის წინასწარ, ორტის დასაწყისში, კეთდება ხის ზღუდარი სველი ვსების სილის (სავსებო მასალის) დასატოვებლად გამოშუალებულ სივრცეში (ნახ. 569). ზღუდარი ამოიყვანება ბიგებზე თავგადადებულ ფიცრებისაგან. ზღუდარის შუაზე მთელ სიგანეზე ტოვებენ ფანჯარას, რომელიც ამოფიცრება თანდათანობით ვსების მალა აწევის მიხედვით. ფანჯარა



ნახ. 569. სანგრევის ამოვსება სველი ვსებისაგან.

ემსახურება ვსების მსგელობის დათვალერებას და წყალის გადმოშვებას. იმავე ფანჯარაში — სანგრევის ქერზე გაყოლებით შეყვანილია სავსებო მასალის მილები ან სანგრევის ბოლომდე. სანგრევის სავსებო მასალით ამოვსებისდა მიხედვით მილებს თანდათანობით ამოკლებენ, დაბოლოს, ზღუდარი ქერამდე აჭყავთ და ასრულებენ ვსების ამოყვანას. ერთი სანგრევის ვსება 10 საათის განმავლობაში გრძელდება. პირველი ორტის გამოღებისა და ამოვსების შემდეგ, მის გვერდით იმავე რიგით იწყებენ მეორე სანგრევის და ა. შ.

როცა პირველ ფენაში გამოშუალებული და ამოვსებულია სველი ვსებით 3 — 4 ორტი, ერთდროულად ხსნიან მსგავს სამუშაოებს მეორე ფენაშიაც და გაჭყავთ შტრეკი მესამე ფენაში და ა. შ. ერთი წლის განმავლობაში იღებენ ორ სრულ სანგრეოს.

§ 173. დახრილი და ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების ერთმანეთთან შედარება. ზემოთმოყვანილ ცნობებიდან ვიცი, რომ დახრილი ფენებით დამუშავება შეიძლება გამოყენებულ იქნეს შრის ზომიერ და მუდვივ დაქანების შემთხვევაში; ამავე დროს სისქე შრისა უნდა იყოს მუდმივი და არა მეტად დიდი. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა კი უნივერსალური სისტემაა. მაშასადამე, გარკვეულ შემთხვევებში ერთი და იგივე პირობების არსებობისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს დამუშავების ორივე სისტემა. ეს გარემოება კი მოითხოვს ამ სისტემის ერთმანეთთან შედარებას.

მოსამზადებელი სამუშაოები. ჰორიზონტალურ ფენების შემთხვევაში საკმაოა ერთი ფენის შტრეკი როგორც ნახშირისა, ისე სავსებო მასალის საზრდავად, მაშინ როცა დახრილ ფენებით დამუშავების შემთხვევაში ამ მიზნისათვის საჭირო იქნებოდა ორი შტრეკი. წინააღმდეგ ამისა, ფენის ჰორიზონტალ-

ლური სისქის მცირე სიდიდის შემთხვევაში ჰორიზონტალურ ფენების დროს ფენის შტრეკები იკავებენ შრის შედარებით დიდ ნაწილს, ვიდრე ეს იქნებოდა დახრილი ფენების შემთხვევაში.

მონგრევა ნახშირისა უფრო მოხერხებულია დახრილ ფენების შემთხვევაში, ვინაიდან უფრო იოლია კლივაჟისა და ფენოვანების სიბრტყეების გამოყენება. გარდა ამისა, შესაძლებელია არ გამოვიმუშაოთ უუქი ქანის ფენები, თუ ისინი, რასაკვირველია, წარმოადგენენ ფენის ქერსა ანდა საგებ გვერდს, ანდა, დაბალს, შესაძლებელია საყვლავად გამოყენებულ იქნას ან რბილი დასტები ანდა შუაფენები.

შემდეგ ამისა, ჰორიზონტალურ ფენების შემთხვევაში საძნელო ხდება (იხ. ზევით) ნახშირის პრიზმების გამოიმუშავება შრის საგებთან და სახურავთან. მეორეს მხრივ, დახრილი ფენების უპირატესობანი ქრება, თუ შრის დაქანება მნიშვნელოვანია, ვინაიდან ასეთ შემთხვევაში სამუშაო წარმოება ხდება უხერხული და თითქმის საშიშიც. ნახშირი დაკურებული საგებ გვერდზე იფშენება და ერევა სავსებო მასალას.

სანგრეკების გამაგრება უფრო საძნელოა დახრილ ფენების შემთხვევაში. სამაგრი დვას უფრო ნაკლებ მდგრადად და ქანების ჩამონგრევის საშროება უფრო მეტია. კული სახურავი გვერდის შემთხვევაში უპირატესობა უნდა მიეცეს ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავებას, ვინაიდან ამ სისტემის დროს ქერი მცირე მოედანზე ერთხელ შიშვლდება.

ვსება უფრო საძნელოა დაქანებულ ფენების დროს.

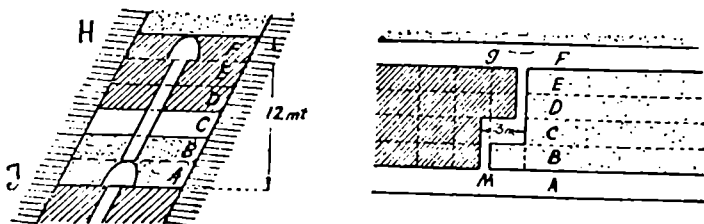
გაგორება (ზიდვა). შრის მცირე დაქანების შემთხვევაში გაგორება უფრო მოხერხებულია დახრილ ფენების დროს, ვინაიდან ნახშირითა და ფუქი ქანით დატვირთული ვაგონები შეიძლება ვაგატაროთ სანგრევის გასწვრივ რელსიან გზაზე. მაგრამ, საერთოდ რომ ვთქვათ, გაგორება უფრო მოხერხებულია ჰორიზონტალურ ფენების შემთხვევაში.

ვენტილირება უფრო მოხერხებულია დახრილ ფენების შემთხვევაში, რადგანაც ადვილად შეიძლება მიიღოთ აღმავალი ჰაერის კავრილი.

3. ვერტიკალური ფენებით დამუშავება

§ 174. დამუშავების სისტემის რაობა და მაგალითები. § 164-ში უკვე იყო ლაპარაკი საბადოს ვერტიკალურ ფენებად დაყოფის პრინციპის შესახებ (აგრეთვე იხილეთ ნახ. 539). დამუშავების ამ სისტემის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ ნახშირის შრის ნაწილი გამოიღოს შეძლებისამებრ სწრაფად, და იმასთან ისე, რომ ნახშირის გაშიშვლებული ზედაპირი, ჯერ ერთი შესაძლებლობის მიხედვით შეზღუდული იყოს და, მეორე ჯერ რჩებოდეს გამოუღებელი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ორივე ეს პირობა ხელს უწყობს იმას, რომ ნახშირი ვერ ასწრებს დახეთქვას და, მაშასადამე, გახურებას, თუ იგი თვითანთების უნარიანია. ამიტომაც არის, რომ აღწერილი სისტემა, უხერხული სხვა მხრივ, ზოგჯერ გამოყენებას პოულობს თვითანთების უნარის მქონე ნახშირის საბადოების შემთხვევაში.

9 მეტრი სისქის ციკაბოდ დაქანებულ შრის ვერტიკალური ფენებით დამუშავების სქემა, რომელიც წინათ *Avegron*-ის (საფრანგეთი) რაიონში გამოიყენეს, წარმოდგენილია ნახ. 570-ზე. სართულის სიმაღლე 12 მეტრია, ამოღებითი ველის სისქე განფენილობისაკენ უდრის 100 მე.ჯოს. საზიდი და საეინტილაციო შტრეკებში გაჰყავდათ შრის შუაზე და ამაგრებდნენ აგურით. ქვედა შტრეკის აგურის სამაგრის ამოყვანა წარმოებდა საწმენდი სანგრეების წინწაწევის მიხედვით. ვერტიკალური სვეტის (განფენილობის ჯვარედინა კრილზე *AFHI*, ხოლო განფენილობისაკენ კრილზე — *AFGM*) გამოღება ხდებოდა ქვემოდან ზემოთ დაახლოებით 2 მეტრი სიმაღლის მქონე ორტებით. განფენილობისაკენ მისი



ნახ. 570. ვერტიკალური ფენებით დამუშავების სქემა.

ზომა მხოლოდ 3 მეტრი იყო. გამოღება წარმოებდა აღმავალი რიგით, ამასთანავე ნახშირი ეშვებოდა ძირითად შტრეკში *M* ფერდლით. მეზობელი ვერტიკალური სვეტის გამოღების დროს იგივე ფერდლი შემდეგში ემსახურებოდა საეინტილაციო შტრეკიდან მშრალი ვსების ჩამოშვებას. ნახ. 570-ზე ჩანს, რომ სვეტის გამოღებისდა მიხედვით ნახშირის ჩამოსაშვები ფერდლი გრძელდება მაშინ როცა ფუქი ქანის ფერდლი მოკლდება.

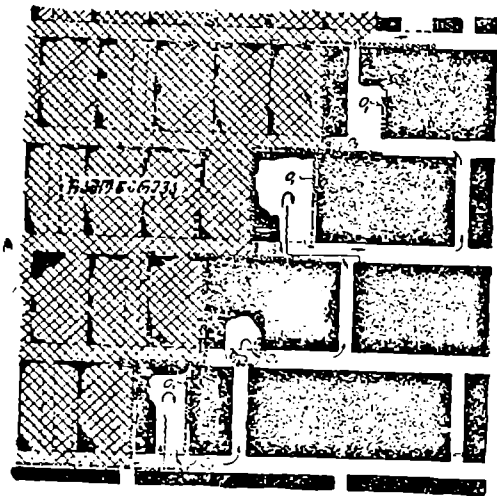
თუმცა ამ სისტემაზე საშუალება მისცა თავი დაეღწიათ ხანძრისაგან, მაგრამ მას მრავალი ნაკლი ჰქონდა — ფერდლებში ნახშირის დამსხვრევა, ძნელი ვენტილირება, ზედამხედველობის სიძნელე, უბნების მცირე ნაყოფიერება; ამიტომაც მოხსენებულ რაიონში ეს სისტემა შეცვალა ჰორიზონტალური შრეების სისტემამ.

4. სქელი შრეების დამუშავება ფენებად დაუნაწილებლად

§ 175. სიღებური მეთოდი. სიღებური მეთოდი წინათ ფართოდ იყო გამოყენებული სიღებიაში და დომბროვის აუზში 4-დან — 10 მეტრამდე და უფრო მეტი სისქის მცირედ დაქანებული ქვანახშირის შრეების დასამუშავებლად.

ამ სისტემის დროს მოსაზრებელი სამუშაოები წარმოებს ისევე, როგორც თხელ და საშუალო სისქის შრეების დამუშავების შემთხვევაში — განჟენილობისაკენ მდებარე გრძელი სვეტების სისტემით (ნახ. 571). მაგრამ ბრემსბერგები, მათი ქანების დიდი დაწოლისაგან დაცვის მიზნით, თითქმის ყოველთვის ერთ-
 ლ. დ. შევიაკოვი.

მხრიანია. ქვესართულებს ეძლევა ზომიერი სიმაღლე — 10 -- 20 მეტრამდე. შტრეკები გაიყვანება ნახშირში საგებ გვერდთან 3×3 მეტით. როგორც



ნახ. 571. სქელი შრის დამუშავება სილესიურ მეთოდით.

ხშირში შეჭრით, ერთდროულად შტრეკის 5 მეტრამდე გაფართოებით. დომბროვის აუზში ეს სამუშაო ატარებს „შეკრის“ სახელწოდებას და წარმოებს ფეთქითი სამუშაოებით. სიმაღლეზე ნახშირ ჩამოღებული და გაფართოებული შტრეკი მაგრდება ბიგებშემდგარი ქულებით. სამაგრ სალის სიმაღლე მეტად დიდია ხოლმე და ამიტომაც გამაგრების სამუშაო გაძნელებულია.

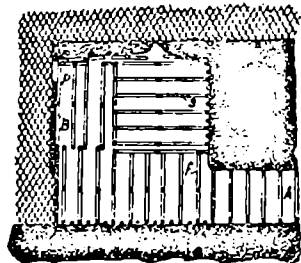
„შეკრის“ დასრულების შემდეგ იწყება სპირაჯოს „აღება“ — ანასთანავე გამოიღება მთელ თავის სისქეზე. შრის დიდი სისქის გამო შპურების გაჭრის დროს (რომელიც უკანასკნელად წარმოებს ყოველთვის ხელის ელექტრობურლების შემწეობით) ხმარობენ კიბეებს (ნახ. 573). ნახშირის გამოღება უმრავლეს შემთხვევაში წარმოებს ქერ-კიბურად (ნახ. 574) ანდა, იოლად მოსანგრევე ნახშირის შემთხვევაში, საგებკიბურად (ნახ. 575). უკანასკნელ შემთხვევაში გვიხდება დროებითი სამაგრის დადგმა სხვადასხვა სიგრძის ბიგებისაგან, რაც რუშოაბას მეტად აძნელებს ხოლმე, ხოლო გამოჩაყლის შემთხვევაში, როცა შრის სისქე შედარებით

ყოველთვის, გრძელი სვეტების გამოღება ხდება ბრემსბერგისაგან ზედა სვეტების სანგრეების წინააღმდეგობით.

ყოველ ცალკე სვეტში საშენი სამუშაოები წარმოებს, საერთოდ, სპირაჯოებით აღმართვისაგან, მაგრამ შრეების დიდი სისქე მოითხოვს მთელ რიგ თავისებურ ხერხებს, რომელნიც წარმოადგენს ხოლმე სილესიურ მეთოდის სხვა მეთოდებისაგან განმასხვავებელ ნიშნებს.

სპირაჯოს (შეკრის) ჩვეულებრივ აქვს 7 — 9 მეტრი სიგანე.

ნახშირის გამოღება ყოველ სპირაჯოში იწყება შტრეკის უბანზე შესაბამ სპირაჯოს ნა-



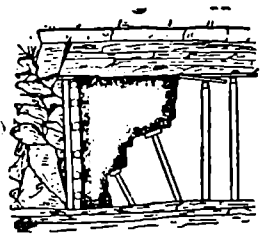
ნახ. 572. სანგრეის გამაგრება სილესიურ მეთოდის შემთხვევაში.

მცირე გვაქვს, კერი მდგრადია და, ამასთანავე, წინათ გამომუშავებული სიერცის მხრისაკენ სანგრევი ძლიერ კარგადაა ჩამაგრებული, „აღება“ წარმოებს სპირაჯოს მთელ სიგანეზე. ასეთი მეთოდით მუშაობის წარმოების შემთხვევაში გამომუშავებულ სიერცესთან ჩვეულებრივ მაინც ტოვებენ ნახშირის დროებით მთელს (ეგრეთწოდებულ „ფეხს“). ასევე სპირაჯო არ გრძელდება ზედა შტრეკის გამომუშავებულ სიერცემდე, არამედ აქაც გამოუღებლად რჩება ნახშირის ნაწილი ლატანი. სხვათაშორის ამ ლატანში კეთდება რამოდენიმე ფანჯარა, რომლითაც ხდება როგორც ლატანის სისქის გაგება, ისე ძველი ჩამოსანგრევი სიერცის მდგომარეობის გაცნობა. „აღების“ დროს გამომუშავებული სიერცე მარდება ბიგებითა და განფენილობისაკენ გაწყობილ ქულებით (ს ნახ. 572).

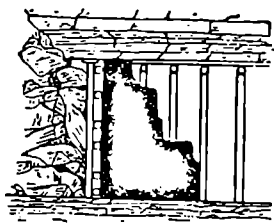
„აღების“ დასრულების შემდეგ იწყებენ „ფეხის“ გამოღებას. ფეხის გამოღების სამუშაო წარმოებს განფენილობით ჩამონგრეული ადგილისაკენ, და იწყება ზემოდან. ნახშირის სულ მთლიანად გამოღება აქაც საშიში იქნებოდა, რის გამო ჩამონგრეულ სიერცესთან ყოველთვის იკარგება ნახშირის ნაწილი. „ფეხის“ გამოღების დროს გრძელი ქუდი იდგმება უკვე დაქანებისაკენ.



ნახ. 573. ნახშირში შურების ბურღვა.



ნახ. 574. კერ-კიბური გამოღება.



ნახ. 575. საგებ-კიბური გამოღება.

ნახშირის გამოღების დასრულების შემდეგ გამომუშავებულ სიერციდან, რამდენადაც ეს შესაძლებელია, გამოიღება სამაგრი ხე-ტყე და ხეება გამომუ-

შავებულ შრის ნაწილზე ქერის ჩამონგრევა. მაგრამ, ვინაიდან შრის დიდი სისქის გამო, ქერის ეს ჩამონგრევა ნეტად ინტენსიურია, ამიტომ შეიძლება გავრცელდეს გამომუშავებულ სივრცის მეზობლად მდებარე ნახშირის მასივზედაც. ეს გარემოება კი შემდეგში გააძნელებდა საშიშროების თვალსაზრისით შრის ამ ნაწილის გამოღებას. ამ მოხსენებულ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად ჯერ კიდევ „ალებისა“ და „ფების“ გამოღების დროს მოცემულ სპირაჯოში იღებენ ზომებს. ეს ზომები გამოიხატება ეგრეთწოდებულ „ორგანული“ სამაგრის დადგმაში. ორგანული სამაგრი შედგება ერთმანეთთან ახლოს ვერტიკალურად დადგმულ ბიგებისაგან, საერთო ქუდით. ის იდგმება მეზობელი სპირაჯოს მომავალ „ფებისა“ (O₂ ნახ. 571) ანდა ქვემოთ მდებარე სპირაჯოს მომავალ „ლათანის“ გასწვრივ (O₂ ნახ. 571). ძლიერი ორგანული სამაგრი იღებს ქანების მეტად დიდ დაწოლას, რის გამოც ორგანულ სამაგრთან ხდება ჩამონგრეულ ქერის „ჩამოქრა“ (ნახშირის მასივზე გაუფრცხვლებლად).

სიღებური მეთოდის შემთხვევაში სამაგრი მასალის გამოღება დირეების დიდი ზომებისა და სიმძიმის გამო, წარმოადგენს ძნელ და საშიშ სამუშაოს, მოითხოვს დიდად გამოცდილ მუშებსა და სპეციალურ იარაღებს და ხერხებს (რომელიც აღწერილია გამაგრების სპეციალურ კურსებში). ცხადია, რომ ასეთ პირობებში ხე-ტყის მთლიანად გამოღება შეუძლებელი ხდება.

სამაგრის გამოცლის შემდეგ სანამ მოხდებოდა ჩამონგრევა შტრეკში, გამომუშავებულ სპირაჯოსთან იდგმება ორგანული სა-აგრის ზღუდარი. ზღუდარი მდგრადობისათვის გაძლიერებულია ჰორიზონტალური ბიგებითა და მისაბჯენებით. ზღუდარის დანიშნულებაა — აცილებულ იქნეს თავიდან შტრეკში ქერის ჩამონგრევის დროს ფუქი ქანის ლოდების შემოცენა. იმ შემთხვევაში, როცა საგები გვერდის ქანების ჩამონგრევის შეიძლება მოჰყვეს გამომუშავებულ სივრცეში ქანების ჩამოხეთქვა, ზღუდარში ატანენ ჩალას. ამ ხერხით გამომუშავებულ სივრციდან გადმოიშვება წყალი, ხოლო სილა შიგ რჩება.

სანკრეების ვენტილირება ნაჩვენებია ნახ. 571-ზე.

სიღებურ მეთოდს მრავალი აშკარა ნაკლოვანება აქვს. ვინაიდან სქელი შრის გამოღება ხდება ესების უწარმოებლად, ამიტომ სახურავი გვერდის ქანების ჩამონგრევა და ჩამოწოლა უფრო ინტენსიურად ხდება, კერძოდ კი აღწევს მიწის ზედაპირს და ზიანს აყენებს ზედაპირის ნაკებობებს. გამომუშავებულ სივრცესთან, მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს ორგანული სამაგრი, სახურავი დიდი ძალით აწევს და იძულებული ვხდებით „ფებისა“ ან „ლათანის“ ნარჩენის სახით დავკარგოთ ნახშირის ნაწილი (ნახ. 571). თვითანთების უნარიან შრეების შემთხვევაში ამრიგად დატოვებული ნახშირი აჩენს ხანძარს, რომლის სალიკვიდაციოდ ხანძარმოდებულ უბნებს იზოლაციას უკეთებენ ზღუდარების საშუალებით. ამ დროს აღებულ უბანში არა მარტო წყდება მუშაობა (რაც იწვევს წარმოების ნორმალურ მსვლელობის დარღვევას), არამედ ხანძრის გაჩენიდან დროის დიდი ხარჯის შემდეგ მუშაობის აღდგენის დროს ეგ-სდება მივატოვოთ ხანძრის მიერ გაფუჭებული საბადოს ახ.ლი ნაწილები. ამ მიზეზების გამო ნახშირის საერთო კარგა სიღებური მეთოდის შექმნევაში მეტად დიდია — აღწევს 30 — 40 %-ს და მეტსაც. შემდეგ, ვინაიდან სანკრევი მეტად მალალია, ძნელია თვალყური

ვადგენოთ საწმენდი სანგრევის ქერის მდგომარეობას, დიდია საშიშროება ჩამოცვნილ ნახშირის მიერ მუშებისა და შავებისა, საჭიროა მოსახზარად ძნელი გრძელი და მძიმე სამაგრი მასალა, რომელიც ამავე დროს ძვირია და ხარჯი კი დიდი.

ყველა ეს ჩამოთვლილი ნაკლი აქარწყლებს სილვზიური მეთოდის უმთავრეს ღირსებას — ვსების უწარმოებლად მუშაობის შესაძლებლობას. ამის გამო ეს მეთოდი სულ უფრო და უფრო გავრცელდა ხმარებიდან და მის ადგილს იკავენებს ფენებით დამუშავების სხვა სისტემები, — სველი ვსების გამოყენებით (იხ. § 172 და 176).

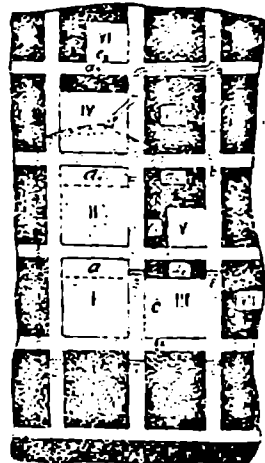
§ 176. მოკლე და გრძელი სვეტებით დამუშავება სველი ვსების გამოყენებით. სილვზიური მეთოდის უარყოფის შემდეგ მაღაროები გადადიან სველი ვსებით დამუშავებაზე, ამასთანავე დაქანების კუთხისა და შრის სისქესაგან დამოკიდებით იხმარებიან ჰორიზონტალური (§ 172) ანდა დახრილი ფენებით დამუშავება. უკანასკნელ შემთხვევაში ფენების გამომუშავება ხდება მოკლე ან გრძელი სვეტებით. მხოლოდ სველი ვსების წარმოების შემთხვევაში შრეები (6 მეტრამდე სისქითა, — როცა დამუშავება მოკლე სვეტებით ხდება, და შრეები 4 მეტრამდე სისქით, — როცა დამუშავება გრძელი სვეტებით ხდება), საერთოდ, შეიძლება არ დაიყოს ფენებად და გამომუშავდეს მთელ თავის სისქეზე ერთად.

მოვიყვანოთ ამ შემთხვევაში ხმარებული დამუშავების სისტემათა აღწერა პროფ. ა. შ. სიდოროვის შრომიდან — „Мокрая закладка“:

„1. დამუშავების სისტემა, როცა ფენებს მოკლე სვეტებით ვიღებთ, იხმარება იმ შემთხვევებში, როცა მუშების უშიშროების მიზნით უნდა გაშიშვლდეს ქერის დიდი მოედანი. სართულებს აძლევენ 200 მეტრ დახრილ სიმაღლეს; სართულები იყოფა 50 — 70 მეტრი დახრილი სიმაღლის მქონე ქვესართულებად; ბრგმბერგებ შორის მანძილი 200 — 400 მეტრია. ამოღებითი უბანი იკრება სახიდი შტრეკებითა და სასულეებით განფენილობისაკენ 8 — 10 მეტრისა და დაქანებისაკენ 10 — 5 მეტრი ზომის სვეტებად.

სვეტების გამოღება იწყება ქვედა (ნახ. 576) I სვეტიდან, ამასთანავე თითოეულ სვეტიდან ზედა შტრეკთან რჩება ნახშირის α ფენი, სველი ვსების ბერხიანობისათვის ვსების დაწყების წინ აკეთებენ მკვიდრ 1 და 2 ზღუდარებს, ხოლო მეტად მკირე დაქანების შემთხვევაში მესამე ზღუდარსაც (3), რომლის ზემოთ ხდება საესეზო მიღების (ბ) გატარება.

ზღუდარებს, საესეზო ნარევის თვისებებისა და შემადგენლობისაგან დამოკიდებით, აკეთებენ მკვიდროს ან არამკვიდროს. მეტად თიხიან ანდა შლამიან საესეზო მასალის ხმარების შემთხვევაში, რომ შეკავებულ იქნეს ამოღებით სივრცეში მთელი მასალა, აკეთებენ მარტო წყლის გამჟარებელ მკვიდრო ზღუდარს.



ნახ. 576. მოკლე სვეტებით დამუშავება სველი ვსებით.

ასეთი ზღუდარები შედგება სეეტებისა (ვერტიკალური ბიგებისა) და გარდი-გარდმო ფიკრების გარდა, აგრეთვე ვსების მხრიდან მოფარებულ ტილოსაგან. ტილო გამომუშავებულ სივრცისაკენ გადაკეცილია ქერზე და საგებ გვერდზე. ტიხარის მოედანზე დიდი დაწოლის არსებობის გამო სეეტები (ბიგები) დამატებით უნდა დამაგრდეს მისაბჯენებით. უფრო ნაკლებ შლამიან მასალის შემთხვევაში, ტილოს მაგივრად, ყველა ქუქრუტანები იქმანება ჩალით, თივითა ანდა ხვსით. მაგრამ მკიდრო ტიხარებისა და შლამიან მასალის დროს, საცებო მასალისაგან წყალის გამოყოფა წარმოებს მეტად ნელა; ამიტომ წყალის ჩქარა გამოყოფისა და საცებო მასალის დასაღებად იხმარება არამკიდრო ტიხარები. ასეთ შემთხვევაში წყალთან ერთად ტიხარიდან გამოდის საცებო მასალა ძლიერ სუფთა შლამის სახით 5-დან 7%/-დე.

თუ ვსებში მიდის სილა ანდა სხვილმარცვლოვანი მასალა, მაშინ იხმარება მხოლოდ არამკიდრო ტიხარები. ასეთი არამკიდრო ტიხარები განიჩევა ზევით მოხსენებულ ტიხარებისაგან იმით, რომ არ შეიშოსება ტილოთი და ქუქრუტანები მკიდროთ არ ამოიქმანება.

დასრულდება თუ არა 1 და 2 ტიხარი, დაწყება საცებო მასალის მიწოდება, რომელიც *b* მიღების შემწვობით შედის გამომუშავებულ სივრცეში, ლაგდება ფენაფენათ და ავსებს მთელს სვეტს (გამოღებულ სივრცეს). წყალი 1 და 2 ტიხარიდან ჩამოდის შტრეკებში, აქედან მიდის მთავარი შტრეკის ჰორიზონტზე, ხოლო ამ უკანასკნელით კი ტუმბოებში.

I სვეტის ამოვსების შემდეგ იწყებენ *II* სვეტის გამოღებას, ამასთანავე ერთდროულად იღებენ *I* სვეტის *a* ფეხს, ხოლო *II* სვეტის ზევით კი ტოვებენ *a*₁ ფეხს. *II* სვეტში საცებო მასალის მისაშვებათ წინასწარ ამზადებენ 4 ტიხარს, მეტად მკირე დაქანებულ შრეებში კი — მე-5 ტიხარსაც. *II* სვეტში ვსების მიმდინარეობის დროს ერთდროულად იწყებენ გამოღებას მეორე რიგის *III* სვეტისა და პირველი რიგის *IV* სვეტისას, ამასთანავე მეორე და შემდეგი რიგების გამოღებას აწარმოებენ აღმართვისაკენ, ამოვსებულ სვეტის მხრიდან *c* ფეხიშ. ხოლო ზევით კი *a*₂ ფეხის დატოვებით. *c* ფეხი გამოიღება მაშინ, როცა *II* ფეხის ვსება მთლიანად დასრულებულია. საერთოდ *c* და *a* ფეხები შესაძლებელია მთლიანად გამოვიღოთ, რადგან წყლისაგან განთავისუფლებული საცებო მასალა წარმოადგენს სრულიად მკვრივ, კარგად მდგრად კედელს. სილის (ქვიშის) გამოყენებისას ზოგჯერ ეს უკანასკნელი კედლის ზედა ნაწილში ინგრევა და ამის გამო გვიხდება მკირე რაოდენობის ნახშირის დაკარგვა სვეტის ქვედა ნაწილში, მაგრამ ეს დანაკარგი არ აქარბებს 1 — 2%.

შემდეგ ამისა თანდათან მიყოლებით, როცა *IV* სვეტში ხდება ვსება, *I* სვეტში აღმართვისაკენ აწარმოებენ გამოღებას, *c*₁ და *a*₁ ფეხების დატოვებით. *c*₁ ფეხის გამოღება ხდება *a*₂ ფეხის გამოღების დროს.

2. ფენის ამოღებისათვის დამუშავების გრძელი სვეტური სისტემა იხმარება, მაშინ, როცა ნახშირი მაგარი და მდგრადია. გრძელი სვეტების მოშადება ხდება განფენილობისაკენ, ამოღება კი აღმართვისაკენ (ნახ. 577). 00, 0₁, 0₂... საზიდი შტრეკები, 2 მ × 2 მ გარდიგარდმო ზომებით, გაიყენება ერთიმეორედან 25 მეტ დაშორებით. გრძელი სვეტის ამოღება ზოლებათ ხდება

აღმართვისაკენ. თითოეული ზოლის სიგანე 8' მეტრია. 00 შტრეკთან დამკავი a , a ფეხების შესაქმნელად პირველად 3 — 5 მეტრის მანძილზე, ამოღება წარმოებს ვიწრო სვლით 2 მეტრი სიგანისა და სიმაღლის ზომის გვირახებით, შემდეგ კი ხდება სანგრევის გაფართოება სიმაღლით 5 და სიგანით 8 მეტრამდე. ასეთი ფართე სანგრევით წინსვლა გრძელდება O_1O_1 შტრეკამდე; ერთდროულად ამოიღება a_1 ფეხიც, რომელიც მდებარეობს O_1O_1 შტრეკის ზევით. გამომუშავებულ ადგილს ამაგრებენ ერთმანეთიდან 1 — 2 მეტრის დაშორებით დადგმულ სამაგრიტ. სამაგრიტ შესდგება გამირისაგან, რომელსაც შეყენებული აქვს თითოეულს ოთხი საყრდენი.

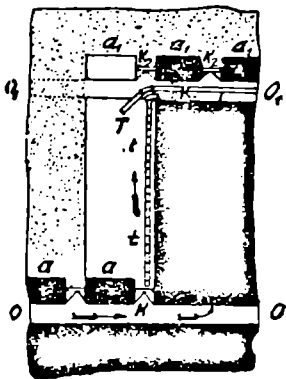
ნახშირის გამოღების სამუშაო დასრულების შემდეგ გამომუშავებული ადგილი იკეტება ქვედა 00 შტრეკთან K ზღუდარით, ხოლო ზედა O_1O_1 შტრეკთან კი K_1 ზღუდარით.

შემდეგი ზოლის ვენტილაციისათვის, გამომუშავებული ზოლის კედლის გასწვრივ გაიყვანება ტილოს მილი ll . ამის შემდეგ იწყებენ გამომუშავებული ადგილის სველი მეთოდით ვსებას. სველი ვსება ეძლევა TT მილებით O_1O_1 ზედა შტრეკიდან, K_1 ზღუდარში გატარებით. ტილოს მილების მავიერ შეიძლება გაყვანილ იქნეს ცემენტის ძველი კასრების მილი, რომლებსაც ძირი გამოვადებული, აქვს. კასრების პირაპირები უნდა შედიოდეს ერთიმეორეში. შეიძლება ამათ მავიერ გაყვანილი იქნეს სხვა რამ, რომელიც არ მოითხოვს დიდ დროსა და ბევრ მასალას, რადგანაც ეილის მომსახურების დრო მეტად მცირეა.

ტილოს მილს ირგვლივ შემოხვეული აქვს მეთულის რგოლები. რგოლები ერთიმეორედან დაშორებულია $0,5 — 0,7$ მეტრით; რგოლების დიამეტრი უდრის $0,5$ მეტრს. როცა წარმოებს შემდეგი ზოლის ამოღება რამოდენიმე ხნის შემდეგ მილში, თუ ის ტილოსაა, ჩნდება ხერცები, და თუ კასრებისაგან შესდგება, იმტვრევა ფიცრები, და ამ გზით ჰაერი, რომელიც ევლება ზოლის სანგრეეს, l მილის უახლოესი ხერცით გამოდის O_1O_1 შტრეკში. ვახეული ან დამტვრეული l მილი რჩება ვსებაში და ითვლება დაკარგულად.

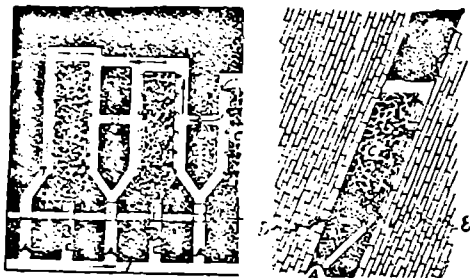
შემდეგი ზევით მდებარე ფენების ამოსაღებათ, ნახშირის გამოღების ვსა-ოილეულად, ყელი იჭრება სილაში, ე. ი. ქვედა ფენის ვსებაში.

§ 177. სქელი ფენების კამერა-სვეტური დამუშავება. 1. პენსილვანიაში ანთრაციტის სქელი შრეების დასამუშავებლად იმზარება კამერა-სვეტური სისტემა (თავი XV), მასთან არა მარტო მცირედ დაქნებულ შრეებისათვის, არამედ საშუალოდ და დიდად დახრილობისათვისაც. ნახ. 578-ზე მოცემულია დამუშავების



ნახ. 577. გრძელი სვეტური სისტემით დამუშავება სველი ვსების გამოყენების შემთხვევაში.

სქემა ციკაბო შრისა. მთავარ A შტრეიდან, რომელიც გაყვანილია შრის ქერთან, ყოველ 12 მეტრში გაყავთ დახრილად B ფეჩები შრის საგებისაკენ მიმართულებით. როცა ასეთი ფეჩი გაივლის დაახლოებით 15 მეტრს, ის უერთდება მოსაზღვრე ფეჩს დახრილი გამკვეთი გვირაბით. ფეჩებიდან, ერთის გამოშვებით, იხსნება კამერები, რომელთა ქვედა ნაწილს აქვს ოთქუთხა ძაბრის ფორმა. კამერის სიგანე უდრის 12 — 15 მეტრს. სანგრევეებში მონგრეული ანთრაციტი კამერიდან გამოიზიდება არა სულ, არამედ ის რაოდენობა, რომელიც შეეფარდება ანთრაციტის მკვრივ სხეულიდან ფხვიერ მასაში გადასვლის დროს მოცულობის ნაზრდს. საერთოდ თუ ვიტყვი, მონგრეული ანთრაციტი დროებით რჩება კამერაში შემდეგი მიზნებისათვის: 1) ემსახუროს მუშებს როგორც ფიცარნავი და 2) შეასრულოს დროებითი ესების როლი. მასასადამე, ამ შემთხვევაშიაც (იხილეთ § 161) ჩვენ ვხვდებით მადნის და საწყობების პრინციპს. მონგრეულ მადნისა და სანგრევეს შორისი მანძილი ყოველთვის ისეთი რჩება, რომ მოხერხებული იყოს ანთრაციტის გროვაზე დგომით მუშის სანგრევეზე მუშაობა. ფეჩებსა და სანგრევეს შორის დასაკავშირებლად კამერის გვერდებზე მაგრად მაგრდება სამიმოსელოები. ან-



ნახ. 578. ანთრაციტის სქელი ციკაბო დაჯანებული შრის დამუშავება კამერა-სვეტური სისტემით.

თრაციტის მთელი რაოდენობის გამოშვება კამერიდან ხდება მაშინ, როცა კამერა გაიყვანება მთელ თავის სიგრძეზე. სავენტილაციო ჰაერული კამერათაშორისი მთელეში გაყვანილი შემაერთებელ გვირაბებიდან კამერიდან კამერაში გადასული (იხილეთ ნახ. 578-ზე ისრები) მიემართება შტრეკში და თანდათანობით ევლება კამერების სანგრევეს. ვენტილაციის ამდაგვარი მსვლელობა შეუძლებელი იქნება თუ რომ ჰაერის გზაზე მოხდება ზევი. უკანასკნელ შემთხვევაში იქცევიან შემდეგნაირად: A შტრეკის ზევით გაყავთ D შტრეკი. D შტრეკი შეერთებულია გამომავალ ჰაერითან. A ფეჩებთან ის შეერთებულია E ორტეებით. E ორტეებში ჩვეულებრივ ზღუდარებია გაკეთებული. კამერაში მომხდარ ჩამონგრევის შემთხვევაში, ზღუდარების გადასმის გზით, ჰაერი შეიძლება გაუშვათ უშუალოდ შტრეკში.

ამ სისტემის დროს კამერათაშორისი მთელეების გამოღება მეტად ძნელია. ჩვეულებრივად ეს მთელეები რჩება გამოუღებელი, რასაც მიყვება მადნის ბუღობის მარაგის დიდი რაოდენობის დაკარგვამდე. იმ შემთხვევაში, თუ აწარმოებენ მათ ნაწილობრივ გამოღებას, მაშინ მთელის შუაზე, საგებ გვერდთან, წინასწარ გაიყვანება გეზენკი სამიმოსელო და ჩამოსაშვებ განყოფილებებით, რომლიდანაც ხდება ხოლმე სვეტის ნაწილობრივი გამომუშავება.

დამუშავების კამერა-სვეტური სისტემის წარმატებით გამოყენებისათვის აუცილებელია შემდეგი პირობები: 1) ნახშირის შრეში ფუჭი ქანის შუაფენების უქონლობა, წინააღმდეგ შემთხვევაში ამ სისტემის დროს ფუჭი ქანის გამოჩენვა საწმენდ სანგრევეში შეუძლებელია; 2) გვერდითი ქანების თვისება ისეთი უნდა იყოს, რომ ნახშირის გამოშვების დროს მათი ნაწილი არ ინგრეოდეს, ე. ი. არ ერეოდეს და არ სვრიდეს ნახშირს; 3) ნახშირი გვერდითი ქანებს უნდა ცილდებოდეს იოლად; 4) ნახშირი უნდა იყოს საკმაოდ მდგრადი, რომ საწმენდ სანგრევეში იდგეს გაუმარებლად; 5) გადმონკრევის დროს ნახშირი არ უნდა ტყდებოდეს ისეთ დიდ ნაჭრებად, რომელსაც შეუძლია ხელი შეუშალოს შის გამოშვებას კამერიდან; 6) თუ რომ ნახშირის გამოშვება თვითდაგორებით უნდა მოხდეს, მაშინ შრის დაქანების კუთხე არ უნდა იქნეს მცირე 50°-ზე.

ამ სისტემის მთავარი უპირატესობაა: მიღებული მადნის სიიაფე, რაც უმთავრესად გამოწვეულია საწმენდ სანგრევეში გამაგრებისა და ვსების უქონლობით, ნახშირის საზოდ შტრეკამდე თვითგორებით ვადაადგილებასა და მნგრეველების მალალი ნაყოფიერებით. ნაკლოვანებას შეადგენს — ნახშირის დიდი კარგვა, შრეების წოლვისა და თვისებების მთელი რიგი შესაფერისი პირობების აუცილებლივ არსებობა (იხ. ზევით) და საერთოდ ყველა ის ნაკლოვანებანი, რითაც გამოიჩნევა ყველა ის სისტემები დამუშავებისა, სადაც გამომუშავებული სივრცის ამოვსება არ ხდება.

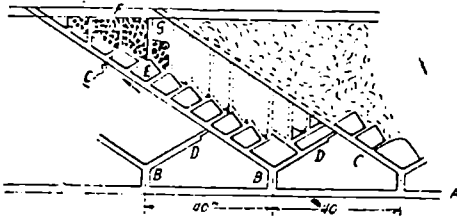
ეს სისტემა არ შეიძლება დაშვებულ იქნეს თვითანმთებ ნახშირების შემთხვევაში.

2 კამერა-სვეტური სისტემებით დამუშავების ფართე ცდები დაყენებულ იქნა 1931 წ. ბოლოს არალიჩევის მალაროში. მოხსენებული მალარო მდებარეობს კუზნეცის მეტალურგიული ქარხნის მეზობლად, კუზნეცის აუზში.

ცდები წარმოებულ იქნა მე-V (სისქე 3,2 მეტ) და მე-IV (სისქე 4 მეტ) შრეებში. შრეების დაქანების კუთხე უდრიდა 55—58°; კამერის სიგანეთ მიღებული იყო 7 მეტრი, კამერათაშორისი მთელების სისქეთ 3 მეტრი. ვინაიდან სართული იმომზადებულ იყო შტოლიდან, ამიტომ მისი სიმაღლე, და მაშასადამე კამერის სიგრძეც იყო ცვალებადი. სართლის იმ ნაწილში, სადაც წარმოებდა 1931 წლის ცდები, კამერის სიგრძე 14 მეტრზე მეტი არ იყო, არალიჩევის მალაროში მიღებული დამუშავების სისტემის უმთავრესი არსებითი განსხვავება ნახაზ 578-ზე მოყვანილ სქემისაგან იყო ის, რომ სამიმოსვლოები კამერის გვერდებზე წინასწარ გადაყვადათ ამოღებითი ველის მთელ სიმაღლეზე სავენტილაციო შტრეკამდე (რომელიც გაყვანილი იყო ვარგისი ნახშირის საზღვარზე). ასეთი სახე-ცვლილება, თუმცა აღიღებდა მოსამზადებელი სამუშაოების რაოდენობას, მაგრამ ხელს უწყობდა სამუშაოების უშიშროებას, უზრუნველყოფდა რა საწმენდ სანგრევიდან თავისუფალ გამოსავალს. გარდა ამისა ფეჩებიდან მოხერხებული იყო ნაწილი შპურების გაყვანა, რომელიც აუცილებელი იყო კამერის სანგრევეში ნახშირის მოსანგრეველ. ცდებმა გვაჩვენეს, რომ 1 ტონა ნახშირის თვითღირებულება, ჰამოღებითი ველის ფარგლებში, კამერა-სვეტური სისტემის დროს მიიღება, დაახლოებით, ერთი მანეთით უფრო იაფი, ვიდრე ქერ-კიბურ დამუშავების დროს იმავე მალაროს მე-II შრეში, რომლის სისქე 3 მეტრია და

დაახლოებით ისეთივე პირობებში მდებარეობს, როგორშიაც არის V და IV შრეები.

3. კამერათაშორისი მილებში ნახშირის დიდი კარგვა, რაც კამერა-სვეტური სისტემის ძირითად ნაკლს შეადგენს, განსაკუთრებით კი ციკაბოთ დაქანების შემთხვევაში, გვაიძულებს ვეძიოთ დამუშავების სხვა სისტემები, რომელნიც შეიძლებოდა გამოგვეყენებია ამ პირობებში. ასე მაკალითად ციკაბოდ დაქანებულ ანთრაციტის შრეების კამერა-სვეტური დამუშავების გამოყენების კლასიკურ მხარეში — პენსილვანიაში, გაჩნდა სისტემა რომელიც მოყვანილია ნახ. 579-ზე. შრის სისქე 4,8 მეტრ დაქანების კუთხე 65 -- 70°. ნახაზიდან ჩანს,



ნახ. 579. ანთრაციტის ციკაბოდ დაქანებულ სქელი შრის დამუშავება ზოლებათ. აღმართვისაკენ დიაგონალური შურობებით (ფერდილებით).

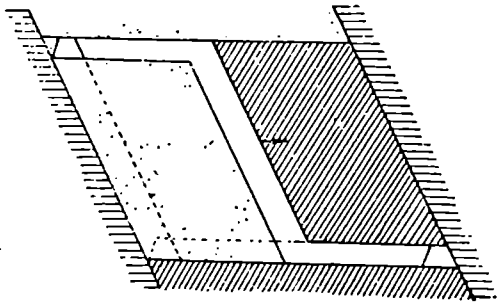
რომ მთავარ A შტრეკიდან 40 მეტრის შემდეგ გაიყვანება ნახშირის ჩამოსაშვებად B შტროები სამიმოსვლო განყოფილებებით, რომლიდანაც 50 მეტრამდე სიმაღლის მთელ სართულზე გაყვანილია C ფერდილები. დაქანების კუთხეთ აღებულება ისეთი კუთხეთ, რომელიც საკმარისია ანთრაციტის ჩამოსაშვებათ ე. ი. 35°. ეს ფერდილები ერთიმეორეს უერთდება დახრილი D შემაერთებლებით.

მთავარ ფერდილებიდან (შუროებიდან) გაყვანილია მოკლე დახრილი E ფეჩები, ერთიმეორესთან აგრეთვე დახრილი შემაერთებლებით შეერთებული. ამგვარა გვირახების ქსელისაგან C შტროების ზევით ვლებულობთ თავისებური ფორმის ნახშირის მთელებს უწესთ. ტრაპეციის სახისას. დაბოლოს, ამ ფეჩებიდან და გამკვეთ (შემაერთებელ) გვირახებიდან იხსნება აღმაჯალი საწმენდი სანგრევები. როგორც ნათქვამი იყო მონგრეული ანთრაციტი დასაწყობდება და გამოიშვება მოხსენებულ ფერდილებიდან და ფეჩებიდან საკიორემისამებრ. სანკრევეთან მისასვლელად G სამიმოსვლოები მაგრდება. ერთი გამოლებითი ველის ამოლების ნიმდინარეობაში სწარმოებს შემდეგი ველის მომზადება.

§ 178. გამოლება ჰერის ჩამოლებით. ნახ. 580 იძლევა სქემატურ ცნებას დამუშავების ძველ სისტემაზე, რომელიც შეიძლება წოდებულ იქნეს „ჰერის ჩამოლებით“ გამოლებათ (methode par rabatage). გამოლება მიმდინარეობს საერთო მიმართულებით საწოლ გვერდიდან სახუარვისაკენ. ასეთ გამოლებით უბანს განფენილობისაკენ აქვს მხოლოდ რამოდენიმე მეტრი. დახრილ სანგრევეში მონგრეული ნახშირი ჩამოკურდება სახურავ გვერდთან გაყვანილ ქვედა ქვესართლის შტრეკის დონეზე. შტრეკი, რომელიც ემსახურება საცსებო მასალის მიწოდებას, გაიყვანება, წინააღმდეგ ამისა, საგებ გვერდთან. საცსებო მასალა საწმენდ სივრცეში თავსდება ბუნებრივი ფერდობის კუთხით.

იმ მიზნით, რომ ესებასა და ნახშირის შორის დაცული იყოს მუდმივი მანძილით დაშორება, ნახშირის სანგრეკს ეძლევა ისეთივე დაქანება, როგორიც აქვს ესებას.

აღებული სისტემა და საშვებია მხოლოდ მაგარ ნახშირისა (როცა ის ჩამონგრევის ეწინააღმდეგება) და ქვესართულის მცირე სიმაღლის შემთხვევაში (5 — 10 მეტრი), მაგრამ ამ პირობებშიც მათ ანასიათებს ბევრი ნაკლოვანებანი: ჩამონგრევის საშიშროება, სამაგრის დადგმის სიძნელე, ნახშირისა და საესებო მასალის ერთმანეთში არევა, მუშაობის უხერხულობა ჯერ კიდევ დაუტკეპნავ ესებაზე, ესების ცუდი სიმდგრადე მოსაზღვრე ამოღებითი უბნის მხარედან და სხვა. ამიტომ სქელი შრეების დამუშავების ეს ხერხი, მიუხედავად მისი სიმარტივისა და მოჩვენებითი ბუნებრივობისა, უკუგდებულია.



ნახ. 590. „ქვების ჩამოღებით“ დამუშავება.

თ ა შ ი XVIII

დაახლოებული შრეების მოგზადება და გამომუშავების რიგი

§ 179. დაახლოებული შრეების დამუშავება. „თუ შრეები ერთმეორესაგან დაშორებით მდებარეობენ“, — სწერს პროფ. ბ. ი. ბოკი¹ — მაშინ ერთის დამუშავება სრულიად გავლენას არ ახდენს მეორე შრის გვირაბების მდგომარეობაზე; ამიტომ ასეთი შრეების დამუშავება შეიძლება წარმოებდეს ასეთისე სრულიად დამოუკიდებლად ერთმანეთისაგან“.

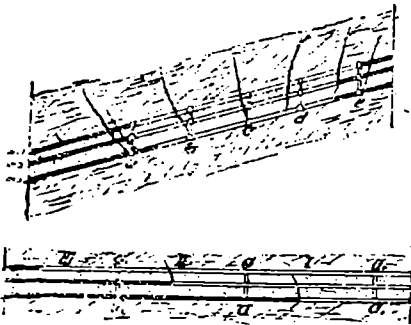
მაგრამ თუ შრეები ერთმანეთთან დაახლოებულია (2 — 20 მეტ), მაშინ ერთ რომელიმე შრეში სამუშაოების წარმოებამ არ შეიძლება რამე გავლენა არ მოახდინოს მეორე შრის გვირაბების მდგომარეობაზე.

თუ რომ მცირედ დაქანებულ ერთდროულად დასამუშავებელ და ერთმანეთთან დაახლოებულ შრეთა ჯგუფში (ნახ. 581 — 582) № 1 შრის გვირაბებს დაეაყენებთ № 2 შრის გვირაბებზე წინ, მაშინ ქანის ნაწილი, რომელიც მოთაფსებულია № 1 და № 2 შრეებს შორის და რომელსაც უკვე აღარ აქვს კავშირი ზევით მდებარე ქანებთან, დიდად ჩამოიზნიკება № 2 შრის გამომუშავებულ სივრცეში და გამოიწვევს სამაგრზე გაძლიერებულ დაწოლას. ამის გამო № 2

¹ სამთო ხელოვნების პრაქტიკული კურსი, ტ. III გამ. 1923 წ., გვ. 335 — 387. რუსულ ენაზე.

შრის გვირაბების სამაგრი მასალის ხარჯი დიდად გაიზარდება. თუ რომ, მოხსენებულის წინააღმდეგ, ქვევით მდებარე № 2 შრის გვირაბებს დავაყენებთ წინ, მაშინ № 1 შრის დამუშავების დროს მისი

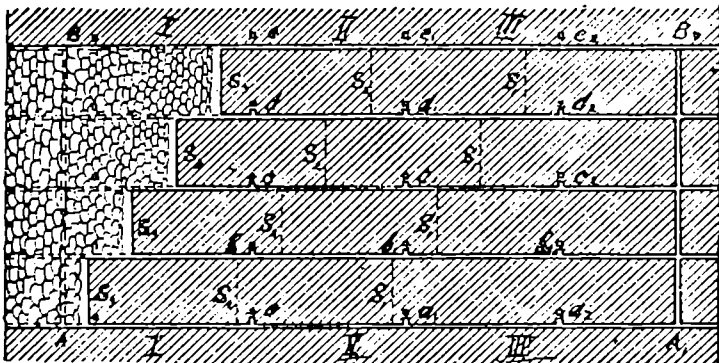
გვირაბების დაკავება წესიერ მდგომარეობაში იქნება მეტად ძნელი, ვინაიდან ადგილი ექნება № 2 შრის გამომუშავებულ ადგილებში კერის ჩამონგრევას; ამავე მიზეზის გამო როგორც თვით № 1 შრე, ისე ზევით მდებარე ქანები დაიბზრება და შეიქმნება მუშაობისათვის საშიში მდგომარეობა.



აპრიად უპირატესობა ეკუთვნის პირველ ხერხს. ხოლო იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს შრეების ერთდროულად დამუშავება და რომ ზედა შრის გვირაბები არ ზიანდებოდეს ქვედა შრეებში კერის ჩამოწოლა-ჩამონგრევისაგან, სამუშაოები ლაგდება შებენიანად.

ნახ. 581. კერის ჩამონგრევითი მეთოდისას შრეების დამუშავების გაყენა მეზობელ შრეებზე.

ყველა დაახლოებული შრეების შტრეკები ერთდება ერთმანეთთან *a, ს, c...* გეზეკებით ყველა ქვესართულებში, ამასთანავე ქვედა შრეების მოსამზადებელი გვირაბები შესაბამისად უნდა იყონ წინ დაყენებული. ეს იძლევა იმის საშუალებ



ნახ. 582. დაახლოებული შრეების მომზადების წესი.

ბას, რომ ბრემსბერგი ვიქონიოთ მხოლოდ ქვედა შრეში, ზედა შრეებში მათი მოწყობის საჭიროება კი სრულიად ისპობა. სწორედ ასევე, თუ რომ შრეების განფენილობისაგან ყოველ ქვესართულის შტრეკიდან გაიყვანთ *a, a₁, a₂...*

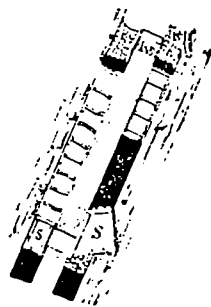
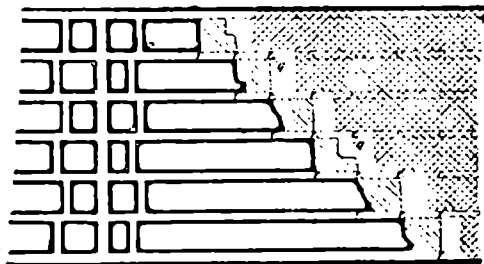
გეზენკებს, მაშინ საზიდი შტრეკები ყველა შრეებში, გარდა ქვედა შრისა, საკირო იქნება შევიწათო მხოლოდ a_1, a_2, \dots (30 — 50 — 100 მეტ) მანძილებზე; თუ რომ a, a_1, a_2, \dots გეზენკებს მოვათავსებთ ერთიმეორედან ისეთ მანძილზე, რომ მარხილებით ნახშირის მოხილვა ან გადანიწფვა ამ მანძილებზე (10 — 20 მეტ) იქნება ხელსაყრელი, მაშინ შეიძლება სულ გვერდი აუაროთ საზიდ შტრეკების მოწყობას ამ შრეებში.

ამრიგად ბრემსბერგები და საზიდი შტრეკები გაყვანილი იქნება მხოლოდ ქვედა შრეში.

ყოველ შრეში სანგრევი ისე უნდა იყოს მოთავსებული, რომ ქვევით მდებარე შრეში ქერის ჩამონგრევა გავლენას არ ახდენდეს ზევით მდებარე სამუშაოებზე. ამისათვის კი სანგრევი ყოველი ქვევით მდებარე შრისა უნდა დაშორებული იყოს ზევით მდებარე შრის სანგრევიდან გეზენკებს შორის არსებულ მანძილებზე (a, a_1, a_2, \dots). ამრიგად თუ რომ ქვევით მდებარე შრის სანგრევი (S_2, S_3) მოთავსებული იქნება $I - I$ უბანში, შუა შრის სანგრევი (S_2, S_3) — $II - II$ უბანში

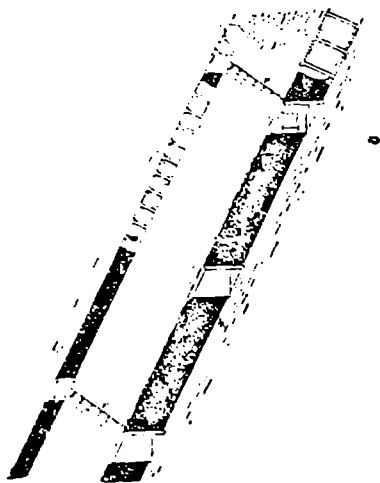
ში და ზედა შრის სანგრევი (S_1, S_1) — $III - III$ უბანში, მაშინ № 2 შრეში ქერის ჩამონგრევა გავრცელდება № 1 შრის შტრეკების იმ ნაწილზე, რომელიც საზიდად უკვე საკირო არ იქნება, ვინაიდან ამ შრის S_1, S_1 სანგრევიდან ნახშირის გამოსაზიდად გახსნილი იქნება გზა a, b, c, \dots გეზენკებში. № 3 შრის ზევით ქერის ჩამონგრევა აგრეთვე გავრცელდება № 2 შრის შტრეკების იმ ნაწილზე, რომელიც უკვე ნახშირის საზიდად საკირო არაა, რადგან S_2, S_2 სანგრევიდან ნახშირი შეიძლება გაიზიდოს a, b, c გეზენკებით:

თუ სამუშაოები წარმოებს ვსებით, მაშინ ქერის ჩამოწოლა აცილებული იქნება ანდა, ყოველ შემთხვევაში, დიდად შემცირებული. ამიტომ, ამ შემთხვევაში, სანგრევი ყველა შრეებში შეიძლება იყოს ერთიდაიგივე უბანში. მზავსი მუშაობის მეორე მაგალითი მოცემულია ნახ. 583-ზე, რომელიც გამოხატავს ორ



ნახ. 583. დაახლოებული შრეების გამოლება.

ერთმანეთთან დიდად დაახლოებულ ციკაბო შრეების დამუშავებას. აქ მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებს მხოლოდ ქვედა შრეში, ისე რომ ზედა შრეში არც ერთი გვირაბები არ გაყავთ მანამ, სანამ ქვედა შრის *N* შტრეკში არ მიად-



ნახ. 584. დაახლოებული შრეების გამოღება.

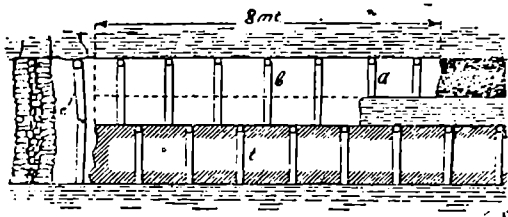
წევინ ამოღებითი ველის საზღვარს. ამის შემდეგ გამოღებითი ველის საზღვრიდან 5—10 მეტრის მანძილზე ყოველ შტრეკიდან გაიყვანება შემართებელი გვირაბი ზედა შრესთან და იქ გამოიღება უბანი მოთავსებული ამ შემართებელ გვირაბსა და ველის საზღვარს შორის. გამოშვების დასრულების შემდეგ გამოიღება ასეთივე უბანი ქვედა შრეში. ამ ხნის განმავლობაში იგივე მანძილზე გაყვანილი უნდა იქნეს ზედა შრის შემართებელი გვირაბები, რათა ქვედა შრის უბნის გამოშვების დასრულებისთანავე შესაძლებელი იყოს კვლავ ზედა შრის შესაფერისი უბნის გამოღების დაწყება. ორივე შრეში ცალკე სვეტების გამოღების წესი ჩვეულებრივია, ე. ი. ზედა სვეტების სან-

გრევეები წინ მიდის ქვედა სვეტების სანგრევებთან შედარებით. ამ სისტემის დროს ზედა შრეში გაიყვანება *N* შტრეკების მხოლოდ მოკლე უბნები (ქვედა შრიდან მიცემულ ახალი შემართებელი გვირაბიდან ძველ შეძარებლამდე) და ისიც შესაბამის უბნის უშუალოდ გამოღების დაწყების წინ.

შემართებელ გვირაბებსა და კვერულაგებ შორის მანძილი აქ, ისე როგორც საერთოდ ანალოგიურ შემთხვევებისათვის, უნდა იცვლებოდეს შრეებ შორის მანძილისაგან დამოკიდებით. მაგრამ, ზედა შრის არამდგრად ქერის შემთხვევაში ამ მოთხოვნილების შესრულება არ ხერხდება, ვინაიდან ასეთ შემთხვევაში შემართებელ გვირაბებ შორისი მანძილი, დამოუკიდებლად შრეებ შორისი მანძილისა, იძულებული ვართ ავიღოთ მცირე (შემართებელ გვირაბების რიცხვი იზრდება), რათა მივიღოთ თანდათანობით გამოსაღები უბნების მცირე ზომები. წინააღმდეგ ამისა, როცა შრეებ შორისი მანძილი დიდია, ზედა შრის ქერი მდგრადია და შედარებით ქვედა შრის სისქესთან მისი სისქე მცირეა, შემართებელ გვირაბების რიცხვი, როგორც ამას ვხედავთ ნახ. 584-ზე, შესაძლებელია შემცირებულ იქნეს. აქ ზედა შრეში ქვედა შრის სვეტებთან შედარებით იჭრება ორმაგი სიგრძის სვეტები და, მაშასადამე, შემართებელი გვირაბების რიცხვი იქნება ორჯელ ნაკლები ქვედა შრეში გაყვანილ შტრეკების რაოდენობისა. სხვათაშორის აღებულ შემთხვევაში ეს შემართებელი გვირაბები გაიყვანება დახრით, როგორც შურობები, ასე რომ მცირე ტევადობის ვაგონეტები, რომლი-

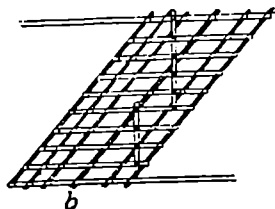
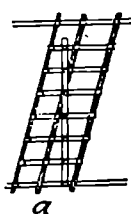
თაც ხდება ზიდვა ზედა შრეში, იცლება ამ შუროების საშუალებით დიდ ვაგონეტებში, რომელნიც იხმარება ქვედა შრის შტრეკებში.

დაბოლოს, კიდევ მოვიყვანთ ერთ ხერხს, რომელიც გამოხატულია ნახ. 585-ზე. აქ ქვედა შრეში გაყვანილ შტრეკების მიერ ამოღებითი ველის საზღვრის მიღწევის შემდეგ, ჯერ გამოიღება ზედა შრის მცირე უბანი, შემდეგ აიღება ფუქი ქანის შუაფენა; მიღებულ ფუქი ქანიდან ამოიყვანება ყორეები და ყორეთა შორისი სივრცე. ამოვსების შემდეგ ხდება ხოლმე ქვედა შრის შესაბამისი უბნის ამოღება. ეს ხერხი გამოსაყენებელია იქ, სადაც შრეს მცირე დაქანება და მაგარი ქერი აქვს, ხოლო შრეთა შორისი ფუქი ქანის შუაფენა არც ძალიან მაგარია და არც დიდათ სქელი.



ნახ. 585. დაახლოებული შრეების გამოღება

§ 180. საშუალოდ და ციცაბოდ დახრილ შრეთა ჯგუფის ერთობლივი მომზადება. § 66-ში იყო ნათქვამი (აგრეთვე იხილეთ ნახ. 317 და 318 ქართულ გამოცემაში, ხოლო რუსულ მე-III გამოცემაში ნახ. 325 და 326), რომ რურის



ნახ. 586 შრეების ჯგუფის მომზადება ბრმა შახტებით.

აუზში ფართოდაა გავრცელებული საშუალოდ და ციცაბოდ დახრილ შრეთა ჯგუფის მომზადება ვერტიკალურ ბრმა შახტებითა ანუ სამუხრუქო გეზენებით, იშვიათად ფერდილებით (შუროებით), რომლებისაგან დაახლოებულ შრეების ჯგუფთან გაიყვანება შორისული კვერშლაგები.

ახლა აქ მოვიყვანოთ დამატება იმაზე, რაც ნათქვამი იყო ხოლმე § 66-ში. მოხსენებული ბრმა შახტები გაიყვანება ან ერთი მთლიანი გვირაბის სახით (ნახ. 586 a), ანდა საფეხურებიტებურად (ნახ. 586 b). ამ ბრმა შახტებიდან ერთდროულად დასამუშავებელ შრეების ჯგუფისათვის გაიყვანება მრავალრიცხოვანი ქვესართულის კვერშლაგები; კვერშლაგებიდან კი გაყავთ შორისული შტრეკები შრეებში.

წინა თავებში ჩვენ დავინახეთ, რომ მცირედ დაქანებულ შრეების დამუშავების დროს ბრემსბერგებისა და ფერდილების გამოყენების შემთხვევაში ეს უკანასკნელნი, შორისული შტრეკების შენახვისა და მათში ზიდვის ხარჯების შემცირების მიზნით, თანდათანობით იხურება და, ამოღებითი ველების გამოყენების მიხედვით, გაიყვანება შემდეგი ბრემსბერგები და ფერდილები. დასაარულ

ასევე მოხსენებული ბრმა შახტებიც და გეზენკებიც განფენილობისაკენ სართულში სამუშაოების საერთო წინსვლისდა მიხედვით თანდათანობით გაიყვანება სულ ახლად და ახლად. სრულიად ხათელია, ის რომ ამ ბრმა შახტებს შორის მანძილი უნდა იცვლებოდეს ადგილობრივი პირობებისაგან დამოკიდებით (თვით ბრმა შახტებისა და მათში შორისული შტრეკების გაყვანის შედარებითი ღირებულება ამ მხრივ დგას პირველ ადგილზე). გერმანიის მაღაროებში ამ მანძილად ყველაზე უფრო ხშირად იღებენ 300 — 600 მეტრს, მაგრამ თუ ადგილი აქვს ქანების დიდ დაწოლას ის 200 მეტრამდე მცირდება. როგორც ნათქვამი იყო, ეს ვერტიკალური გვირაბები ეწყობა ჩასაშვებათ, როგორც სამუხრუჭო გეზენკები, მაგრამ უფრო ხშირად წარმოადგენენ ბრმა შახტებს, ე. ი. იქ იდგმება ამწევი მანქანები ნახშირის ასახილად, მუშების ჩასაყვანად და ამოსაყვანად, სავსებო და ყოველგვარ მასალისათვის. ასეთი შახტების მისაღებ მოედნებზე (მთავარ საზიდ პორიზონტზე) თავს იყრის ნახშირის დიდი რაოდენობა, რისთვისაც იმათგან (შახტებიდან) მთავარ კვერშლაგისაკენ მიდის კონცენტრული შტრეკები. ეს შტრეკები ჩვეულებრივად გაყვანილია ფუჭ ქანებში, ვინაიდან შიგ, უმთავრესად, აგებენ ორ ლიანდაგიან რკინისგზას და აწყობენ მექანიკურ ზიდვას, ყველაზე უფრო ხშირად რომელიმე ლოკომოტივებით. ზიდვის პირობების გაიოლებსათვის კონცენტრული შტრეკები ზოგჯერ სწორხაზობრივად გაიყვანება ხოლმე (იხილეთ ნახ. 513).

ვინაიდან რურის აუზში შრეები მუშავდება, თითქმის გამოუკლებლივ, ესეით, ამიტომ ცალკე შრეების სანგრევებს შეიძლება არ ექნეთ შედარებითი წინწასწრება ან ჩამორჩენა.

ერთიგვარადან მცირე მანძილებით დაშორებულ საშუალოდ დახრილ და ციცაბო შრეების საზიდ ან სავენტილაციო პორიზონტზე კონცენტრული შტრეკებისა და შორისული კვერშლაგების გაყვანის გზით ერთობლივი მოშადების საკითხი ჩვენ შიერ განხილული იყო § 151 — 153-ში.

სხვა მადნეულ ბუდობთა დამუშავება

§ 181. წინასწარი შეინჯენები. XI — XVIII თავებში დაწვრილებით განვიხილეთ ქვანახშირის ბუდობების დამუშავების სისტემები. როდესაც ვიხილავთ სხვა მადნეულ ბუდობთა დამუშავების სისტემებს, უმრავლეს შემთხვევებში ჩვენ შევხვდებით იმავე პრინციპებსა და ხერხებს, რომლებიც პოჟლომბენ ხოლმე ამათუმი გამოყენებას ქვანახშირის ბუდობების დამუშავების სისტემებშია. მხოლოდ იშვიათად თუ შევხვდებით სრულიად ახალ იდეებს. ეს გარემოება ძლიერ ამარტივებს სხვა (გარდა ნახშირისა) მადნეულ ბუდობთა დამუშავების სისტემების გადმოცემის ამოცანას.

მონერხებულად გადმოცემის გულისათვის ჩვენ აქაც ცალცალკე განვიხილეთ მცირე (1,5 მეტრამდე) საშუალო (2,5 — 3 მეტრამდე) და სქელი (თავი XIX) და აგრეთვე უწყოს ბუდობების (თავი XX) დამუშავების სისტემებს, მათი გეოლოგიური კლასიფიკაციის თვალსაზრისით ჯგუფებად დაუნაწილებლად (იხ. შესავალი).

არ არის აუცილებელი ცალკე განვიხილოთ დამუშავების სისტემები. სქელი შრისებური და ძარღვისებური ბუდობებისა ერთის მხრივ და უდიდეს უწყსო ბუდობებისა — მეორეს მხრივ, ვინაიდან მათი დამუშავების სისტემები არსებითად ერთნაირია,

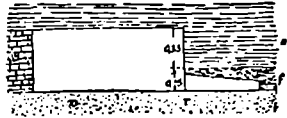
მხოლოდ საქაროა მხედველობაში ვიქონიოთ ის, რომ თუ ბუდობი ჰორიზონტალურ კვეთში ყველა მიმართულებით დიდი ზომებისაა, მაგალითად, ყველა მისი ზომები მეტია 50 – 100 მ, როგორც ეს იქნება არა მარტო დიდი უწყსო ბუდობებისათვის, არამედ ჰორიზონტალურ და მცირედ დახრილ სქელი შრეებისათვისაც, მაშინ სახიდ ჰორიზონტზე მთავარი გვირაბები გაიყვანება არა მარტო რომელიმე ერთი, არამედ, სქემატურად თუ ვიტყვი, ორ ურთიერთ პერპენდიკულარულ მიმართულებით. ამრიგად გეგმაში ბუდობი იყოფა სწორკუთხა უბნებად, რომელთა შესაბამისი ნაწილები ბუდობისა სართლის ფარგლებში, თუ რომ ისინი წარმოადგენენ დამოუკიდებელ ამოღებით ველებს, ზოგჯერ იწოდება „ბლოკებათ“. ამ მხრივ შეიძლება ანალოგია გაეატაროთ „ბლოკსა“ და პანელს შორის, რომელიც (პანელი) იხმარება ჰორიზონტალურ ან მცირედ დაქანებულ საშუალო და მცირე სისქის შრეების დამუშავების შემთხვევაში.

შემდეგ გადმოცემაში პირველ რიგში დავაყენებთ იმ დამუშავების სისტემებს, რომლებსაც აქვთ უდიდესი ინტერესი საბჭოთა კავშირის ევროპული აწილის უმთავრესი ბუდობების დასამუშავებლად. სხვათაშორის მათი გაცნობა, თავის მხრივ გამოიწვევს საერთოდ არსებულ დამუშავების სისტემების თითქმის ყველა ძირითად ტიპების გაცნობას. იმ ბუდობების შესახებ, რომელნიც საბჭოთა კავშირის ევროპულ ნაწილში არ მოიპოება, მოვიყვანთ უფრო მოკლე ცნობებს.

თ ა ვ ი XIX

მცირე და საშუალო სისქის ბუდობების დამუშავება

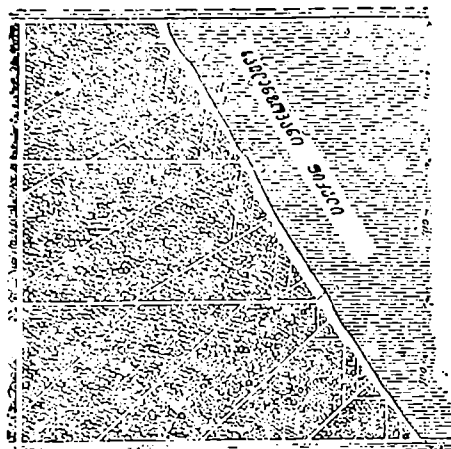
§ 182. მთლიანი სისტემით დამუშავების მაგალითი მცირედ დაქანების შემთხვევაში. ქვანახშირის ბუდობების ექსპლოატაციის დროს დამუშავების მთლიანი სისტემა იხმარება თხელი შრეების დასამუშავებლად, როცა ეს შრეები მდებარეობენ მდგრად გვერდის ქანებში (§ 95). სრულიად ბუნებრივია, რომ ეს სისტემა უნდა იქნეს გამოყენებული სხვა ბუდობების დასამუშავებლადაც, თუ რომ ისინი მდებარეობენ ანალოგიურ პირობებში.



ნახ. 87. საწმენდი სანგრევი სპილენძის ფიქალის დამუშავების დროს მანფელის ოლქში.

ასეთი შემთხვევების ნათელ მაგალითად შეიძლება მოყვანილ იქნეს სპილენძის ბიტუმიანი ფიქალის შრის დამუშავება მანფელის ოლქში (გერმანია). მადნის შრეს აქვს სისქე. მხოლოდ 15 სანტიმეტრი და გამოირჩევა წოლის მუდმივობით. ჰერში არის პერმის ასაკის კირქვა. საგები გვერდი მკვრივია. ყელი იჭრება მადნის შრეში (ნახ. 587). იმ მიზნით, რომ შესაძლებელი იყოს მუშების სანგრევეში

ყოფნა, შრის გამოღების დროს გამოითხრება საგები გვერდი იზღენად, რომ დამომუშავებული სივრცის საერთო სიმაღლე იქნეს 0,4 — 0,5 მეტრი. გამოთხრის



ნახ. 588. სპილენძის ფიქალის თხელი შრის მთლიანი სისტემის დამუშავება მანფელის ოლქში.

დროს მიღებული ფუქი ქანი მკიდროდ ეწეობა დამომუშავებულ სივრცეში და მიიღება სივრცის სრული ესება. დამუშავების სისტემა მთლიანია (ნახაზი 588). მთავარი შტრეკები გაყავთ ყოველ 10 მეტრზე. რადგან შრის წოლვა მეტად მცირედ დაქანებულია, ჩვეულებრივ 5 — 7°, ამიტომ შორისული შტრეკები, ზიდვის გაიოლებისათვის, გაყვანილია დიაგონალურად. სანგრევთან მიყვანილია ფერები, რომელნიც დატოვებულია ესებაში ყოველ 10 მეტრზე. შორისული შტრეკები და ფერები გაიყვანება მცირე კვების და შიგ ზიდვა წარმოებს სპეციალურ დაბალ ვაგონეტებით. მთავარ შტრეკებთან მადანი იყრება მაღაროს ნორმალურ ზომის ვაგონეტებში.

§ 183. ქერ-კიბური სანგრევით მთლიანი დამუშავების მაგალითი. 1. ასეთი სისტემით მუშავება, მაგალითად, კრივიროგის რკინის მადნის რაიონში, ციცაბოდ დაქანებული 2 — 5 მეტრამდე სისქის ბულობები რკინის მადნისა.

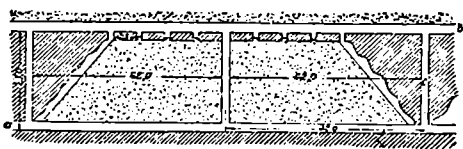
ნახაზ 589 და 590-ზე

წარმოდგენილია ციცაბოდ დაქანებული 2 მეტრი სისქის ბულობის დამუშავება მდგრად უფრო მდგრად (ნახაზი 589) ანდა უფრო სუსტ (ნახაზი 590) გვერდის ქანებში.

სართულის დახრილი სიმაღლე 12 — 25 მეტრია. *ა* და *ბ*

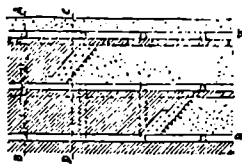
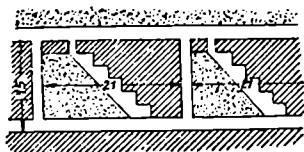
სართულის შტრეკები ყველ

20 — 40 მეტრზე ერთმანეთს უერთდება გვეზენებით. ქერ-კიბური სანგრევები იხსნება ან ყოველ გვეზენიდან (ნახ. 590) და გადაადგილდებიან ერთი მიმართულებით ანდა ერთი გვეზენის გამოშვებით და გადაადგილდებიან სხვადასხვა მიმართულებით (ნახ. 589). საფეხურის სიმაღლე 2,5 მეტრამდეა. სხვათაშორის, საფეხურები სრულიდაც არ არის ისე სწორი, როგორც ეს არის ქვანახშირის გამოღების დროს. მადანი ინგრევა აფეთქებით. ზედა შტრეკის ქვევით რჩება მცირე სიდიდის მადნის მთელეები. სავსებო მასალა ეწოდება სავენტრალაციო



ნახ. 589. ქერ-კიბური სანგრევით მთლიანი დამუშავება რკინის მადნის ბულობისა.

შტრეკით და ეყრება პირდაპირ სამაგრს შტრეკისას. საწმენდი სანგრევი მაგრდება, ჩვეულებრივად, ცალთაფიანი ბიგებითა. ბიგები იდგმება ფენონობის პერპენდიკულარულად. ქერს. და საგებზე ბიგებს დატანებული აქვს ფიცრები. მონგრეული მადანი ცურდება სქელი ფიცრებისაგან დამზადებულ რეშტაკებზე. იმ

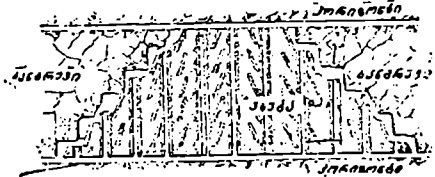


ნახ. 590. პერ-კიბური სანგრევით მთლიანი დამუშავება რკინის მადნის ბულობისა.

ნახ. 591. 2 — 5 სისქის რკინის მადნის ბულობის მთლიანი დამუშავება პერ-კიბური სანგრევით.

შემთხვევაში თუ ვსებისათვის თიხა იხმარება, მნგრეველებისაგან სანგრევი იმდენად იტკეპნება ის, რომ მ. დანი ზედ ცურდება ურეშტაკოდ.

2. ნახ. 591 გამოხატავს ციკაბოდ დაქანებულ რკინის მადნის ბულობის დამუშავებას, როცა მისი სისქე 2 მეტრიდან 5 მეტრამდე აღწევს. 34 მეტრი სიმაღლის სართული იყოფა ორ თანასწორ ქვესართულად. სახიდი *a* და საიენტილაციო *b* შტრეკები გაყავთ სახურავ გვერდთან და აერთებენ ერთმანეთთან საგებ გვერდთან გაყვანილ გეზენკებით. შტრეკები და გეზენკები ერთმანეთთან, ცხადია, დაკავშირებულია ორტებით. გეზენკები ემსახურება როგორც მადნისა, საესებო მასალისა და სამაგრის ჩამოშვებას, იქ ხალხის მიმოსვლას. სანგრევისა და საფეხურების განლაგება ნათელია ნახაზიდან. საწმენდ სანგრევებში მადანი გაპოილება მთელ თავის სისქეზე პერ-კიბურათ.



3. პერ-კიბურ სანგრევიანი მთლიანი სისტემით დიდი ხანია მუშავდება ვერცხლოვან ტყვიის ძარღვისებური ბულობები ფრეიბერგის სამთო ოლქში (გერმანიაში). ძარღვები დახრილია ციკაბოდ. სართულებს აქვთ სიმაღლე 40 მეტრამდე (ნახ. 592). პერ-კიბური სანგრევები იხსნება სახიდი და საიენტილაციო შტრეკებს შორის გაყვანილ გამკვეთ გვირაბებიდან. საფეხურის სიმაღლეთ მიღებულია დაახლოებით 4 მეტრი. საფეხურების ერთიმეორესაგან წინწასწრება 6 - 15 მეტრია. მუშაობა მიმდინარეობს სრული ვსებით. ვსების მასალა მიიღება სანგრევი ძარღვის ქანისაგან.

ნახ. 592. პერ-კიბური სანგრევიანი მთლიანი სისტემით დამუშავება ვერცხლოვან ტყვიის ძარღვისა ფრეიბერგის სამთო ოლქში.

ამოვსებულ ალაგში რჩება r ფერდილები მადნის ჩამოსაშვებათ. ფერდილები გრძელდება თანდათან სანგრევის გადაადგილებისდა მიხედვით. მადნის მდიდარი ნაჭრები გამოიყოფა თვით სანგრევი და კალათებით იზიდება ქვევით შტრეკში; უფრო ღარიბი მადანი კი უშუალოდ იყრება ფერდილებში და გორდება ქვევით. სანგრევი მიღებული ფუჭი ქანი მიდის გამომუშავებული სივრცის საესებათ, მასთან დიდი ნაჭრებისაგან ამოიყოფა ფერდილების გვერდები; გარდა ამისა, სანგრევთან კეთდება დახრილი საფეხურებიანი ზედაპირის კედლები, იქ ხალხის მოძრაობის გაიოლებისათვის.

თუ რომ ძარღვის ფუჭი ქანი არა კმარა ამოსაცებათ, მაშინ ან კმაყოფილებიან ნაწილობრივი ვსებით ანდა დამატებით საესებო მასალას უშვებენ ზედა შტრეკიდან. წინააღმდეგ ამისა თუ საესებო მასალა მიიღება ზედმეტი, ვინემ ეს საჭიროა, მაშინ ზედმეტს უშვებენ ქვედა შტრეკში ფერდილებით.



ნახ. 593. სართლის შტრეკების გამაგრება.

r ფერდილები, როგორც მოხსენებული იყო, მაგრდება შიგ მალაროში მიღებულ ფუჭ ქანის დიდი ნაჭრებისაგან ან ხსნარზე ან მშრალი წყობით. ზოგჯერ კვეთი ფერდილებისა არის რკალი ანდა, ხით გამაგრების შემთხვევაში, სწორკუთხა. ფერდილებ შორის მანძილი უდრის 10 მეტრს. მთავარ შტრეკების ზევით რჩება პატარა მთელები (ნახ. 593 *ა*) ანდა, თუ არა

გესურს მთელებში დავკარგოთ მდიდარი მადანი, შტრეკებს ამაგრებენ ქვის თალეებით (ნახ. 593), რაზედაც დამყარებულია ვსება.

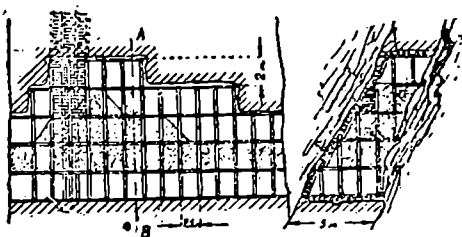
4. ქერ-კიბური სანგრევით მთლიანი სისტემით დამუშავება ძალიან ხშირად იხმარება ისეთი ძარღვების დასამუშავებლათ, რომლებსაც აქეთ ციკაბო წოდება და მაგარი გვერდითი ქანები. კერძოთ ამ სისტემით ხშირად მუშავდება პირველადი ბუდობები ოქროს ი.

5. ქერ-კიბური სანგრევით მთლიან სისტემასვე შეიძლება მივაკუთვნოთ ის სისტემა, რომელიც ურალზე იხმარება სპილენძის ალმადენების დასამუშავებლათ. ეს მადნები მდებარეობენ ნაცრისფერ ალმადანის ციკაბოდ დაქანებულ (60 — 70%) ლინზების სახით, სისქით 2 — 3 მეტრიდან 30 — 40 მეტრამდე, სიგრძით 100 მეტრიდან 300 მეტრამდე¹. სპილენძის შემადგენლობა ირყევა დიდ ფარგლებში: $1\frac{1}{2}\%$ -დან (ბუდობის სიღრმეზე) — 10 — 12%-დე (ნაჩენებზე). მლშობაში მყოფ ბუდობებში სპილენძის საშუალო შემადგენლობა 2 — 3% ლინზებში სპილენძის განაწილება არათანაბარია: სპილენძის ალმადანის უბნები ან ზოლები იცვლება ალმადანის შუაფენებით, რომელიც არ შეიცავს სპილენძს.

მცირე სისქის ლინზები, ე. ი. 2 — 3 მეტრი სისქისა, „გაბერილ“ ნაწილების გამოკლებით, სადაც მათი სისქე შეიძლება რამოდენიმედ მეტი იყოს, მუშავ-

¹ Н. И. Трушков. О системах разработки месторождений медистых колчеданов на Урале. გამოცემა „Вопросы Труда“, 1929 წ.

დება ლინზის მთელ სისქეზე ჰერ-კიბური სანგრევით და სრული ვსების გამოყენებით (ნახ. 594). საწინააღმდეგარეობის სანგრევები საფუძვლების 2,2 მეტრი სიმალით მაგრდება ეგრედწოდებულ განბჯენ სამაგრიტ, რომელიც შესდგება ჰორიზონტალურად დაწყობილ საგებ და საწოლ გვერდებზე გაქეჟილ და ვერტიკალურ საყრდენებითა და განგრძივი ჰორიზონტალური განბჯენებით შეკავებულ ღირებისაგან. უფრო სუსტი კერიის შემთხვევებში დამატებით იხმარება გაქერვა. საესებო მასალას უშეებენ ფერდილებში, რომელნიც ერთიმეორედან დაშორებულია 20—40 გრძივი მეტრით.

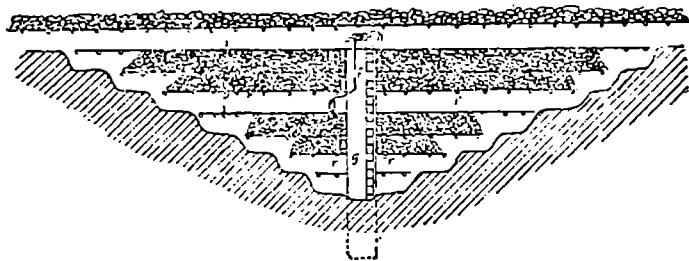


ნახ. 594. მთლიანი დამუშავება ჰერ-კიბური სანგრევით სილენძის აღმადანებისა ურალზე.

იგივე მადნების უფრო სქელი ლინზები გამომუშავდება რამოდენიმედ სხვაგვარად (იხ. § 189).

§ 184. საგებ კიბური დამუშავება. თუ რომ ჰერ-კიბური სანგრევი შეიძლება მივამზავსოთ ვადმობრუნებულ კიბეს, მაშინ საგებ-კიბური სანგრევი შეიძლება შევადართოთ ხოლმე ჩვეულებრივ მდებარეობაში მყოფ კიბეს (ნახ. 595).

ნახ. 587-ზე მოცემულია სქემა იგივე ვერცხლოვან-ტყვიის ძარღვის (ფრეიბერგის სამთო ოლქში) მთლიანი დამუშავების საგებ-კიბური სანგრევით. საგებ-



ნახ. 595. მთლიანი დამუშავება საგებ-კიბური სანგრევით.

კიბური სანგრევები იხსნება გეზენკიდან ერთი ან ორივე (ნახ. 595) გვერდებზე. ვსებაში ხმარებული ძარღვის ფუჟი ჰანი თავსდება მრავალ, მკვიდრად ვაკეთებულ, ხის თაროებზე. ამოვსებულ სივრცეში რჩება შტრეკები, რომელნიც ემსახურება მადნის მიზიდვას გეზენკის ამწეე მოწყობილობასთან. გეზენკები მოწყობილია ხოლმე კიბეებით.

მოუხედავად იმისა, რომ საგებ-კიბურ დამუშავების დროს ესებაში მადანი არ იკარგება, სხვა მხრივ ეს სისტემა ყოველმხრივ უკან ჩამორჩება ქერ-კიბურ გამოღობას, ვინაიდან მისი გამოყენების შემთხვევაში ძნელია წყლის ქცევისა და მადნის ზევით წვეის მოწმობა, და გაცილებით უფრო ძნელი, ესების ამოყვანა. ამიტომ ამჟამად საგებ-კიბური სანგრევით დამუშავება იხმარება იშვიათად, მხოლოდ ბუღბუღების მცირე სიდიდის იმ ნაწილებისათვის, რომელთა გამომუშავება უფრო მოხერხებულია ზედა შტრეკიდან დაქანებისაკენ ქვევით, შემდეგ ჰორიზონტზე მოსამზადებელ სამუშაოების არ ქონების შემთხვევაში. გარდა ამისა, თუ რომ ესების ამოყვანა საჭიროა იმიტომ, რომ ვერსად მიგვაქვს სანგრევებიდან ძარღვის ფოკი ქანი, ანდა იმიტომ, რომ გვერდის ქანები არასაკმაოდ მდგრადია, მაშინ ეს სისტემა არ უნდა იქნეს გამოყენებული 3 მეტრზე უფრო სქელი ბუღბუღისათვის, წინააღმდეგ შემთხვევაში ესებისათვის თაროების ამოყვანა იქნებოდა მეტად ძნელი.

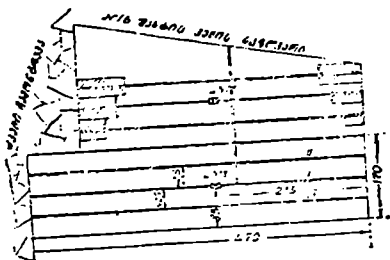
§ 185. შავიქვის (მარგანცის) ბუღბუღის სვეტური დამუშავება ნიკოპოლის რაიონში. შავიქვის მადნები ნიკოპოლის რაიონში მდებარეობს მესამეული ასაკის ქანებში. მადნის შემცველი შრე სისქით 1 — 3,5 მეტრი მდებარეობს, საერთოდ, ჰორიზონტალურად, თუმცა საგები გვერდი ცოტათი ტალღებრივია. შრის წოლვის სიღრმე მცირეა — რამოდენიმე ათეული მეტრი. შრის ქერი შესდგება მწვანე ფერის პლასტიურ თიხისაგან, საგებ გვერდში კი არის სილა, ქვიშაქვიანი თიხა, კაოლინი, იქა-აქა დაშლილი გრანიტები. საგები გვერდი იბერება დრდათ. მადნის შემცველი შრე რბილია გარდა უფრო მდიდარი მაგარი მადნის შუაფენებისა, რომელნიც იშვიათად გვხვდება ხოლმე. სანგრევში მადნის მონარევა იოლად წარმოებს წერაქვით. ეს ბუნებრივი პირობები, ე. ი. გვერდითი ქანების სისუსტე, გვაიძულებს, ჯერ ერთი, შახტის ველეი ავილოთ მცირე ზომების და, მეორეს მხრივ, გამოვიყენეთ დამუშავების ისეთი სისტემა, როცა ერთდროულად მუშაობაში მყოფი გვირაბების რაოდენობა იქნება მინიმალური, ხოლო საწმენდი საშუალებები წარმოებული იქნება ცალკე და ვიწრო ზოლებათ.

შახტის ველეებს ეძლევა სწორკუთხა ფორმა ზომებით 170 × 470 მეტ. უკანასკნელად 1 ტონა მადანზე კაპიტალურ დაბანდების ღირებულების შემცირების მიზნით სწავლობენ ველის ზომების გადიდების მიზანშეწონილობის საკითხს.

ამწვეი შახტი გაიყვანება შახტის ველის მიმართ ცენტრალურად. შახტის ველი იყოფა საზიდი შტრეკებით. საზიდი შტრეკები გაყვანილია შახტის ველის გრძელი გვერდის პარალელურად ყოველ 42,5 მეტრზე (20 საყ) (ნახ. 596). მოსაზღვრე შახტები ერთმანეთს უერთდება შემაერთებელი გვირაბებით სავენტრალად. ველეების ვამოლება წარმოებს საზღვრიდან შახტისაკენ. საწმენდი საშუალებები ვითარდება შემდეგნაირად:

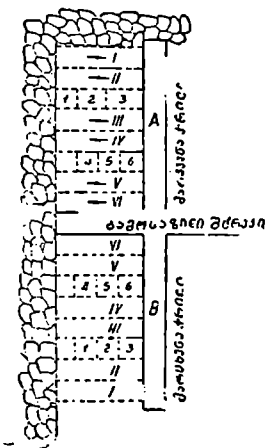
ველის საზღვრიდან 7 — 8 მეტრზე საზიდ შტრეკებიდან გაყავთ A და B ამოღებითი შტრეკები, რომელნიც ადგილობრივად „გამკვეთებათ“ („просеки“) იწოდება (ნახ. 597). გამკვეთების სიგრძე უდრის სვეტის სიგანის ნახევარს, ე. ი. 21 მეტრს. ამ შტრეკებიდან იხსნება საწმენდი სანგრევები ზოლების სახით („სპირაჯოები“, захадки) I და II, 2,4 მეტრი სიგანისა. მოსაზღვრე ზოლების

(I და II) სანგრეები წინ მიიწეეს „გამკვეთ“ გვირაბიდან ზევისაკენ (გამოღებულ ადგილსაკენ). ორივე ზოლის სანგრევი მოთავსებულია ერთ ხაზზე ანდ ერთმანეთს ჩამორჩება რამოდენიმით. ამ ზოლების სიგრძე „გამკვეთის“ გაყვანის ადგილის მიხედვით 7 — 8 მეტრია. მდინის შრის სიზბილის გამო საწმენდ სანგრეეში მდინის მონგრევა ხდება წინასწარ ღრმა ყელის გაუქვებლად. რელსიანი გზა მიიწვანება სანგრეეთან უშუალოდ მდაროს ვაგონეტში მდინის ჩასატვირთად.

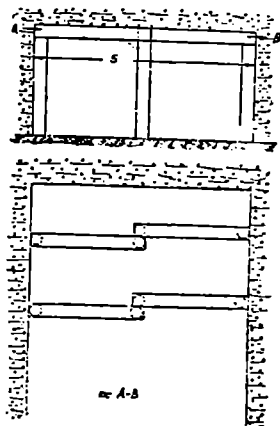


ნახ. 596. ნიკოპოლის მარგანეის რაიონში შატის ვლების სქემა,

გვერდითი ქანების სისუსტის გამო საზიდი შტრეკები მაგრდება სრული ჩარჩოებით, „გამკვეთებშიაც“ ასეთი სამაგრი იღვამება, ყოველ შემთხვევაში მათი სიგრძის პირველ ნახევარში მინც, — დაწყებული საზიდ შტრეკიდან. „გამკვეთების“ მეორე ნახევარი და აგრეთვე ზოლები (სპირაჯოები) მაგრდება არასრული ჩარჩოებით (ნახ. 598).



ნახ. 597. საწმენდი საშუალების სქემა.



ნახ. 598. საწმენდი სანგრეის განაჯრება.

ინისდა მიხედვით, თუ რამდენა მეტი ხანი უნდა იარსებოს გვირაბმა, ჩარჩოების რიცხვი გვირაბის ერთეულ სიგრძეზე იღვამება მით უფრო მეტი, I და II ზოლების აკოლების დასრულების შემდეგ იღებენ რელსას გზას და შესაძლებლობამდე აკლიან სამაგრს, რასაც მოკლე დროის განმავლობაში ჰყვება ქერის ჩამონგრევა.

ახლად ჩამოსულ ზევის მხარეზე დროებით სტოვებენ 2 მეტრის სიგანის მთელს და იწყებენ ახალ III და IV სპირაჯობის გაჭრას. ამ ახალი სპირაჯობის გაყვანის დასრულების შემდეგ ცდილობენ შესაძლებლობისამებრ გამოიღონ ელახან მოხსენებული 2 მეტრიანი სიგანის მთელი. ამ მიზნით გაიყვანება 1, 2, 3 კოკლე სანგრევეები, — მაგრამ „მთელის“ მხოლოდ ნაწილი თუ გამოიღება ქერის იმ დაწოლის გამო, რომელიც თანდათანობით უფროდაუფრო დიდი ხდება. ამ მთელის გამოღების დასრულების შემდეგ აცლიან სამაგარს III და IV ზოლების გამომუშავებულ სივრცეს. ბიგების გამოცლის შემდეგ ქერის ჩამონგრევა: აქ კიდევ უფრო ჩქარა იწყება. V და VI და აგრეთვე V და IV ზოლებს შორისი დროებითი მთელის გამოღება წარმოებს წინაღობის მისაღებად. სრულიად ანალოგიური სამუშაოები წარმოებს ერთდროულად საზიდი შტრეკის მეორე მხარეზედაც, B გამკვეთიდან. მოსაზღვრე სვეტების სანგრევეების საერთო განლაგება შესტის ველში ქმნის საფეხურისებურ ხაზს (ნახ. 596).

§ 186. ოქროს შემცველი ქვიშრობების დამუშავება მიწისქვეშა სამუშაოებით. ოქროს შემცველი ქვიშრობები მდებარეობს მცირე სიღრმეზე ფხვიერ ქანებში. ამიტომ მათი დამუშავებაც წარმოებს აგრეთვე არა დიდი შესტის ველებით. სვეტები იჭრება წინასწარ და შემდეგ ხდება მათი გამოღება შესტის ველის სახლრიდან შესტისაკენ.

„ქვიშრობების დასამუშავებლად გაყვანილ შესტებს შორის მანძილი, წერს პროფ. ე. ნ. ბარბოტ-დე-მარნი, ჩვეულებრივად 50 საეხია, ასე რომ მოედანი, რომელსაც ემსახურება თითოეული შესტი, უდრის $50 \times 50 = 2500$ საე², ისეთ ქვიშრობის დასამუშავებლად, რომლის სიგანე მნიშვნელოვნად აჭარბებს 50 საე, გაიყვანება ორი და ზოგჯერ სამი რივიც კი შესტებისა. თითოეულ შესტას ყოველი მხრიდან უტოვებენ 1 საეწიან მთელებს და მისგან გაყავთ განკრძივი და გარდიგარდმო შტრეკები, რომლითაც გამომუშავებული ველი იყოფა სვეტებათ 3×3 საე ზომებით. ეს სვეტები გამოიღება ზოლებით სამუშაოების წინწაწევით ველის საზღვრიდან შესტისაკენ. გვირბების სიმძლავრე უმთავრესად დამოკიდებულია ქვიშების შრეების სისქისა და მასში ოქროს განაწილებისაგან. არაიშვიათად დიდი სისქისა და ოქროს არათანაბრად შემცველობის შემთხვევაში ქვიშების შრე გამოიღება მის ყველაზედ უფრო მდიდარ ნაწილში; ეს მდიდარი ადგილი ჩვეულებრივად საგებ გვერდთანაა ხოლმე. ქანის (ქვიშის) მონგრევა წარმოებს წერაქვებით და ძალაყინებით; გაყინულ ნიადაგში კი (ალმოსავლეთ ციმბირის ზოგიერთი მხარეები) მიმართავენ ან მფეთქ ნივთიერებას ანდა ალღობენ სანგრევეებს ნახშირის ანთებით: ამისათვის გაყინულ სანგრევეთან ინთება ნახშირი და ალის მიმართულების რეგულირება ხდება ნებისმიერ მდებარეობაში დაკიდულ ფურცლოვან რკინის საშუალებით. იმის შემდეგ, რა რომ ყველა კოცონი სანგრევეებში ანთებულია, მუშები (ჩვეულებრივ ეს ხდება ღამით) ამოდიან შესტიდან. მუშაობა წყდება დილაშდ სანამ დასრულდებოდეს ნახშირის წვა და მალაროს ჰაერის გაწმენდა წვის პროდუქტებისაგან. ვენტილაცია ხდება ერთ-ერთ შესტაში ჩამოკიდულ საცეცხლურზე შეშის დაწვის საშუალებით გამოწვეულ წვის შემწობით. ეს სამუშაო მეტად ძვირი ჯდება (1 საე² ავეგმილ ადგოლზე იხარჯება 0,2 კუბ საეწი ხის ნახშირი სანგრევის 5 — 6 ვერსოქზე გალობის

დროს), საშიშია და ნელა მიმდინარეობს. ჩრდილოეთ-ამერიკაში (ალიასკა) მუდმივი გაყინულობის ვალდობა ხდება ორთქლით, რომელიც, გვირაბებს ეწოდება მანის ზედაპირიდან*.

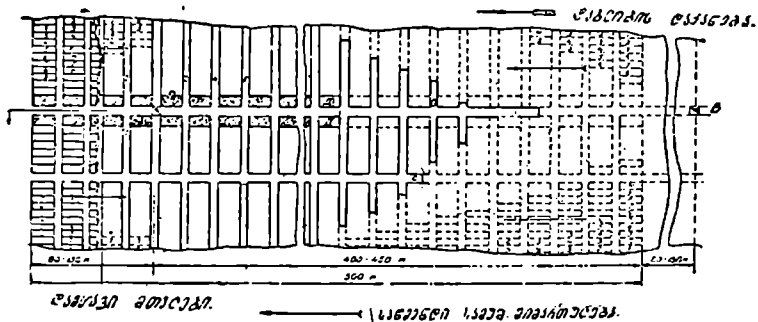
კიდევ მოვიყვანოთ რამოდენიმე ცნობა ღრმად მდებარე ოქროსშემცველ ქვიშრობებისა მდინარე ბადაიბოს აუზში (ლენა-ვიტიმსკის სამთო ოლქი, ალმოსავლეთ ციმბირი)¹. ბუნებრივი პირობები შემდეგია: ოქროსშემცველი შრის სისქე ირყევა 1,4 მეტრიდან 3,0 მეტრამდე. შრე მდებარეობს თითქმის ჰორიზონტალურად უშუალოდ მ. ა. გ. ა. რ. ძირითად ქანებზე და დაფარულაა ცვალებადი სისქისა (20 — 50 მეტრისა) და შემადგენლობის ნაყარით („ტორფით“): ქვიშებისა და თიხების ფხვიერ ფენებში გვხვდება კენჭები, კაჟაქი (რიყის მსგავსი ქვა), ბევრი წყალი, მცურვა ქანები, ალაგალაგ მუდმივი გაყინულობის ფენები და ზოგჯერ წმინდა ყინვის შუაფენებიც კი. საკუთრივ ოქროსშემცველი შრე შეიძლება გაყვით სამ ნაწილად, რომელთაგან ზედა შლამიან ქვიშაში გვხვდება კაჟაქები, კენჭები, ხრეში, შრის შუა ნაწილში არის ქვიშაქვიანი ქანი წვრილი კენჭებისა და ხრეშის შუაფენებით, და, დაბოლოს, ქვედა ნაწილში დაშლილ მაგარ ძირითად ქანებზე მდებარეობს არაფენობრივი ქვიშაქვიანი თიხა. გეოლოგიურის მხრივ ქვიშრობები წარმოადგენენ ძველი დროის ნარიყ დანალექს, ამიტომ ხოვალად თითოეულ მათგანს აქვს დაკლასილი ზოლის კონტური, სიგანით 60 — 80 მეტრამდე. ალაგალაგ გაგანიერება აღწევს 120 — 200 მეტრამდე.

ამჟამად მსგავსი ქვიშრობები იხსნება ვერტიკალური ან დახრილი შახტებით. შახტები გაყვანილია ქვიშრობის სიგრძის გასწვრივ ყოველ 500 მეტრზე. შახტის ველის სიგანე უდრის ქვიშრობის სიგანეს. ამრიგად შახტის ველებს აქვთ სამაგალითო ზომები 500 X (60 — 200) მეტ (ნახ. 599). თითოეული შახტი გაიყვანება ქვიშრობის სიგანის დაახლოებით შუა ალაგზე, მაგრამ წყალქვეყის მოხერხებულობისათვის გაცილებით უფრო ახლოს ქვედა (ძველი დაბლობის დახრის მიმართულების მიხედვით თუ ვიანგარიშებთ) საზღვართან, ვინემ ზედასთან. მოსამზადებელ სამუშევრების საერთო სქემა მეტად მარტივია. შახტი A-დან (ნახ. 599), დაახლოებით, ქვიშრობის შუა ხაზზე გაიყვანება მთავარი ორლიან-დაგიანი შტრეკი შემდეგი B შახტის მიმართულებით. ვენტილაციის მიზნისათვის ეს შტრეკი გაყავთ პარალელური გვირაბით (C). ამ შტრეკიდან მისი სანგრევის გადაადგილებისადა მიხედვით, გაიყვანება გარდიგარდმო B შტრეკები („გამკვეთები“) ქვიშრობის საზღვრამდე. ნამდვილად თუ ვიტყვით, საძიებელი სამუშაოებით წინად დანიშნული ქვიშრობის საზღვარი, საბოლოოდ წესდება გარდიგარდმო შტრეკების გაყვანის შემდეგ. რადგან მხოლოდ სანგრევეებში ხდება სისტემატური გასინჯვა ოქროსშემცველობაზე. სანგრევეების წინსვლა მაშინ წყდება, როცა ოქროს საშუალო შემადგენლობა 1 კუბ. მეტრში ეცემა 5 — 9 გრამამდე.

¹ სტატია ინჟ. И. Н. Заостровского. Производство горных работ в бассейне р. Бодайбо. Вестн. сиб. инженеров, № 5—6, 1928 წ.

გარდიგარდმო შტრეკების შორისი მანძილი უფრო ხშირად უდრის 10 — 12 მეტრს, მაგრამ არის შემთხვევები როცა ეს მანძილი სხვა არის შრის აგებულებისაგან დამოკიდებით.

როცა მთავარი შტრეკის სანგრევი მიაღწევს შემდეგი *N* შახტის დაწყების ალავს (ნახ. 599), მაშინ მიწის ზედაპირიდან გაიყვანებენ კაბურღილს. კაბურღილი ამსუბუქებს მიწისქვეშა სამუშაოების განიავებას, ხოლო, რაც მთავარია, შემდეგში ენსახურება გაყვანაში მყოფ *N* შახტის ზუპიდან წყალის ქვევით ჩაშვებას. შახტის ველის ყველა გვირაბებიდან მთავარ შტრეკში წყალის მოსადინებ-



ნახ. 599. შახტის ველში მომზადებისა და ანოლების საერთო სქემა ოქროსშემცველი ქვიშრობის დამუშავების შემთხვევაში.

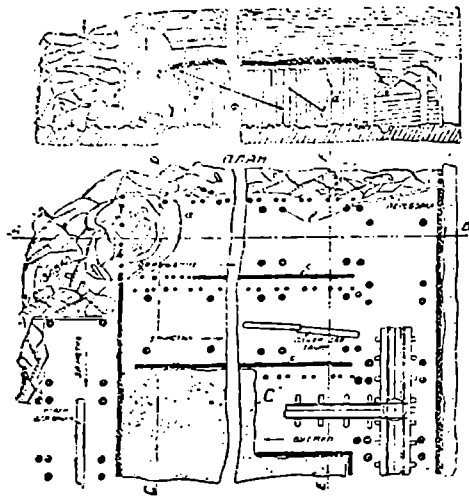
ლად კეთდება დიდი არხი, ანდა ქვიშრობის ქვეშ მდებარე ქანებში მთავარი შტრეკიდან 2 — 4 მეტრზე ქვევით გაიყვანება სპეციალური წყალსადენი გვირაბი.

შტრეკებით ქვიშრობი იყოფა გრძელ სვეტებათ, რომლის ზომები დამოკიდებულია ქვიშრობის სიგანისაგან და გარდიგარდმო შტრეკების შორისი მანძილისაგან.

მთავარ შტრეკებს აქვთ სიგანე 3,7 — 4,0 მეტრი, გარდიგარდმო შტრეკებს — 3,2 მეტრამდე. გვირაბების სიმაღლე ისაზღვრება ოქროსშემცველი შრის სისქისაგან, ე. ი. უდრის 2,2 — 3,2 მეტრს.

მთავარი შტრეკების გაყვანისა და გამაგრების მეთოდები დიდად ცვალებადია ქანების ხასიათისა და განსაკუთრებით წყალშემცველობისაგან დამოკიდებით. მაგალითად, თუ რომ ერთ შემთხვევაში უფრო მაგარ ქანებში გვიხდება მიემართოთ ფეთქითი სამუშაოებს, მეორე შემთხვევებში, ხშირად ქანები იმდენად სუსტია და წყალისშემცველი, რომ სანგრევეები წინ მიიწევენ ჩასობითი სამაგრის საშუალებით, რომელიც უმთავრესად საჭიროა ქერისათვის, მაგრამ ზოგჯერ აუცილებელია მისი გამოყენება გვერდებისა და საგებისათვისაც (ე. ი. გვირაბის ოთხივე გვერდისათვის). მთლიანი ჩარჩოვანი სამაგრი ძლიერდება დამატებითი საყრდენების დადგმით ანდა ნივნიური სამაგრი (странильный крепиль). ნორმალურ პირობებში შტრეკის თვიური წინწაწევა უდრის 15 — 20

სპირაჯოს გავლის შემდეგ წარმოებს მისი ჩამონგრევა; ჩამონგრევის დაწყებამდე საგები გვერდი წინასწარ იწმინდება რაც შეიძლება სუფთად, ვინაიდან ოქრო ქვიშრობში ყველაზედ უფრო მოიპოვება სწორედ საგებ გვერდთან. საგები გვერდის აწმენდა მდგომარეობს ძირითადი ქანების ზედა ნაწილების ალენაში წვრაქვისა, ნიჩბისა და მეთულის ცოცხების საშუალებით. აწმენდის შემდეგ იღებენ შინჯებს და, თუ ოქრო უკვე აღარ არის, უკვე შესაძლებელია სპირაჯოს ჩამონგრევა. ჩვეულებრივად ერთი სპირაჯოს ამოღებას უნდებიან. ორ კვირამდე.



გამომუშავებულ სპირაჯოების ჩამონგრევის მიზანია არა შარტო სამაგრი მასალის ნაწილის გამოღება, არაჲდ ზევით მღებარე ქანების დაწოლის შემცირებაც. ჩამონგრევის დროს სამაგრის გამოღების ხერხი დამოკიდებულია ქანების არსებული დაწოლისაგან, და მათსადამე, სამაგრის მდგომარეობისაგან.

თუ რომ სამაგრი ჯერ კიდევ დატეხილი არ არის, მაშინ (ნახ. 601) აკლიან *მ* ძელებს, გრძელი რკინის ღეროებით აგდებენ *ვ* უღლებს და კაპიანი რკინის ჯოხით (ბარჯით) გააქვთ ის გარდიგარდმო შტრეკში. გამოუღებელ სივრცის მხარეზე დადგმულ *ე* მთლიანი რიგის გამოცლა კი ჯერ ახ ზღება ხოლმე, რათა გაოღების პერიოდში დავიცვათ მოსაზღვრე სპირაჯო ჩამონგრეულ მხრიდან ფუჭი ქანების ჩამოგორებისაგან. იმ შემთხვევაში თუ სამაგრი უკვე დატეხილია, მაშინ, სანამ დაიწყებდნ სამაგრის გამოცლას, მანამ არა თუ აკლიან *მ* ქვედა საყრდენ ძელს (подкварт), არამედ არსებულ გამაგრებას აძლიერებენ ახალი ბიგების

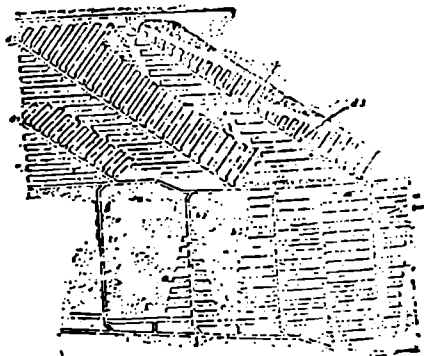
ნახ. 601. საწმენდი სამუშაოები ოქროს-შეშველი ქვიშრობების დამუშავების დროს.

დადგმით. ამის შემდეგ ჩამონგრევა იწყება ჩამოსანგრევ ადგილის ახლოს მდგარ ბიგის გამოცლით; რომელსაც უკავია *მ* ძელის ერთი თავი. *მ* ძელი განთავი. სუკლებული ბოლოთი ეშვება ძირს და უღლები, რომელიც ზედ იყო დაწყობილი იოლად გამოეცლება ხოლმე. ამრიგად მუშაობა თანდათანობით წინ მიიწევს გარდიგარდმო შტრეკისაკენ, რომლის შესაბამისი ნაწილი სპირაჯოების ჩამონგრევის მიხედვით აგრეთვე ინგრევა.

ქერის ჩამონგრევის სამუშაო საშიშია და ამიტომ ამ სამუშაოს ასრულებს გამოცდილ მუშებისაგან შემდგარი არტელი სპეციალურ ზედამხედველობის ქვეშ¹.

სამუშაოების ზევით მოხსენებულ პირობებში შახტის ველისათვის, რომლის სიგანე 64 მეტრია, სიგრძე 530 მეტრი, შრის სისქე 2,13 მეტრი შეიძლება მოყვანილი იქნეს შემდეგი დამახასიათებელი მონაცემები.

მოსამზადებელ სამუშაოებიდან გამოღება უდრის ოქროსშემცველი ქვიშის 34%, საწმენდ სამუშაოებიდან კი 66%. 10 კუბ მეტრზე იხარჯება სამაგრი მასალა მოსამზადებელ გვირაბებში 2,3 კუბ მეტრი, ხოლო საწმენდ სამუშაოებში 1,15 კუბ მეტრი, მთელ შახტის ველის მხედვით კი 1,54 კუბ მეტრი. ნამუშევარი კაც-ღეების რაოდენობა ასეთია:



ნახ. 602. კაპერა-სტერტი დამუშავება რკინის მაღ-ნისა ლოკარინგიაში.

მუშების კვალიფიკაცია	10 კუბ მეტრზე					
	მთავარ შტრეიდან	დ. შტრეიდან	გარდობარდ. შტრეიდან	მთ. შტრ. უბიდან	საწმენდ სამუშ.	მთელ შახტულ. საწმენდ.
მნგრეველები	62,5	11,4	11,4	11,4	6,08	9,4
გამაგრებაზე მომუშავენი (подхватчиков)	1,5	1,5	1,5	0,6	0,6	0,85
მთავარ შტრეიდან ყორეს ამოყვანი მუშები	—	—	—	7,2	—	0,65
რემონტზე მომუშავენი	0,4	0,4	0,15	0,15	0,31	0,28
გამგორებლები	0,3	0,3	0,09	0,09	0,09	0,12
მუშები ქერის ჩამონგრევაზე	—	—	—	0,20	0,20	0,20
ს უ ლ . .	14,7	13,6	13,2	19,4	8,00	10,50

¹ დაწვრილებითი ცნობები იხილეთ სტატიაში ინჟ. М. Эйд-л-е-н-а. Очерк работ по обрушению кровли на промыслах „Лензолото“, Горн. Журнал № 9, 1925 წ.

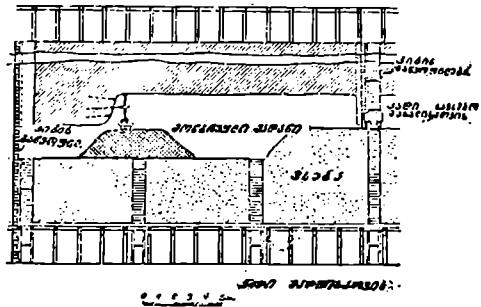
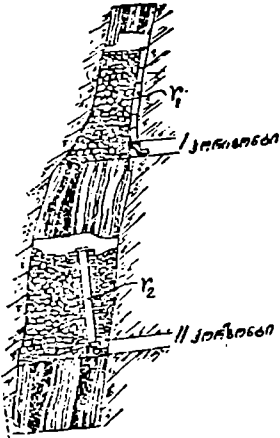
§ 187. კამერა-სვეტური დამუშავება რკინის მადნებისა ლოტარინგიაში. რკინის მადნები ლოტარინგიაში მდებარეობს იურის ასაკის ქანებში შრეების სახით, სისქით 1,2-დან 13 მეტრამდე. დაქანების კუთხე მცირეა ($2-7^{\circ}$). გვერდითი ქანები მდგრადია. იქ მიღებული კამერა-სვეტური სისტემა სრულიად ნათელია ნახ. 602. კამერებისა და სვეტების სიგანეთ მიღებულია დაახლოებით 8 მეტრი. ჩვეულებრივად შტრეკებთან კამერები გაყავთ ვიწრო სვლით. ნახ. 602 ზეა კიდევ ერთხელ ვხვდებით მოსამზადებელ გვირაბების დიაგონალური მიმართულებით, ესოდენად დამახასიათებელს დაქანების მცირე კუთხეებისათვის.

თ ა ვ ი X X

სქელი ბულობების დამუშავება

§ 188. მთლიანი ამოღება კერ-კიბური ხანგრევით. რადგან ბევრი ლითონიანი ბულობები მდებარეობენ მაგარ გვერდით ქანებში, ამიტომ კერ-კიბური ხანგრევიანი მთლიანი დამუშავება შეიძლება გამოყენებული იქნეს სქელი ბულობების ექსპლოატაციისათვისაც.

მოვიყვანოთ რამოდენიმე მაგალითი:



ნახ. 603. შუროები მადნის ჩამოსაშვებათ ძარღვი-კიბური ბულობების დამუშავების დროს.

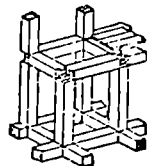
ნახ. 604. კერ-კიბური ამოღება სრული ვსებით.

ფრაიბერგის სამთომადნო ოლქში ვერცხლოვანტყვიის ძარღვების დამუშავება წარმოებს იგივე სქემის მიხედვით, რომელიც ნაჩვენებია მცირე და საშუალო სისქის ძარღვებისათვის ნახ. 592-ზე. შტრეკების გაყვანა კამარისებურ გამაგრებით ნაჩვენებია ნახ. 593-ზე, საიდანაც ჩანს, რომ ვსების დაწოლისაგან შტრეკის დასაცავად, მადნის ფენა, ტოლი მისი სიმაღლისა, არ გამომუშავდება. ნახ. 603 გამოხატავს გარდიგარდმო კვეთს, საიდანაც ჩანს, რომ მადნის ჩამოსაშვებად შუროები ან კეთდება ვერტიკალური (r_2) ვსებაში, ანდა საგები გვერდის ვასწვრივ (r_1). საერთოდ კი მუშაობა წარმოებს § 183-ში ნათქვამის თანახმად.

ზევითაღწერილ შემთხვევაში ვსების მასალად იღებენ ძარღვის ფუქ ქანს. მაგრამ ისეთ ბუღობების დამუშავების შემთხვევაში, სადაც ფუქ ქანი არ რჩება სავსებო მასალას აწოდებენ ზევიდანაც. მაგალითად, ნახ. 604 რომელი ირიბული ხახვითი წახახულია მონგრეული მადანი, რომელიც შუროებით ჩამოიშვება ქვეთა შტრეკში, სადაც კოდებიდან იტვირთება ვაგონეტებში. წერტილებით კი ნაჩვენებია სავსებო მასალა, ჩამოშვებული აგრეთვე შუროებით ზედა შტრეკად ნ. გამოშვებულ სივრცეში მისი გადატანა წარმოებს მცირე ტრეადობის ვაგონეტებით. ნახახზე ნაჩვენებია საფხური და აგრეთვე საბჯენ სვეტიან პერფორატორით მადანში გაყვანილი შპურები.

§ 189. გამოღება დაზგური სამაგრის გამოყენებით. დაზგურ სამაგრის ძირითადი იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ საწმენდ სამუშაოებში იღებება ცალკე მორებისაგან ან ძელებისაგან ხის სამაგრი, იმგვარად რომ ეს ძელები ქმნიან ღითქოსდა სივრცის რიკულს. ასეთი რიკულის ელემენტია 12 ნაწილი, განლაგებული პარალელპიპედის წიბოების მიმართულებით (ნახ. 605). მაშასადამე, ჩანაქდობები უნდა მოეწყოს ისე, რომ რიკულის თითოეულ კვანძში ერთიუორეს ეხებოდეს ორი ვერტიკალურ და ოთხი ჰორიზონტალური ძელები.

ჰორიზონტალურ ძელებიდან ორს, პერალელურს საწმენდ სანგრევისას, შეეთანხმეთ უწოდოთ უღლები (перекладки), ხოლო ორ დანარჩენს, პერპენდიკულარულს საწმენდ სანგრევისას, — განბრჯენები (распорки). ქახების მოსალოდნელ დაწოდისაგან, სამაგრის მასალისა და დამუშავების მიღებულ სისტემისაგან დამოკიდებით, დაზგური სამაგრის ელემენტების სიგრძე არის სხვადასხვაგვარი. ჩვეულებრივ კი შემდეგი ზომებია: დგარი 1,8 — 2,5 მეტრი სამგვათ ბივრით, უღლები — 1,5 — 1,8 მეტრი და განბრჯენები 1,2 — 1,8 მეტრი. სამაგრის სისქე დაწოდისაგან დამოკიდებით მეტად სხვადასხვაა. დაზგურ სამაგრის ცალკე ნაწილების ბოლოები ზუსტად მუშავდება ნაჯახით და ხელიან ან მექანკური ხერხის შემწეობით ისე, როგორც ამას მოითხოვს ჩანაქდობებისათვის და წებული ფორმა და ზომები.

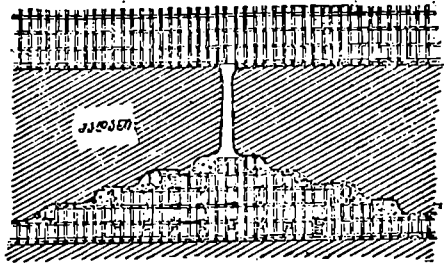
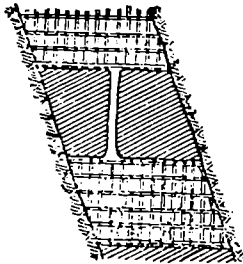


ნახ. 605. დაზგური სამაგრი.

ა.ეთი ჩანაქდობების ტიპები არსებობს ძალიან ბევრი (მაგალითად, იხილეთ, ცნობარი *Peele*, გვ. 589 — 618 გამოცემა რუსულ ენაზე 1927 წ.). ცხადია, ასეთი დაზგური სამაგრის ელემენტებით შეიძლება ყოველთვის შემოვფარგლოთ ნებისმიერი ფორმისა და ზომების სივრცე. ასე, მაგალითად, ნახ. 606-ზე მოცემულია შემთხვევა სქელი ციკაბოდ დაქანებული ბუღობის დამუშავებისა, როცა გამოყენებულია დაზგური სამაგრი. სამაგრის სიმდგრადისათვის მისი ზედა ნაწილები, აღბულ მომენტში მოთავსებული ჯერ კიდევ მოუნგრეველ მადანთან ანდა გვერდითი ქანებთან, მაგრდება ხოლმე მისაბჯენებითა, სოლებითა, დროებითი დგარებითა და განბრჯენებით. დაზგური სამაგრის ჰორიზონტალურ ნაწილებზე აკეთებენ დროებით თენილს, რომლებზედაც დგას მუშები, ტრანსპორტირდება მადანი, სავსებო მასალა და სხვა. მონგრეული მადანი ჩამოიშვება სახიდი შტრეკის დონეზე დაზგურ სამაგრეში მოწყობილ შუროებით.

დაზგური სამაგრიტ ამოვსებული გამომუშავებული სივრცე შეიძლება დარჩეს უვსებოთ ანდა ამოვისოს ფუქი ქანით. ცლები კი გვაჩვენებს, რომ დაზგური სამაგრი, მიუხედავად იმისა, რომ მისი ელემენტები ერთიმეორეს უნდა ამაგრებდენ გარკვეულ, მისთვის დადგმის დროს მიცემულ მდებარეობაში, მაინც მთლიანად წარმოადგენს საკმაოდ დელიკატურ (სუსტ) კონსტრუქციას, რომელიც ქანების დაწოლისას იოლად იშლება და, მაშასადამე, კარგავს საჭირო სიმდგრადეს ამ არსებულ დაწოლის წინააღმდეგობისათვის. ამიტომ მას ამოუვსებლად იყენებენ, ისეთ პირობებში, როცა გვერდითი ქანები საკმაოდ მდგრადია და დაზგური სამაგრი მხოლოდ ხარისას როლს ასრულებს.

ჩვეულებრივად კი დაზგური სამაგრი, მისთვის სიმდგრადის მისაცემად, იყება ფუქი ქანით. ყოველ შემთხვევაში, თუ რომ დაზგურ სამაგრი შემჩნეული



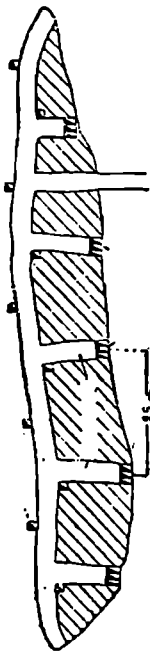
ნახ. 606. ქერ-კიბური დამუშავება დაზგური სამაგრის გამოყენებით.

იქნება მისი ელემენტების მიმოწევა, მაშინ ის უეჭველად უნდა გაძლიერებულ იქნეს ხოლმე დამატებითი დგარებით, განმბრჯენებით, ირიბანებით და ძლიერი ბელლებითაც კი.

რუსულ ლიტერატურაში დაზგურ სამაგრს ზოგჯერ უწოდებენ „კვადრატულ დაულლულეებს“ („квадратные оклады“). ეს ტერმინი ვერ არის მოსწრებული, ვინაიდან, საერთოდ თუ ვიტყვი, დაზგური სამაგრის ელემენტები ქმნიან არა კვადრატებს, არამედ ოთხკუთხედებს. ინგლისური ტერმინია *square-sets*, მაგრამ *square* ნიშნავს არა მარტო კვადრატულს, არამედ საერთოდ ოთხკუთხედს.

დაზგურ სამაგრიანი დამუშავების სისტემა, ნახ. 606-ზე გამოხაზულის მსგავსი, პოულობს გამოყენებას ურალზე სპილენძის მადნების სქელი ლინზების გამო-სამუშავებლად, რაზედაც უკვე მოხსენებული იყო წინად (§ 183). მხოლოდ, როგორც წესი (იხ. ნახ. 607), ერთდროულად მადნის ამოღება წარმოებს ერთ პორიზონტალურ ფენაში, რისთვისაც დასუშავების ეს სისტემა შეიძლება მივაკუთნოთ ხოლმე პორიზონტალურ ფენებად ამოღების სისტემას. ნახ. 607 ჩანს, რომ სართულის სიმაღლეთ მიღებულია 30 მეტრი. სართულის შტრეკების შორის განფენილობისაკენ ყოველ 25 მეტრზე გაყვანილია გეზენკები. გეზენკები ემსახურება პორიზონტებს შორის დაკავშირებას და ხე-ტყისა და საესებო მასალის

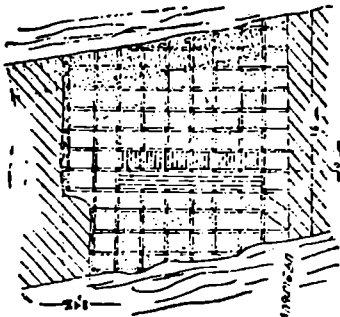
მთავარი კონსტრუქციის ჩანაწერი.



საბაგრის კონსტრუქციის ჩანაწერი.

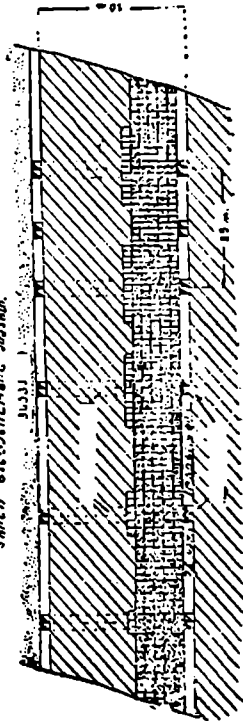


შეპირების ჩანაწერი.



31.12 კონსტრუქციის

პირველი მონაკვეთის ჩანაწერი.

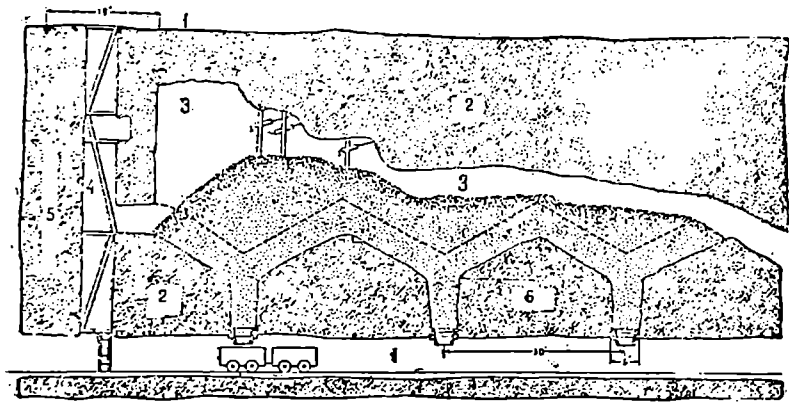


ნახ. 607. დამუშავების სისტემა პირველი-
ტალღური ფენებით და დაზღუერი საბაგრის
გამოყენებით (სპილენძის მუდნის სველი
ძარღვები ურალზე).

ჩაწვებას. ფენების ამოღება წარმოებს ან განფენილობისაკენ ანდა განფენილობის ჯვარედინად სპირაჯობით (ნახ. 607). ვსებას აწარმოებენ ნაწილობრივ ჩაყრით ქვევითა (ექსპლოატაციაში მყოფის მიმართ) ფენაში, ნაწილობრივ კი აყრით ამოღებაში მყოფ ფენაში.

ნახ. 607 ზერელად დაკვირვებითაც ნათელია, რომ აღწერილ დამუშავების სისტემისას მადანი გამოუმუშავებული რხებმ ძალიან დიდ მოედანზე, რაც დაუშვებელია არა ძალიან მდგრად ქანებისათვის. მართლაც, ურალის ერთ-ერთ მალაროში (სტალინის მალაროში, ყოფილი კარპინსკისა), სადაც გამოყენებული იყო ამგვარი სისტემა, ხანგამოშვებით ხდებოდა მადნის ჩამოზვავება, რომელმაც განსაკუთრებით საშიში ხასიათი მიიღო 1927 წელს¹. ამის შედეგად საბოლოოდ ცნობილ იქნა დამუშავების ასეთი სისტემის არარაციონალობა აღებულ პირობებში. მოსაზრებანი პირობებისათვის უფრო ხელსაყრელ დამუშავების სისტემის შესახებ, რომელზედაც უნდა მომხდარიყო გადასვლა, მოყვანილია პროფ. *Н. И. Трушков*-ის მოხსენებულ შრომაში.

§ 190. მთლიანი ამოღება ქერ-კიბური სანგრევით და დასაწყობებით. ახაზები 608 და 609 ეკუთვნიან ციკაბოდ დაქანებულ ძარღვების დამუშავებას,



ნახ. 608. მთლიანი ამოღება მადნის დასაწყობებით. კრილი განფენილობით.

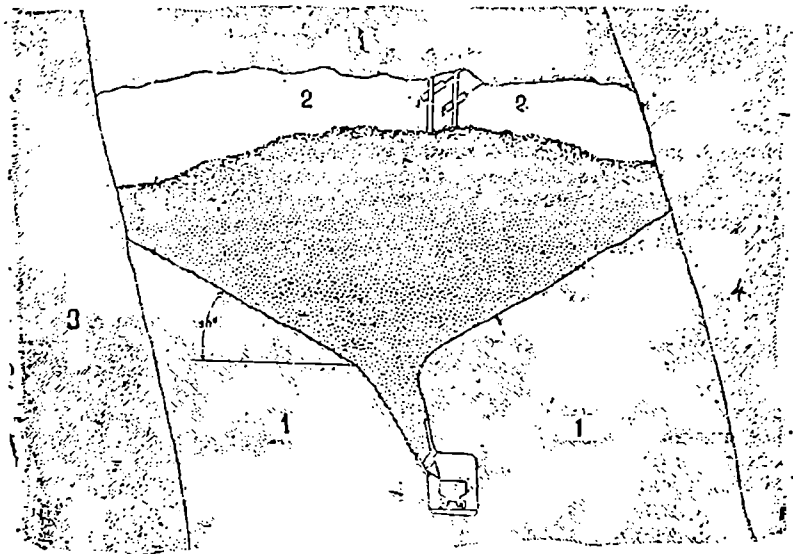
როდესაც მათი სისქე 9-დან 40 მეტრს უდრის (მალარო გოლდ პრენსი შტატ კოლორადოში), მადანი წარმოადგენს ხალას ოქროს და ვერცხლს სხვადასხვა სულფიდების შენარეევებით. გვერდითი ქანი — ანდეზიტი, უმრავლეს შემთ-

¹ ამ ზევეების მოვლენები და მათი მიზეზები დაწვრილებით აღწერილია სტატიებში:

სამთო ინგ. *И. А. Кузнецов* — Обвалы на Сталинском руднике в Карабаше и их причины. „Уральский Техник“, № 11—12, 1928 წ.

პროფ. *Н. И. Трушков* — О системах разработки месторождений медистых колчеданов на Урале (в связи с обращениями на Сталинском руднике). გამოც. „Вопросы Труда“. 1929 წ.

ხვევაში მეტად მაგარი და მკვრივია. ძირითადი (მთავარი) შტრეკი გაყავთ ძარ-
ღვის შუაზე. შტრეკიდან ყოველ 60 — 90 მეტრზე სახურავ და საგებ გვერდამდე
გაიყვანება ორტები (ნახაზებზე ნაჩვენები არაა), რათა გამორკვეული იქნეს ძარ-
ღვის სისქე, ხოლო ყოველ 10 მეტრზე ზევით გაყვანილია ციკაბოდ დაქანებული
ფერდოლები (შუროები) მანძის ჩამოსაშვებათ. შტრეკიდან 3 — 4 მეტრის სიმა-
ღლეზე ამ შუროებიდან ჯერ გაყავთ ოთხ-ოთხი 30°-ით ზეალმაველი გვირაბები:
ორი ძარღვის საგებ და სახურავ გვერდამდე და ორიც მოსაზღვრე შუროებიდან
გაყვანილ ასეთივე გვირაბების შეხვედრამდე (იხ. წყვეტილ ხაზი. ნახ 608). ამო-
ღებითი ველების საზღვრებთან სართულის სიმაღლეზე გაყვანილია გეზენკები



ნახ. 609. მთლიანი ამოღება მანძის დასაწყობებით. კოალი განფენილობის ჯვარედინად.

სამიმოსვლო განყოფილებებით. როდესაც მოხსენებული ზეალმაველი გვირაბები
უერთდება ერთმანეთს და გეზენკებს, მყარდება მათი განიავება. ამის შემდეგ
შესაძლებელი ხდება საწმენდი სამუშაოების დაწყება. საწმენდი სამუშაოები
იწყება მანძის ზევიდან ჩამოღების გზით, აგრეთვე ყოველი შუროს ზედა ბოლო-
დან ძარღვის განფენილობისაკენ და განფენილობის ჯვარედინად. მანძის ამო-
ღება მიმდინარეობს იმგვარად, რომ თითოეულ შუროს პირის ზევით შეიქნეს
ძარბი. მონგრეული მადანი შუროს ქვევით კოლიდან იტვირთება მალაროს ვაგო-
ნეტში, რომელიც დგას სახიდ-შტრეკში. მონგრეული მადანი ჩამოიშვება იმდენი
რაოდენობით, რომ მანძის სანგრევესა და მონგრეული მანძის ყრილის ზედაპირს
შორის რჩებოდეს იმოდენა თავისუფალი ალავი, რომ მოთავსდეს იქ მუშა და
დაიდგას პერფორატორი. ცდები გვიჩვენებს, რომ მასიურ მდგომარეობიდან

ფხვიერში გადასვლისას მადნის გაფხვიერების კოეფიციენტის შესაბამისად შეგვიძლია ჩამოუშვათ მონგრეული მადნის 30 — 40 პროცენტი. დანარჩენი მადანი თანდათანობით გროვდება — საწყობდება. დასაწყობელი მადანი წარმოადგენს საფუძველს, რომელზედაც დგას მუშები და მანქანები და წარმოადგენს გამომუშავებული სივრცის დროებით ვსებას.

როცა ცალცალკე შუროებიდან გახსნილი საწმენდი სამუშაოები ერთმანეთს შეხედება, მაშინ დამუშავება ლებულობს 608 და 609 ნახაზეზე გამოხატულ სახეს. საწმენდ სანგრევეთან დასაკავშირებლად მოხსენებულ გეზენკებიდან საწმენდ სანგრევეებში ყოველ 3 მეტრიდან გაყავთ მოკლე ბილიკები. რადგან მადანი მღვადია, საწმენდ სანგრევეში არა დგას არავითარი გამაგრება. მადნის დიდი ნაქრები, მონგრევის იროს მიღებული, უნდა დაიმხვრეს იმოდენა სისხოს ნაქრებით, რომ შესაძლებელი იყოს ხოლმე მათი კოდში გატარება ვაგონეტებში ჩასატერიად. როცა სანგრევეში მიღწევს ზედა შტრეკის შესანახად დატოვებულ მთელამდე (ფხამდე), მაშინ საწმენდი მუშაობა თავდება და იწყება დასაწყობებული მადნის გამოშვება შუროებიდან თანდათანობით.

რადგან მადანი მშრალი და მაგარია, ამიტომ არ ხდება მისი სანგრევეში დატეპნა და გამოშვებისას არ აცობს კოდს. მადნისაგან გამომუშავებული სივრცეები აღებულ შემთხვევაში რჩება ამოუვსებლად.

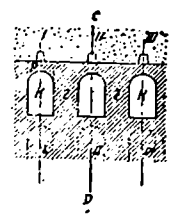
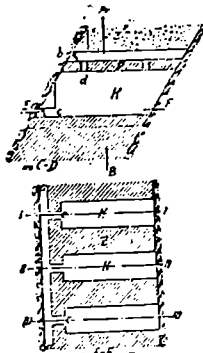
დამუშავების ეს სისტემა მოითხოვს გვერდითი ქანებისა და თვით მადნის განსაზღვრულ სიმდგრადეს, მისი ღირსებებია: 1) არ არის საკირო გამაგრება და ვსება, 2) სანგრევეში მადნის ზიდვა თითქმის საკირო არ არის, 3) მოსამზადებელი სამუშაოები მცირეა, 4) მადნის საკუთარი სიმძიმე ეხმარება ფეთქი ნივთიერების მუშაობას, აქედან კი გამომდინარეობს ამ უკანასკნელის ხარჯვის შემცირება, 5) სანგრევეთან მისასვლელი გზები მოხერხებულადაა მოწყობილი, 6) ვინტილაცია კარგია, 7) მადნის თვითღირებულება მცირეა, 8) დასაწყობებული მადანი მიწის ქვეშ იმდენხანს შეიძლება დარჩეს, სანამ საკირო არ იქნება მისი მალაროდან გამოტანა.

სისტემის ნაკლს შეადგენს: 1) წარმოების საბრუნავი თანხის ვადიდება, რამდენადაც არ ვვაქვს საშუალება რეალიზაცია უყოთ მთელ მონგრეულ მადანს (მონგრეული მადანის დიდი ნაწილი განსაზღვრულ დროის ვანმავლობაში დასაწყობებულია მალაროში), 2) დამცავ მთელეებში მადნის მნიშვნელოვანი კარგვა, 3) შეუძლებლობა სანგრევეში ფუქი ქანის გამორჩევისა და იქ მისი დატოვებისა, 4) აუცილებლობა მადნის დიდი ნაქრების დამტერევისა.

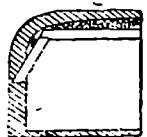
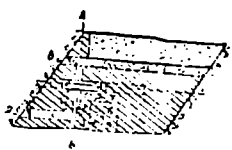
§ 191: მთლიანი ამოდება ხაგებ-კიბური სანგრევეთ. ასეთი სისტემით დამუშავების მაგალითი მოცემულია ნახ. 610-ზე, რომელიც გამოხატავს მაგნიტური რკინის მაგარი მადნის ბუღობის დამუშავებას. ბუღობის სისქე 5 მეტრამდეა, დაქანების კუთხე 43°. დამუშავების სისტემა სრულიად ვასავებია ნახაზიდან. ბუღობის არა დიდი სისქისა და ძალიან მაგარი ქანების არსებობის გამო, აქ ვსებას არ აწარმოებენ. ანაირად სამუშაოები წინ მიდის დასამუშავებელი ველის საზღვარამდე, რის შემდეგაც მთელეები გამომუშავდება ხოლმე უუუსვლით. მთლიანი დამუშავების ეს შემთხვევა უნდა ჩავთვალოთ გამოწაკლისად, რომელიც დასაშვებია მხოლოდ ძალიან მაგარი ქანების არსებობის შემთხვევაში.

კამერის ზევითა და 3) კამერათაშორისი მთელების (Z) ამოღება. განვიხილოთ ეს სამუშაოები თანდათანობით.

კამერის სიგანეთ მიღებულია 4,25 მეტრი, ხოლო კამერათაშორისი მთელების სისქეთ 4,25 — 6,4 მეტრი; ამიტომ კამერების ღერძებ შორის მანძილი I — I, II — II, III — III... ტოლი იქნება 8,5 — 10,7 მეტრისა. კამერის შესაქმნელათ საზიდ შტრეკიდან კამერის ღერძების გასწვრივ გაყავთ *c* ორტები, სიგრძით 6 — 10 მეტრი; ამ ორტების ბოლოდან გაყავთ ვერტიკალური რგვალი *d* გეზენკი 1 — 1,5 მეტრი დიამეტრისა (ნახაზი 614) იმ ანგარიშით, რომ ის ამოყვანილ იქნეს სავენტილაციო შტრეკის ჰორიზონტამდე. ეს გეზენკი: 1) წარმოადგენს სავენტილაციო შემაერთებელს ადგილზე სართულის საზიდსა და სავენტილაციო ჰორიზონტებს შორის, 2) საშუალებას იძლევა დაეწყოს კამერის გამომუშავება, 3) მისი ზედა ნაწილი შემდეგში ემსახურება კამერაში სავესებო მასალის ჩამოშვებას. *d* გეზენკიდან, საზიდ შტრეკის ღონედან 7,5 მეტრის სიმაღლეზე, გაყავთ *c* ორტები საგებ და სახურავ გვერდებისაკენ. ორტების სიგანე უდრის მომავალ კამერის სიგანეს, ე. ი. 4,25 მეტრს. მათი ქერი გამოიყვანება



ნახ. 613. საერთო განლაგება კამერებისა და კამერათაშორისი მთელებისა.



ნახ. 614. მოსამზადებელი და საშენი სამუშაოები კამერაში.

ნახ. 615. კამერის ქერის გამაგრება.

კამარისებურად და მაგრდება იმ ხერხით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 615-ზე. იმის შემდეგ, რა რომ ორტების სანგრევებმა წაიწიეს წინ რამოდენიმე მეტრზე, იწყება საკუთრივ კამერული გამოღება მადნისა. ეს გამოღება წარმოებს საგებკიბურათ, ზვიდიან ქვევით. საფეხურების სიმაღლე მადნის თვისებისაგან დამოკიდებით 1 — 2 მეტრს უდრის. მათი ამოღების რიგი ნაჩვენებია ნახ. 614-ზე ციფრებით. ამ გზით გამომუშავდება მთელი კამერა, გარდა შტრეკთან დატოვებულ მცირე დამცავი მთელისა. კამერის გამომუშავებისას, ღიდის ყურადღებით ადევნებენ თვალყურს მის სამარქშიდერო მიმართულებას, რათა არ ექნეს ადგილი გამომუშავების მიმართულების სამარქშიდერო მიმართულე-

ბიდან გადახვევას, ვინაიდან დამუშავების საერთო სიმდგრადისათვის საჭიროა, რომ კამერათა და კამერათაშორისი მთელების შუა ვერტიკალური სიბრტყეები ზუსტად ემთხვეოდნენ ერთმანეთს. გარდა ამისა, თვალყურს ადევნებენ, რათა კამერების კედლები იყოს შველური, საგები ჰორიზონტალური და სიგანე არ განსხვავდებოდეს დაქანებულ ზომებისაგან. რაც რომ სწორად წარმოებს კამერის გამოღება, მით უფრო მდგრადია კამერა და შიგ მუშაობა უშიშარია; კამერის გვერდებს ჩვეულებრივ არ ამაგრებენ; მაგრამ, თუ კედლებში გაჩნდა ნაპრალები, მაშინ ასეთ ადგილებში კედლთან დგამენ ვერტიკალურად კამერის ორივე მხარეზე 6 — 8 მეტრიან ბოძებს, გამაგრებულს ჰორიზონტალურ განბრკენებითა და ორი ბანებით. თუ გვერდები ფხვიერია, გარდა ამისა, ხმარობენ ძველი ბიგებით ამოქერვას. ერთი კამერის გამოღების დრო რამდენიმე თვე გრძელდება. გამომუშავებული კამერები გამოხატულია ნახ. 613-ზე. გამოზიდვისათვის კამერაში აგებენ რელსიან გზას, რომელიც შტრეკის გზას უერთდება მოსაბრუნებელი წრით ანდა, უმჯობესია, ისრით.



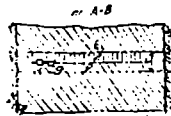
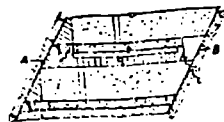
ნახ. 616. კამერის სასეგბო მასალით ამოვსება.

გამომუშავებული კამერა ამოიყვება საეგებო მასალით, ჩვეულებრივით „ნახევრადსველით“ (§ 83). მის აზოყენას წინ უსწრებს მოსაზრადებელი სამუშაოები: კამერაში, რომელიც უნდა ამოიყვას, საეგებზე, შუა ხაზის გასწვრივ, დგამენ მთლიან f ჩარჩოების სამაგრს (ნახ. 616). ეს გამაგრება დანიშნულია იმისათვის, რომ მომავალში, ესებაში, რომელიც ამოაყვება კამერას, გვექონდეს გვირაბი, რომელიც სამსახურს გაუწევს კამერის ქერში დატოვებულ თხელი ფენის (P) გამომუშავების დროს მადნის გამოზიდვას და ქვევით მდებარე სართულის კამერაში სასეგბო მასალის მიწოდებას. ამ თითქოსდა ხელოვნურ ორტის ზეით კამერის მთელ სიმაღლეზე აწყობენ ვერტიკალურ ხის ოთხკუთხა g მილს, 1×1 მეტ კვეთით. ამ მიზნისათვის f სამაგრის ქულებზე სდგამენ 4 ძელს, კვადრატის კუთხეებში, და ყოველ 1,5 — 2 მეტრზე შიგამხრიდან არტყავენ ნაგვერდულების სარტყელს. ამ უკანასკნელებზე კი აკეთებენ შემოფიცვრას ოთხივე გვერდებზე. ამრიგად მიღებულ მილს მკვიდრად ამაგრებენ ქერის სამაგრზე და უყენებენ მისაბჯენებს, რომელთა ბოლოებს აბრჯენენ კამერის კედლებზე. მილის საფუძვლის ქვეშ სჭრიან f სამაგრის ქულებს და აწყობენ მყარ კოდს თავის კარებით. ეს მილი ემსახურება მადნის ჩამოშვებას P საქერზე ფენიდან. სხვათაშორის, კოდი ეწყობა მხოლოდ მას შემდეგ, როცა უკვე მოთავებულია კამერის ამოვსება. მილს ისე აყენებენ, რომ ის d გეზენკთან იყოს ახლოს, დაახლოებით მარტო ერთი მეტრის მოშორებით.

სასეგბო მასალა (თიხა ქვარციტის შენარევით) მიაქვთ სავენტილაციო ბ შტრეკით და ყრიან კამერაში d გეზენკიდან იმდენ რაოდენობას, რომ მოსწორების შემდეგ მთელ კამერაში მიღებული იქნეს ფენა 0,5 მეტრამდე. ესების მიწოდების გაიოლებისათვის — და აგრეთვე კამერის გამოღებისას ვენტილაციის გაუმჯობესებისათვის, — ზოგჯერ P საქერზე ფენა გაიჭრება მეორე იგეთივე გეზენკით. მას შემდეგ, რაც რომ სასეგბო მასალა კამერაში მოსწორებულია, მას გრძე-

ლი შლანგების საშუალებით ელენთავენ წყლით და აჩერებენ მუშაობას ერთი დღედაღამის განმავლობაში. ამის შემდეგ აღწერილი მუშაობა მეორდება მანამ, სანამ კამერა არ იქნება ამოვსებული მთლიანად. ზოგჯერ ისედაც მოხდება, რომ რამოდენიმე თვის შემდეგ ვსება ცოტათი ჩაჯდება. ასეთ შემთხვევაში ვსებას „დაუმტებენ“ დანაკლისს.

P საკერე ფენის ამოსაღებათ ჩვეულებრივად შემდეგნაირად იქცევიან. გეზნეკ *d*-დან, ვსებაზე ღვამით, იწყებენ საგებ გვერდისაკენ *h* ორტის გაყვანას, კვეთით $2,1 \times 2,1$ მეტრზე (ნახ. 617). *h* ორტი P საკერე ფენის შუაზე კი არ გადის, არამედ მის ერთ-ერთ განაპირა მხარეს მიყვება. P ფენის სისქე 3 მეტრამდეა, ორტის ზევით რჩება კიდევ მადანის 1 მეტრი სისქის ფენა. ორტს, გაყვანისდა მიხედვით ამაგრებენ სრული ჩარჩოებით. მიღებული მადანი ჩამოიშვება *g* მილით საზიდ შტრეკში. როცა *h* ორტი მიაღწევს საგებ გვერდს, უკუსვლით იწყებენ გამოლებას P ჰერის ფენის მეორე ნახევრისა და ორტის ზევით დარჩენილ ერთ მეტრიან მადნის ფენისას (ნახ. 617-ზე ნაჩვენებია მუშაობის სწორედ ეს მომენტი). დეტალურად ეს სამუშაო სრულდება შემდეგნაირად: *h* ორტიდან მადანი გამოაქვთ 2 — 3 მეტრიანი სპირაჯოებით. ამის შემდეგ დგამენ *i* ტიხარს. ტიხარი შესდგება ვერტიკალურად დადგმულ ბიგებისაგან, რომელიც ერთი მხრიდან მიბჯენილია მისაბჯენებით და ამოჭერილია ნაგვერდულებით. გადატიხული სივრცე ამოივსება ნახევრად სველი სავიებო მასალით. ეს მასალა იზიდება სავენტილაციო შტრეკითა და სავენტილაციო ჰორიზონტის ხელოვნურ ორტით. ვსების წარმოების წინ, ამ უკანასკნელი ორტის სამაგრი, შესაძლებლობისამებრ, გამოიღება. აღწერილი ხერხის განმეორებით იღებენ მთელ საკერე ფენას.



ნახ. 617. ჰერის ფენის ამოღება.

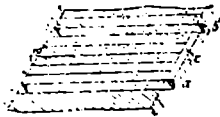
კამერისა და საკერე ფენის გამოლების შემდეგ უნდა წარმოებულ იქნეს უკანასკნელი მუშაობა — კამერათა შორისი მთელების გამოღება.

ეკონომიურად ეს სამუშაო მეტად მნიშვნელოვანია, რადგან მთელები შეიცავენ სართულის მთელი მადნის მარაგის 50%. ტექნიკურად მთელების გამოღება დიდ სიძნელეს წარმოადგენს¹, ამიტომაც შემოტანილი იყო მათი გამოლებისათვის რამოდენიმე სისტემა. იმათგან გავცნოთ მხოლოდ ორს.

პირველი ხერხის იდეა მდგომარეობს კამერათა შორისი მთელების ჰორიზონტალურ ფენებად ზევიდან ქვევით გამოღებაში. სპეციალურად მთელების გამოსაღებად გაყავთ საგებ გვერდთან ფუჰ ქანში სართულის *d*' და *b*' შტრეკები, რომელნიც ერთიმეორეს უერთდება დახრილი *c* გეზენეკებით (ნახაზი

¹ აღწერილი დამუშავების სისტემა ყველაზე მეტი გავრცელება მიიღო მაღარო „დუბო-ჯაია ბალკა“-ზე, სადაც მართლაც შემნეული იყო, რომ კამერათა შორისი განსაკუთრებით ჩამორჩებოდა კამერების გამოღებას.

618). ეს გეზენები გაყვანილია მთელების ნაპირებზე (და არა შუაში). ეს გეზენები, როგორც ეს კამერის გამოღებისათვისაც ასე იყო, დანიშნულია ვენტრაციისა, მადნის ჩამოშვებისა, სავსებო მასალისა და სამაგრის მიწოდებისა და ხალხის შიმოსელისათვის. ამიტომ ის ეწყობა ორი განყოფილებით — ერთი კიბისა და მეორე სხვა დანარჩენ დანიშნულებათათვის.



ნახ. 618. კამერათაშორისი მთელების გამოღება ჰორიზონტალურ ფენებით.

სა და მეორე სხვა დანარჩენ დანიშნულებათათვის. გამოღება, როგორც ნათქვამი იყო, წარმოებს ზევიდან ქვევით. მუშაობა იწყება *ე* გეზენიდან. როგორც საქერე ფენის გამოღების შემთხვევაში, ისე აქაც, ჯერ გაყავთ ორტი კამერათაშორისი მთელის ნახევრის სივანით. ორტი მაგრდება ჩარჩოებით. სახურავ გვერდთან მისვლის შემდეგ, ფენის მეორე ნახევარს იღებენ სპირაჯოებით. სპირაჯოებით გამომუშავებულ ადგილს ავსებენ ნახევრად სველი ვსებით: ესების საწარმოებლად გამოყენებულია ხით გაღატეხვა. გზადაგზა მოსაზღვრე კამერებში ივსება სიცარიელები, თუკი ასეთები იქნება ხოლმე აღმოჩენილი. სავსებო მასალა მოიზიდება *ბ* შტრეკით *ე* გეზენკთან, საიდანაც იტვირთება ვაგონეტებში, რომელნიც დგას ამოსაღებ ფენის საგებზე. სავსებო მასალა ხელის გადანაწიბით თავსდება გამომუშავებულ სივრცეში.

ყველა დანარჩენი ფენები ამგვართვე წესით გამოიღება. სამუშაოების *ე* გეზენის უბანზე ქვევით გადაადგილების მიხედვით, *ე* გეზენკში, რომელიც ვსებაში რჩება, იღებება მთლიანი შენაკდობი სამაგრი (сплошная срубная крепь) ნახ. 618-ზე ნაჩვენებია ის მომენტი, როცა ყველა ფენები გამოღებულია.

მაგრამ კამერათაშორისი მთელების გამოღების ეს ხერხი არ წარმოადგენს სრულად დამაკმაყოფილებელს, მთავარი ნაკლია — მოსამზადებელი სამუშაოებისა და ვსების წარმოების ნელა მიმდინარეობა და სიძვირე.

ამიტომ უკანასკნელად გამონახულ იქნა მეორე ხერხი, ანალოგიური პირველისა იმ მხრივ, რომ მოსამზადებელი გვირაბები აქაც გაყავთ საგები გვერდის ფუქ ქანებში და ამოღებას აწარმოებენ ჰორიზონტალური ფენებით ზევიდან ქვევით. განსხვავება მდგომარეობს მხოლოდ იმაში, რომ მუშაობა წარმოებს ალებული ფენის ზედა ნაწილში არსებული მადნის ჩამონგრევით (ნახ. 619). ასე, მაგალითად,



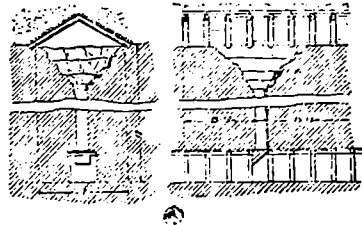
ნახ. 619. კამერათაშორისი მთელების გამოღება ფენობრივად ჩამონგრევის ხერხით.

ა საზიდ შტრეკიდან *ბ* სავენტრაციომდე გაყვანილ *ე* გეზენებიდან თითოეულ მთელის პირდაპირ პირველი ფენის ღონეზე გაყავთ მოკლე კვერშლაგები, რომელნიც მადანში *ა* ორტებში ვდადის. ეს ორტები გამაგრებული ჩარჩოებით გაყვანილია კამერათაშორისი მთელების შუაზე და აქვს საშაღლე, ტარა ფენის სიმაღლის ნახევრისა. მადანი, რომელიც რჩება ორტის გვერდებზე და ზევით გამოიღება უკუსვლისას — სახურავ გვერდიდან საგებ გვერდისაკენ. ნაწილი მადნისა,

დატოვებული ორტის გვერდებზე, გამოიღება სპირაჯობით. შემდეგ ფეთქი სამუშაოებით ინგრევა ზევით მდებარე მადნის გაშიშვლებული მოედანი. ცხადია, რომ ჩამონგრეულ ფენების სიმაღლე შეიძლება არ უდრიდეს ორტების სიმაღლეს. ჩამონგრეულ მადნის წვირის ნაქრებს აცლიან გრძელ ტარიან ნიჩბებით, ხოლო სხვილ ნაქრებს კი 2—3 თითიან ფიწალით. ეს სამუშაო უნდა იქნეს წარმოებული სიფრთხილით, უტკველად უნდა ვიდგეთ სამაგრის ქვეშ და არამც და არამც არ გავიდეთ იმ უბანში, სადაც მოხდა ჩაწონგრევა. მადნის შემდეგ ცეცხა ზევით მდებარე ესება და აგრეთვე მოსაზღვრე კამერების ესებაც. ყველა დანარჩენი ფენები გამომუშავდება ანალოგიურად. შესაძლებელია ამოღება ვაწარმოოთ რამოდენიმე ფენაში ერთდროულად, ზედა ფენებში სამუშაოების წინაწასწრებით.

არსებითად მთელების გამოღების ეს ხერხი იდგით ერთგვარია *ფენობრივ ჩანონგრევის* სასტრატესთან, ასე რომ მისი გამოყენების პირობებზე, სამუშაოების დეტალებზე, უპირატესობებზე და ნაკლოვანებებზე იხილეთ ქვევით § 199.

აღწერილ დამუშავების კამერული სისტემის ხელსაყრელ პირობებს შეადგენს: ციკაბო დაქანება, დიდი, მაგრამ არც თუ სულ ზომაზედ მეტი სისქე ბუდობისა (ასე, მაგალითად, კამერის სიგრძე არ უნდა გამოვიდეს 40—45 მეტრზე მეტი) და მდგრადი როგორც კვერდითი ქანები, ისე მადანი. ეს სისტემა დიდად ნაყოფიერია, ვინაიდან სანგრევის ორმხრივ გაშიშვლებული სიბრტყე აქვს, სადაც მადნის მონგრევა მოხერხებულია და მიიღება დიდ ნაქრებში. ნაკლოვანებას შეადგენს მჭიდრო ამოვსების აუცილებლობა; კამერათაშორისი მთელების გამოღების სიძნელე და ქერის გაძლიერებული გამაგრების აუცილებლობა, რათა აცილებული იქნეს თავიდან საგემკიბურ სანგრევიში მომუშავე მუშებზე მადნის ნაქრების დაცემა.



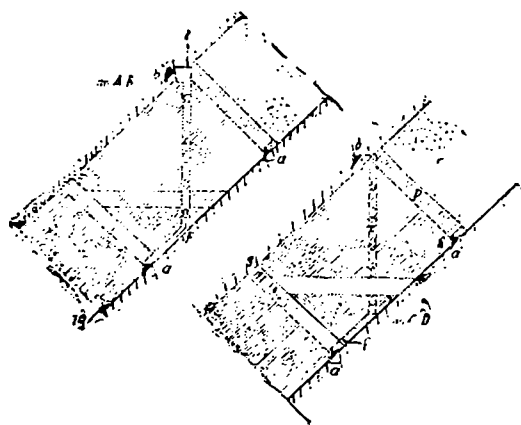
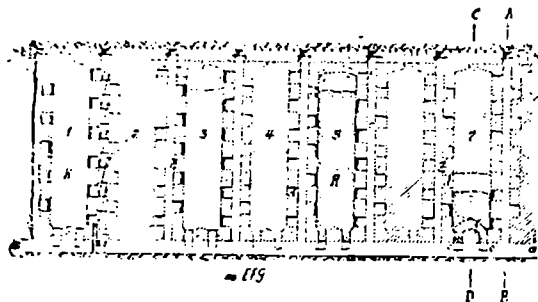
ნახ. 620. კამერული დამუშავება სქელი მცირედ დაქანებულ რკინის მადნის ბუდობისა.

კრივიო როგში კამერული სისტემით დამუშავების დროს სართულის სიმაღლეთ მიღებულია 12—20 მეტრი, კამერის სიგანე 4—6 მეტრი. ეს ზომები გამომუშავებულია ცდებით, რომელიც დამყარებულია გვერდითი ქანებისა და მადნის თვისებებზე. ზევით მოხსენებულისგან განსხვავებით ზოგჯერ ამჯობინებენ სართულის შტრეკებში გაიყვანონ,—მათი შენახვის ხარჯების შემცირების მიზნით, არა მადანში, არამედ პირდაპირ საგები გვერდის ფუჭ ქანში (იხ. ნახ. 619-ზე).

სქელი, მცირედ დაქანებული რკინის მადნის ბუდობის კამერული სისტემით დამუშავების მაგალითი მოცემულია ნახ. 620-ზე (ჩრ.-ამ. შეერთებული შტატები, ზედა ტბის რაიონი). აღებულ შემთხვევაში ბუდობი მდებარეობს შედარებით მცირე სიღრმეზე ქვიშის (სილის) ფენის ქვეშ. ქვიშა, კამერის ზევით, როგორც ეს ჩანს ნახაზიდანაც, შეკავებულია ძლიერი ნივნიფური გამაგრებით და მორები-საგან ფენილის გაკეთებით. კამერებს აქვთ სიგანე 7 მეტრი, სიგრძე 30—36 მეტრი და სიმაღლე 18 მეტრი. ამოღება მიმდინარეობს საგემკიბურათ. სარ-

თულის შტრეკში მადანი ჩაიშვება შუა გეზენკიდან. კამერათაშორისი მთელების სიგანე უდრის კამერის სიგანეს.

§ 194. კამერა-საწყობებით დამუშავების სისტემა. 1. კრივოი როგვი დამუშავების ამ სისტემის გამოყენებისას სართულების სიმაღლეთ, დამოკიდებით გვერდითი ქანებისა და მადნის თვისებებისაგან, აიღება 20 — 30 მეტრი, რისა-



ნახ. 621. დამუშავების სისტემა კამერა-საწყობებით.

თანაც საზიდი *a* შტრეკი (ნახ. 621) გაიყვანება საგებ გვერდთან, ხოლო სავენტილაციო *ბ* — სახურავთან. კამერების სიგანეთ მიღებულია 4,3 - 7 მეტრი, ხოლო კამერათაშორისი *z* მთელებისათვის კი 3,2 — 4,3 მეტრი, ამიტომ განფენილობისაკენ მანძილი კამერების ღერძებ შორის იქნება 8 — 12 მეტრი.

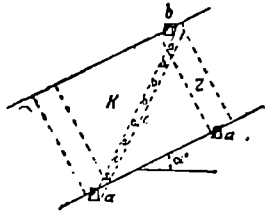
როცა აღებულ ამოლებით უბანში იარაღით დანიშნულია ადგილები მომავალი კამერებისა და კამერათაშორისი მთელებისა, მაშინ სართულის შტრეკების შორის დაპროექტებულ მთელებში პირველყოფლისა გააყავთ *c* გეზენკები. ციკაბო დაქანებისა და ბუღობის დიდი სისქის შემთხვევაში ეს გეზენკები გაიყვანება

გერტიკალურად (ნახ. 621), გარდა ქვედა შტრეკთან უნნიშვნელო ნაწილის გამოკლებისა, რომელიც გადის დაქანების მიხედვით. როცა დაქანება ბუღობისა საშუალო სისქისა ანდა სისქე დიდი არაა — გეზენკი მიდის დახრილად (ნახაზი 622). გეზენკები იმგვარად მიემართება რომ უეჭველად ავიდნენ სავენტილაციო შტრეკის ზედა ჰორიზონტზე. ისინი დანიშნულია კამერების გამოღების დროს ხალხის მიმოსვლისა და ვენტილაციისათვის, რისთვისაც აქვთ ორი განყოფილება, ერთი სამიმოსვლო, მეორე სავენტილაციო. ვინაიდან ამავე გეზენკებიდან უნდა ჩამოიშვეს მადანი, რომელიც მიღებული იქნება მათი გაყვანის დროს, ამიტომ მათ ჩამოსაშვები („მადნის ჩამოსაყარი“) განყოფილებაც აქვთ ხოლმე. სამი-

მოსკოლ განყოფილებიდან მისაწვდომი უნდა იყოს ორივე მოსაზღვრე კამერები. გეზენკებს ჩვეულებრივ აძლევენ კვთის $1 \times 1,8$ მეტრს და ამგარებენ კუტებით (на вращающ). გეზენკებიდან მომავალი კამერების ალაგისაკენ ორივე (ხრივ, შახმატური რიგით, ყოველ 4—5 მეტრზე გაიყვანება სიმალით 1,6 მეტრიანი და სიგანით 1,3 მეტრიანი, განფენილობისაკენ მიმართული, გვირაბები.

ამგვარია წინასწარი სამუშაოები, რომელნიც წარმოებს მომავალ კამერათა-შორის მთელების მასივში. თვით კამერების შესაქმნელად ძირითად შტრეკიდან გაყავთ ზევით აღმართვისაკენ ორ-ორი მოკლე ფერდელი e, e , სიგანით თითო მეტრი. ერთიმეორესთან ფერდილები შეერთებულია ტეხილი ფორმის f გვირაბით. ამრიგად შტრეკის ზევით მიიღება პატარა დამკვივ მიტელი, რომლის ზედა ნაწილი ორი დახრილი სიბრტყის სახისაა. ამ მომენტიდან უკვე შესაძლებელია კამერის გამოღების დაწყება.

f გვირაბიდან (პატარა ღრმულიდან) იღებენ მადანს ქერის თანდათანობით ჩამოღებითა და სანგრევის დფართობით; განფენილობისაკენ კამერის სიგანემდე, ხოლო განფენილობის ჯვარედინად — ერთ მხარეზე საგებ გვერდამდე, ხოლო მეორე მხარეზე კი პორიზონტისადმი $45 - 50^\circ$ კუთხით დახრილი სიბრტყის თანდათანობით შექმნამდე (ნახ. 621, ქრილი CD -ზე). ამრიგად კამერის ქვედა ნაწილი იღებს ოთხწახნაგიან ძაბრის სახეს, ქვევით ორი ხერელით. კამერის „ძირის“ ასეთი ფორმა უზარუნველყოფს მადნის შტრეკში ავტომატურ ჩამოგორებას, რის გამოც საწყმენდ. სანგრევებში ზიდვა საჭირო არა ხდება ხოლმე. ცხადია, ფერდილების („შუროების“) ქვევით ეწყობან კოდები. მაგრამ, მონგრეული მადანი გამოიშვება არა სულ, არამედ იმ რაოდენობით, რომ მონგრეულ მადანსა და ჯერ ხელუხლებელ მასივს შორის მუდმივად რჩებოდეს თავისუფალი სივრცე, სიმალით 2 მეტრი. ეს სიმალი საკმარისია იმისათვის, რომ მპურლავები იდგენ ხოლმე მადანზე და ზევით მოხერხებულად ბურლონ შპრები. ამრიგად კამერის ქკრი სულ უფროდაუფრო ზევით იწვეს და ამასთან ერთად კამერაში გროვდება მონგრეული მადანი. ეს პროცესი ატარებს სახელწოდებას დასაწყობებისას; სისტემის სახელწოდებაც წარმოშობილია აქედან. კოდინან გვიხდება გამოუშვით მადნის ის რაოდენობა, რომელიც შეესაბამება ამოღების შემდეგ მადნის მოცულობის ნაზრდა მკვრივ სხეულში მოცულობის მიმართ. 1 მე³ მადანი მასივში იწონის 3,4 — 4,1 ტონას, საშუალოდ 3,75 ტონას, ხოლო მონგრეული მადანი კი 2,5 ტონას. ამრიგად დაფხვიერების კოეფიციენტი უდრის 1,5. მაშასადამე, მკვრივ სხეულში მადნის ერთ მოცულობიდან მიიღება 1,5 მოცულობა მონგრეული მადანი. სხვა სიტყვებით თუ ვიტყვით, მონგრეული მადნის $\frac{1}{3}$ უნდა გამოშვებული იქნეს კამერიდან, ხოლო $\frac{2}{3}$ კი უნდა დასაწყობდეს. დასაწყობებულ მადანი მადანი აგრეთვე წარმოადგენს კამერის დროებით ვსებას. ვინაიდან მონგრეულ მადანსა და სანგრევის შორის თავისუფალ სივრცის სიმალი 2 მეტრს უდრის.



ნახ. 622. სქემა კამერა-საწყობისა დახრილი გეზენკით.

ხოლო გეზენკეიდან d შექრილ გვირაბებს შორისი ვერტიკალური მანძილი კი 4 — 5 მეტრს, ამიტომ ეს უკანასკნელები გაიყვანება შახმატური განლაგებით; ამით სანგრევი კამერის ორივე მხრიდან დაკავშირებულია ხოლმე გეზენკებთან, რითაც უზრუნველყოფილია კამერიდან მუშების უშიშარი გამოსავალის არსებობა და სათანადო ვენტილაცია. ვენტილაციის სქემა ასეთია: სავენტილაციო ქავერილი სახიდ შტრეკიდან შედის ერთ-ერთი c გეზენკით, შემდეგ გადის d შექრილ გვირაბში, ევლება საწმენდ სანგრევს და მეორე მხარის შესაფერის d გვირაბიდან და გეზენკიდან მიდის სავენტილაციო შტრეკში. ქავერილის ასეთი მოძრაობა, ცხადია, წესრიგდება სავენტილაციო მოწყობილობით. d გვირაბები, თანდათანობით დახურული დასაწყობებელი მადნით, თავის დროზე იხურება ტიხარებით.

მთლიანად გამომუშავებულ კამერას აქვს სწორკუთხედის სახე (ნახ. 621, კრილი CD -ზე). ამიტომ საჭერე P ფენას, რომელიც ყოფს ერთიმეორესგან სხვადასხვა ჰორიზონტის კამერებს, დამუშავების ამ სისტემის დროს აქვს დახრილი მდებარეობა. სულ ზევით i გვირაბებით (ფანჯრებით) კამერა უერთდება სავენტილაციო შტრეკს.

მადნის მონგრევა და მისი დასაწყობება შეადგენს მუშაობის პირველ სტადიას, რომელსაც თან მიზღვეს მეორე — დამარიგებელი მადნის გამოშვება. მადანი გამოშვებული e ფერდილების (შუროების) კოდებიდან, გადაადგილდება თავისი წონით. თუ რომ მისი ჩაპოშვება შეჩერდება, მაშინ დაცობის ადგილი ყოველთვის შეიძლება აიშალოს d გვირაბებიდან ძალაყინების შემწყობით ანდა აფეთქების საშუალებით. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ასაფეთქებელი ეაზნა მიიტანება საპირო დაცობის ადგილას გრძელ ქოკზე დამაგრებული. მადნის დაცობა რომ თავიდან იქნეს აცილებული, განსაკუთრებით, კოდებში, ამიტომ საწმენდ მუშაობის დროს არ უნდა დაეუშვათ მადნის დიდი ლოდების დატოვება — უნდა დავამტერიოთ საპირო ზომამდე ან უროებით ანდა აფეთქებით. ამ სისტემის დამახასიათებელი თავისებურება — მადნის დასაწყობება — სისტემის ნაწილობრივ ნაკლოვანებას წარმოადგენს, რადგან მონგრეული მადნის ბაზარზე გამოტანას აკვიანებს და ამით მოითხოვს დიდ ხაზრუნავ თანხას წარმოებისათვის, მაკრამ მეორეს მხრივ დასაწყობებელი მადანი, რომელიც თითქოსდა მოთავსებულია მიწის ქვეშა საწყობში, შეიძლება გაიზიდოს ბაზარზე სწორედ მაშინ, როცა ეს საპიროა, — ზედაპირის ზედმეტად დაზინვისა და იქ სამარაგო საწყობების მოწყობის გარეშე.

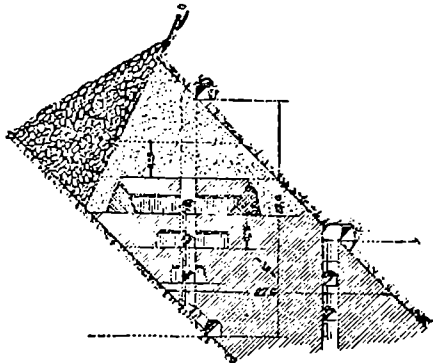
მადნის გამოშვების შემდეგ დაუყოვნებლივ უნდა ამოავსოს კამერა საესებო მასალით. e ფერდილები გადაიფარება მაგარი ბიგების ტიხარებით და კამერას b შტრეკიდან i გვირაბის საშუალებით გადაეცემა საესებო მასალა — თიხა ქვარცუტის შენარევით. კამერაში მიწოდებული საესებო მასალა სწორდება 0,7—1,0 მეტრი სისქის ფენად და ემსახურება ხოლმე წყალი. შემდეგ ეს სამუშაოები ისევ თავიდან მეორდება, მანამ მთელი კამერა არ ამოივსება.

ამრიგად, აღებულ სისტემის დროს მოსამზადებელი სამუშაოების შემდეგ შეიძლება გავარჩიოთ: 1) კამერის გამოლება მადნის დასაწყობებით, 2) მადნის გამოწვევა და 3) კამერის ამოვსება; ამის შემდეგ, მარაგი მადნის შესაძლებელ

სრულ გამოყენებამდე, რჩება შესასრულებლად, 4) სართულბზორისი (საქვრე) P და კამერათაზორისი Z მთელების გამოღება.

დასაწყობებელ სისტემის დროს სართულებს შორის P მთელის გამოღების გამოცდილება კრივიო როგში ჯერ კიდევ მცირეა. კამერათაზორისი მთელების გამოღების „ფენობრივი ჩამონგრევის“ სისტემის (§ 199) პროექტი წარმოდგენილია ნახ. 623-ზე.

მოსაზღვრე სართულებში კამერები, იგულისხმება, რომ ზუსტად ერთიმეორის ზევით უნდა მდებარეობდეს. ერთი სართულის ფარგლებში კამერების გამომუშავება, ერთიმეორის მიყოლებით კი არ ხდება, არაჰედ ერთის გამოშვებით. ასე, მაგალითად, ნახ. 621-ზე ნაჩვენებია, რომ გამომუშავდება კენტი კამერები 1, 3, 5 და 7, რისათანაც პირველი კამერა უკვე ამოვსებულია საესვბო მასალათ, მესამე ახლა იესება, მეხუთე მადნის გამოშვების პერიოდში იმყოფება, ხოლო მეექვსეში — მადანი ახლა ინგრევა და საწყობდება. რაც შეეხება წყვილ კამერებს — 2, 4 და 6 — იმათი გამომუშავება მაშინ დაიწყება, როცა კენტი კამერებში ესება კარგად დაიტკეპნება.



ნახ. 623. კამერათაზორისი მთელების გამოღების პროექტი ფენობრივი ჩამონგრევის სისტემით.

კამერა-საწყობთა სისტემა აღწერილი ვარიანტისა გამოსაყენებელია სხვადასხვა სისქის (მაგრამ არა უმცირეს 10 მეტრისა) ბუდობების შემთხვევაში, როცა ბუდობის დაქანება $40 - 80^\circ$ უდრის და თვით მადანი და გვერდითი ქანები კარგად მდგრადია (დამუშავების დროს კამერაში მადნის ქერი არ ინგრევა ხოლმე). გვერდითი ქანების წოლვა მშვიდი უნდა იყოს. არ იყოს ჩავარდნები და ამობურცვები. აგრეთვე დააშვები არ არის მადანში ფუჭი ქანის ჩანართები, რომელთა გამოჩენვა ამ სისტემით გამოღების დროს შეუძლებელია.

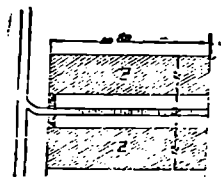
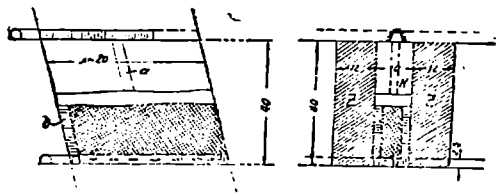
სისტემის უპირატესობებს შეადგენს: კამერაში საწვრეების დიდი ნაყოფიერება; ფეთქი ნივთიერების მცირე ხარჯი იმის გამო, რომ მადნის მონგრევის ეხმარება მისი საკუთარი წონა; მუშების ზევით ქერში მყოფი მადნის მუდმივი „განახლება“; თავისუფალი სივრცის მცირე სიმაღლის გამო მუშების მიერ ქერის მდგომარეობაზე დაკვირვების მოხერხებულობა; გამაგრების სრული უქონლობა; ესების სიიაფე; შესაძლებლობა იმისა, რომ მადნის გაზიდვის რეგულირება ვაწარმოოთ „მიწის ქვეშა საწყობებში“ შენახულ მარაგების ანგარიშზე, მასთან ეს მარაგები დაცული იქნება წვიმისა და სიცივეებისაგან.

ნაკლოვანებშია — აუცილებლობა ესების მკიდროდ ამოყვანისა; დიდი დაბრკოლებები მთელების გამოღების დროს, განსაკუთრებით კი სართულბზორისი მთელებისა; ხარისხებით მადნის გამოღების შეუძლებლობა. გარდა

ამათი, რომ ადგილი არ ექნეს მდნის გახერგავს მისი ჩამოშვების დროს, საკი-
როა დიდი ნაკრების დამტკიცება.

2. დამუშავების საწყობური სისტემა ძალიან ფართოდაა გამოყენებული
შვეციაში რკინის მადნის ამოსაღებათ. აღნიშნავთ იქ მიღებულ მუშაობის
რამოდენიმე ხერხს და დაუშავების სისტემის დამახასიათებელ ზომებს.

ასე, მაგალითად, ზოგჯერ *ა* გეზენკი საზიდ და სავენტილაციო ჰორიზონ-
ტების ერთმანეთთან შესაერთებლად გაიყვანება არა კამერათაშორისი მთელები,
არმედ მომავალი კამერის შუაზე (ნახ. 624) ანდა საგებ გვერდთან მადანში. ასე-
თი სახესხვაობის დროს კამეოის მადნით ამოვსებისდა მიხედვით მონგრეულ



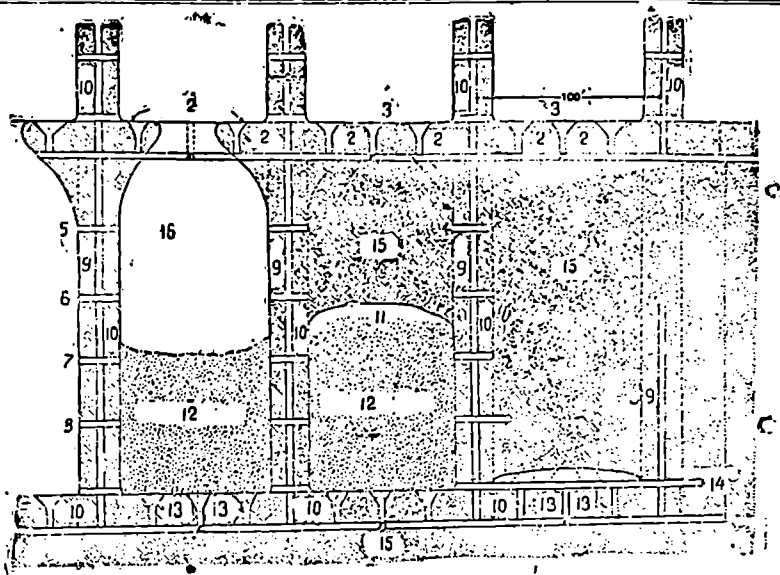
ნახ. 624. კამერა-საწყობუ-
რი დამუშავების სისტემა.

მადანში საგები გვერდის აუ-
ლებით, ქვედა ჰორიზონტთან
დაკავშირებისათვის, ტოვებენ
ბ გეზენკს. ეს გეზენკი მა-
რდლება თანდათანობით წამ-
ბულ მთლიანი ხის სამაგრიტ.
ნახ. 624-ზე გამოხატულ სა-
წყობურ სისტემის მეორე მნი-
შვნელოვან თავისებურებას

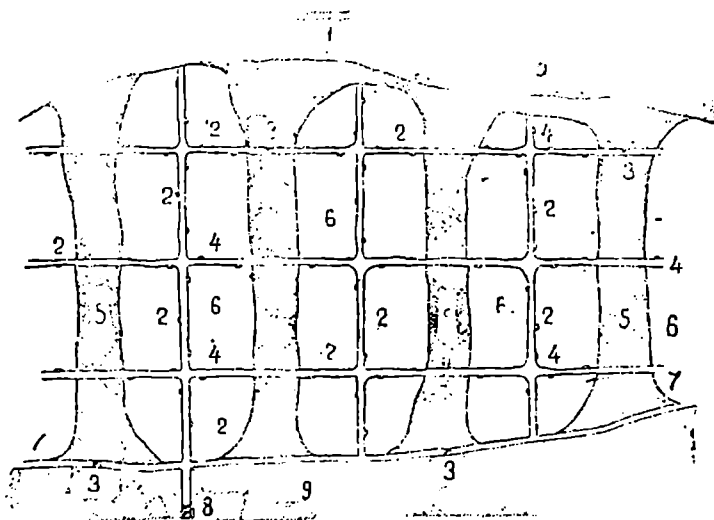
შეადგენს მდნის გამოსაშვები მოწყობილობა, სახელდობრ:
კამერის იატაკი კეთდება არა დახრილი, როგორც ეს წინა
მაგალითზე იყო (ნახ. 621), არამედ ჰორიზონტალური,
რისთანაც მომავალი კამერის იატაკის ღონეზე მდნის
გამოთხრამდე გაიყვანება ორტი, რომელშიაც იღებება ძა-
ლიან ძლიერი მთლიანი ხის სამაგრი ჩარჩოებისაგან (ე. წ.
„ხის კვერშლაგი“), ამ ორტს აქვს მთელი რიგი კოლებისა
მდნის ჩამოსაშვებათ. სხვათაშორის „ხის კვერშლაგის“
როლი შეუძლიათ შეასრულონ ორტებმაც, რომლებიც გა-
ყვანილია კამერათაშორისო მთელების ქვეშ, კამერასთან

უშუალოდ ახლოს და შეერთებულია ამ უკანასკნელთან მოკლე ფერდობებით; ფერ-
დობებს მდნის გამოსაშვებათ მოწყობილი აქვთ კოლები. დამუშავების ამ სისტემის
დროს შვეციაში სართულის სიმაღლე აღწევს 50 მ საწყობების სიგანე 9 — 10 მეტ.

3. კამერა-საწყობის სისტემით სამუშაოების უდიდეს მასშტაბს მიაღწიეს
მალარო ალიასკა — ტრედუელში (კუნძულ დოვლასში, ალიასკაზე) ოქროს ღარიბ
მადნების ზომავედ დიდ ლინზისებურ დაგროვების ექსპლოატაციის დროს. ბუდობი
ჩაწოლილია დიორიტში, მადანი მაგარი და მღვრადია (ნახ. 625 და 626). საერ-
თოდ დამუშავების სისტემის იდეა იგივეა, რაც აღწერილ მაგალითებში იყო,
მაგრამ გვერდითი ქანებისა და მდნის სიმდგრადის გამო, კამერა-საწყობები
იღებდენ უდიდეს ზომებს სიგანეზე — 25 მეტრამდე, სიმაღლეზე — 56 მეტრამდე
და 90 მეტრამდე სიგრძეზე. კამერების ფუძეების ასეთი დიდი მოედნისა და
დასაწყობებელი მდნის უდიდესი რაოდენობის გამო, მდნის გამოსაშვებათ
აუცილებელია გვექნდეს ბევრი პუნქტები. ამის გამო საზიდ ჰორიზონტზე, კამე-
რა-საწყობების ქვეშ, გაყავთ გვირაბების მთელი ქსელი — ოთხი შტრეკის სახით



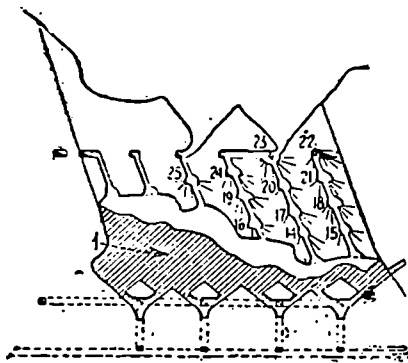
ნახ. 625. კამერა-საწყობებით დამუშავება ალიასკა-ტრედველის მდაროებში. ვერტიკალური კრილი კამერაზე.



ნახ. 626. კამერა-საწყობებით დამუშავება ალიასკა-ტრედველის მდაროებში. გეგმა. ლ. დ. შვიაკოვი.

და თითოეული კამერის ქვეშ ერთი ორტისა. ამ ორტებიდან კამერაში გაიყვანება მრავალრიცხოვანი მადნის გამოსაშვები ფერდილები (შურაები). კამერათაშორის მთელების სისქე 5,5 მეტრიდან 7,5 მეტრამდეა, ზოგჯერ მეტიც. სანგრევებთან დაკავშირებისათვის და ვენტილაციისათვის ამ მთელებში გაიყვანება გეზენკები (ნახაზებზე 625 და 626 აღნიშნულია ციფრი 9-თი). ნახ. 625-ზე გამოხატულია სამი კამერა სამუშაოების სხვადასხვა სტადიაში, მოცემულ ვარიანტს ის ნაკლოვანებანი და უპირატესობანი აქვს, რომელიც საერთოდ დამახასიათებელია კამერა-საწყობურ დამუშავებისათვის.

4. ყველა ზეითაღწერილ დასაწყობებით დამუშავების სისტემათა მაგალითებში, მადნის მონგრევა წარმოებდა საწმენდ სანგრევის ზედაპირზე გაკრილ შპურების აფეთქებით. ნახ. 627-ზე ნაჩვენებ ხერხში, რომელიც შეეხება სპილენძის მადნის გამოღებას მალარო ბიტონ-ლატუში (ალიასკა), არსებითად სულ სხვა იდეაა ჩადებული.



ნახ. 627. კამერა-საწყობებით დამუშავება მადნის დახრილ გვირაბებიდან მონგრევის საშუალებით.

დახრილ გვირაბებში, რაც საწყობების დიდი ღირსი უშინარია ხოლმე. სამუშაო ადგილებზე მუშები მიდიან ზედა ჰორიზონტიდან. ფეთქი ნივთიერების სასარგებლო მოქმედების გასაღიღებლად, შპურების ჯგუფები უნდა ფეთქდებოდეს გარკვეულ თანმიყოლებით (რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 627-ზე ციფრებით). როგორც საერთოდ საწყობურ სისტემისას, აქაც მადანი გამოიშვება დახრილ ფერდილებიდან (შურაებიდან); მაგრამ ვინაიდან მიღებულ მადნის მონგრევის სისტემის დროს მუშები არ აწარმოებენ კამერაში მადნის დიდი ნაპრების ზომაზე დამტკრევას, ამიტომ სანამ მადანი ფერდილში იქნებოდეს ჩამოშვებული, ის წინასწარ მიდის ბრტყელ ცხრილზე (რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 647-ზე), და ნხოლოდ ამის შემდეგ ჩამოიშვება გრძელი ფერდილებით სახიდ ჰორიზონტზე.

კამერის გამოღების პირველ სტადიაში მადნის მონგრევა და დასაწყობება ხდება ჩვეულებრივი წესით; მხოლოდ შემდეგ, როცა კამერის მოცულობა აღწევს გარკვეულ ზომებს, დასაწყობებული მადანი გამოიშვება ნაწილობრივ, რათა

ბიტონ-ლატუში (ალიასკა), არსებითად სულ სხვა იდეაა ჩადებული. მადნის მასივში დასაწყობების წინ გაყავთ დახრილი გვირაბები, განსაზღვრულ მანძილების იქეთ თავისებური გაფართოებით, რომელთა ირგვლივ, მადანში იჭრება მრავალრიცხოვანი ძალიან ღრმა (7 მეტრამდე) შპურები. მოხსენებულ გაფართოებული ადგილებიც კეთდება იმიტომ, რომ შესაძლებელი იყოს ასეთი გრძელი შპურების გაბურღვა. მბურღავეები და ამფეთქებლები ამ ხერხის დროს იმყოფებიან არა „საწყობში“, რომლის

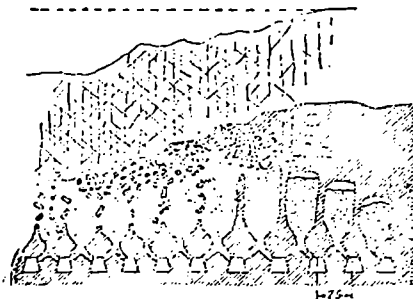
ზევით დაკიდულია მადანი, არამედ ზომების შემთხვევაში უეკველად ღირსი უშინარია ხოლმე. სამუშაო ადგილებზე მუშები მიდიან ზედა ჰორიზონტიდან. ფეთქი ნივთიერების სასარგებლო მოქმედების გასაღიღებლად, შპურების ჯგუფები უნდა ფეთქდებოდეს გარკვეულ თანმიყოლებით (რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 627-ზე ციფრებით). როგორც საერთოდ საწყობურ სისტემისას, აქაც მადანი გამოიშვება დახრილ ფერდილებიდან (შურაებიდან); მაგრამ ვინაიდან მიღებულ მადნის მონგრევის სისტემის დროს მუშები არ აწარმოებენ კამერაში მადნის დიდი ნაპრების ზომაზე დამტკრევას, ამიტომ სანამ მადანი ფერდილში იქნებოდეს ჩამოშვებული, ის წინასწარ მიდის ბრტყელ ცხრილზე (რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 647-ზე), და ნხოლოდ ამის შემდეგ ჩამოიშვება გრძელი ფერდილებით სახიდ ჰორიზონტზე.

კამერის გამოღების პირველ სტადიაში მადნის მონგრევა და დასაწყობება ხდება ჩვეულებრივი წესით; მხოლოდ შემდეგ, როცა კამერის მოცულობა აღწევს გარკვეულ ზომებს, დასაწყობებული მადანი გამოიშვება ნაწილობრივ, რათა

კამერაში დარჩეს იმოდენა თავისუფალი სივრცე, რომელიც საკმაო იქნება დახრილ გვირაბებიდან გაჭრილ შპუროების აფეთქებისას ინტენსიურად მონგრეულ და ჩამოყრილ მადნის მოცულობის ნაზრდისათვის.

რამდენადაც კამერაში მადნის ნაჭრების სილიდგ არ შეიძლება უშუალო კონტროლის ქვეშ იყოს, ეს სისტემა ლებულობს იმ სახეს, რომელიც აახლოებს მას მადნის მასიურად ჩამონგრევით დამუშავებას (იხ. ქვევით, § 200).

ამ სისტემის დადებით მხარეს წარმოადგენს: 1) დინამიტის მცირე ხარჯი; 2) შპურების მოხერხებული ბურღვა; 3) მადნის გამოშვება ხელს არ უშლის ბურღვას; 4) სამკარი მცირეა საჭირო; 5) ვსების უქონლობა; 6) შეიძლება მიღწეული იქნეს უდიდესი ნაყოფიერება; 7) შედარებითი უშიშროება; 8) მადნის დაბალი ღირებულება.



ნახ. 628. კამერა-საწყობებით დამუშავების სისტემა კამერათაშორისი მთელების ჩამონგრევით.

ნაკლოვანებები: მოსამზადებელი სამუშაოების დიდი რაოდენობა და, მაშასადამე, დიდი დრო მათი გაყვანისა, და შემდეგ ყველა ის ნაკლოვანებები, რომელიც ახასიათებს დასაწყობებით დამუშავებას.

ჯამში ეს სისტემა გამოსაყენებელია დიდი მალარობისათვის, ბუღობის კვთის დიდი ჰორიზონტალური მოედნებით; გარდა ამისა, ბუღობის გვერდით ქანები შედარებით მაგარი უნდა იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში საწოლი ან სახურავი გვერდების დაშლით დაისერტოდა მადანიც.

§ 195. კამერა-საწყობებით დამუშავების სისტემა კამერათაშორისი მთელების ჩამონგრევით. როგორც ეს უკვე აღნიშნული იყო (§§ 193 — 194), კამერათაშორისი მთელების გამოღება დიდ სიძნელეს წარმოადგენს. ამიტომ არსებობს დამუშავების სისტემა, რომლის ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, (ნახ. 628), რომ კამერათაშორისი მთელები იყოს იმდენად თხელი, რომ დასაწყობებელი მადნის გამოშვების დროს ისინი თითონ იშლებოდნენ. ნახ. 628 იძლევა სქემას იმეთ დამუშავების სისტემისას, არსებულს მთებში (ჩრ.-ამ. შვედრ. შტატ. არიზონა) სპილენძის მადნის გამოსაღებათ. მადანი წარმოადგენს ძალიან სქელ ბუღობს. ნახაზზე ნაჩვენებია მუშაობის სხვადასხვა სტადიაში მყოფი კამერები: მარჯვნივ — მადნის მონგრევა და დასაწყობება, მარცხნივ — მადნის გამოშვება. მადნის გამოშვების და მიხედვით საერთაშორისო მთელები კარგავენ გვერდითი მისაყრდენს და იშლებიან, ე. ი. უკვე აღარ იკავებენ მის ზევით მდებარე მადანს, და ეს უკანასკნელი იბზარება, იშლება და მონგრეულ მადანთან

1 იხ. Н. И. Трушков. Новые системы разработок в рудном деле. სახელ. სამეც.-ტექ. გამოგველობა. მოსკოვ-ლენინგრადი, 1931, გვ. 28—30.

ერთად ეშვება ქვეით (ნახაზის შუა ნაწილი). მდნის ჩამოშვებასთან ერთად ჯდება ზევით მდებარე ქანები, რის გამო მიწის ზედაპირზე იქმნება დიდი ზომის ჩაყარდნები, ორმოები. კამერების ცენტრებს შორის მანძილად მიღებულია 7,5 მეტრი (25 ფუტი). კამერათაშორისი მთელების ქვეშ გაყვანილია შტრეკები, რომლებთან კამერები შეერთებულია დახრილი ფერდილებით (შტროებით) ყოველ 4 მეტრზე (შტრეკის სიგრძეზე ათვლით). კოდებიდან მდნის ჩამოშვება გრძელდება მანამ, სანამ არ გამოჩნდება მადანი, რომელიც ძალიან დასერილია ქერის ფუჭი ქანებით.

დამუშავების ამგვარივე სისტემა გამოყენებას შეეციაში პოულობს, რკინის მადნების ამოსაღებად. ასე მაგალითად, ციკაბოდ დაქანებული ბუდობი, სისქით 25-დან 100 მეტრამდე, მუშავდება ამ სისტემით. სართულის სიმაღლე უდრის 40 მეტრს, კამერის სიგანე 8 მეტრს, ხოლო სისქე კამერათაშორისი მთელებისა (რომელნიც ჩამონგრეული გამოიღება) 2 — 3 მეტრს. მაგრამ ძალიან დიდი მასიური ჩამონგრეუთა უშიშროებისათვის განფენილობისაკენ ყოველ 50 მეტრზე, ე. ი. ყოველ 5 — 6 საწყობის შემდეგ, ტოვებენ 10 მეტრის სისქის მთელებს. მოსამზადებელი გვირაბები გაყვანილია გვერდითი ქანებში მადანიდან 15 მეტრის მოშორებით.

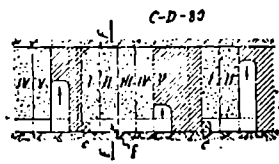
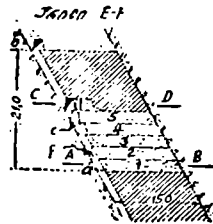
§ 196. ჰორიზონტალური ფენებათ დამუშავების სისტემა. ლითონის მადნების ამოსაღებათ იყენებენ ჰორიზონტალურ ფენებათ დამუშავების სისტემების სხვადასხვა სახესხვაობებსაც, რომელნიც მხოლოდ დეტალში განახავდება XVII თავში აღწერილ სქელი ქვანახშირის ბუდობების დამუშავების სისტემებისაგან. განვიხილოთ რამოდენიმე მაგალითი, რომელიც ეხება რკინის მადნების დამუშავებას კრივოი-როგის პირობებში.

ნახ. 629 წარმოდგენილია ჰორიზონტალური ფენებათ დამუშავების სისტემა ციკაბოდ დაქანებულ ლითონიან მდნის სქელი ბუდობისა. სართულის სიმაღლე მიღებულია 15 — 30 მეტრი. სართულის *a* და *b* შტრეკები გაყვანილია მადანში საწოლ გვერდთან. სართული დანაწილებულია ამოღებითი ველებად, განუფენილობისაკენ 20 მეტრი სიგრძით; სართულის ნაწილები ერთიმეორესგან გამოყვანილია მდნის *Z* მთელებით, რომელთა სისქე (განუფენილობისაკენ ათვლით) უდრის 2 — 3 მეტრს. ამ მთელების დანიშნულებაა შეაკავონ მასიური ჩამოწოლისაგან სახურავი გვერდის ქანები თუვინდ დროებით მიინც, სანამ აღებულ უბანში მიმდინარეობს საწმენდი სამუშაოები.

სამუშაოები ვითარდება შემდეგნაირად. იმის შემდეგ, რა რომ დანიშნულია *Z*, *Z* მთელების ადგილები *a* საზიდსა და *b* სავენტილაციო შტრეკებს შორის, საგებ გვერდთან, მადანში, გაყავთ ქვევიდან ზევით *c* დახრილი გეზენკი. ეს გეზენკები გაყვანილია მომავალი *Z* მთელების ერთ-ერთ ნაპირთან. ისინი პირველად არ მაგრდება ანდა მაგრდება იოლად. მთლიანი ჩაქობილი სამაგრი იდგმება შემდეგ, უფენების ამოღებისადა მიხედვით თანდათანობით ქვევიდან ზევით (იხ. ქვეით) წაბმით. ამოღებით ველში, გეზენკების გაყვანის ერთდროულად საზიდ შტრეკიდან იწყება სამი *d*, *d*... ორტი; ორტების სიმაღლეა 2,1 — 2,3 მეტრი, სიგანე 4,25 მეტრი და ერთიმეორედან დაშორებულია 4,25 მეტრით. რადგან ეს სისტემები მიდის ჯერ კიდევ ხელუხლებელ მდნის მასივში, ამიტომ

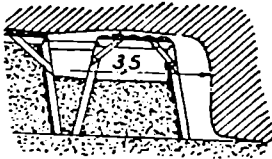
მისი გამაგრება შეიძლება იყოს სუსტი. ორტებს შორის რჩება მადნის e სვეტები, მოედანით ტოლი ორტისა. იმის შემდეგ რა რომ ორტები მიაღწევს სახურავ გვერდს, მას ამოავსებენ, მხოლოდ წინასწარ, რათა მომავალში e სვეტების გამოღების დროს ესება არ დაიბნეს, მათ კედლებს ქერავენ ნაგვერდულებით. ამ მიზნით ორტის კედლებთან ყოველ 1 — 1,5 მეტრზე დგამენ ბიგებს, რომელნიც შემოიფიცრება პირ-პირზე გადადებულ ნაგვერდულებით. მშრალი საესებო მასალა ორტში მიიზიდება ვაგონებებით, რადგან მადნის საზიდად ყოველ ორტში რკინისგზის ლიანდაგი მაინც დავებულია. ესება წარმოებს ორტების გამოღების წინააღმდეგი მიმართულებით, ე. ი. სახურავ გვერდიდან საწოლ გვერდისაკენ. ორტის ამოვსების შემდეგ, შტრეკის ნაწილი, რომელიც შეესაბამება ორტის სიგანეს, მაგრდება მთლიანი გამაგრებით. შემდეგ სრულიად იმდაგვარად, როგორც ორტები, გამოიღება და საესებო მასალით ამოივსება e , e სვეტები; განსხვავება მხოლოდ იმაშია, რომ სვეტებში მადანი უფრო ადვილად მოინგრევა, რადგან მის სანგრევეში მადანი სამივე მხრიდანაა გაშვებული. ნახ. 629-ის ჰორიზონტალურ კრილზე, პირველი შრის მეშვეობით წარმოდგენილია სამუშაოების მდგომარეობა, როცა I ამოღებითი ველი მთლიანად ამოვსებულია, II-ში წარმოებს e სვეტის გამოღება, ხოლო III-ში სამი d , d ორტისა.

პირველი ფენის გამოღებისა და ამოვსების დასრულების შემდეგ გადადიან მეორე ფენაში. e გეზენკის ქვეშ აწყობენ კოდს, რომლიდანაც ხდება მეორე და ყველა ზევით მდებარე ფენების გამოღების დროს მიღებული მადნის შტრეკში ტვირთვა. მეორე ფენის გამოღება წარმოებს I, II, III (კრილი CD-ზე) ზოლებით („სპირაჯოებით“) მსგავსად საგებ გვერდიდან სახურავისაკენ გაყვანილ ორტებისა. ზოლის სანგრევის სიგანე უდრის 3,2 მეტრს. პირველი ზოლი გამოიღება e გეზენკიდან. ამ დროს მუშები დგანან პირველი ფენის ვსებაზე. ზოლი (სპირაჯო) მაგრდება არა სრული კარის ჩარჩოებით. ჩარჩოების ფენები დაყრდნობილია 0,3 — 0,4



ნახ. 629. ჰორიზონტალურ ფენებათ დამუშავების სისტემა.

მეტ სიგრძის წოლანებზე. მხოლოდ ძალიან მაგარი მადნის შემთხვევაში შესაძლებელია დაეკმაყოფილდეთ მარტო ცალთავიან ბიგების დადგმით. ზოგჯერ არის ისეთი შემთხვევებიც, როცა გამოუმუშავებული სიგრძის საზღვარზე გვიხდება ორგანული სამაგრი დაეღვათ ხოლმე. როცა სპირაჯო მიაღწევს სახურავ გვერდამდე, მას ავსებენ; ხოლო ამოვსებამდე. წინასწარ 1) ჯერ კიდევ გამოუმუშავებელ მეორე ზოლის საზღვარზე აკეთებენ ბიგებისა და ქერებისაგან ამოფიცვრის და 2) სპირაჯოს დასაწყისთან დგამენ ტიხარს; ტიხარის დანიშნულებაა მეორე ფენის f ფენის შტრეკის გამოყოფა. ამოფიცვრისა და ტიხარის მოწყობის მიზანია, შეჩერება სავსებო მასალისა, რომლითაც ამოივსება ხოლმე პირველი სპირაჯო (ზოლი). ზევით მოხსენებული ტიხარი ეწყობა შემდეგნაირად (ნახ. 630): ორტის დასაწყისში შტრეკის განვრძივ წოლანებზე (на петлах) იღებება ორი ერთიმეორეზე მიყრდნობილი კარის ჩარჩო. ვსების დასრულებისას ეს ორმაგი კარის ჩარჩო ამოიქვდება პირიზონტალურად მიკრულ ფიცრებით (ნახ. 630-ზე არ არის ნაჩვენები). სავსებო მასალა ეწოდება ზედა b შტრეკიდან c გვეხვით



ნახ. 630. გაყვანილი ორტის შემოფიცვა შტრეკიდან.

(ნახ. 629). მის მისაწოდებლად თითოეულ ფენაში ეწყობა დროებითი კოდი, რომელიც აჩერებს სავსებო მასალას და იძლევა საშუალებას გავიტანოთ ის საჭიროებისდა მიხედვით. ვაგონიტებიდან მადანს ყრიან გეზენკის მადნის ჩასაყრელ განყოფილებაში, რომელიც ამ გეზენკის ქვეშა მოთავსებული. f ფენის შტრეკის ნაწილი სპირაჯოს პირდაპირ მაგრდება არასრული კარის ჩარჩოებით, რომელიც შესდგება საწოლ გვერდთან დადგმულ ფეხისაგან

და ერთი თავით ამ ფეხზე, ხოლო მეორე თავით მოხსენებულ ორმაგ კარის ჩარჩოზე დაყრდნობილ ულისაგან. პირველი სპირაჯოს ამოვსების დასრულების შემდეგ, იღებენ მეორეს, რისთვისაც მის სიგანეზე ე. ი. 3,2 მეტ ჯერ გადიან ფენის შტრეკს. მისი გამოღება და ამოვსება წარმოებს სრულიად ისე როგორც პირველი სპირაჯოსა, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ მადნის მოჭრა აქ უფრო იოლია, ვინაიდან ის (მადანი) გამოილია გვერდიდან (ე. ი. პირველი სპირაჯოს მინიდან) და ქვევიდან. ანალოგიურად გამოიღება ყველა დანარჩენი სპირაჯოებიც. ამის შემდეგ ფენის f შტრეკიც ამოივსება, რომელიც ამდაგვარად გაყვანილი იყო აპოლებითი უბნის საზღვრებზე, Z , Z მთელებს შორის.

საწმენდი სანგრეების ვენტილაცია სამუშაოების ამგვარ მსვლელობისას უკიდურესად არასრულია, ვინაიდან სავენტილაციო ჭავრილის მთავარ საზიდიდან სავენტილაციო შტრეკში მოძრაობას ემსახურება მხოლოდ ერთი გეზენკი. ვენტილაციის გაუმჯობესებისათვის ფენის f შტრეკის ბოლოში შესაძლებელია გააჭრას Z მთელი, რათა ჰაერი გავიდეს შემდეგი გეზენკით. მაგრამ ეს ზომა მდგომარეობას მთლიანად ვერ აუმჯობესებს, რადგან, ჯერ ერთი, f შტრეკი გაიყვანება თანდათანობით და მთელის გაჭრას მნიშვნელობა აქვს 1—2 უკანასკნელ სპირაჯოებისათვის, ხოლო, მეორე, ის რომ სავენტილაციო გვირაბები რამოდენიმე ასუსტებენ მთელს.

მესამე ფენის ამოსაღებათ *ე* გეზენკს აღგამენ მთლიან ნაქდობ სამაგარს და ყოფენ შიკ კიბისა და მადნისსაყრელ განყოფილებებს. მესამე ფენისა და ყველა დანარჩენების გამოღება წარმოებს ისე როგორც მეორეისი. ნახ. 629 ვერტიკალურ ქრილზე ნაჩვენებია მეექვსე ფენის გამოღება.

თითოეული ფენის სამაგრი მასალა გამოიყენება ზევით მდებარე ფენის გამოღების დროს. ამისათვის საჭიროა ზევითა ფენიდან გაშიშვლებული უღლები პირდაპირ ავილოთ, ხოლო ფეხები ამოვადროთ წერაქვისა ანდა განსაკუთრებული დაზვით¹.

ბ შტრეკის ქვეშ რჩება საქერე მთელი 1—2 მეტრი სისქისა, რომელიც ითვლება სამუდამოდ დაკარგულად. ფენები რაც უფრო ზევით იწვევს ვსება მით უფრო მეტად ჯდება; ამიტომ იღებენ ფენების რიცხვს ერთით ან ორით მეტს, ვინემ ეს სართულის სიმაღლის ფენის სიმაღლეზე ვაყოფისაგან უნდა მივველო. *З* მთელები, დატვირთული ამოღებითი ველების შორის და განლაგებული განფენილობის ჯვარედინად, წარმოადგენს, როგორც მოხსენებული იყო, სახურავი გვერდის დასაყრდენს. ამ დანიშნულების უკედ შესრულებისათვის *З* მთელები მოსაზღვრე სართულებში ერთ ვერტიკალურ სიბრტყეში უნდა მდებარეობდენ. თუმცა, ამოღებითი უბნების გამომუშავებისდა მიხედვით, მთელებზე დაწოლი უფროდაუფრო დიდდება. მათი გამოღება შესაძლებელია მხოლოდ აღებული სართულის ლიკვიდაციის დროს, მაგრამ ამ დროისათვის ისინი ჩვეულებრივად უკვე დასრესილია, რის გამოც, თითქმის ყოველთვის, იკარგებიან. მოცემული ამოღებითი უბნის გამომუშავების განმავლობაში *З* მთელები, ზევით მოხსენებულ დანიშნულების გარდა, იცავენ *ე* გეზენკებსაც.

პორიზონტალურ ფენებად დამუშავების სისტემის ზევითაღწერილ სახესხვაობისათვის დამახასიათებელია: 1) მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანა საგებ გვერდთან მადანში, 2) ფენების გამოღება ქვევიდან ზევით, 3) თითოეული ფენის გამოღება გეზენკიდან გამოღებართი ველის საზღვრისაკენ, 4) საწმენდი სამუშაოების წარმოება სპირაჯოებით საწოლი გვერდიდან სახურავისაკენ სპირაჯოს მთელ სიგანეზე, 5) სავსებო მასალის ვაგონეტებით მიწოდება.

თუმცა ხშირად, გარკვეულ პირობებში, იძულებული ვართ გამოვიყენოთ მუშაობის სხვა ხერხებიც.

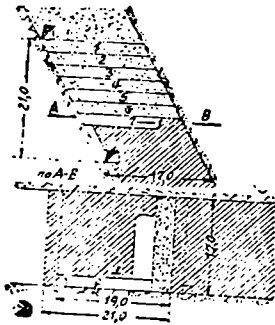
1. მოსამზადებელი გვირაბები, ჩვეულებრივად, გაიყვანება საგებ გვერდთან, რადგან დამუშავების გავლენა ამ უკანასკნელზე გავლენას უფრო ნაკლებ ახდენს ვინემ სახურავ გვერდზე. გარდა ამისა, კრივოი-როგის პირობებში, ჩვეულებრივთ საგები გვერდი სახურავ გვერდთან შედარებით უფრო მშვიდათ მდებარეობს. მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში, როცა საგები გვერდის ქანი ძალიან სუსტია, ხოლო სახურავი გვერდის კი ძალიან მაგარი, მაშინ მოსამზადებელი გვირაბები გაყავთ ამ უკანასკნელთან. შტრეკებისა და გეზენკების რემონტის შესაძციერებლად ზოგჯერ ისინი გაიყვანება არა მადანში, არამედ გვერდით ქანებში. ამ შემთხვევაში ერთი გვერდი გვირაბისა მიყვება მადანს, ზოგჯერ კი სულ მთლიანად ფუქ ქანში გადის ხოლმე. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ის მადანში

¹ ასეთი დაზვის აღწერა იხ. „Горнозаводское Дело“, 1916 წ. № 3.

გაყვანილ გვირაბებს უერთდება მოკლე კვერშაგებით. სხვათაშორის, ეს ხერხი პორიზონტალურ ფენებით დაშუშავების დროს ხშირად არ იხმარება. ის უფრო გავრცელებულია დაშუშავების სხვა სისტემების შემთხვევებში (იხ. § 199).

2. თუ რომ მადანი იმდენად სუსტია, რომ მოხსენებულ სანგრევებში კერად ვერ გამოდგება, მაშინ ფენები გამოშუშავდება ზევიდან ქვევით. ასეთი სისტემის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 631-ზე. ორტების გამოღების დროს მათი საგები გვერდი მთლიანად მოიგება სრულიან განსაზღვრულად დალაგებულ უიცრებით, — ისე რომ შემდეგში, ქვედა ფენის გამოღების შემდეგ სამაგრის მიერ დაჭერილმა, კარგად შეაკავოს საესებო მასალა. დამუშავების ამ ხერხსაც ბევრ უხერხულობების არსებობის გამო იშვიათად იყენებენ.

კიდევ გავიმეორებთ, რომ *a* მთავარი შტრეკის რემონტის შემცირების მიზნით, ზოგჯერ გამოლება პირდაპირ მეორე ფენიდან იწყება. ამ დროს, ცხადია, შტრეკი ერთი გვერდიდან ისაზღვრება მდნის მთელით (როგორც ნახ. 593) და არა ამოვსებული სივრცით და დიდხანსაც არსებობს.



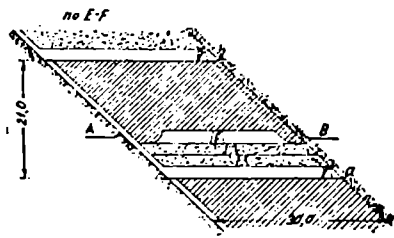
ნახ. 631. პორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა. ფენების ზევიდან ქვევით გამოლება.

3. თითოეული ფენა შეიძლება გამოიღოს ან გეზენკიდან (ნახ. 629) ან გეზენკისაკენ (ნახ. 631). ფენების ჩვეულებრივი წესით გამოღების დროს, ე. ი. ქვევიდან ზევით, უპირატესობა მისაცემია პირველი ხერხი. თითოეული ფენის გამოღების დროს (ვარდა სულ ქვედასი) ფენის საგები გამოცლილი აქვს მთელ თავის მოედანზე. თუ რომ ფენის წინააღმდეგი წესით გამოღების მიზნით წინასწარ გაიყვანათ ფენის *f* შტრეკს (ნახ. 629), მაშინ ეს ფენი გამოკრილი იქნებოდა თითქოს გვერდიდანაც განფენილობისაკენ, საწმენდი საშუალები გამოკრიან მას კიდევ ერთი მხრიდან განფენი-

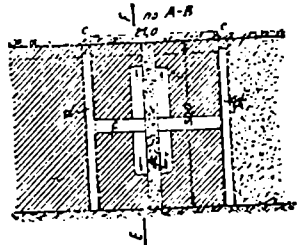
ლობის ჯვარედინ მიმართულებით. ამ შემთხვევაში მივიღებდით ისეთ სურათს, რომელიც იქნებოდა სრულიად ანალოგიური ნახ. 631-ის პორიზონტალური კრილისა, მხოლოდ იმ შენიშვნით, რომ გამოხაზული ფენის ქვეშ არის ესება, ხოლო მის ზევით — გამოუღებელი მადანი. ამ შემთხვევაში *ж* აღვნიშნო (ნახ. 631) იქნებოდა ჩამონგრევის საშიშროებაში, რომელსაც შეეძლო გავრცელება ფენის *f* შტრეკზე და მით მოეჭრა ერთადერთი გეზენკში გამოსასვლელი გზა საწმენდ სანგრევში მომუშავე მუშებისათვის. სპირაჯოების გეზენკიდან ბამოლების დროს კი ფენის *f* შტრეკი (ნახ. 629), გაიყვანება თანდათანობით, რის გამო ფენის გამოუღებელ ნაწილს არ ესპობა დასაყრდნობი საგებ გვერდთან. ამ მიზეზების გამო აღმაეალი რიგით ფენების გამოღების დროს თითოეული ფენის გამოლებას აწარმოებენ სწორედ გეზენკიდან ამოღებითი ველის საზღვრისაკენ. თუ რომ ფენები გამოშუშავდება დაღმავალი რიგით, მაშინ ფენების გამოლება გეზენკისაკენ არა თუ შესაძლებელია, არამედ უპირატესობა მისაცემიც, ვინაიდან მუშა-

ობისათვის აუცილებელი ნაწილი ფენის შტრეკისა ყოველთვის დაცულია ფენის გამოუღებელი ნაწილით, რაც ამცირებს მის რემონტს.

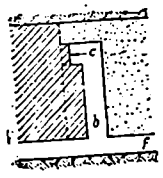
ნახ. 632-ზე გამოხატულია ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა ლათონიან მანდის სქელი ბუდობისა. ეს სისტემა იმითაა საინტერესო რომ ძირითადი შტრეკები გაყვანილია სახურავ გვერდთან, ხოლო ფენის შტრეკები კი ბუდობის შუაზე. გამოღება იწყება ფენის შტრეკის შუა ნაწილიდან სპირაჯობით სახურავ და საგებ გვერდებისაკენ და ორ გეზენკისაკენ. თითოეულ ფენაში ფენის შტრეკის გეზენკებთან დასაკავშირებლად არსებობს d , d ორტები.



4. არა მარტო ფენის გამოღების ზოგად მიმართულებაში, არამედ საშენ სამუშაოების დეტალებშიც, შეიძლება გამოყენებული იქნეს სხვადასხვაგვარი ხერხები. მაგალითად, სუსტი მანდის დროს, ჩამონგრევის თავიდან ასაცილებლად, იმის მაგივრად, რომ გავიყვანოთ b ორტი (ნახაზი 633) თავის მთელ სიგანეზე, უკრ სანგრევი გაიყვანება ნახევარი სიგანით, ხოლო დანარჩენი მეორე ნახევარი გამოიღება უკუსვლის დროს, პატარა c სპირაჯობით; ამ სპირაჯობის ამოყვება გამოღების უმაღლე ხდება ხოლმე. ბუდობის არადიდი სისქის დროს ზოგჯერ ფენებსა და სპირაჯობებს იღებენ განფენილობისაკენ. ჰორიზონტალურ ფენებით დამუშავების სისტემის მთავარ უპირატესობას შეადგენს მრავალგვარ ბუნებრივ პირობებისათვის მისი შეგუების შესაძლებლობა — როგორც ეს უკვე აღნიშნული იყო XVII თავში. ციკაბოდ დაქანებულ ბუდობების დასამუშავებლად ყველაზე უფრო მოხერხებული ეს სისტემა შესაძლებელია გამოვიყენოთ საშუალო და მცირედ დაქანებულ წოლის დროსაც ბუდობის საშუალო დაქანების შეიმთხვევაში (25° — 40°) დაქანების მიხედვით გაყვანილი გეზენკები იქნებოდნენ მოუხერხებელი, რადგან შიგ მადანი და სავსებო მასალა ცუდად ან სრულიად არ ჩაკურდებოდა. გეზენკების დახრის გასადიდებლად, შესაძლებელია მათი გაყვანა იმ ხერხით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 634. მცირედ დაქანების დროს გეზენკები



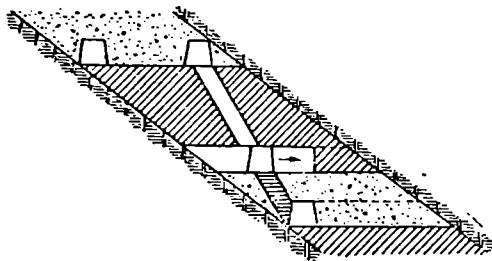
ნახ. 632. ჰორიზონტალური ფენის ორ-მხრიანი გამოღება.



ნახ. 633. სუსტი მანდის დროს ფენის გამოღება ცალკე სპირაჯობით.

ჩაკურდებოდა. გეზენკების დახრის გასადიდებლად, შესაძლებელია მათი გაყვანა იმ ხერხით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ. 634. მცირედ დაქანების დროს გეზენკები

იცვლება ბრემსბერგებით. დაბოლოს, ჰორიზონტალურ ანდა ძალიან ამრეც (მცირედ დაქანებულ) წოლის შემთხვევაში სართულის შტრეკები გაიყვანება ბუდობის საგებთან და სახურავთან და ერთმანეთს უერთდება ვერტიკალური გეზენკებით. თუ რომ მცირედ დახრილი ბუდობი ძალიან სქელია, მაშინ ის იყოფა რამოდენიმე სართულად. წინასწარ ბუდობი იყოფა ამოღებით ველებად გეგმაში კვადრატული ფორმისა, რომელთაგან თითოეული ერთი ან რამოდენიმე გეზენკით მუშავდება. ციკაზოდ დაქანების დროს ამ სისტემის გამოყენების ყველაზედ უფრო კეთილსასურველი სისქეა 8 — 20 მეტრი; სხვა სისქეების დროს თუმცა შესაძლებელია მისი გამოყენება, მაგრამ თუ ბუდობის სისქე აღნიშნულზე უფრო მცირეა მაშინ მეტად ძვირი ჯდება მოსამზადებელი სამუშაოები, ხოლო თუ უფრო მეტია — სიძნელეები იქმნება საწმენდ სამუშაოებში: რაც მეტია სისქე, მით უფრო გრძელია საწმენდი გვირაბები, მით უფრო ძლიერი იქნება შიგ კერის



ნახ. 634. გეზენკების გაყვანის ხერხი მათი დაქანების გადიდების მიზნით.

(მადნის ან ქსები) დაწოლა. ამ ნაკლის მოსასპობად ერთ-ერთი ხერხი ნაჩვენებია იყო ნახ. 632-ზე. უფრო ამრეც (კოტა) დაქანებისა და მცირე სისქის დროს ბუდობი ამ სისტემით შეიძლება გამოიმუშავდეს ხელსაყრელად. მოსამზადებელი სამუშაოების წარმოებისა და ფეხების ამოღების ხერხების შეცვლით, აღწერილი სისტემა შეიძლება გამოიყენონ მადნისა და გვერდითი ქანების სხვადასხვაგვარ სიმდგრადის შემთ-

ხვევაშიაც. მადანში ფუჭი ქანის ჩანართებიც არ ახდენს მანე გავლენას, ვინაიდან საწმენდ სანგრევეებში ეს ფუჭი ქანი უბრალოდ გადაისროლება უკან და რჩება ვსებაში. სანგრევეში შესაძლებელი ხდება მადანის ხარისხებად დაყოფა. მაგრამ, ამ სისტემასაც, რასაკვირველია, თავისი ნაკლი აქვს. უმთავრესი ამ ნაკლთაგან არის ის რომ მეტად მცირე რაოდენობის სანგრევეები გვაქვს. მართლაც, ამოღებით ველში ნორმალურად ერთდროულად მუშავდება ერთი ფენა ერთი საწმენდი სანგრევეით. ამის გამო, თუ გვსურს მალაროსათვის მნიშვნელოვანი პროდუქციის მიცემა, იძულებული ვართ ავიღოთ ერთდროულად მუშაობაში მყოფი ამოღებითი უბნების დიდი რაოდენობა. აქედან გამომდინარეობს სამუშაოების გაპნევა და მისგან გამომდინარე დიდი ხარჯები გვირაბების შენახვაზე.

როგორც ნახშირის ფენების დამუშავებაზე, აქაც ჰორიზონტალური ფენების ქვევადან ზევით გამოღებისას რამდენადაც გადავღვიართ ზევით მდებარე ფენების გამოღებაზე იმდენად მუშაობა უფროდაუფრო ძნელი ხდება, ვინაიდან ვსება იტკეპნება, ჯდება და საკმარისად ვერ იკავებს მადანს, რომელიც ამ დროს

იწყებს დაბზარვას. ეს გარემოება მოითხოვს სანგრეების და შტრეკების გაძლიერებულ და ძალიან ძვირ გამაგრებას; გარდა ამისა, სანგრეში მუშაობისათვის ექმნება საშიშროება. იმ მიზნით რომ შეასუსტონ ეს არასასურველი მოვლენები ზოგჯერ ამცირებენ როგორც საყრდენ Z მთელზე შორისი მანძილებს (მაგალითად 10 მეტრამდე), ისე სართულის სიმაღლეს (აგრეთვე 10 მეტრამდე), ნაცვლად ჩვეულებრივი 15 — 20 მეტრისა. მაგრამ ორივე ამ ზოქას მიყევვართ მადნის დაკარგვამდე თანდათანობით დაქუცღეტელ და, მაშასადამე, მიტოვებულ მთელუბში. დაბოლოს სანგრეში ვაგონეტებით მიზიდულ სავსებო მასალის ნიჭის საშუალებით ქერქვეშ მოთავსება მეტად საძნელოა და მასთან ძვირი.

§ 197. ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების სისტემა ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევით. ამ სისტემის რაობა შეიძლება ავხსნათ მისი გამოყენების შესახებ ძირითადი მონაცემების მოყვანით, სპილენძის მადნების დასამუშავებლად რა.ამერიკის შტატ არიზონაში (მალარო მიაში) და რკინის მადნებისა შტატ მინეზოტაში. როგორც ერთი ისე მეორე შემთხვევაშიც მუშავდება ძალიან სქელი ბუდობები, ძალიან მცირე დაქანებით მწოლი მიწის ზედაპირიდან დაბალ სიღრმეში.

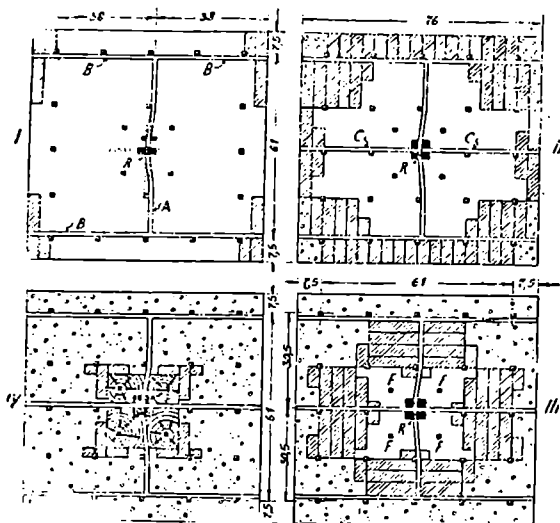
1. მალარო მიაში მადნის ბუდობის ზედაპირი უსწორია. ამიტომ, სანამ დაიწყებდეთ ჰორიზონტალურ ფენებით გამოღობის სისტემის გამოყენებას, ბუდობის ზედა ნაწილს იღებენ იმგვარად, რომ მადნის ზედაპირი ჰორიზონტალურ სიბრტყეს წარმოადგენდეს. ამ მიზნით დასახულ ჰორიზონტალურ სიბრტყის ზევით დარჩენილი მადნის მასის ნაწილები გამოიღება ქერ-კიბური გამოღობისა და დაზღური გამაგრების გამოყენებით (§ 189). როცა ეს გამოღება დასრულდება, მადნის გასწორებული ზედაპირი იფარება სქელ ფიცრებისაგან შემდგარი ფენილით და დაზღური სამაგრი ინგრევა აფეთქებით, ამის შემდეგ, ცხადია, ხდება ჩამონგრევა ზევით მდებარე ქანებისა გამომუშავებულ სივრცეში. ფიცრების ფენილი და ჩამონგრეული და ძლიერად დასრესილი დაზღური სამაგრი ქნაიან საფარს („მატ“), რომელიც ზევით მდებარე, პირველ, ფენის ამოღებისას წარმოადგენს ამ ფენის ქერს.

შემდეგი დამუშავება წარმოებს სართულებათ. სართულის სიმაღლე უდრის 58 მეტრს (190 ფ). ამოღებისათვის გამოიყოფა უბნები („ბლოკები“) გეგმაში კვადრატული ფორმისა, ზომებით 76×76 მეტ (250 \times 250 ფუტ). თითოეული ასეთი უბანი გამომუშავდება ჰორიზონტალური 3 ნეარი სიმაღლის მქონე ფენებით დაღნავალი რიგით. ვსებას არ იყენებენ — გამოყენებულია ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევა.

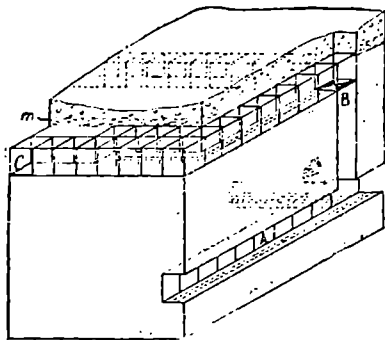
ეს სამუშაოები წარმოებს შემდეგნაირად.

საზიდი ჰორიზონტიდან ზედა სართულამდე, ე. ი. 58 მეტრის სიმაღლეზე, ყოველი ამოღებითი უბნის ცენტრში გაიყვანება ქვევიდან ზევით R სამიმოსლო გეზენკი (ნახ. 635). 635 დ. 25 მადნის საყრელი გეზენკები, მოთავსებული 5 რიგში, ერთიმეორედან 15 — 15 მეტრზე დაშორებით. გარდა ამისა, R გეზენკიდან უშუალოდ ახლოს გაიყვანება დაბზარე F გეზენკები. R და F გეზენკებს შორის შემაერთებელ გვირაბების გაყვანით, შესაძლებელია დაგამყაროთ მოსაშვადებელ საშუაობებისათვის ვენტილაცია. R გეზენკიდან პირველი, სულ ზედა ფენაში

გაპყავთ *A* და *B* შტრეკები. ამ უკანასკნელების ბოლოდან, ე. ი. ამოღებითი უბნების კუთხეებში იწყება ფენის გამოღება ცალკე ზოლებით (სპირაჯობით)



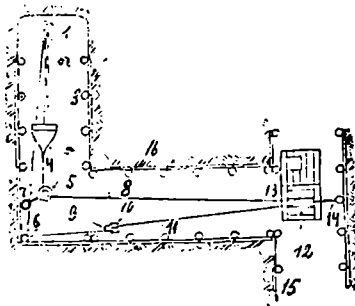
ნახ. 635. ჰორიზონტალური ფენების გამოღების თანმიყოლებული სტადიები ზევით მდებარე კანების ჩამონგრევით.



ნ. ხ. 636. ხედი პერსპექტივაში ბუდობის ნაწილისა, რომელიც მუშავდება ჰორიზონტალური ფენებითა და ზევით მდებარე კანების ჩამონგრევით.

სიგანით 4 მეტრამდე. ზოლების გამოღების საერთო რიგი შეიძლება წარმოვიდგინოთ ნახ. 635-ზე, სადაც ნაჩვენებია ფენის გამოღების 4 თანმიყოლებული სტადია, თითოეული შემთხვევაში მადანი იზიდება მახლობელ მადნის ჩასაყრელ გეზენკამდე იქედან კი ეშვება საზიდ ჰორიზონტზე. როგორც რომ მეზომებელ ზოლებით გამომუშავებული მოედანი კვადრატის გვერდზე 15 მეტრს აღწევს, ხდება

სამაგრის აფეთქების გზით ქერის ჩამონგრევა. „საფარისა“ და ჩამონგრეულ ქანებისაგან შემდგარი ქერი ჯდება. ბიგების გამოსაცლულად შიგ იბურდება შპურები და ეწყობა ფეთქი მასალა. აფეთქება ელექტრონულია. შემდეგი ქვევით



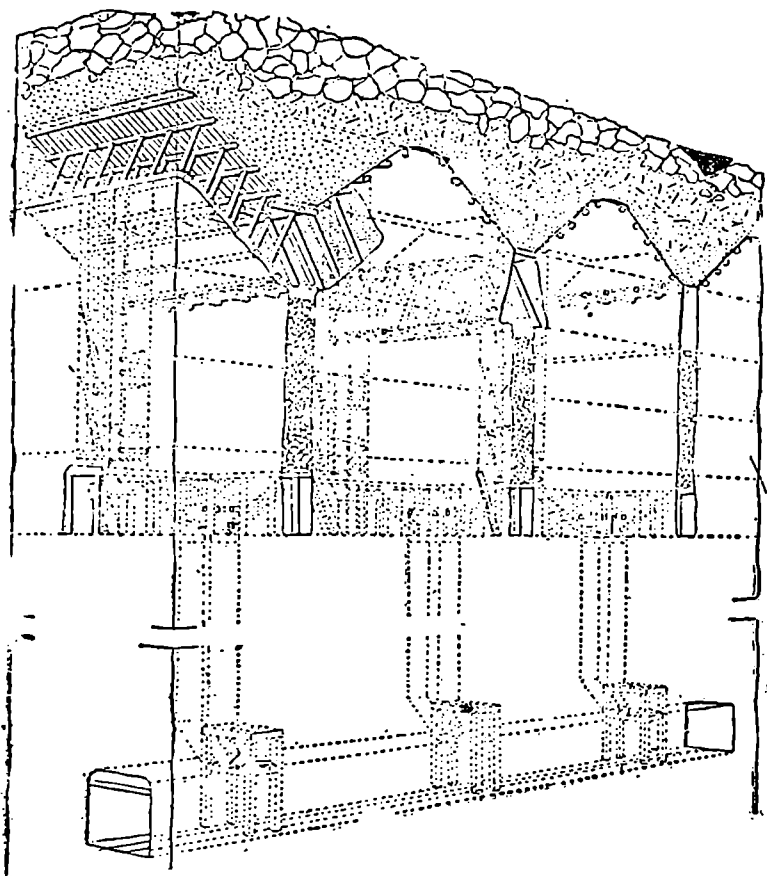
ნახ. 637. რკინის მადნის მიხრუვა სკრეპერთა სანაგრეიდან მადნის ჩაბაყრულ გეზენკამდე.



ნახ. 638. მადნის სკრეპერთი მიხილვა გეზენკთან.

მდებარე ფენები გამოიღება და ჩამონგრევა სრულიად ანალოგიურად. ფენების გამოღების ქვევით გადმოადგილებისადა მიხილვით ეშვება ძირს ქერის „ფენილი“ და ქანიც. როცა ხის ეს „ფენილი“ მეტრზე რამდენიმედ უფრო სქელი ხდება, მაშინ ქვევით მდებარე გამომუშაებულ ფენებიდან ჩამონგრევის დაწყებამდე გამოაქვთ ბიგების ნაწილი.

2. დამუშავების ასეთივე სისტემა, როგორც მოხსენებული იყო, იხმარება რკინის მადნების გამოსაღებად ზედა ტბის რაიონში. თუ რომ მცირედ დაქანებულ ბუდობის სისქე 15 — 18 მეტრზე მეტი არაა, მაშინ ის მუშავდება



ნ.ხ. 639. დახრილი ფენებით დამუშავება ზევით მდებარე კანების ჩამონგრევით.

ერთი სართულით. უფრო სქელი ბუდობები ნაწილდება სართულებათ — 19—15 მეტრი სიმაღლისა. ფენის სიმაღლეთ იღებენ, ჩვეულებრივით, 3 — 3,5 მეტრს. ნახ. 636-ზე მოცემულია აღწერილ სისტემით გამოიმუშავებაში მყოფ ბუდობის ნაწილის ხედი პერსპექტივაში. აქ: *A* — საზიდი ჰორიზონტია, *B* — ერთ-ერთი გზენკთაგანი, *C* — გამოიმუშავებაში მყოფი ჰორიზონტალური ფენა ამოღებითი

შტრეკითა და „ზოლით“, რომლებშიდაც გაყვანილია რელსიანი გზა, *m* — „ფენილი“.

ამერიკის ლითონის მალარობებში უქანასკნელ წლებში მადნის მისაზიდად „ზოლებიდან“ გეზენკამდე ძალიან ფართოდ იყენებენ სკრეპერებს.

ასეთი დადგმულობის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 637-ზე, ნახ. 638-ზე კი მისი ფოტოგრაფია. უქანასკნელ სურათზე გარკვევით ჩანს მადნის ჩასაყრელი გეზენკი, სამამდე სკრეპერი ხანგრძლივად ზიდავს ბოლმე მადანს. სკრეპერის ჯალამბრები ან ელექტრონისა ან პნევმატური. ეს დადგმულობანი ძალიან დაწვრილებით აღწერილია ლიტერატურის სიაში ნაჩვენებ შრომაში *Barneveld's „Mechanical underground loading in metal mines“*. იმ მიზნით, რომ გააიოლოვებინა სკრეპერით ზიდავის პირობები, ზოგჯერ საწმენდი საშუალებები წარმოებს არა პარალელური ზოლების სახით, არამედ მარაოსებურად (იხ. ქვევ).

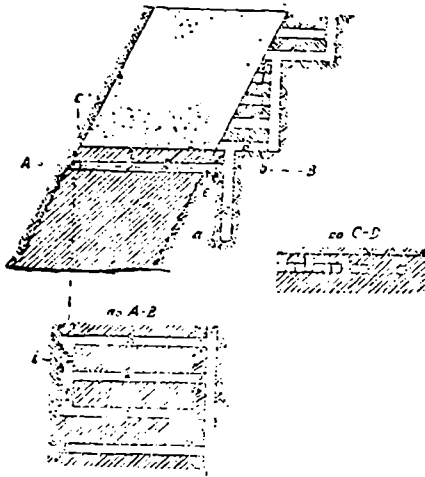
§ 198. დახრილი ფენებით დამუშავების სისტემა ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევაში. დამუშავების ამ სისტემის არსი (ნახ. 639) სრულიად მსგავსია წინათ აღწერილ § 197. მადნის გამოღება აქაც წარმოებს ზვევიდან ქვევით, ცალკე ფენებად და ზევით მდებარე ქანების ჩამონგრევით; მხოლოდ არსებითი განსხვავება მდგომარეობს იმაში, რომ აქ ფენები ჰორიზონტალური კი არაა, არამედ დახრილი, რაც ცხადადა ჩანს ნახ. 639-ზე. ფენების დახრილი მდებარეობა აღებულია იმიტომ, რომ მოისპოს ანდა, უკიდურეს შემთხვევაში, შემცივრდეს მინიმუმ მდე სანგრევიდან მადნის გამოზიდვა (გადანიჩიბით, მაზიდებით ანდა სკრეპერებით) გეზენკამდე, რომელიც იძულებული ვართ ვაწარმოოთ ჰორიზონტალური ფენები შეთხვევაში. ფენებს დახრა ეძლევა 33 — 35°. ნახ. 639-ზე ნაჩვენებია სისტემის ისეთი ვარიანტი, როცა მადნის ჩაშვებას დახრილი ფენების საწმენდ სანგრევიდან ემსახურება მცირე ზომის საწყობები. აქ მადნის გადასაადგილებლად ხელით მუშაობა სრულიად უკუვადებულია, თუმცა ხალხის დგომა საწმენდ სანგრევის დახრილ სიბრტყეზე ნაკლებ მოხერხებულია; საერთოდ, ძალიან ხშირად, დახრილი ფენებით დამუშავება. ჰორიზონტალურ ფენებით დამუშავებასთან შედარებით, ტექნიკურად ერთგვარ გამოსაყენებელია, ხოლო ეკონომიურის მხრივ კი რამდენიმედ უფრო ხელსაყრელი.

§ 197. მადნის ფენობრივ და ჩამონგრევით დამუშავებას სისტემა. თავისი არსით დამუშავების ეს სისტემა წარმოადგენს ჰორიზონტალურ ფენებით დამუშავების სახესხვაობას. მაგრამ ფენების გამოღების რიგი იმდენად თავისებურია, რომ ის განსაკუთრებული სახელწოდების ღირსია. ასეთ სახელწოდებაა შეიძლება იყოს „მადნის ფენობრივი ჩამონგრევა“, რომელიც მიუთითებს ამ სისტემით დამუშავებას ნამდვილ დამახასიათებელ თავისებურებას.

ფენობრივი ჩამონგრევის სისტემის დროს მოსამზადებელი გვირაბები გაყავთ საგები გვრდის ქანებში. კრივი როგორც კი იქნის მადნის რაიონში 15—20 მ სიმაღლის სართული მზდდება, როგორც ყოველთვის, *a* საზიდი და *b* სავენტრალური შტრეკითა (ნახ. 640). ეს შტრეკები გაიყვანება მადნიდან მოშორებით არა უმცირეს 6 მ. ა შტრეკიდან ზევით გაყავთ ვერტიკალური ანდა დახრილი *c* გეზენკები, იმ ანგარიშით, რომ ზედა ჰორიზონტზე ისინი მოხვდნენ მადანსა და *b* შტრეკის შორის იმგვარად, რომ მადანთან 2 მ უფრო ახლოს არ აღმოჩნდეს. ამ მომენტი-

სათვის *ბ* შტრეკიდან გეზენკების შესახვედრად უნდა გაყვანილ იქნეს *მ* კვერშ-ლაგები. გეზენკები ერთიმეორედან გაყვანილია 17 — 25 მეტრზე.

ამ სისტემის დროს ფენები გამოშუშავდება დაღმავალი რიგით, რისათანაც თითოეული ფენის ქვედა ნაწილი გამოიღება ჩვეულებრივი ხერხებით, ხოლო ზედა — ჩამონგრევით (ნახ. 641). მდნის გამოღებისათვის *ც*, *ე* გეზენკებიდან მდნისაკენ გაყავთ მოკლე *ე*, *ე* კვერშლაგები (ნახ. 640); ამ კვერშლაგებიდან შემხვედრი სანგრევებით გაყვანილია საფენე *ფ* შტრეკი. როცა შემხვედრი სანგრევები ერთმანეთს ხვდება, შტრეკიდან დამატებით გაყავთ მოკლე შუალედი *ყ* კვერშლაგი. ამრიგად მანძილი კვერშლაგებს შორის, — რომელნიც მადანში *ი*, *ი*



ნახ. 640. ფენობრივი ჩამონგრევით დამუშავების სისტემა.

ორტებში გადადინ, — მიიღება ორჯერ უფრო მცირე, ვიდრე გეზენკებს შორის მანძილია. სხვათაშორის, ზოგჯერ სრულიად არ გაყავთ *ფ* შტრეკი და ყოველი ორტის პირდაპირ თავისი გეზენკია გაყვანილი, თუ რომ რასაკვირველია ეკონომიურად ეს უფრო ხელსაყრელია. საშენდი სამუშაოები იწყება *ი* ორტების გაყვანით. ორტების კვეთია $2,1 \times 2,1$ მ. როცა ორტები აღწევს ბუღობის სახურავ ვერდს, მაშინ მოსაზღვრე ორტები ერთიმეორეს უერთდება ისეთივე $2,1$ მეტ სივანის სპირაჯობით (ნახაზი 640). ორტები და სპირაჯობი ჩვეულებრივად მთლიანად მ გრდება კარის ჩარჩოებით გარდა *კ* პუნქტისა ე. ი. ორი სპირაჯოს შეხვედრის ადგილისა, სადაც 2×2 კვ მეტ მოედანზე იდგმება ძალიან მსუბუქი გამაგრება. ამ ადგილას ქერში

კრიარ რამოდენიმე შპურს და აფეთქებენ. ამით ინგრევა მადანი პირველი ფენიდან. მადანის მოყოლებით ცვივა ზევით არსებული ვსებაც. ჩამონგრეულ მადანს აცლიან გრძელ ტარიანი ნიჩბებით, სულ დიდ ნაკრებს კი ორ ან სამ კბილიანი ფორჩხით. ეს სამუშაო უეჭველად უნდა ვაწარმოოთ სპირაჯოს ჩამოუნგრეველ გამაგრებულ ადგილიდან და არამცდარამც არ უნდა გადავიდეთ იმ უბანში სადაც მოხდა ჩამონგრევა. მოხდება ხოლმე, რომ შპურების აფეთქებას არ მოყვება მდნის ძიელი ფენის ჩამონგრევა. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია გაიბურღოს ახალი შპურები, რათა ჩამოვანგრიოთ დარჩენილი ნაწილიც. ამ სამუშაოს ასრულებენ გრძელი ბურღებით, დამდგარი სამაგრის ქვეშ. შპურებში საფეთქ მისალის ვაზნებს აწოდებენ გრძელი ჯოხით. გრძელ ჯოხზევე დაცმულ ნათურის შემწეობით ათვალეორებენ იმ ადგილს სადაც მოხდა ჩამონგრევა.

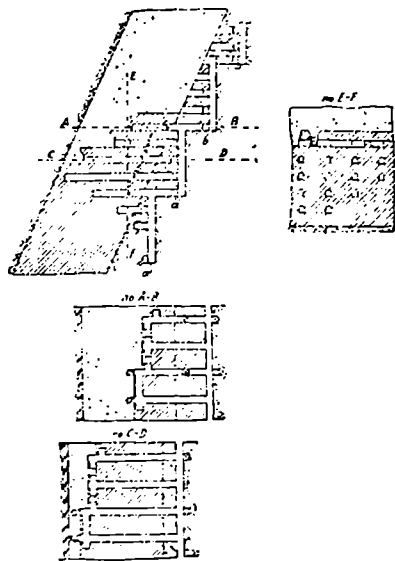
როცა ჩამონგრეული მადანი აღებულია და მისი ადგილი ესებამ დაიკავა, მაშინ ამ უბანს აცალკევებენ ნაკვეთლებსკენ ამოყვანილ ტიხარით. შემდეგ ამისა სპირაჯოებში ჩამონგრეულის მეზობლად ქერში ისევ ბურღავენ შპურებს იმავე ზომის მოედანზე. შპურების დატენის შემდეგ აცლიან სამაგრს და ანგრევენ მადანს. როცა ასეთი მზახერხებით სპირაჯოში ჩამონგრეულია მადანი, მაშინ ამ სამუშაოს ახდენენ სპირაჯოებშორისი ორტშიაც. შემდეგ ამისა მუშაობის მთელი ციკლი ისევ მეორდება, რის გამო ყველა ხანგრძლივით უახლოვდება საგებ გვერდს.

ჩვეულებრივად ფენობრივად ჩამონგრევა იხმარება საერთო მიმართულებით დამუშავების საზღვრიდან შახტისაკენ. ასეთ საზღვრად შეიძლება იყოს შახტის ველის საზღვარი ან საზღვარი დიდი ზომის ველებისა, ანდა ბუღოების გალარობება ან გამოსოფვა.

პირველად, ცხადია, გაიყვანება ორტები და გამოიღება საზღვართან უახლოესი სპირაჯოები. შემდეგ ორტებში სამუშაოები თანდათანობით ჩამორჩება (ნახ. 641, ქრილი *AB*-ზე). საწმინდი სამუშაოები შეიძლება ერთდროულად ვაწარმოოთ რამდენიმე ფენაში (ნახაზი 641, ევრტიკალური ქრილი). ამის დროს საჭიროა, რომ სამუშაოები ზევით მდებარე ფენებში 2—3 სპირაჯოთი აბლოს იყოს საგებ გვერდთან. ამრიგად ქვედა ფენების ამოღება რამოდენიმედ უნდა ჩამორჩებოდეს (შეადარეთ ქრილები *AB* და *CD*-ზე, ნახ. 641). ცხადია, რომ ქვევით მდებარე სართულში მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებული უნდა იქნეს დროულად.

დამუშავების აღწერილი სისტემა წარმატებით გამოსაყენებლად მოითხოვს მთელ რიგ გარკვეულ ბუნებრივ პირობებს.

მადანი უნდა იყოს არამაგარი ანდა წვრილ ნაპრალოვანი, მაგრამ არა იმდენად, რომ ის იყოს პნევადი ანდა ინგრეოდეს ორტებისა ანდა სპირაჯოების გაყვანის დროს. მადანი, ისეთი მაგარი, რომელსაც აქვს თვისება მოინგრეს დიდ ლოდებათ, არაა ხელსაყრელი ჩამონგრევითი სისტემით გამოსაღებად, რადგან ასეთი ლოდები ინგრევიან ძნელად, ამტკვევენ სამაგრს და ძნელია მათი გამოცლა ჩამონგრევის ადგილიდან. მადნის თვისებისაგან დამოკიდებით ჩამოსანგრევი ფენის სისქე წესდება 3 — 6 მეტრამდე და უფრო მეტიც.



ნახ. 641. ფენების ამოღების თანმიმდევრობა ფენობრივი ჩამონგრევის სისტემის დროს.

სისტემის დამახასიათებელი განსაკუთრებულობაა—ვსების გადაშვება. ამრიგად საჭირო არაა ძვირი და ტექნიკურად სძინელო — სავსებო მასალის მიწოდება ვაგონტებით. ცხადია, გადაშვების ფაქტი გულისხმობს ფენობრივი ჩამონგრევის სისტემით დასამუშავებელი ფენის ზევით სავსებო მასალის გარკვეულ რაოდენობას. ეს მარაგი გროვდება ან იმიტომ, რომ მიწის ქვეშა სამუშაოები ფენობრივი ჩამონგრევით იწყება ძველი კარიერების ქვეშ, რომელთა ფსკერი სპეციალურად იფარება რაიმე რაოდენობის (იხ. ქვევით) სავსებო მასალით ანდა იმიტომ, რომ მიწისქვეშა სამუშაოების ზედა სართულები — სულერთია, შემთხვევით თუ განზრახ — გამოიმუშავებული იყო რომელიმე სხვაგვარი სისტემებით და ვსების გამოყენებით.

სავსებო ფენის (პრაქტიკაში მოსწრებულად წოდებულ „ბალიშისა“) მინიმალური სისქის საკითხი ჯერ კიდევ გადაწყვეტილი არაა. როგორც ჩანს, ის უნდა იყოს რამოდენიმე ათეული მეტრი. ყოველ შემთხვევაში, „ბალიშის“ სისქე დამოკიდებულია სახურავი გვერდის ქანების თვისებებისაგან; საერთოდ, ქერის თვისებებისაგან ვარკვეულ ხარისხით დამოკიდებულია ფენობრივი ჩამონგრევას სამუშაოების წარმატება. სასურველია, რომ სახურავი გვერდის ქანები ჯღებოდეს ვსების „ბალიშზე“ თანდათანობით, განსაკუთრებული ბიძებების გარეშე დაწოლით. ასეთ ქანებს წარმოადგენს სუსტი ან ძლიერ დანაპრალიანებული ქანები (კრიფოი-როგის რაიონში—ფიქალები და რკინით მდიდარი ქვარციტები). მაგარი ქანები (იქვე — რკინით ლარიბი ქვარციტები), რომლებსაც შეუძლიათ გამოიმუშავებულ სივრცის ზევით ჩამოუნგრევლათ დიდ ხანს იდგენ, ხოლო შემდეგ ჩამოცვიდენ დიდ მასივებათ, ამ სისტემის გამოყენებას საშიშად ხდიან; და თუ სისტემა ამ შემთხვევაში მაინც იქნება გამოყენებული, ყოველ შემთხვევაში, აუცილებელია სქელი „ბალიში“ ვსებისაგან. სხვათაშორის ყოველი ჩამონგრევა ადიდება „ბალიშის“ სისქეს.

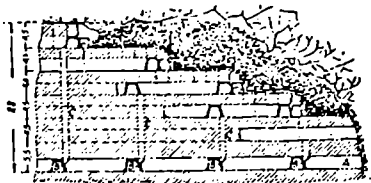
სასურველია, რომ ბუღღბის ფორმა ასეთიუსე სწორი იყოს. ამობერვა და განსაკუთრებით გადაკიშვები არღვევენ ვსების წესიერ გადანაცვლებას და იწვევენ სამუშაოებისათვის დაწესებულ წესრიგის დარღვევას.

ზევით ჩამოთვლილი პირობების არსებობის შემთხვევაში „ფენობრივი ჩამონგრევის“ სისტემას აქვს დიდი ღირსებები. სანგრევეების დიდი რაოდენობა თავმოყრილია მცირე სივრცეზე, რაც აიოლებს ზედამხედველობას და ამცირებს მთავარი და მოსამზადებელი გვირაბების რემონტს. მთელები („ფენები“) არ არის. სხვა სისტემებთან შედარებით მფეთქი ნივთიერების ხარჯი მცირეა, ვინაიდან მადანის წონა და ზევით მდებარე ქანების დაწოლა ეხმარება მონგრევას. ბევრი სამაგრი მასალა გამოიღება უკანვე. სავსებო მასალის მიზიდვა საჭირო აღარ არის. რადგან მადნის ამოღების ყველა სამუშაოები თავმოყრილია მცირე სანგრევებში და წარმოებს გამაგრებულ ადგილებიდან, ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს სისტემა უზრუნველყოფს სამუშაოების დიდ უშოშროებას. მეორეს მხრივ, სისტემა მოითხოვს მისი გამოყენებისათვის ძვირ და ხანგრძლივ მოსამზადებელ სამუშაოებს საწოლი გვერდის ქანებში, სანგრევეების გაუჩერებელ გეგმაშეწონილად წინ წაწევას, და მადანი ისერება სავსებო მასალით. თუ რომ მადანი მაგნიტური მეთოდით მდიდრდება, მაშინ ამ ნაკლის მანე შედგეები ისპობა. თა-

ნაბრად ფუქი ქანის რამოდენიმე შენარევს არა აქვს მნიშვნელობა ლითონით ძალიან მდიდარ რკინის მადნების გამოღებისათვის, რადგან ისინი სულერთია ლუმელურ გამოღობისათვის ხელოვნურად მიიწე უნდა გაავლარებოთ.

როგორც ეს მოხსენებული იყო § 193 — 194-ში, ევთივე სისტემა ზოგჯერ იხმარება კამერათაშორისი მთელების გამოღებისათვისაც (იხ. ნახ. 623).

კონკრეტული მაგალითისათვის მოვიყვანთ ფენობრივი ჩამონგრევის სისტემით რკინის მადნის ბუღობის დამუშავების რამოდენიმე ციფრს კრივოპროვის სუხაია ბალკას მალაროში. ბუღობს აქვს ზომები განფენილობისაკენ 120 — 140 მეტრი, სისქე 20 — 25 მეტრი, დაქანების კუთხე 55°. მადანი (რკინის კრილა) მოკლებულია შეკავშირებას, მშრალ მდგომარეობაში მპნვეალია, სველში მცურავი, რის გამო დამუშავების დაწყების წინ საჭიროა დაწრეტვა (დაშრობა, осушение)¹. მთელი რიგი ცდების შემდეგ სართულის სიმაღლეთ აქ მიღებული იქნა 20 მეტრი. სართული იყოფა ოთხ ფენად თითო 5 მეტრისა, რომელთაგან მადნის ქვედა ნახევარი გამოიღება ორტებითა და სპირაჯოებით, ხოლო ზედა — ჩამონგრევით. ორტების ღერძებშორისი მანძილად მიღებული იყო 8 — 10 მეტრი. სპირაჯოებს ჰქონდათ 2 მეტრი სიგანე. ორტების გამაგრება მთლიანი სამაგრით იყო საჭირო.



ნახ. 642. ფენობრივი ჩამონგრევით დამუშავების სისტემა.

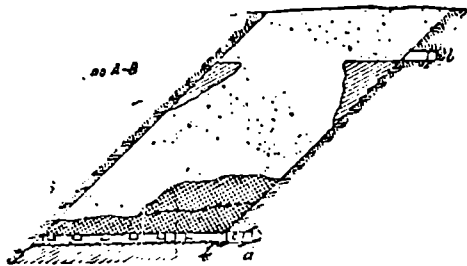
ნახ. 642 იძლევა სრულიად

ნათელ წარმოდგენას ფენობრივ ჩამონგრევითი სისტემის გამოყენების პრინციპის შესახებ ძალიან სქელი ბუღობის დასამუშავებლად. საზიდ ჰორიზონტზე, ისე როგორც ყოველთვის, დიდი ზომის ბუღობის მომზადების შემთხვევაში, გაიყვანება ურთიერთ პერპენდიკულარული ქსელი A, A, B, B შტრეკებისა, რომელთაგან სართულის მთელ სიმაღლეზე, აღებულ შემთხვევაში 28 მეტრის ტოლი, გაიყვანება განსაზღვრულ მანძილებზე მოშორებით C, C გეზენკები. მოცემულ შემთხვევაში ფენის სიმაღლე, ე. ი. მანძილი მოსაზღვრე ორტების დონეთა შორის, 5 მეტრია. ნახაზზე ჩანს, თუ როგორ დეეს უშუალოდ მადანზე თანდათანობით ჩამოწოლილი ფენები ძველი სამაგრისა, შემდეგ მიდის წვრილი ფუქი ქანი და უფრო ზევით — ზევით მდებარე ჩამოშლადარ ქანების დიდი ლოდები.

§ 200. დამუშავების სისტემა მადნის მასიური ჩამონგრევით. 1. 50 მეტრამდე სიმაღლის სართული მზადდება a და b საზიდი და სავენტრილაკიო შტრეკებით, რომელნიც გაყვანილია საგები გვერდის ქანებში (ნახ. 643). საზიდი შტრეკიდან მადნისაკენ მოკლე მანძილებზე დაშორებით გაიყვანება c კვერშლაგები, რომელნიც მადანში გადადის სახურავ გვერდამდე გაყვანილ ორტებში.

¹ უკანასკნელი მიზნისათვის, როგორც საერთო ზერზი კრივიო-როგში სხვა სისტემებით დამუშავების შემთხვევებშიაც, მიღებულია მოსამზადებელი სამუშაოები გაყვანილი იქნეს ქვევით მდებარე ჰორიზონტში წყალის ჩამოსადინებლად დროიანად.

როცა ეს სამუშაო განსახლებულ უბანზე დასრულებულია, იღებენ მადნის ფენას. იგივე ხერხებით, როგორც ფენობრივი ჩამონგრევის შეითხვევაში, მაგრამ შემდეგი განსხვავებით: 1) ფენის ნაწილის სიმაღლე, რომელიც ორტით გამოიღება, არის 3 — 4 მეტრი, 2) ორტების ნაწილები, რომლის ახლოს მადანი უკვე გამოღებულია სპირაჯობით, კი არ ინგრევა, არამედ შიგ იღებება მთლიანი გაავრება კარის ჩარჩობისაგან შემდგარი მსგავსად იმისა, როგორც იღებენ მთლიანი გამაგრება იმ კამერის საგებზე, რომელიც ვსებით უნდა ამოივსოს,

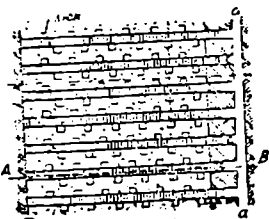


(იხ. § 193 და 194). ჩამონგრეული მადნის გამოსაშვებათ ამგვარი ხელოვნური ორტების ორივე მხრიდან კეთდება ერთიმეორიდან მცირე მანძილებით დამორებული კოდები.

როცა ამგვარად მადნის მონგრევით მიღებული მოედანი საკმაოდ დიდი გახდება, იწყება მადნის თავისით ჩამონგრევა საკუთარი წონის ხარჯზე, ფიქი სამუშაოების გამოუყენებლად.

ორტებითა და სპირაჯობით ამოღების დროს ფენის სიმაღლეთ აიღება 3—4 მეტრი იმიტომ, რომ ორტებში დადგმულ სამაგრის ზევით დარჩეს ცარიელი შუალედი, რომელმაც საშუალება უნდა მისცეს ჩამონგრევის დაწყებას. „ხელოვნურ ორტებს“ შორისი შუალედები იცხება ჩამონგრეული მადნით.

თავისთავად ჩამონგრეული მადანი კოდებიდან იტვირთება ვაგონებებში. ჩამონგრევა ვრცელდება უფროდაუფრო დიდ მოედანზე ახალი სპირაჯობების გამოღებისდა მიხედვით. შესაფერისად ჩამონგრევა იზრდება სიმაღლისაკენაც. როცა ის აღწევს ზევით მდებარე



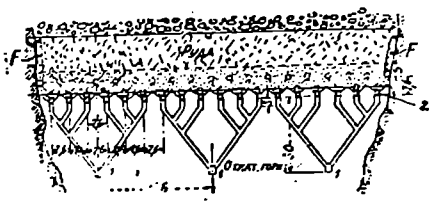
ნახ. №43. დამუშავების სისტემა მადნის მასიური ჩამონგრევით.

სართულს, ვსება ანდა სახურავი გვერდის ჩამონგრეული პროდუქტები ცვივა ქვევით; ავსებს სიცარიელეს და ერევა მადნის ზედა ფენებს. მადნის გამოშვება წყდება, როცა კოდიდან გამოჩნდება მეტად დასვრილი მადანი.

მადნის გამოშვების დროს სამაგრის ზევით მუდმივად უნდა დარჩეს ჩამონგრეული მადნის რამოდენიმე ფენა ბალიშისებურად, რათა დავიცოთ ჩამოცვნილი დიდი ლოდებისაგან სამაგრი დაშლას. ამ ფენის სისქეს შეგვიძლია თვალი ვადვენოთ ვერტიკალურად მიცემულ გრძელი ბურღის შემწეობით.

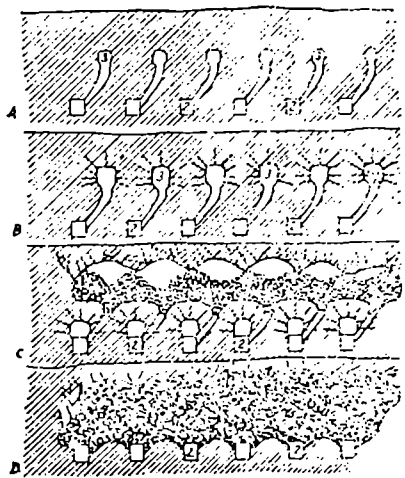
აღწერილ მასიურ ჩამონგრევით დამუშავების სისტემის გამოსაყენებლად საჭიროა: 1) ჩამონგრევის დროს მადანი იშლებოდეს ისეთ წვრილ ნაქრებათ, რომელიც თავისუფლად გავა კოდში, 2) ბულობს უნდა ჰქონდეს დიდი დაქანება,

რათა მადანი გორდებოდეს საგებ გვერდზე, 3) სასურველია, რომ მადანი იოლად ცილდებოდეს საგებ და სახურავ გვერდის ქანებს, 4) მადანში არ უნდა იყოს ფუჭი ქანების ჩანართები. ამ მოთვარეობის პირობების არსებობის დროს აღნიშნული სისტემა მეტად ეკონომიურია, რადგან ძალიან მკირეა მოსამზადებელი სამუშაოები, არ არის საჭირო ფეთქი სამუშაოები, ვსების მიზიდვა, საწმენდი სამუშაოების გამაგრება და სხვა. მისი უმთავრესი ნაკლია — მადნის დასვრა სახურავი გვერდის ქანებისა და ვსებისაგან. გარდა ამისა, მადნის კარგვას გვერდს ვერ აუხვევთ (ნახ. 643, კრილი AB-ზე). მადნის უფრო ადვილ მონგრევას ხელს უწყობს ბუდობის დიდი სისქე.



ნახ. 644. მადნის მასიური ჩამონგრევით დამუშავების სისტემა.

ნახ. 643, კრილი AB-ზე). მადნის უფრო ადვილ მონგრევას ხელს უწყობს ბუდობის დიდი სისქე.



ნახ. 645. მადნის ჩამონგრევის თანმიმდევრული სტადიები.

2. დამუშავების ეს სისტემა გამოყენებას პოულობს მეტად საინტერესო სახით შვედიის ერთ-ერთ მალაროებში (*Klaka-Lerbërg*); აქ ციკაბოდ დაქანებული რკინის მადნის ბუდობი პირიზონტალურ კვეთში არასწორი მოხაზულობისა, გარდიგარდმო ზომებით 150×50 მეტრზე, მუშავდება იმგვარად, რომ საზიდ ჰორიზონტზე საგებ გვერდის ქანებში გაყვანილ დახრილ შახტიდან, ბუდობის ირგვლივ, ფუჭ ქანში, გაიყვანება მთავარი საზიდი შტრეკები. ამ შტრეკებიდან გაყვანილია ხშირი ქსელი გვირაბებისა (ორტებისა და შტრეკებისა), რომელიც იმდენად გამოსკურის ქვევიდან, ადებულ შემთხვევაში ფხვიერ და სუსტ მადანს, რომ თავისთავად იწყება მისი შემდეგი ჩამონგრევა. არსებითი ამ სისტემაში ის არის,

რომ ჩამონგრევა და, მაშასადამე, ჩამონგრეული მადნის გამოღება წარმოებს ბუდობის შუა ადგილიდან პერიფერიისაკენ, ე. ი. ბუდობზე გარშემორტყმულ საზიდ შტრეკებისაკენ.

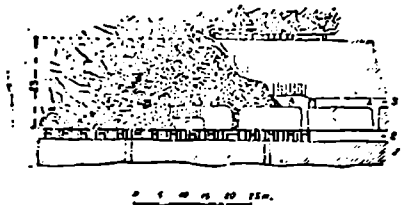
3. ნახ. 644, 645 და 646 შეეხება სპილენძის მადნების სქელი ბუდობების დამუშავებას არიზონაში (ჩრ.-ამ. შეერთებული შტატები); თავისი ფიზიკური თვისებებით მადანი ფხვიერია. დამუშავების ეს სისტემა აგრეთვე ხასიათდება

მდნის მასიური ჩამონგრევით, მაგრამ არსებითად განსხვავდება ეხლახან აღწერილისაგან. მდნის ჩამონგრეულ მასივებს აქვთ სისქე 23 მეტრამდე (75 ფუტი). ჩამონგრეული მადანი კოდებიდან ჩამოდის შტრეკში (2,2) და იტვირთება ვაგონეტებში. ამიტომ ამ შტრეკებს შეიძლება უწოდოთ მდნის გამოსაშვები შტრეკები. ისინი გამოყვანილია ერთმანეთის პარალელურად 7,6 მეტრის მანძილზე (25 ფუტი). ეს შტრეკები ჰორიზონტისადმი 53° დახრილ მრავალრიცხოვან ფერდობებით (შუროებით) უერთდება მთავარ საზიდ შტრეკებს (1,1), რომელნიც გაყვანილია გამოსაშვებ შტრეკებიდან 30 მეტრის (100 ფუტი) ქვევით, თავისებური განლაგება დახრილი შუროებისა სრულიად ნათელია ნახ. 644-დან. მთავარი შტრეკები გაიყვანება ერთიმეორედან 46 მეტ (150 ფუტზე) მოშორებით. შუროებს შორის მანძილები, შტრეკების სიგრძის მიხედვით აღებული, მიღებულია 30 მეტრი.

მდნის ჩამონგრევის გულისათვის აუცილებელ „გამოქრისათვის“, გამოსაშვებ შტრეკებიდან (2,2) გაიყვანება ზევით მრავალრიცხოვანი დახრილი შუროები, რომელნიც აღიან ე. წ. ამოლებითი შტრეკებში (3,3). ეს შუროები გაიყვანება შენაცვლებით გამოსაშვებ შტრეკების ხან ერთ, ხან მეორე მხარედან. ამოლებითი შტრეკების (3,3) ღონე მალაა 7,6 მეტრით (25 ფე) გამოსაშვებ შტრეკების (2,2) ღონედან.

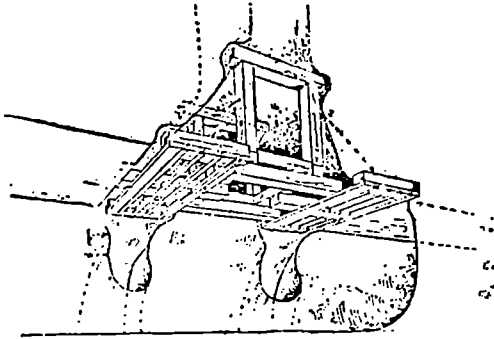
ჩამონგრევის თანმიყოლებული სტადიები კარგად შეიძლება აიხსნას ნახაზ 645-დან, რომელიც იძლევა გამოხატვას ვერტიკალური კრილისას შტრეკებისადმი

ნახ. 616. მდნის ჩამონგრევა. კრილი შტრეკების გასწვრივ.



პერპენდიკულარულ სიბრტყით. სწორედ ნახ. 645, B-ზე ჩანს, რომ ამოლებით შტრეკებში მარაოსებურად გაყვანილია მრავალრიცხოვანი შუროები, რომელთა აფეთქებით უნდა ჩამონგრეს მადანი (3,3) შტრეკებით „გამოქრილ“ მთელს მოედანზე. ამრიგად დაშლილი მადანი შუროებით ცვივა, ყოველ შემთხვევაში ნაწილობრივ მიანიც, გამოსაშვებ შტრეკებში (2,2); აქ კოდებიდან იტვირთება ვაგონეტებში და მიაქვთ დახრილ ფერდობამდე, რომლის საშუალებით ჩადის მთავარ საზიდ ჰორიზონტზე. მაგრამ იმ მიზნით, რომ მოინგრეს მთელი მადანი გამოსაშვები (2,2) შტრეკების ზევით, ამ უკანასკნელების თავზე უშუალოდ გამოიქრება კერი სიმალით 2 მეტრამდე (ნახ. 646, პუნქტი C) და აქ გამოლებულ ადგილადანაც გაიყვანება, იტენება და ფეთქდება მრავალრიცხოვანი შუროები (ნახ. 645, C). ამ შუროების აფეთქების შემდეგ ჩამონგრევა ლებულობს ნახაზ 645, D-ზე ნაჩვენებ სახეს, და იწყება გაძლიერებული გამოშვება აფეთქებულ და დაშლილ მდნისა გამოსაშვებ (2,2) შტრეკების მრავალრიცხოვან კოდებიდან. უშუალოდ მონგრეულ მდნის მოყოლებით, იწყებს ჩაჯდომას, დახეთქვას და დაწვევას საერთოდ მთელი მასა ზევით მყოფ მდნისა. ცხადია, რომ მდნის ეს მიყოლებითა (თანდათანობითი) ჩამონგრევა იმყოფება სხვადასხვა სტადიაში, თუ რომ წარმოვიდგენთ, რომ გადავიღვართ (2,2) შტრეკებში ერთი ადგილიდან.

მეორეზე. სწორედ ნახ. 645 და 646-ზე ერთნაირი ასოებით (*A, B, C, D* ნაჩვენებია სამუშაოების ერთნაირი სტადიები; თუ მივმართავთ ნახ. 646, რომელიც წარმოადგენს ვერტიკალურ კრილს შტრეკებზე და თანდათანობით მარცხნიდან მარჯვნივ წავეწვიით, დაინახავთ შტრეკების უბნებს, სადაც სამუშაოები იმყოფება შემდეგ სტადიებში: *E* — მადნის გამოშვება შეწყვეტილია, რადგან კოდებიდან გამოჩნდა ფუჭი ქანი; *D* — კოდებიდან წარმოებს გამოშვება ჩამონგრეული მადნისა; *C* — შტრეკის (2) ზევით წარმოებს გამოქრა ქერისა იმ მიზნით, რომ ჩამონაგრეონ მის ზევით მდებარე მადანი; *B* — გაიყვანება შპურები გამოღებითი შტრეკის (3) ზევით მდებარე მადნის მოსანგრევათ; დაბოლოს *A* პუნქტში ნაჩვენებია ზევით მოხსენებულნი მარტო მოსამზადებელი სამუშაოები. იმიტომ, რომ მადანი უკეთ ინგრეოდეს, ბუდობის საზღვრებზე წინასწარ გამოშუშავდება ვიწრო, მაგრამ მაღალი კამერასაწყობები *F'* (ნახ. 644).



ნახ. 647. მიწის ქვეშა ცხრილები მასიური ჩამონგრევით მადნის ამოღების დროს.

4. მადნის მასიური ჩამონგრევით დამუშავების სისტემა, იძლევა რა ძალიან დაბალ თვითღირებულებას, პრაქტიკაში უფრო და უფრო ფართე გავრცელებას პოულობს, განსაკუთრებით ჩრდილოეთ ამერიკაში. სისტემის წარმატებით გამოყენებისათვის, როგორც მოხსენებული იყო, საჭიროა მადანი იყოს არამაგარი, იოლად ინგრეოდეს და, დაშვებისას, იმსხვრეოდეს და წვრილმანდებოდეს. ამ მოვლენების განვითარება დამოკიდებულია „გამოჭრილ“ ბლოკის საფუძველის მოედნისაგანაც. აგრეთვე მეტად მნიშვნელოვანია ჩამონგრევის გვერდის შემომსაზღვრელი ვერტიკალური ვიწრო კამერასაწყობი (*F'* ნახ. 644-ზე).

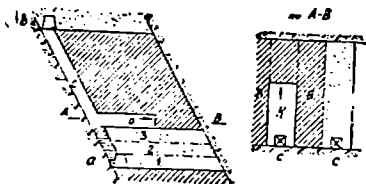
ამ სისტემის განხორციელების ერთ-ერთი მთავარი მიზანია სრულიად უკუგდებულ იქნეს გამოსაშვებ შტრეკებში მადნის გაგორება და დახრილ განტოტებულ შუროებით უშუალოდ ჩამოიშვეს მადანი მთავარ საზიდ შტრეკში. მაგრამ ვინაიდან გამოსაშვებ მადანში შეიძლება აღმოჩნდეს დიდი ნაჭრები, ამიტომ ხშირად მადანი ჩამონგრევის შემდეგ, ჩამოცურებამდე მიდის ბრტყელ უძრავ ცხრილებზე (ნახ. 647). აქ დიდი ნაჭრები იმტრევა უროებით ანდა მცირე მუხტის ასაფეთქებელი მასალით. მადანი მხოლოდ ამ ცხრილებში გაცვენის შემდეგ მიდის მთავარ დახრილ შუროებით საზიდ პორიზონტზე.

§ 201. დამუშავების კომბინირებული სისტემების მაგალითები. მუშაობის ხერხები, დამახასიათებელი ზევით აღწერილ დამუშავების ერთი, ორი ანდა

რამოდენიმე სისტემისათვის, ზოგჯერ ერთიანდება ერთ რომელიმე სისტემაში, რომელიც ამიტომ შეიძლება კომბინირებულად იწოდოს. მოვიყვანოთ მაგალითები.

1. დამუშავების კომბინირებული სისტემა — ჰორიზონტალურ ფენებითა და კამერული. ამ სისტემის დამუშავება ფართედა გამოყენებული კრივო-როგში რკინის მადნების დამუშავების დროს და ადგილობრივად ატარებს „კამერატრანშეის“ სახელწოდებას. სისტემის არსი შეიძლება გარკვეულ იქნეს კამერული სისტემის (§ 191) პრინციპისაგან ანდა ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავებისაგან (§ 194) გამომდინარე.

მართლაც, ჩვენ მივიღებთ დამუშავების ერთიანიგევე სისტემას, თუ რომ წარმოვიდგინოთ, რომ კამერები (ნახ. 613) გამომუშავდება ჰორიზონტალური ფენებით ანდა (ნახ. 629) ჰორიზონტალური ფენებით დამუშავების დროს Z და Z მთელები და მათ შორისი ამოღებითი უბნები აღენიშნულია განფენილობისაკენ დაახლოებით ერთნაირი, და მასთან არა-



ნახ. 649. დამუშავების კომბინირებული სისტემა—კამერული და ჰორიზონტალური ფენებით.

დელი, — ზომებისა.

სწორედ ეს იქნება დამუშავების სისტემა, რომელიც შეიძლება ჩავთვალოთ კომბინირებულად — კამერული და ჰორიზონტალური ფენებით (ნახ. 648).

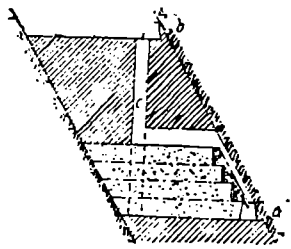
როგორც ეს იყო ჰორიზონტალურ ფენებით დამუშავების შემთხვევაში, აქაც მოსამზადებელი გვირაბები — შტრეკები

საზიდი (a), სავენტილაციო (b) და გეზენკები (c) შეიძლება, ადგილობრივი პირობებისაგან დამოკიდებით, გაყვანილ იქნეს მადანში საგებ (ნახ. 648) ან სახურავ გვერდებთან ანდა ფუქ ქანებში. c გეზენკები გაიყვანება ყოველი კამერის პირდაპირ და ვინაიდან K კამერების სიგანეთ, კამერათაშორისი Z მთელების 3—5 მეტრი სიგანის შემთხვევაში, მიიღება 5—8 მეტრი, ამიტომ გეზენკებშორისი მანძილი არის 10—12 მეტრი. სართულის სიმაღლეთ ჩვეულებრივად 20—30 მეტრს აწესებენ. ფენებს იღებენ აღმავალი რიგით, გარდა სუსტი მადნების გამოკლებისა, როდესაც გამოლებას აწარმოებენ ზევიდან ქვევით. ყოველ ფენას ამუშავებენ გეზენკიდან ბუღბის მეორე გვერდისაკენ და დაუყოვნებლივ ახდენენ ცარიელ სივრცის ამოვსებას. თვისებებისაგან დამოკიდებით, ყოველი ფენა კამერის ფარგლებში გამოიღება ან ორტით კამერის მთელ სიგანეზე (ნახ. 648, პრინციპი $A-B$ -ზე) ანდა, უფრო იშვიათად, მარტო მის ნახევარზე, ხოლო შემდეგი მეორე ნახევარი მუშავდება სპირაჯობით. ნახ. 648-ზე ნაჩვენებია მეოთხე ფენის გამოღება. ნაწილი გეზენკისა, რომელიც ესებაშია მოყოლილი, გამაგრებულია მთლიანი შენაკდობით (закреплена сплошным срубом). სხვათაშორის, ზოგჯერ სხვაგვარადაც იქცევიან (ნახ. 649): სულ ქვედა ფენის ორტიდან c გეზენკი გაყავთ ვერტიკალურად. მადნის ჩამოსაშვებათ კი აწყობენ დახრილ ფიცრის ფერდოლს სახურავ მასთან, რისათანაც ყოველ ფენაში ესებას აკავენენ

ფარებით. ფერდობის გვერდით ხალხისათვის დგამენ კიბეებსაც (ნახაზზე არაა ნაჩვენები).

კამერების გამოღების შემდეგ რჩება კამერათაშორისი მთელები, რომელნიც გამომუშავდება იმავე ხერხებით. რითაც ეს მთელები ზუსტად დამუშავების საკუთრივ კამერული სისტემის დროს.

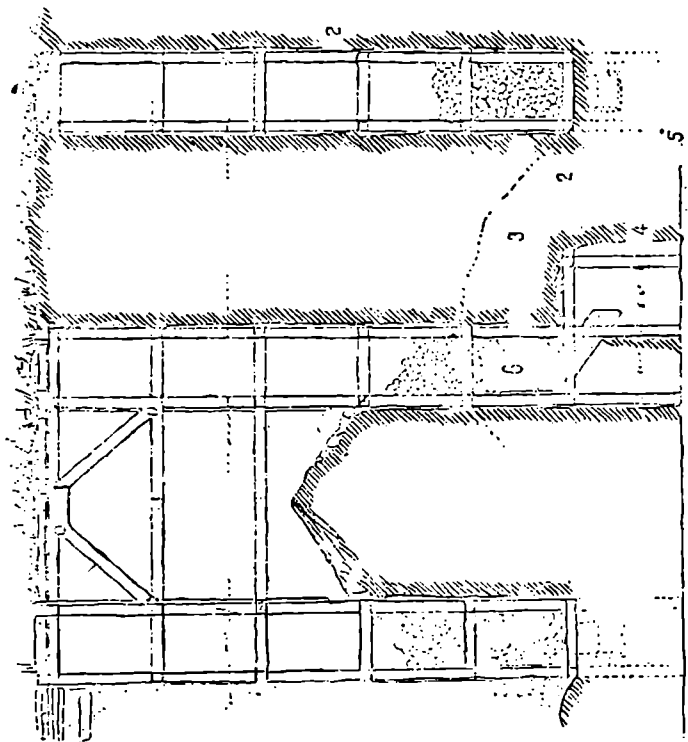
აღებული სისტემის დიდ უპირატესობას შეადგენს — მისი უნივერსალობა. ის გამოსაყენებელია მრავალნაირ კუთხით დაქანებისა და ბუდობის სხვადასხვა სისქეების დროს, აგრედვე მდნის და გვერდითი ქანების როგორც მღვრად, ისე შტირდმდგრადობის შემთხვევებშიაც. მაღანში ფუკი ქანების ჩანართებიც არ უშლის ხელს მის გამოყენებას. სანგრევის რიცხვი დიდია. სანგრეების მცირე სიგანისა და ქერისათვის მოხერხებულ ზედამხედველობის გამო ეს სისტემა უშიშრო სისტემით შეიძლება ჩაეთვალოს. სანგრეების მცირე სიგანე აქვს და ამიტომ საჭირო არ არის ძლიერი დამაგრება; რადგან ფინების ამოღების დროს მუშები დგანან ვსებაზე, ამიტომ ეს უქანასქნელი კარგად იტკეპნება და მკვრივდება, რაც მეტად მნიშვნელოვანია კამერათაშორისი მთელების შექმნის ამოღებისათვის. მეორეს მხრივ სისტემის ნაკლოვანებას წარმოადგენს მოსამზადებელი სამუშაოების დიდი რაოდენობა, სიძნელე ვსების ამოყვანისა და კამერათაშორისი მთელების გამოღებისა.



ნახ. 649. დამუშავების კომბინირებული სისტემა—კამერული და ჰორიზონტალური ფენებით.

2. კომბინირებული დამუშავება კამერა-საწყობებით, სანგრეების საგებ-კიბურად განლაგებით. ეს სისტემა ცნობილია მიტჩელის (გამომგონებლის გვარი) დაპუშავების სისტემის სახელწოდებით. ის შეიძლება გამოყენებული იქნეს რამდენიმე ვარიანტით, ხოლო სისტემის არსის გაგება კი შეიძლება ნახ. 650. აქ მდნის გამოსაღებათ გაიყვანება ქვევიდან ზევით ვიწრო კამერები (იხილეთ ნახ. 650, მარჯვენა მხარე), კამერაში იდგმება დაზღური სამაგრი და გაყვანის დროს საწყობდება მადანი. როცა ასეთი ორი მეზობელი აღმავალი სანგრევი მიღწეეს გამოსაღებულ ბლოკის ზედა საზღვარს, მაშინ ისინი ერთმეორესთან ერთდება და იწყება მათ შორის მოთავსებული მთელის გამოღება საგებ-კიბური სანგრევით, ზევიდან ქვევით (იხილეთ მარცხენა მხარე ნახაზი 650). მთელი სისქე, ნახ. 650 წარმოდგენილ ტყვიის მდნის გამოღების შემთხვევაში, უდრის 5,5 მეტრს. გამომუშავებული სივრცე, — საგებ-კიბური სანგრევის ზევით არსებული, — მაგრდება დაზღური სამაგრით. დაბოლოს, „მთელის“ გამოღების დასრულების შემდეგ, ეს ცარიელი სივრცე ივსება ზევიდან მიწოდებული სავსებო მასალით (გვირაბები, რომლიდანაც სავსებო მასალა ეწოდება, ნახაზზე არ არის ნაჩვენები). სხვათაშორის, თუ რომ გამოუყვებულ სივრცის ქვეშ მუშაობის წარმოებისათვის საშიში ნიშნები იქნება შემჩნეული, მაშინ კამერის ზედა ნახევარი „მთელის“ გამოღების დასრულებამდე ივსება სავსებო

მასალით. ამ მიზნისათვის კამერის გარკვეულ სიმაღლეზე აგებენ მაგარ იატაკს, რომელიც საფუძვლად ემსახურება ვსებას. დამუშავების ეს სისტემა შეიძლება გამოყენებული იქნეს იქ, სადაც დაწოლა მცირეა, რათა ქერს შეკავება შეეძლოს საგებ-კიბური სანგრევის ზევით. ასეთ შემთხვევებში მიტჩელის სისტემის უპირატესობას დაზგური სამაგრიით დამუშავების წინაშე წარმოადგენს სამაგრი



ნახ. 650. კომბინირებული დამუშავება კამერა-საწყობებით საგებ-კიბური ამოღებით, მიტჩელის სისტემა.

მასალის ნაკლები ხარჯი და საგებ-კიბურ სანგრევში მადნის უფრო მოხერხებულად ამოღება. პრაქტიკაში მიტჩელის სისტემის გამოყენება ძალიან განსაზღვრულია, ვინაიდან იშვიათად გვხვდება ხოლმე მისთვის ხელსაყრელი ბუნებრივი პირობები.

3. სხვადასხვაგვარ ძვირფას ქვების მრავალრიცხოვანი ბუდობები მხოლოდ იშვიათ შემთხვევებში თუ წარმოადგენს სწორად ორგანიზებულ და ტექნიკურად გაწყობილ გამოღების ობიექტს.

ასეთ გამოწვევასთანაა უფრო მნიშვნელოვანია აღმასის გამოღება, რომლის საერთო ღირებულება, აკადემიკოს ა. ე. ფერსმანის მონაცემებით, აღწევს 160 მილ. ნანეთს წელიწადში¹. სხვა ძვირფას ქვებიდან მხოლოდ ქარვისა და საფერის მსოფლიო გამოღების ღირებულება აღწევს 1 — 2 მილიონ მანეთის ღირებულებას. სხვა დანარჩენ ქვებისათვის უფრო ნაკლები ციფრებია, რისთვისაც ყველა ძვირფასი ქვები, ჩამოთვლილთა გარდა, იპოვება წერილი კუსტარული სამუშაოებით. იგივე ავტორის ცნობებით, თუ რომ ყველა ძვირფას ქვებს დაეყოფთ ჯგუფებად მათი გეოლოგიური წარმოშობის ნიშნებით და გამოეხატათ პროცენტებში თითოეული ჯგუფის წილს ყველა ძვირფას ქვების მსოფლიო გამოღების საერთო ღირებულების მიწარა, გამოვა, რომ 62,3%, ამ სიდიდისა მიეკუთვნება იმ ქვებს (თითქმის მარტო აღმასებს), რომლებიც იმყოფება პერიდოტიტულ და ბაზალტის ქანებში, და 35% — იმ ქვებს, რომელნიც იმყოფება ნეოტენი წარმოშობაში ქვიშებში და ფლატეში (ჩამონგრეულ მიწაში). დანარჩენ ჯგუფზე, რომელიც შორის უფრო მნიშვნელოვანია პეგმატიტური ძარღვები გრანიტებში და გრანიტების კონტაქტები, მოდის მხოლოდ 2,7% მთელი გამოღების ღირებულებისა. აქედან ცხადია, თუ რომ არ ჩავთვლით აღმასს, მაშინ ძვირფასი ქვების უმრავლესი რაოდენობა მოიპოვება, როგორც ნათქვამი იყო, თითქმის ყოველთვის წერილი კუსტარული დამუშავებით ქვიშობებიდან და პეგმატიტურ ძარღვების ნაჩენებზე².

უქვევლია, რომ ძვირფასი ქვების მოსაპოვებლად ყველაზე უფრო ხელსაყრელია ექსპლოატაცია ქვიშების (სიღების), კენჭების, ნარიყების და ამიტომ არ არის იშვიათი შემთხვევა როცა გადასვლა ქვიშობებიდან მასთან დაკავშირებულ ძირითად ქანებში იწვევს სამუშაოების შეჩერებას. ურალზე ბევრ შემთხვევებში ძვირფასი ქვები მოიპოვება გზადაგზა ოქროსა და პლატინის ქვიშობების გარეცხვის დროს (მაგალითად, დემანტოიდი, ე. ი. ოქროვანი — მწვანე გრანიტი ტაგილის რაიონში).

საბჭოთა კავშირში დღემდე მუშავდებოდა ტექნიკურად გაწყობილ სამთო წამოწყებით, მარტო ლიხსენსანიშნავი ბუღოზი ზურმუხტისა, თუმცა ისიც უკიდურესად პრიმიტიულად³ (ურალზე).

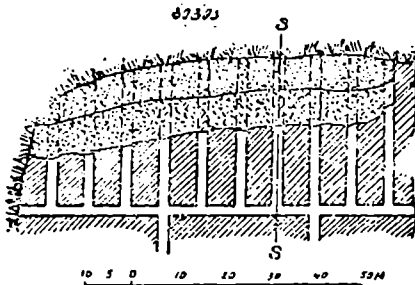
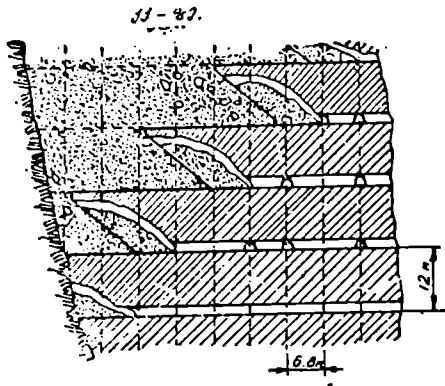
აღმასის უმნიშვნელოვანესი ბუღობები არის სამხრეთ აფრიკაში, სადაც ექსპლოატაცია წარმოებს ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებით. აღმასის შემცველი ქანები (კიმბერლიტი — „მტრედისფერი მიწა“) მდებარეობს თავისებურ ცილინდრულ კონუსურ სხეულის სახით (ნახ. 342, § 72 რუსულ III გამოცემაში; ქართულ თარგმანში § 72 ნახ. 334). საშუალო შემადგენლობა აღმასისა ქანში $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ კარატია (0,2 გრ) 1 ტონაზე. კიმბერლიტის სიმაგრე სხვადასხვაა,




¹ „Нерудные ископаемые“. გამოც. НГИС, ლენინგრადი. 1926 წ., ტ. I, გვ. 363.

² მრავალჯეროვანი ცნობები შეიძლება ვიპოვოთ ძვირფასი ქვების ბუღობების პირველად აღმოჩენაზე, მათ ძებნა-ძიებაზე და დამუშავებაზედაც კი აკადემიკოს ა. ე. ფერსმანის კაპიტალურ მონოგრაფიებში „Драгоценные и цветные камни СССР“. პეტროგრაფი, 1922 წ., I, 1925. II.

³ სამთო ინჟ. Е. В. Гомилевский. Об изумрудных коях и добыче изумрудов в Монетной даче на Урале. Журн., ტ. I, 1914 წ.

მაგრამ საერთოდ ის ძალიან მეგარი არ არის და იოლად იფიტება. ბუდობის გახსნის ტიპი ნათელია ნახ. 342-ზე (რუსული III გამოცემა, ქართულში კი 334 ნახაზი). საართულების სიმა-



-  ბზილის ფერი მიწა.
-  დაქსეპობებელი მბ. ფერი მიწა
-  ...

ნახ. 651. დამუშავების კომბინირებული სისტემა აღმასების ამოსაღებათ სამხრეთ აფრიკაში.

რი მიწის" მასივის ამოღება წარმოებს კომბინირებული საშუალებით — ნაწილობრივ ფეთქი სამუშაოებით ქერკიბურ სანგრევეში, ნაწილობრივ კი მადნის ჩამონგრევეთ; მასთან მადანი საწყობდება საწმენდ სანგრევეებში. როგორც ნათქვამი იყო „მტრედისფერი მიწის“ ამოღება იწყება ბუდობის საზღვართან. აღმასის შემცველი ქანი ინგრევა ფეთქი სამუშაოებით და საწყობდება (იხ. ქვედა ქვესართულში ნახაზ 651-ზე), მასთან შესაბამისი ნამატი მიღებული მოცულობის გაფხვიერების გამო, იზიდება სანგრევეებიდან. სანგრევეი შესაძლებელია დატოვებული იქნეს

ლვე ვერტიკალის მიმართ უდრის 85—160 მეტრს. ქვესართულების სიმაღლე 12 მეტრია.

დამუშავების სისტემა წარმოადგენილია ნახ. 651. ამ ნახაზიდან ჩანს, რომ სისტემა მდგომარეობს შემდეგში:

თითოეული ქვესართულის ქვედა ღონეზე გაიყვანება ურთიერთ პერპენდიკულარული შტრეკების ქსელი ერთმანეთისგან 40—70 მეტრზე დაშორებით. ამ გვირაბებით ქვესართული იყოფა ბლოკებათ კვადრატული ფუძეებით. შტრეკები გაყვანილია გაუმგებლად, თლისებური ქერით. კიშპერლიტის ამოღება ყოველ ქვესართულში წარმოებს ბუდობის საზღვრიდან მისი იმ გვერდისაკენ, რომელთანაც უფრო ახლოსაა გაყვანილი ამწევი შახტი. ამოსაღებათ თითოეული ბლოკი წინასწარ დამატებით იყოფა ყოველ 7 მეტრზე ბუდობის საზღვრებისადმი პერპენდიკულარულად გაყვანილ მეორეხარისხოვან შტრეკებით. მოხსენებული შტრეკებით მომზადებულ „მტრედისფერი“

თითქმის გაუმარგებლად. როცა ასეთი სამუშაოები უახლოვდება ქვესართულის ზედა ნაწილს, მაშინ ზევით მდებარე ფუქი ქანების დაწოლის გამო „მტრედისფერი მიწის“ ნაწილი ინგრევა. ამის შემდეგ იწყებენ დასაწყობებულ „მტრედისფერ მიწის“ გამოშვებას, რომლის ადგილზე თანდათანობით ცვივა ზევით მყოფი ფუქი ქანები. ალმასის შემცველი ქანების რაზოდენიზე ნაწილი — ქვესართულის ზედა ნაწილიდან, ერევა ფუქი ქანებს და იკარგება. ჩამონგრეული ფუქი ქანები თავსდება ბუნებრივი ფერდობის კუთხით (დაახლოებით 40°). ამის შემდეგ კერ-კიბურად გამომუშავდება ქვესართულის ახალი ნაწილი, ზასთან მონგრეული „მტრედისფერი მიწა“ დასაწყობების დროს ეყრება წინად ჩამონგრეულ ქანს (ნახ. 651). ასეთი სამუშაოები წარმოებს ერთდროულად რაზოდენიზე ქვესართულში. გამოღებული ალმასის ქანი შტრეკებით წაიღება რგვალი კვეთის, 1,8 — 3 მეტრი დიამეტრის მქონე, ვერტიკალურ ფერდილებამდე, რომლითაც ის ჩაიშვება მთავარ სახიდ ჰორიზონტში.

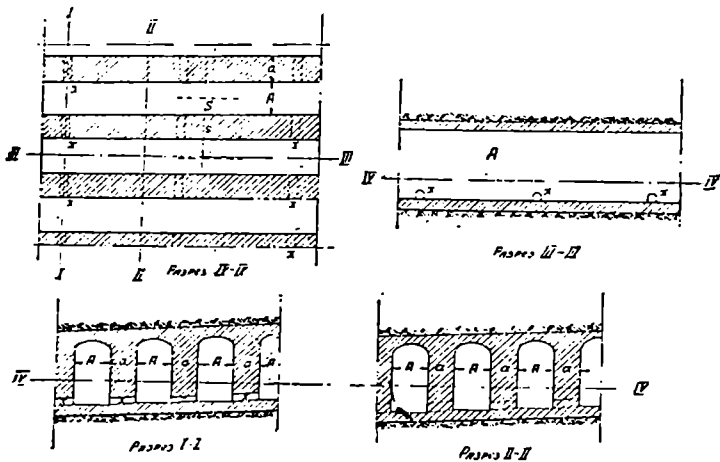
დამუშავების აღწერილი სისტემა შეიძლება მიეკუთვნოს კომბინირებულს — იმის გამო; რომ მადანი ნაწილობრივ ამოიღება კერ-კიბურ სანგრევეში დასაწყობებით, ნაწილობრივ კი ჩამონგრევა.

§ 202. დამუშავების კამერული სისტემა მუღმივად მისატოვებელ მთელებით. თავის ადგილზე (§ 74, იხილეთ აგრეთვე ნახ. 344) გადმოცემული იყო, რომ არსებობს დამუშავების სისტემები, რომლის დროსაც მუღმივად გამოუმუშავებლად რჩება მადნის სვეტები („მთელები“). ეს „მთელები“ აქ ასრულებენ ზევით მდებარე ქანების შემაკავებელ სვეტების როლს. რადგან ამ სვეტებში რჩება მადნის დიდი რაოდენობა, ამიტომ, ცხადია; დამუშავების ეს სისტემა დასაშვებია მხოლოდ ისეთი მადნის ბუღობეჭის ექსპლოატაციისათვის, რომელთა მარაგი მიწის წიაღში ზომამდე მეტად დიდი; (მაგალითად, ქვამარილი).

1. მავალითისათვის გვეცნოთ ქვამარილის დამუშავების არტიომოვსკის (ყოფ. ბასნუტის) რაიონში. აქ ქვამარილის შრეები დედამიწის ზედაპირიდან 120 — 200 მეტრით სიღრმეშია. დამუშავებაში მყოფ შრეებიდან ერთ-ერთ მთავარს, ეგრეთწოდებული ბრიანკევის, შრეს სასკე 30 — 40 მეტრი აქვს. დამუშავებაში მყოფ მოცდნებზე დაქანების კუთხე 4°-დეა. მარილის მარაგი პრაქტიკულად უღეველია.

A, A1 კამერები ან მოთავსებულია პარალელურად ერთი მიმართულებით (ნახ. 652) ანდა პარალელური კამერების ორი სისტემა ერთიმეორესა ჰკვეთს (ნახ. 653). კამერათაშორის რჩება a, a მთელები მარლისა, რომელნიც, როგორც ნათქვამია, წარმოადგენს ზევით მდებარე ქანების შემაკავებელ სვეტებს და, ამიტომაც, არასოდეს არ გამოიღება. ქვამარილის ბუღობის. დამუშავების დროს სამუშაოები იმგვარად უნდა იქნეს წარმოებული, რომ კერის ჩამონგრევა არავითარ შემთხვევაში არ მოხდეს. ეს ჩამონგრევები საშიშია არა მარტო თავისთავად, განსაკუთრებით თუ მხედველობაში მივიღებთ გვირაბების უდიდეს სივანესა და სიმძლავეს, არამედ . იმიტომაც რომ ისინი გამოიწვევენ ნაპრალების გაჩენას, საიდანაც ჩავიდოდა წყალი მალაროში ზევით მდებარე წყალშემცველ ქანებიდან; ზოგჯერ გარკვეულ პირობებში, ამ ნაპრალებს შეეძლოთ მიეღწიათ მიწის ზედაპირამდე და მისგან მიწის ქვეშ შეიძლებოდა ზედაპირის წყლებიც

ჩადენილიყო მსგავსად იმისა, როგორც ეს თითქმის ყველა ქვანახშირის მლარობეშია შემჩნეული. რომ თავიდან ავიცილოთ ჩამონგრევები, უნდა სწორად ავარჩიოთ სვეტების ზომები და კამერების სიგანე. ცხადია, რომ სვეტებს უნდა ჰქონდეს საკმაო ზომები, რათა ისინი წარმოადგენდნენ საიმედო დასაყრდენს ზევით მდებარე ქანების წონის გადასალახავად. უცხოეთის მალარობების პრაქტიკაში ცნობილია შემთხვევა, როცა სვეტების არა საკმაო ზომები იწვევდა ძალიან დიდ კატასტროფებს¹. ამასთან ერთად სვეტებს კარბი ზომებიც არ უნდა ჰქონდეს, რათა არ მოხდეს ტყუილბურალოდ მარილის კარგვა. სვეტების გაანგარი-



ნახ. 652. ქვამარილის დამუშავება. სვეტები კედლების სახით.

შება, რომელიც ემყარება, ერთის მხრივ სვეტზე დაწოლილ ტვირთის გამოკვევას, ხოლო მეორეს მხრივ კი — სვეტის წინალობას, მოცემულია ქვევით.

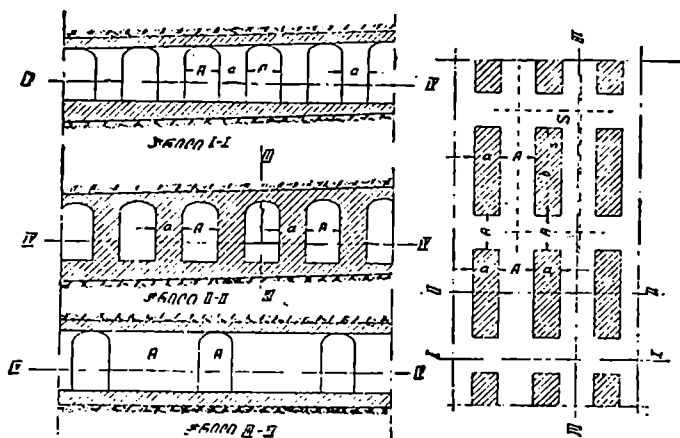
კამერის უდიდესი დასაშვები სიგანე შეიძლება დაწესდეს ცდის საშუალებით, ვინაიდან ამ საკითხისადმი თეორიული მიდგომა ჯერ კიდევ არ არსებობს. ამჟამად, მოსამზადებელ სანგრეეებში მექანიკურად ყელის გაკეთების შემოღების შემდეგ (იხილეთ ქვევით) და ფეთქი ნივთიერების ძალის უკეთ გამოყენებისათვის, კამერის სიგანეთ იღებენ 17 მეტრს, მაშინ როდესაც წინეთ ხელით მუშაობის დროს ის უდრიდა 12 — 15 მეტრს.

კამერების განრიგების შესაბამისად სვეტებს აქვთ ან სახე საყრდენი კედლებისა, რომელნიც ყოფენ მოსაზღვრე კამერებს ერთიმეორესაგან (ნახ. 652), ანდა სახე სწორკუთხა კვეთის ბოძებისა (ნახ. 653). კვადრატული კვეთის სვეტები არტემოვისკის რაიონში თითქმის აღარ გვხვდება. მოსაზღვრე კამერებ შორის დასაკავშირებლად სვეტები ყოველ 30 — 60 მეტრზე იკვეთება გვირაბებით (ნახაზი

¹ Л. Д. Шевяков, Сборник статей по горному искусству, вып. 1, გამოც. სოიუზგოლის, 1930 წ. სტ. X.

652), რომელთა სიგანე 2 — 5 მეტრია და სიმაღლე 2 — 3 მეტრი, კერი თალისეზური აქვს.

კამერები თითქმის ყოველთვის გაიყვანება მხოლოდდამხოლოდ ქვამარილში, ე. ი. კამერის ზევით ;კერში რჩება, ჩვეულებრივ, 1 — 3 მეტრი სისქის, ხოლო კამერის ქვევით საგებზე დაახლოებით ისეთივე სისქის ფენა მარილისა, მაგრამ უფრო ხშირად, როცა სურთ დაქანების ხაზისაკენ ანდა განფენილობის დიაგონალურად მიმავალ კამერების იატაკი იქონიონ ჰორიზონტალური, საგებში ტოვებენ, სამწუხაროდ, მარილის დიდ სისქეს — 10 და თითქმის 15 მეტრამდე. მარილის ფენის დატოვება კერში და საგებ გვერდში სასურველია იმიტომ, რომ ქვამარილი სამთოტექნიკური თვალსაზრისით მეტად მღვრადი და მკვრივი ქანია.



ნახ. 653. ქვამარილის დამუშავება. სწორკუთხა კვეთის სვეტები.

თუმცა, თუ რომ მარილის შრის ზევით არის არა თიხა, არამედ ანგიდრიტი, მაშინ ზოგჯერ, განსაკუთრებით არადიდალ სქელ შრეების დროს, კამერის კერი მიყავთ ანგიდრიტამდე.

კამერების კერს თალის ფორმა ეძლევა, ხშირად ძალიან დადაბლებული.

შრეების ძალიან უმნიშვნელო დაქანების კუთხის გამო, კამერებს ალაგებენ ან განფენილობისაკენ, ანდა დაქანებისაკენ, ანდა, დაბოლოს, დიაგონალურ მიმართულებით, მასთან, ცხადია, პარალელურ კამერების რიგების ურთიერთის სწორკუთხეზე გადაკვეთის შემთხვევაში (ნახ. 653), თუ რომ ერთი გვარის კამერები მიდის განფენილობისაკენ, მაშინ მეორე გვარის კამერები წაყლენ დაქანებისაკენ, ანდა, დაბოლოს, ორივე რიგი ლაგდება განფენილობის მიმართ დიაგონალურად.

განფენილობისაკენ განმწკრივებულ კამერების შემთხვევაში, მათი საგები ჰორიზონტალურია ¹ (ნახ. 652 და 653, კრილი III — III-ზე), და როგორც ჭერისა და საგების მდინის ფენების სისქე, ისე კამერის სიმაღლეც რჩება მუდმივი. ასეთი განლაგების ნაკლი იმაში მდგომარეობს, რომ კამერების შემავართებელ x , x გვირაბებს „კედლებში“ მნიშვნელოვანი დაქანება აქვთ, რაც რამოდენიმე დანებებს შიგ ვაგონეტების მოძრაობას.

თუ კამერები ვახლავდებოდა დაქანების ხაზისაკენ, მაშინ თუ მოვისურვებდით, რომ მათი სიმაღლე და ჭერში და საგებში დატოვებული სისქე შეგვენახა ზუღმივი, მაშინ კამერებისათვის უნდა მიგვეცა დაქანება, ფენის დაქანების შესაბამისი, რაც აგრეთვე უხერხულია გამოგორებისათვის. ამიტომ ბახმუტის რამოდენიმე მაღაროში მთელი შახტის ველის ყველა კამერებში, ან, ველის მნიშვნელოვან ნაწილში მინც, საგები (იატაკი) კათდება ჰორიზონტალური, რისთვისაც ჭერის მარლის ფენის ერთიდაიგივე სისქის შემთხვევაში კამერების სიმაღლე და მარლის საგები ფენის სისქე თანდათანობით იცვლება (იხ. ნახაზი 653, კრილი I — I და II — II). ასე, მაგალითად, ერთ-ერთ მაღაროში შრის 38 მეტრამდე და ჭერის ფენის 2 მეტრამდე სისქისას, კამერების სიმაღლე ირხევა 30-დან — 13 მეტრამდე, ე. ი. საგებში მიტოვებულ მარლის სისქე აღწევს 6-დან 23 მეტრამდე. ვინაიდან დამუშავების არსებული სისტემებით მიტოვებული მარლის ასეთი დიდი რაოდენობის ამოღება გათვალისწინებული არაა, ამიტომ ყველა კამერების იატაკისათვის ჰორიზონტალური მდებარეობის მიცემის ეს აღწერილი ხერხი, ყველა მის დადებით მხარეების მიუხედავად, უეჭველად არარაციონალურია.

ამიტომ, მიუხედავად ზევით მითითებულ ნაკლოვანებათა, კამერების განფენილობისაკენ ორიენტირება ყველაზედ უფრო სწორია; და ეს არის მიზეზი, რომ ის უპრაველეს მაღაროებშია გამოყენებული. კამერების დიაგონალურად მოთავსებას, აღწერილ ორ ხერხთან შედარებით, აქვს შუალედი თვისებები.

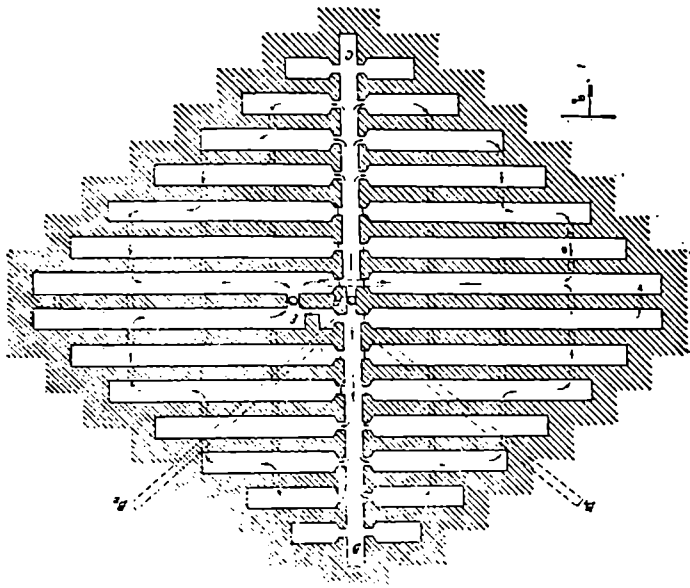
კამერების განფენილობისაკენ ორიენტირებისას შახტის ველზე სამუშაოების განვითარება მიმდინარეობს, სქემატურად, შემდეგნაირად (ნახ. 654). A ამწვევ შახტიდან დაქანების ხაზისაკენ გაყავთ AB , AC გვირაბები. რადიან AB გვირაბი შახტიდან აღმართით მიდის, ამიტომ შიგ ქვამარილი იზიდება ხელის ან ცხენის გაკორებით (შრის დაქანების უმნიშვნელო კუთხის დროს), ანდა შეიძლება შიგ მოეწყოს ბრემსბერგი. გვირაბი AC მიდის დაქანებით შახტიდან, და უკვე დაქანების 3 — 5° დროს უნდა მოეწყოს მექანიკური ზიდვა. რომ გვერდი აუაროთ ბრემსბერგის მოწყობას, რომელიც ამავე დროს 3 — 5° დაქანების შემთხვევაში (რაც დამახასიათებელია არტემოვის მაღაროებისათვის) ცუდად მუშაობს, ერთი AB გვირაბის მაგიერ გაყავთ ორი საზიდი დიაგონალური AB_1 და AB_2 გვირაბები, რომელთა დაქანების კუთხე ჰორიზონტალურ სიბრტყისადმი ნაკლები იქნება.

სავენტილაციო E შახტი მოთავსებულია A ამწვევ შახტთან ახლოს. ვენტრიაციის სქემა კედლისებურ სვეტების დროს, როცა კამერები ერთიმეორესთან

¹ თუ რომ მსგეველობაში არ მივიღებთ $1/100$ დაქანებას, რომელიც იატაკს ეძლევა გამოზიდვის გაიოლებისათვის.

შეერთებულია დაბალ გვირაბებით, ნაჩვენებია ნახ. 654-ზე. სამუშაოები შახტიდან ყველა მხრისაკენ შესაძლებლობისამებრ თანაბრად ვითარდება.

მოსამზადებელი სამუშაოების დეტალები გავცნოთ მოსამზადებელ და საწმენდი სამუშაოების წარმოებას ერთ-ერთ კამერაში. მავალითისათვის განვიხილავთ დამუშავების სისტემას, რომელიც გამოხატულია ნახ. 654-ზე. კამერის სიგანით მიღებულია 15 მეტრი. კამერები ერთიმეორედან 10,7 მეტრი მოშორებით გაიყვანება, ხოლო კამერებშორისი შემავრთბელი გვირაბები კი — 36 — 53 მ, რის გამო სვეტების ზომები საფუძველთან უდრის $10,7 \times 35 - 53$ მ.

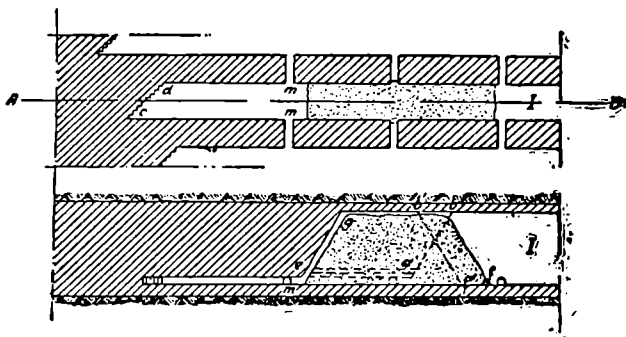


ნახ. 654. მარლის მაღაროს შახტის ველზე გვირაბების განლაგება.

ყოველ კამერაში საწმენდ სამუშაოების დაწყებამდე, მოსამზადებელი სამუშაოები წარმოებს. მოსამზადებელი გვირაბი გაიყვანება (ნახ. 655) კამერის მთელი სიგანით, ხოლო სიმალით კი მარტო 1,9 მეტრი. მისი *ედ* სანგრევი, თუ რომ საყელავი მანქანები არ გამოიყენება, კმნის საფეხურებს. საფეხურების საერთო ხაზი შეადგენს კამერის მიმართულებასთან 45° კუთხეს. კამერის 15 მეტრი სიგანის დროს ჩვეულებრივად 16 საფეხურია, ე. ი. საფეხურის „გულს“ აქვს სიგანე 1 მეტრამდე. თითოეულ საფეხურში ეძლევა 3 შპური ვერტიკალურად ე. ი. საგებთან, ჭერთან და საფეხურის სიმალის შუაზე, სიღრმით 1,2 მეტრი და დიამეტრით 2,5 მილიმეტრამდე. შპურები იჭრება ხელისა ანდა ელექტრონის პერფორატორებით. აფეთქება ხდება რომელიმე სუსტი ფეთქი ნივთიერებით

(დენთით, გრიზტინით, ფავეის შემადგენლობით და სხვ.). ხელის პერფორატორებზე მბურღავეები „წყვილად“ მუშაობს. 1917 წლამდე გაბურღვის ნორმად ითვლებოდა 34 შპური, ე. ი. 47 გრ. მეტრამდე ორ მუშაზე. 16 ტან. საჭირო იყო 42 შპური.

ამჟამად მოსამზადებელი სამუშაოები უკვე მექანიზებულია. მოსამზადებელი სანგრევი ქვევით იყვლება შარტ-ვოლის ტიპის ფირმა სულივანის მძიმე ტიპის ჯაჭვიანი ელექტრონის საყელავი მანქანით. ასეთი მანქანა დადგმულია მოძრავ ბაქანზე. ბაქანი დახრილია და შესაძლებელია მისი მობრუნებაც. ზედ მანქანა იტვირთება თავისივე მორტორის ძალით და სწრაფად გადაიტანება მეორე სანგრევეში. ამ მოწყობილობის გამო 3 — 4 სანგრევეში იოლად შეიძლება ერთი მანქანის გამოყენება. არტემოვის რაიონში არის ამ მანქანის ორი კონსტრუქცია —



ნახ. 655. ქვამარილის გამოღება კამერაში კერის ჩამოღებით.

შოკლე, 1,50 მეტრიანი ბარით და გრძელი, 2,20 მეტრიანი ბარით. კარგად ელექტრომომარაგების დროს უკანასკნელს უნდა მიეცეს უპირატესობა. ვანუწყვეტელ მუშაობის შემთხვევაში 7 საათის განმავლობაში მანქანა იძლევა 30 — 35 გრ. მეტრის ნაყოფიერებას, ე. ი. კამერის 17 მეტრი სივანის შემთხვევაში ყელავს ორ სანგრევეს; ამ დროში შედის მანქანის გადატანაზე დახარჯული დროც, მანქანას მომსახურებობას უწევს 2 კაცი.

იმის შემდეგ, როცა სანგრევი გადაყვლილია 2 მეტრის სიღრმეზე, იჭრება შპურები. ბურღვისათვის იხმარება ან პნევმატური საბურღავი ჩაჭურები ანდა ელექტრობურღები (ნახ. 79 ქართულ გამოცემაში, ნახაზი 80, — რუსულ III გამოცემაში); ამ უკანასკნელი ბურღვის გამოყენება უფრო რაციონალურია. შპურები იჭრება ერთიმეორის ქვეშ განლაგებულ ორ პარალელურ რიგად. ერთი ამ რიგთაგანი გაყვანილია კერთან, მეორე რამოდენიმედ ქვევით. ზედა რიგის შპურების სიღრმე 2,25 მეტრია, ქვედასი 2 მეტრი. ზედა 13 შპურში ნორმალურად ეწყობა დინამიტის 9 — 9 ვაზნა, ხოლო ქვედა 15 შპურში კი — ათ-ათი ვაზნა. ერთი სანგრევის აფეთქებისათვის საჭიროა დინამიტი 18,0 კილოგრამამდე, ან 1 ტონა ამოღებულ მარილზე იხარჯება 0,145 — 0,155 კილოგრამი. შპურები

გროვის მეორე მხარედანაც, β_1 ფერდობიდან. შახტის დღე-ღამის 1000—1500 ტონა ნაყოფიერების დროს, აუცილებელია გვექონდეს 3—5 სამუშაო კამერა. ზევით მოხსენებული „კა“ იხსნება მოსამზადებელი სამუშაოების დაწყების ისეთ პუნქტში, რომ მარილის „წინაფარას“ (наивперед) (ნახ. 656) ალება შესაძლებელი იყოს არსებულ ქაში მონგრეულ მარილის გროვიდან.

საწმენდ სამუშაოში მუშაობის ორგანიზაცია ასეთია: პირველი ცვლა: — საფეხურების დაწმენდა აფეთქების შემდეგ დარჩენილ ჩამოუცვენელ ნაქრებისაგან; მეორე ცვლა — მარილის „გადაშლა“, მისი დატვირთვა და შპურების ბურღვა; მესამე ცვლა — შპურების დატენა, მათი აფეთქება და სანგრევის განიავება.

საფეხურების სიმაღლეთ მიღებულია 1,5 მეტრი. თითოეულ საფეხურში, კამერის სიგანეზე, ეძლევა 13—15 შპური, სიღრმით 1,4 მეტრი. ორი მბურღავი ელექტრობურღვის დროს ვალდებული არიან ცვლაში მოამზადონ ასი შპური საერთო სიგრძით 400 მეტრი; თითოეული შპური იძლევა 4 ტონა მარილს; კამერის სანგრევის თვიური წინწაწევა უდრის 15—20 მეტრს. ფექტი ნივთიერებიდან ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა 12% და 29% ნიტროალიცერინიანი გრიზუტინი. უფრო სუსტი ფექტი ნივთიერებში, მაგალითად 4% გრიზუტინი, იძლევიან მარილს სხვილ ნაქრებში, რაც მეტად აძნელებს მის დატვირთვას. ძალიან კარგი შედეგი გვაჩვენა ოქსილიციტებმა მისი გამოცდისას. № 2 ამონაღმა უარყოფითი შედეგი მოგვცა მარილის დასვრის მხრივ და მცირე ბრიზანტულ მოქმედების გამო. 1 ტონა მონგრეულ მარილზე საწმენდ სანგრევეებში საშუალოდ იხარჯება 116 გრამი გრიზუტინი. საწმენდ კამერაში სულ იბურღება 100—120 შპური. მათი აფეთქება ხდება ხელით, დაწყებული ზედა საფეხურებიდან და გათავებული ქვედა საფეხურებით. აფეთქების ასეთი რიგობრივობა უნდა მივიღოთ უშიშროების მიზნისათვის.

ზევით მოხსენებული იყო, რომ საწმენდ სანგრევეებშიდაც მარილის არადიდი ნაწილი აიღება გროვის საფეხურების მხარის ფერდობიდან, — მოსამზადებელ სანგრევეებიდან კი იზიდება მთლიანად. აგრეთვე ზევით მოხსენებული იყო, რომ საწმენდ სანგრევეებში მარილის მცირე ნაწილი მიიღება გროვის საფეხურების მხარის ფერდობიდან, ხოლო მოსამზადებელ სანგრევეებიდან, კი იზიდება მთლიანად; მაგრამ უშთავრისი ნაწილი გამოიზიდება კამერის გამომუშავებულ ნაწილისაკენ არსებულ გროვის ფერდობიდან. ეს ფერდობი იკავებს ბუნებრივი დაქანების კუთხეს, ე. ი. 38° — 40° . საფეხურებისაკენ მიქცეულ მოპირდაპირე ფერდობის დახრა, დამოკიდებულია საფეხურების ზომებისაგან. გროვის ზევით ყოველთვის ცდილობენ ერთგვარი პოედანი შეინახონ, რომლიდანაც შეიძლება დეს ქერის მთლიანად ჩამოღება.

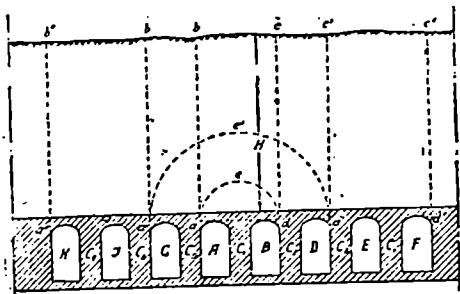
სვეტებზე დაწოლის ზრდა. წარმოვიდგინოთ (ნახ. 657), რომ მარილის შრე რომელიმე სიღრმეზე მდებარეობს ჰორიზონტალურად და რომ ბუდობის ექსპლოატაცია მხოლოდ იწყება; სახელობრ, გაყვანილია, მარილის გამოღების მიზნით, მარტო ორი A და B გაღერია, რომელთა შორის დატოვებულია C , სვეტი (თუგინდ, მაგალითად, კედლის სახით). თუ როგორი ტვირთი აწეება ამ სვეტზე ამ შემთხვევაში — ზუსტად თქმა ძნელია. მაგრამ სრული გარკვევით შეიძლება ვამტკიცოთ, რომ ეს არავითარ შემთხვევაში არ არის გაღე-

რეიგებისა და სვეტის ზევით მდებარე ქანების მთელი წონა, ე. ი. არ არის *abcd* მოცულობის ქანების წონა. პირიქით, თეორიაც და ცდებიც (შრომები *Fayol*-ისა, შ. შ. პროტოლიაკონოვისა და სხვების) გვაფიქრებინებს, რომ აწვება ქანების რამოდენიმე მოცულობა, რომელიც *aed* თალისებურ ზედაპირის ქვეშ არის და რომლის ფორმისა და ზომების ზუსტად გამორკვევა, სხვათაშორის, აგრეთვე შეუძლებელია.

ამრიგად C_2 სვეტი განიციდის რაიმე დაწოლას, რომელიც შეესაბამება თალის ქვეშ მოთავსებულ ქანების წონას.

ეხლა წარმოვიდგინოთ, რომ დამუშავების მოედნის გაფართოების მიხედვით გაიყვანება ახალი *D, G, E, J* და სხვა კამერები. ჯერ სანამ, მაგალითად, გვაქვს ოთხი კამერა (*A, B, C, D*) და მათ შორის სამი სვეტი C_1, C_2 და C_3 , ამ გვირაბებზე დაწოლის მომხდენ

ქანებს აქვთ დიდი სიმაღლე, რომელიც შეესაბამება რომელიმე თალისებურ *a'e'd'* ზედაპირს. მაშასადამე, C_1 სვეტზე დაწოლა უქვევ იზარდა. ამრიგად, დამუშავების მოედნის გაფართოების მიხედვით, სვეტებზე დაწოლა უფროდაუფრო გაიზრდება, მანამ არ მიაღწევს უუღიდესს, რომელიც შეესაბამება სულ



ნახ. 657. სქემა, რომელიც გამოხატავს ქვეპაროლის სვეტებზე დაწოლის ზრდას.

ზედაპირამდე ქანების სრულ წონას. მხოლოდ, დამუშავების დიდი მოედნის შემთხვევაში, ამ მოედნის ნაპირებთან მოთავსებული სვეტები, მაგალითად C_2 და C_3 , უნდა ვიფიქროთ, რომ განიციდიან, არასრულ დაწოლას, ვინაიდან ქანები ნაპირა კამერებთან რამოდენიმედ შეკავებული იქნება თავისი შეკიდულობით *a' b' c' d'* და *e'* სიბრტყეებთან. ეს სიბრტყეები შეიძლება ვერტიკალური არ იყოს, მაგრამ, ყოველშემთხვევაში, მათი მდებარეობა ახლოა ვერტიკალურთან (სხვათაშორის, ეს განსხვავება გავლენას არ ახდენს მსჯელობის შემდეგ მსვლელობაზე).

მაგრამ რაც მთავარია — შუა სვეტები, სამუშაოების გაშლის მიხედვით, მიიღებენ უფროდაუფრო გაზრდილ დატვირთვას, სანამ ის არ მიაღწევს, როგორც ნათქვამი იყო, მაქსიმალურ მნიშვნელობას, რომელიც შეესაბამება სამუშაოების სრულ სიღრმეს; ამრიგად, დაწოლის ზრდა შეიძლება გაგრძელდეს ათეულ წლების განმავლობაში. მართლაც, მარილის შრეების უღიდესი სისქისა და მალაროების შედარებით მცირე ნაყოფიერების გამო, სამუშაოები იშლება უკიდურესად ნელა, რისთვისაც დაწოლაც იზრდება ნელადაც. აი თუ რატომ არის, რომ სვეტი, რომელიც კარგად იდგა 10—20 წელიწადი, და შეიძლება უფრო მეტი წლებიც, ბოლოსდაბოლოს მაინც

იწყებს დაქვლეტვას, — თუ მისი ზომები არ შეესაბამება დაწოლის გადიდებულ ძალას. დამუშავების თუ რომელ მოედნის დროს იწყება უდიდესი დაწოლის შემზინვა — გარკვევით მისი თქმა ძნელია; მაგრამ, როგორც ჩანს, ეს იქნება მაშინ, როცა დამუშავების მოედნის სიგანე ხდება, დაახლოებით, ტოლი დამუშავების სიღრმისა ანდა აპარბებს მას ერთნახევარჯერ.

ამრიგად, სვეტების ზომები წინასწარ უნდა გაანგარიშებულ იქნეს იმ ტვირთზე, რომელიც შეესაბამება ქანების სრულ დაწოლას.

შეკუმშვის ქინკები სვეტებში. ეხლა ვამოვარკვეოთ ქინკები სვეტებში, რომელიც შეესაბამებია ამ უდიდეს შესაძლებელ დაწოლებს.

რომელიმე სვეტის საფუძველზე აწვება: 1) თვით სვეტის წონა და 2) წონა ზევით მდებარე ქანებისა.

თვით სვეტის კვეთი აღენიშნოთ s -ით, ხოლო მისზედ დაწოლილი ქანებისა — S -ით (იხ. ნახ. 653). თუ სვეტს აქვს კედლის ფორმა (ნახ. 652), მაშინ s და S სიდიდეებში უნდა გავიგოთ სვეტისა და დამწოლი ქანების მოედნები, რომელიც სვეტის სიგრძის 1 გრძივ მეტრზე მოდის.

ამის შემდეგ სამუშაოების სიღრმე ზედაპირიდან გვირაბის საგებამდე აღენიშნოთ H -ით, კამერის სიმაღლე კი h .

სვეტის ზედა ნაწილზე აწვება ქანების წონა:

$$(H - h) S \Delta_1,$$

სადაც Δ_1 — ქანების საშუალო ხვედრითი წონაა.

ქინკები, წარმოშობილი სვეტში: ¹

$$(H - h) \frac{S}{s} \Delta_1.$$

თუ სიმაღლეები გამოვსახებთ მეტრებში, ხოლო ქინკებს — კილოგრამებში კვადრატულ სანტიმეტრზე, მაშინ უკანასკნელი ფორმულა უნდა გავყოთ 10-ზე:

$$\frac{(H - h) S \Delta_1}{10s}$$

გარდა ამისა, სვეტის ქვედა ნაწილი განიცდის ქინკვას სვეტის საკუთარ წონისაგან, მაგრამ ამ სიდიდეს, როგორც მცირეს, უკუვადებთ.

მარილის ხვედრითი წონა $\Delta_2 = 2,2$.

ქანებით ხვედრითი წონა საშუალოდ $\Delta_1 = 2,5$.

თუ გვსურს, რომ სიმტკიცის მარაგი (ე. ი. უშიშროების კოეფიციენტი) იყოს n , მაშინ მარილის შეკუმშვის დროებითი წინაღობის (R') დროს უნდა არსებობდეს პირობა:

$$\frac{(H - h) S \Delta_1}{10s} = \frac{R'}{n}$$

¹ დავუშვათ ყველაზედ უფრო მარტივი წინადადება, რომ შეკუმშვის ქინკები თანაბრადაა განაწილებული სვეტის პორიზონტალურ კვეთზე.

ქვამარილისათვის $R = 300 - 4C0$ კილოგრამს ერთ კვადრატულ სანტი-
მეტრზე.

რაც შეეხება სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტ n -ს, დამწოლ ძალების
სრულიად მშვიდი ხასიათის გამო შეიძლება აღებული იქნეს $n = 2 - 3$. თანა-
ხმად საფრანგეთის მთავრობის წესებისა ანალოგიურ პირობებში ქვის სატეხისა-
თვის იღებენ $n \geq 1,5-2$.

ამ განტოლებიდან ვსაზღვრვათ $\frac{S}{s}$ შეფარდებას, ხოლო შემდეგ, სვეტების
ზომებსაც. უქანასკნელი გამოიყვანება სხვადასხვაგვარად, დამოკიდებით სვეტე-
ბის ფორმებისაგან. განვიხილოთ სხვადასხვა შემთხვევები.

1) სვეტებს აქვთ კედლების ფორმა a სისქისა, და გაცვეთილი
არიან ვიწრო და დაბალი x გვირაბებით (ნახ. 652), ერთიმეორედან მშიშენე-
ლოვან მანძილების შემდეგ. ასეთ შემთხვევებში მხედველობაში არ ვიღებთ x
გვირაბების არსებობას და ვღებულობთ:

$$\frac{S}{s} = \frac{A + a}{a},$$

საიდანაც კამერის A სიგანის მოცემულობის დროს იოლად ვიგებთ სვეტის a
სიგანეს.

2) სვეტები კვადრატულია a გვერდით. კამერების სიგანე უდრის
 A . ასეთი შემთხვევისათვის

$$\frac{S}{s} = \frac{(A + a)^2}{a^2} = \frac{A^2}{a^2} + \frac{2A}{a} + 1.$$

აღვნიშნოთ

$$\frac{1}{a} = x$$

მაშინ

$$\frac{S}{s} = A^2 x^2 + 2Ax + 1,$$

აქედან

$$x = \frac{-2A \pm \sqrt{(2A)^2 - 4A^2 \left(1 - \frac{S}{s}\right)}}{2A^2} = \frac{-1 \pm \sqrt{\frac{S}{s}}}{A}$$

3) სვეტები სწორეკუთხაა. მასთან გარკვეული სიგრძისა
(ნახ. 653).

ამ შემთხვევისათვის

$$\frac{S}{s} = \frac{(A + b)(A + a)}{ab}$$

საიდანაც

$$a = \frac{1A}{\frac{S}{s} \cdot \frac{b}{A+b} - 1}$$

4) სვეტები სწორკუთხაა, მასთან მათი b სიგრძის a სიგანესთან შეფარდება მოცემულია.

ვთქვათ

$$\frac{b}{a} = k, \text{ ე. ი. } b = ak.$$

ამ შემთხვევისათვის (ნახ. 653):

$$\frac{S}{s} = \frac{(A+a)(A+b)}{ab} = \frac{A^2}{k} \cdot \frac{1}{a^2} + A \left(\frac{1}{k} + 1 \right) \frac{1}{a} + 1.$$

ვთქვათ

$$\frac{1}{a} = x.$$

გვაქვს განტოლება

$$\frac{A^2}{k} x^2 + A \left(\frac{1}{k} + 1 \right) x + 1 - \frac{S}{s} = 0,$$

საიდანაც

$$x = \frac{-1 - k \mp \sqrt{(1-k)^2 + 4k \frac{S}{s}}}{2A}$$

სრულიად ანალოგიურად შეიძლება გაანგარიშდეს სვეტების ზომები იგივე სასტენით ამოღებულ სხვა მანძებისათვისაც. მაგალითად, თაბაშირისა, საშენი ქვებისა, ცარცისა და სხვებისათვისაც. მხოლოდ საჭიროა აღებული მანძის წყურპის დროებითი წინაღობა თითოეულ შემთხვევაში აღებული იქნეს არა ცნობარებიდან, არამედ დაწესდეს სპეციალურ გამოცდებით, რადგან სამთო ქანების სიმტკიცის თვისებები შეტად შრავალგვარია (მაგალითად, კირქვები თავისი სიმტკიცით ერთიმეორესგან დიდად განსხვავდებიან).

სვეტები შეიძლება განლაგებული იქნეს არა მარტო ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 653-ზე, არამედ ქადაკული რიგითაც. უკანასკნელი განლაგება მიზანშეწონილია, თუ რომ ქერში ნაპრალებია მოთავსებული უპირატესად რომელიმე ერთი მიმართულებით.

სვეტების დარტყვით კამერული დამუშავების დროს ზევით მდებარე ქანები მთლიანად იქნება შეკავებული ჩამონგრევისაგან სწორად განლაგებული სვეტებით, რის გამოც კამერაში გამაგრება ან სულ არ იდგება ანდა ის ძალიან მცირეა, კამერებს კი უდიდესი ზოვები აქვთ. ეს გარემოებანი, განსაკუთრებით პორიზონტალურად მანძის წოლის შემთხვევაში, დიდად ხელსაყრელია მიწის-ქვეშა სამუშაოების მექანიზაციისათვის.

მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ ჩვენ მიერ 1925 წელში ნახული ქვა-მარილის გამოღება უშუალოდ ქალაქ დეტროიტთან (ჩრ-ამ. შვეიც. შტატები). აქ მუშავდება თითქმის პორიზონტალური შრე, სისქით 10 მეტრი, მწოლი 340 მეტრი სიღრმეზე, არტემოვსკის მარილის სრულიად ანალოგიურ პირო

ბებში. სვეტები კვლარატულია. კამერებისა და სვეტების სიგანეთ მიღებულია 12,2 მეტრამდე (40 ფ). მონგრეული მარილი იტვირთება გროვიდან ელექტრონულ ერთაჩაჩინან, 32 ტონა წონის მქონე, ესკავატორით, უშუალოდ 2 $\frac{1}{3}$ ტონიან ტევადობის ვაგონეტებში. ვაგონეტები დატვირთვის აღვილას მიიყვანება შემკრები აქუმულატორული ლოკომოტივებით. ნაყოფიერება მიწისქვეშა ერთ მომუშავეზე ცვლაში 20 — 22 ტონაა, არტემოვსკში კი შრის 30 — 40 მეტრი სისქის შემთხვევაში ნაყოფიერება მხოლოდ 6 ტონას უდრის. თუ ავიღებთ ნაყოფიერებას მთელი მაღაროს ერთ მშრომელზე, შესაბამისი ციფრები იქნება — 13 — 14 ტონა და 2,4 ტონა.

2. კამერული სისტემა ფართედაა გამოყენებული გერმანიაში კალიუმის მარილების ბუდობების დასამუშავებლად.

ვერასსა და ფულდას რაიონში კალიუმის მარილები¹ წარმოდგენილია სილვინიტის ორი შრით. სისქე 8 მეტრია და ერთიმეორედან გამოყოფილია, 40—60 მეტრი სისქის, მაგარი ქვაპარლის ფენით. ზედა სილვინიტის შრის ზემოდ მდებარეობს ისევე ქვაპარლი. ფენები მდებარეობენ პორიზონტალურად, ოდნავ ტალღებურად. სილვინიტის ორივე ფენა ერთიმეორესაგან დამოუკიდებლად მუშავდება, კამერა-სვეტური სისტემით, ზოგადად ზეითადწერილ არტემოვის რაიონის ანალოგიურად. კამერების სიგანეთ მიღებულია 8—15 მეტრი სვეტებს, დაახლოებით, იგეთივე სიგანე აქეთ, ამიტომ კარგეები შეადგენს ველის მარაგის თითქმის 50%. სამუშაოები წარმოებს უესებრთ.

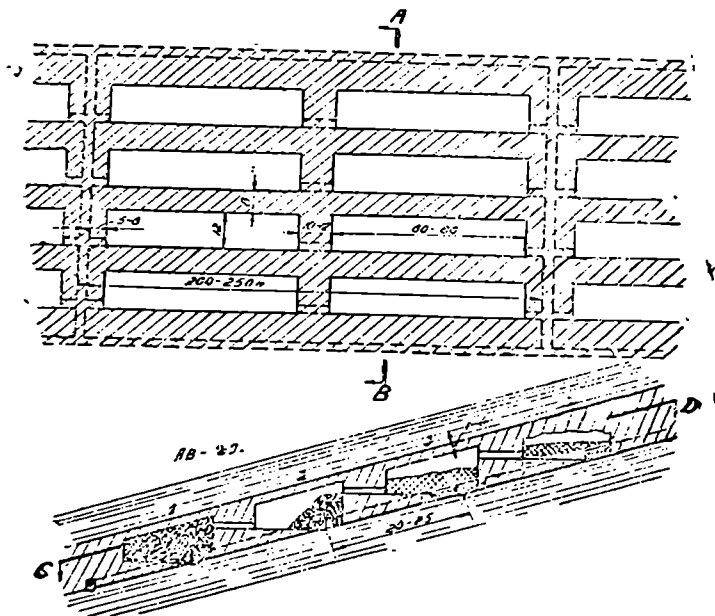
მაგრამ, ეს მაგალითი გამონაკლისია. გერმანიაში კალიუმის მარილების ბუდობები გამოიღება, როგორც წესი, სრული ვსებით. მიზეზი მდგომარეობს იმაში, რომ კალიუმის მარილები, განსაკუთრებით კი კარნალიტი, გამოფიტვისადმი ნაკლებ მაგარი და მდგრადია, ვინემ ქვაპარლი; ამიტომ მარტო სვეტები განსაკუთრებით მაღაროს დიდი სიღრმისას, საკმაო არ არის ქანების მასიური დაწოლის შესაკავებლად. დატოვებული სვეტების დანიშნულება აქ მხოლოდ იმაში მდგომარეობს, რომ მან შეაკავოს ირველივე შემორტყმულ ქანების მდგრადობა მარტო ამოღებისა და აღებული კამერის სავსებო მასალით ამოკების განმავლობაში. კამერების მნიშვნელოვანი რაოდენობის გამომუშავების შემდეგ, ქანების მასიურ ძვრას წინააღედდება კამერებისშორისი დატოვებული სვეტები მხოლოდ ნაწილობრივ, უმთავრესად კი, — გამომუშავებული სივრცის სრული ესება.

კალიუმის ბუდობების დამუშავების დროს გამომუშავებული სივრცის ზევით ქანების ჩამონგრევის თავიდან აცილება მნიშვნელოვანია განსაკუთრებით იმტომ, რომ, მარილების წყალში იოლად გახსნის გამო, მარილის მასივში გაყვანილ გვირაბებში წყალის ჩამოსვლა, იწვევს, თითქმის ყოველთვის, მთელი მაღაროს დაღუპვას. თუმცა, ნაპარლებით, რომელიც გამოწვეულია ქანების მასიური ძვრის გამო, შეიძლება მაღაროში წყალი მაინც ჩადინდეს ხოლმე.

¹ А. И. Смирнов. Некоторые данные по разработке месторождений калиевых солей в Германии. „Уральский Техник“ № 11—12 1929 г.

სავსებო მასალად იყენებენ ან წარმოების ნარჩომებს, რომელიც მიიღება მალაროში ამოღებულ კალიუმის მარილების მიწის ზედაპირზე გადამუშავების შემდეგ, ანდა ქვამარილს, რომელიც მოიპოვება, როგორც კალიუმის ბუდობის გარეშე გაყვანილ (უფრო ხშირად საგებ გვერდთან) სხვადასხვა მოსამზადებელ ვერაბებიდან, ისე სპეციალურად ამოვსებისათვის მასალის მისაღებ სამუშაოებიდან. უფრო ხშირად იხმარება შერეული ვსება—ქვამარილი და მარილების ქიმიურ გადამუშავებისაგან მიღებული ნარჩომები.

სველი ვსება გერმანიის კალიუმის მარილების მალაროებში იხმარება როგორც გამონაკლისი.



ნახ. 659. კალიუმის მარილების დამუშავების კამერული სისტემა მცირედ დაქანების შემთხვევაში.

ბუდობის დაქანების კუთხისაგან დამოკიდებით, დამუშავების სისტემა სახეს იცვლის.

ნახ. 658-ზე სქემატურად ნაჩვენებია კალიუმის მარილების მცირედ დაქანებულ სქელი ბუდობის დამუშავების სისტემა. სართულის მომზადება ხდება ბრემსბერგებით. ბრემსბერგები გაყვანილია ვანუნილობის მიმართ ყოველ 200 მეტრზე. ბრემსბერგების ყოველ მხარეზე რჩება დამცავი მთელეები 5—6 მეტრისა. ეს მთელეები გაკრილია ყოველ 20—25 მეტრზე ბრემსბერგიდან გაყვანილ შტრეკებით. «მთელის» შემდეგ ასეთი შტრეკი ფართოდება კამერის სიგანეზე

(12 მეტრამდე), 2 მეტრამდე სიმაღლის შენარჩუნებით. ასეთი სანგრევი გაიყვანება კამერის მთელ სიგრძეზე, დაახლოებით 60 — 80 მეტრზე, რომლის შემდეგ კამერა გამომუშავდება მარილის დროებით დასაწყობებით.

დასაწყობების პრინციპი განსაკუთრებით ხელსაყრელია კალიუმის მარილების დასამუშავებლად. ვინაიდან კალიუმის მალარობის პროდუქცია უმთავრესად სეზონურ საქონელს წარმოადგენს — ამ პროდუქციის უდიდესი ნაწილი მიდის სასუქად და ამიტომ კალიუმის მარილებზე გაცხოველებული მოთხოვნილება მხოლოდ გაზაფხულზე და შემოდგომაზეა. როგორც ნახ. 658-ზე ჩანს, თითოეული კამერის იატაკი თანემთხვევა შესაბამისი შტრეკის დონეს.

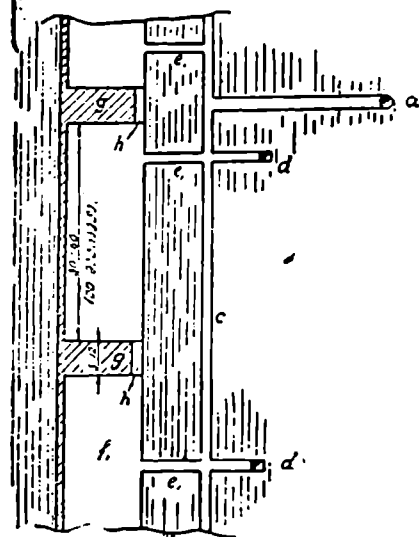
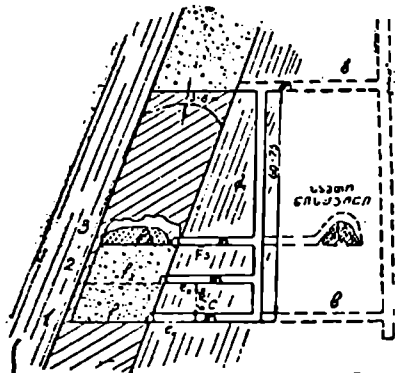
თუ რომ ბუღობზე ზევით მდებარეობს არა ქვამარილი, არამედ ანგიდრიტი ანდა მარილოვანი თიხა, ე. ი. აშლილი და მტერგვდი ქანები, მაშინ კამერის ქერის რჩება ანხაზე ნაჩვენებ „საქერე“ ფენა მდინისა, სისქით 1 — 4 მეტრამდე. განვიკვთოთ ყოველი კამერა იღებს თავისებურ ტრაპეციოიდალურ სახეს. დაქანების ხაზისაკენ მეზობელ კამერებს შორის რჩება მუდმივად დასატოვებელი მთელეები. ორ ბრემსბერგის შორისი მანძილის შუაზედაც რჩება სვეტები 10—12 მეტრის სიგანის.

ყოველი კამერის ქვეშ მარილის სამკუთხა პრიზმებიც დაკარგულია. კამერების გამოღება წარმოებს აღმავალი რიგით. რომელიმე კამერიდან დასაწყობებული მარილის გამოზიდვის შემდეგ, კამერა იესება საესებო მასალით. საესებო მასალის ჩაშვება წარმოებს ბრემსბერგზე: — ჯერ შიზიდება ზედა კამერაში, ხოლო შემდეგ იქედან „მთელში“ გაყვანილ გვირაბით ჩაიშვება ამოსავსებ კანერაში. საესებო მასალა თავსდება შესაძლებლობისამებრ მკიდროდ, რისთვისაც ქერის ქვეშ შეყრისათვის ზოგჯერ სარგებლობენ სპეციალური საესებო მანქანებით. ნახ. 658-ზე 1 კამერა ამოვსებულია, 2 კამერა ამოვსების სტადიაშია, 3 კამერიდან იზიდება მონგრეული მარილი, 4-ში წარმოებს საწმენდი გამოღება და მარილის დასაწყობება.

ციცაბო (დიდი) დაქანების შემთხვევაში კამერული დამუშავების მაგალითი მოცემულია ნახ. 659. d შახტიდან, რომელიც გაყვანილია ბუღობის საგებ გვერდში, ბუღობისაკენ გაყვანილია სართულის b კვერშლაგები. სართულების ვერტიკალური სიმაღლე იცვლება 30 მეტრიდან 75 მეტრამდე. სართულები იყოფა ქვესართულებად, ვერტიკალური სიმაღლით 6 — 10 მეტრამდე. ქვესართულების მოშადება წარმოებს e_1, e_2, e_3, \dots მოკლე კვერშლაგების შემწეობით. ეს კვერშლაგები თანდათანობით გაიყვანება ბრმა d შახტებიდან, რომელიც გაყვანილია სართულის მთელ სიმაღლეზე და განფენილობისაკენ გარკვეული მანძილებითაა ერთმანეთზე დაშორებული.

ქვესართულები გამოიღება აღმავალი რიგით. სამუშაოები თანდათანობით იშლება შემდეგნაირად. მთავარ საზიდ z კვერშლაგიდან საწოლ გვერდში ქვამარილში გაიყვანება სართულის c შტრეკი, რომლიდანაც ქვედა ქვესართულის მომავალი კამერების ადგილისაკენ გაყავთ მოკლე e_1 კვერშლაგები. როცა ასეთი კვერშლაგი შეიჭრება ბუღობში, მაშინ ჯერ მარილში ბუღობის მთელ ჰორიზონტალურ სისქეზე (ზოგჯერ ქერთან კალიუმის მარილის 1 — 4 მეტრი სისქის ფენას დატოვების გამოკლებით) გაიყვანება 2 მეტრამდე სიმაღლის მოსაშადე-

ბელი გვირაბი, მომავალი f_1 კამერის მთელ სიგრძეზე. ამ გვირაბში გამოღებულნი მარალი მთლიანად გამოიზიდება, რის შემდეგაც იწყება მარალის მოწვრევა და დროებით დასაწყობება (როგორც ეს აღწერილია ზევით). კამერის საბოლოო სიმაღლე შეესაბამება ქვესართულის სიმაღლეს, ე. ი. არის 7—9 მეტრი და, ყოველ შემთხვევაში, თანხმად სამთო ზედამხედველობის წესებისა, არ უნდა აღემატებოდეს 10 მეტრს. რაც შეეხება კამერის სხვა ზომებს, ისინი სხვადასხვა დამოკიდებით დასამუშავებელ პუღბის სისქისა, მარალის სიმაგრისა და გვერდის ქანების მდგრადობისა. დასაშვებად და ნორმალურად ითვლება, თუ რომ კამერის მოედანი არ აღემატებოდეს 600—1000 მეტ² ადგილ ჩამონგრევიანობისა და ნაკლებ ბლანდ მარალების დროს, მაგრამ მას ადიდებენ 1500 მეტ²-დე თუ არსებობს უფრო ხელსაყრელი პირობები.



ნახ. 63) კალიუს მარალების დამუშავების სისტემა ციყაბო დაქანების შემთხვევაში.

დებ, ის იესება საცნებო მასალით. საცნებო დან ანდა მოპოვებული მალაროში, მიიტანება ალებულ კამერის ზედა დონეზე,

და დროებით დასაწყობება (როგორც ეს აღწერილია ზევით). კამერის საბოლოო სიმაღლე შეესაბამება ქვესართულის სიმაღლეს, ე. ი. არის 7—9 მეტრი და, ყოველ შემთხვევაში, თანხმად სამთო ზედამხედველობის წესებისა, არ უნდა აღემატებოდეს 10 მეტრს. რაც შეეხება კამერის სხვა ზომებს, ისინი სხვადასხვა დამოკიდებით დასამუშავებელ პუღბის სისქისა, მარალის სიმაგრისა და გვერდის ქანების მდგრადობისა. დასაშვებად და ნორმალურად ითვლება, თუ რომ კამერის მოედანი არ აღემატებოდეს 600—1000 მეტ² ადგილ ჩამონგრევიანობისა და ნაკლებ ბლანდ მარალების დროს, მაგრამ მას ადიდებენ 1500 მეტ²-დე თუ არსებობს უფრო ხელსაყრელი პირობები.

კამერებს შორის ტოვებენ g სვეტებს 5—12 მეტრიანს, უფრო ხშირად 6—8 მეტრიანს, ალებულს განფენილობისაქენ. ამ სვეტებში ბუღბის საგებ გვერდთან გაიყვანება h გვირაბები მოსაზღვრე კამერებ შორის დასაკავშირებლად. სართულის მთელ სიმაღლეზე ცალკე ქვესართულების კამერათა შორის მთელი მოთავსებულია ზუსტად ერთი მეორის ზევით. ზოგჯერ, ნაჩვენებ ზომების მქონე ჩვეულებრივი მთელებით დაყოფილ რამოდენიმე კამერის შემდეგ რჩება გაძლიერებული სვეტები, სიგრძით განფენილობისაქენ 25 მეტრამდე.

ალებული კამერიდან დასაწყობებული მარალის გამოზიდვის შენ-მასალა, ჩამოშვებული ზედამაროდან ანდა მოპოვებული მალაროში, მიიტანება ალებულ კამერის ზედა დონეზე,

მაგალითად f_1 კამერაათვის საესებო მასალა მიიზიდება e_2 შორისული კერ-შლაგით.

ზოგჯერ საესებო მასალად იყენებენ ქეამარილს, მიღებულს „სამთო წისქვილებიდან“, ე. ი. მარტო საესებო მასალის მოსაპოებლად მოწყობილ სპეციალურ კამერებში. სწორედ ასეთი შემთხვევა ნაჩვენებია ნახ. 659-ზე (ვერტიკალური პროექციის მარჯვენა მხარე). როგორც აქედან ჩანს, წისქვილები მოთავსებულია ბუდობის საგებ გვერდში, ამასვე კამერის მიმართ ზევით მდებარე ქვესართულის ჰორიზონტზე. ამოსავლები მარილის ზიდვა ჩვეულებრივ ხელით ხდება, ამიტომ წისქვილებს ათავსებენ, ერთის მხრივ, ისე რომ ზიდვის მანძილი არ აჭარბებდეს 200 — 250 მეტრს, ხოლო მეორეს მხრივ — წისქვილის არსებობამ არ გამოიწვიოს ქანების მდგრადობის დარღვევა.

ამიტომ ერთიდაიგივე ქვესართულის დონეზე წისქვილები ერთიმეორედან დაშორებულია 150 მეტრამდე, ხოლო მოსაზღვრე ქვესართულებში, დაქანების ხაზისაკენ, ისინი არ უნდა მოთავსდეს ერთიმეორის ზევით.

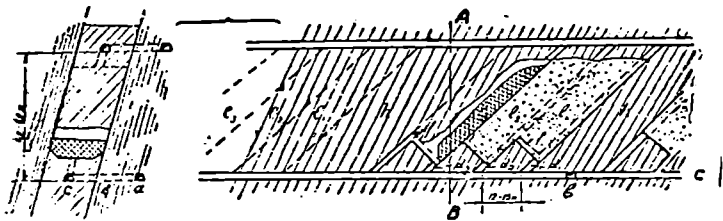
სამთო წისქვილების ზომები, პრუსიის სამთო ზედამხედველობის წესებით, არ უნდა აჭარბებდეს სიგრძეზე 100 მეტრს, სიგანეზე 25 მეტრს და სიმაღლეზე 9 მეტრს, მაგრამ ჩვეულებრივად ეს ზღვრული ციფრები მიღწეული არაა.

ამოსავლები კამერა საესებო მასალით იმდენად ივსება, რომ მისი ქერსა და ვსების ზედაპირის (შორისული კერ-შლაგის საგების დონეზე მყოფის) შორისი სიციარილე უნდა იყოს სიმაღლით 2 მეტრამდე. აქ თავსდება მბურღავები, რომელნიც იწყებენ მარილის მონგრევას. ზევით მდებარე კამერაში (f_2 კამერა ნახ. 659-ზე) ყველა ზევით მდებარე ქვესართულების ამოღება მიმდინარეობს სრულიად ანალოგიურად, მხოლოდ მთავარ საზიდ შტრეკში მარილის ჩამოშვება ხდება შორისული შტრეკებითა და გეზენკებით. სულ ზედა ქვესართულში კამერის ზევით რჩება „მთელი“ 5 — 8 მეტრის დახრილი სიმაღლით, რომელიც, ამრიგად, წარმოადგენს საართულებს შორისი „მთელს“. მონგრეული მარილის კამერიდან გამოზიდვა და მისი ვაგონეტებში ჩატვირთვა ყველაზე უფრო ხშირად წარმოებს მრჩევი კონვეიერით. შორისულ შტრეკებში ვაგონეტების შესაბამის მთელამდე ვაგონება ჩვეულებრივ ხელით წარმოებს, ამიტომაც გეზენკები ერთიმეორედან დიდით მანძილი არაა დაშორებული. მთავარ საზიდში ვაგონება ჩვეულებრივად ელექტრომავლებით წარმოებს.

ბუდობის ძალიან დიდი სისქის შემთხვევაში, ეხლახან ზევითაღწერილი სისტემა სახეს იცვლის იმ მხრივ, რომ სანგრევეების წინწაწევა ხდება არა განფენილობისაკენ, არაჲდ განფენილობის ჯვარდინად, ე. ი. კამერების განგრძივი ღერძები გამოდის თითქოს მობრუნებული 90°-ზე განფენილობის მიმართ.

კამერული სისტემით დამუშავების თავისებური სახესხვაობა გამოხატულია ნახ. 660-ზე. ის გამოყენებას პოულობს საშუალო და დიდი სისქის ციკაბოდ დახრილ და საშუალოდ დახრილ ბუდობების დასამუშავებლად. მისი ძირითადი იდეა მდგომარეობს მონგრეული მარილის ძირითად შტრეკამდე ზიდვის ხარჯების შემცირებაში და მოსამზადებელი გვირაბების რაოდენობის შემცირებაში კამერებისა და კამერათაშორისი მთელების დახრილად განლაგების საშუალებით.

ამ შემთხვევაში სართული, 40-დან 60 მეტრამდე ვერტიკალური სიმაღლით, არ იყოფა ქვესართულებათ. a მთავარ შტრეკიდან, რომელიც გაყვანილია ბუდობის საწოლ გვერდში, გაიყვანება b კვერშლაგები. ეს უკანასკნელები გადადიან ორტეპში, რომელთაგან ბუდობის შუაზე მიდის c შტრეკი. c შტრეკიდან, ყოველ 12 — 15 მეტრზე, მიეცემა დახრილი აღმაველი d_1, d_2, d_3 გეზენკები, რომელთაგან პირველი, შტრეკიდან 3 — 5 მეტრის მოცილების შემდეგ, ფართოდება დასამუშავებელი წრის სისქეზე. ე. ი. მომავალი e_1 კამერის სიგანემდე. ეს დახრილი გვირაბი მოსამზადებელი გვირაბის როლს თამაშობს, ვინაიდან იქედან მიეცემა შპურები მარილის მოსანგრევად ქერში. ამ მიზნით ამ გვირაბს ეძლევა ისეთი სიმაღლე, რომელიც მოხერხებულია ამ სამუშაოს შესასრულებლად. ამ გვირაბს დაქანება ეძლევა მონგრეული მარილისა და ვსების ბუნებრივი ფერდობის კუთხის შესაბამისი. დახრილი მოსამზადებელი გვირაბი მიიყვანება ზედა სართულის შტრეკამდე, მხოლოდ უკანასკნელი 5 — 8 მეტრის მანძილზე ის მიდის ვიწრო, სვლით რაათა შტრეკის ქვეშ მივიღოთ მთელები. მოსამზადებელი გვირაბის გაყვანის დასრულების შემდეგ, მის ქვევით, ფართე ნაწილის დასაწყისთან



ნახ. 650. კალიუმის მარილების კამერული სისტემით დამუშავება კამერების დახრილი განლაგებით.

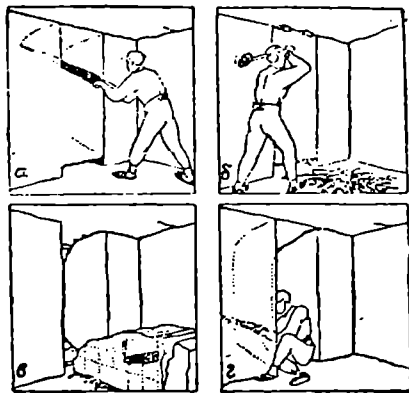
მომავალი კამერის მთელ სიგანეზე და სიმაღლეზე გაიჭრება აგრეთვე დახრილი f გვირაბი. ამის შემდეგ იწყება კამერის მარილის ჩამოღება. კამერაში მარილი საწყობდება იმ ზომამდე, რომელიც აუცილებელია იმისათვის, რომ მონგრეული მარილის გროვიდან შესაძლებელი დარჩეს ქერის ჩამოღების სამუშაოების წარმოება. ზედმეტი მარილი საპირობებისამებრ ჩამოიშვება ქვედა შტრეკში დახრილ გეზენკიდან. ამრიგად კამერა თანდათანობით გამომუშავდება მის სრულ სიმაღლეზე (8 — 12 მეტრი). კამერის სიგრძე. სართულის სიმაღლისა და კამერების დახრის შესაბამისად, ჩვეულებრივ 60-დან 100 მეტრამდეა. აღებულ კამერაში მარილის მონგრევის დასრულების შემდეგ, კამერა იცლება მარილისაგან და ივსება ნავსებო მასალით. ნავსებო მასალის მიწოდება ხდება ზედა შტრეკიდან და კამერის დახრილ მდებარეობის გამო თვითგორებით ნაწილდება შიგ. გივსების მხრივ, აქაც კამერა მთლიანად არ ივსება, არამედ მის დახრილ ქერსა და ვსების ზედაპირს შორის რჩება შუალედი, საკმაო შემდეგ კამერის ფარგლებში მარილის მოსანგრევი სამუშაოების საწარმოებლად. ამრიგად, ზევით მდებარე

e_2 e_3 კამერების გამო — მუშაობა წარმოებს ისევე, როგორც პირველი კამერისა, მხოლოდ მათ საგებად არის არა კალიუმის მარილის მასივი, არამედ ვსება.

ქანების მასიური ჩამოწოლის თავიდან ასაცილებლად, ყოველ 3 — 4 კამერის შემდეგ გამოუღებლად რჩება დახრილი h სვეტები, რომელთა ზომები აღებულია ადგილობრივი პირობებისა და მიხედვით.

3. ოდესის რაიონში და ყირიმისა და კავკასიის სხვა მრავალ ადგილებში მესამეული კირქვები უდიდესი ბუდობებითაა წარმოდგენილი. ეს კირქვები მუშავდება საშენ მასალად და ფართედნა ხმარებული საბჭოთა კავშირის სამხრეთ ქალაქებში და კავკასიაში. ამ კირქვის ერთ-ერთი სახესხვაობა, ეგრეთწოდებული ნიჟა რეზიანი კირქვა, გამოირჩევა ისეთი სიბრბილით, რომ იოლად იხერხება ხელის ხერხით; ეს თვისება გამოყენებულია მის მოსაპოვებლად.

ნიჟარებიან კირქვის¹ ამოღება ხდება წმინდა კუსტარული წესით და წარმოებს სრულიად პრიმიტიულად. ქვა მოიპოვება უმთავრესად მიწისქვეშა სამუშაოებით, არის ღია კარიერებიც. იმის გამო, რომ კირქვის შრეები მცირედ დაქანებულია, დამუშავება წარმოებს უმეტესად ხევის და ღრეს ნაპიოიდან. ამ მიზნისათვის გაყავთ გალერეების ქსელი სიგანით 4 — 5 მეტრამდე, ერთმანეთს შორის დამცავი მთელების დატოვებით. სხვათაშორის, ამ გვირაბებს ფორმა და განლაგება საკმაოდ ურიგო აქვს. გალერეების სანგრევში ქვის მოპოვება წარმოებს დიდი ლოდებით.

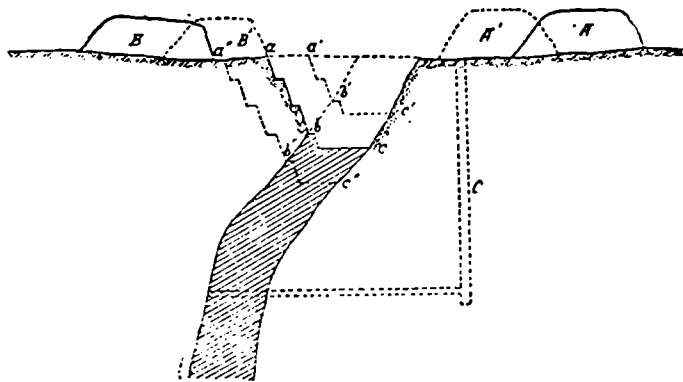


ნახ. 661. ნიჟარებიან კირქვის ხელით დამუშავების ხერხები.

მათი ზომები შეფარდებულია საცალო ქვის ზომებთან, რომლებზედაც ეს ლოდები შემდეგში იჭრება ხოლმე. სწორ წინა სიბრტყის მქონე სანგრევიდან რომ მოვაცილოთ პირველი ლოდი, ამისათვის საჭიროა ის მოვაცილოთ სანგრევს ხუთ სიბრტყიდან: ორ გვერდის ვერტიკალურიდან, ორ ჰორიზონტალურიდან (ზედა და ქვედა) და უკანა ვერტიკალურიდან (ნახ. 661). ამიტომ ჯერ კეთდება ორი ვერტიკალური ჩანახერხი (ნახ. 661 ა), ჩვეულებრივად ერთიმეორედან 70 სანტიმეტრზე დაშორებით. ამ სამუშაოსათვის იხმარება სპეციალური ერთხელიანი ხერხი; წინა წვერისაკენ ხერხი ძლიერ წაწვეტებულია, რათა მისი ქვაში პირველი შექრა იოლი იყოს. ქვედა ყელი კეთდება წერაქვით, რომლის შემდეგ გვი-

¹ А. А. Мамуровский и В. А. Рогозинский. Мехавизация добычи южного ракушечного известняка и его роль в современном строительстве. „Минеральное сырье“ № 10/11 за 1926 г.

ყველა ამ და მის მსგავსს შემთხვევებში, მანქანის ამოსაღებად საჭირო ხდება „გადავხადოთ“ ბუღობის ფუქი ქანის გარკვეული რაოდენობა. ხშირად ამ სამუშაოს ეწოდება ბუღობის გახსნა ღია საშუშვერებისათვის. ცხადია ამ დროს



ნახ. 663. ციკაბოდ დაქანებული ბუღობის ღია სამუშაოებით დამუშავება.

მნიშვნელოვანია არა მარტო აბსოლუტური რაოდენობა მოსაცილებელი ფუქი ქანისა, არამედ მისი ის რაოდენობაც, რომელიც მოდის ამოღებული მანდის ერთეულზე. მაგალითად, შეიძლება ხელსაყრელი არ იყოს გადაეცალათ მანდის შრეს 10 მეტრის სისქის ფუქი ქანი, თუ რომ თვით შრის სისქე უდრის ერთ მეტრს, მაგრამ შეიძლება ეს ხელსაყრელი აღმოჩნდეს 5 მეტრი სისქის შრის შემთხვევაში.

თუ რომ მიწის ზედაპირის დაახლოებით ჰორიზონტალობისა და ბუღობის ასეთივე წოლვისას ღია სამუშაოებში გადაცილილი ფუქი ქანის რაოდენობა ამოღებული მანდის ერთეულზე რჩება მუდმივი, ციკაბოდ დაქანებული ბუღობის ნაჩენის დამუშავების შემთხვევაში (ნახ. 663) ანდა ბუღობის მთის ფერდობთან დამუშავების დროს (ნახ. 664) ის (ფუქი ქანის რაოდენობა), წინააღმდეგ ამისა, სამუშაოების განვითარებასთან ერთად თანდათანობით იზრდება. ასე მაგალითად, ce' bx' მოცულობით მანდის ამოსაღებათ (ნახ. 663) უნდა გადაცილილი იქნეს $bx'aa'$ ფუქი ქანი, ხოლო სამუშაოების უფრო ღრმად წასვლის შემთხვევაში იგიეთივე მოცულობის ce' bx' -ს გამოსამუშავებლად უნდა გადაეცალათ სახურავი გვერდის უკვე მნიშვნელოვნად მეტი რაოდენობა bx' aa' ფუქი ქანისა.

რასაკვირველია, არსებობს ამოღებული მანდის ერთეულზე მოსული ფუქი ქანის რაოდენობის ზღვრული შეფარდება, რომლის გადაჭარბება ეკონომ. დ. შეეიკოვი.



ნახ. 664. ღია დამუშავება მთის ფერდობზე.

მიორად უკვე ხელსაყრელი არ არის და, რომლის მიღწევის შემდეგაც აუცილებელია მიწისქვეშა სამუშაოებზე გადასვლა. ეს ზღვარი, დამოკიდებულია რა 1) მდინეულობის ფასეულობიდან, 2) სასარგებლო მდინეულის ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებით ამოღების შეფარდებითი ღირებულებისა და 3) ფუჟი ქანის გადაცლის ღირებულებიდან, ძალიან ირყევა ცალკე შემთხვევებში, ვინაიდან მდინეულის და ფუჟი ქანის ამოღების ღირებულება განისაზღვრება არა მარტო მათი ფიზიკური თვისებებითა და წოღვის პირობებით, არამედ სამუშაოების წარმოების მიღებულ მეთოდებითაც, რომელნიც შეიძლება მეტად მრავალგვარი იყოს.

ნახ. 663 განხილვა გვარწმუნებს, რომ ღია სამუშაოების ზღვრული სიღრმე მით უფრო მეტია, რაც უფრო სქელია ბუღობი, რაც უფრო მეტია სხვაობა მდინეულის ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებით ამოღების ღირებულებათა შორის — პირველის სასარგებლოთ, რაც უფრო ნაკლებია სასურავი გვერდის ამოღების ღირებულება და რაც უფრო მეტია სასურავი გვერდის ფერდობის დასაშვები კუთხე. ამ ფაქტორების ერთად მოქმედების დროს ღია სამუშაოების სიღრმე ზოგჯერ აღწევს უდიდეს სიღიდეს. ერთ-ერთი ყველაზე უფრო ღრმა კარიერი მსოფლიოში არის რკინის მდინების რაიონებში — კრივოი-როგში (130 მეტრამდე) და შვეციაში (150 მეტრამდე).

აუცილებელია ხაზი გავუსვათ იმას, რომ ღია სამუშაოების ზღვრული სიღრმის დაწესება, შესაბამისად ამოღებული მადნის ერთეულზე მოსულ გადასაყრელი ფუჟი ქანების რაოდენობათა შორის ზღვრული შეფარდებისა, უნდა ხდებოდეს არა მთელი კარიერისათვის ერთად, არამედ იმ ჰორიზონტისათვის, რომელზედაც ეს შეფარდება დგება.

სხვათაშორის ადგილი აქვს შემთხვევებს, როცა ჩამონგრევის საშიშროება გვიძულებს თავი დავანებოთ კარიერით მუშაობას და გადავიდეთ მიწისქვეშა სამუშაოებზე, მანამ სანამ ეკონომიურად ეს ჯერ კიდევ იყო ხელსაყრელი.

წინააღმდეგ ამისა, ზოგჯერ განსაკუთრებული შემთხვევები გვაიძულებს ღია სამუშაოებით დავამუშაოთ მადანი იმ სიღრმეზე, რომელზედაც უფრო ხელსაყრელი იქნებოდა მიწისქვეშა სამუშაოები.

ამ უკანასკნელის ტიპურ შემთხვევას წარმოადგენს ისეთი სქელი ქვანახშირის შრეების დამუშავება, რომელნიც თვითანთების უნარიანია ¹.

§ 204. უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი ღია სამუშაოებისა შედარებით მიწისქვეშა სამუშაოებთან. შედარებით მიწისქვეშა სამუშაოებთან ღია სამუშაოები ხასიათდება ბევრი უპირატესობით.

1. სანგრევეების დიდი ზომების გამო მადნის უფრო იაფი და იოლი ამოღება. საკიროების დროს — შესაძლებლობა ქანას დიდი ნაჭრები იქნეს ამოღებული (მაგალითად, მონოლიტების ამოღება სააღმშენებლო მიზნისათვის).

2. მდინეულის მთლიანად ამოღება.

¹ მაგალითად, ტყიბულიის მაღაროებში (ამიერ-კავკასია) 1916 წ. ღია სამუშაოებით ნუშავდებოდა ბუღობის ნაწილი, რომელშიაც ოდესღაც დაწყებული იყო მიწისქვეშა სამუშაოები, რამაც გამოიწვია ხანძრის გაჩენა.

3. ღია სამუშაოების დროს საჭიროების გამო, შედარებით იოლად შეიძლება მიღაროს დიდი ნაყოფიერების მიღება.

4. დღის სინათლის სარგებლობა, რისთვისაც საჭირო არაა ხელოვნური განათება (გარდა ღამის დროისა).

5. დღის სინათლის გამო მდნისაგან ფუქი ქანის გამოჩენვა უფრო იოლია.

6. გამავრება, ვენტილაცია და გამოღებული სივრცის ამოვსება საჭირო არაა. სამუშაოებში არ შეიძლება დაგროვდეს საზიანო, კერძოდ, მფეთქი გაზები, რაც არა თუ ძირფესვიანად სპობს შესაძლებლობას აფეთქებისას, არამედ საშუალებას იძლევა ვისარგებლოდ როგორც არ გინდა ისეთი (და არა აუცილებლად უშიშარი მფეთქი მასალებით).

7. სანგრევიდან ზიდვის ორგანიზაცია მარტივია.

8. კარგ და არა სულ სუსხიან ამინდში მუშაობის პირობები უფრო ჯანსაღია, ვინემ მიწის ქვეშ.

9. ღია სამუშაოების საერთო მართვა-გამგეობა უფრო მარტივია, ვინემ მიწისქვეშა სამუშაოების და იძლევა საშუალებას გამოვიყენოთ უფრო ნაკლებ მომზადებული მუშები და მოსამსახურეები.

10. ღია ცისქვეშ, — ბუნებრივ სივრცეში, — მუშაობა საშუალებას იძლევა მდნეულისა და ფუქი ქანის ამოღებისათვის და მათი ტრანსპორტისათვის გამოვიყენოთ დიდი ზომის მძლავრი და ნაყოფიერი მექანიკური მოწყობილობანი (მაგალითად, ესკავატორები, დრაგები).

11. მუშაობის პირობები უფრო უშიშარია. თუმცა, ზოგჯერ უბედურ შემთხვევათა რიცხვმა შეიძლება გადააჭარბოს მიწისქვეშა უბედურ შემთხვევების რაოდენობას. ასე, მაგალითად, შტატ მინესოტაში (ჩრ.-ამ. შერთ. შტატ.), სადაც ერთდროულად დიდი მასშტაბით წარმოებდა მიწისქვეშა და ღია სამუშაოები რკინის მადნეულისა, 1910 წელში იყო 1000 კაცზე 4,59 სიკვდილიანობის შემთხვევა ღია სამუშაოებში და მხოლოდ 3,32 მიწის ქვეშ. აღებულ შემთხვევაში უბედურ შემთხვევების უმრავლესობა მოხდა რკინისგზის ლიანდაგზე, რომელიც აქ პირდაპირ კარიერებშია შეყვანილი. კრიეთო-როგის რკინის მადნეუშია ღია სამუშაოებში უბედურ შემთხვევათა საერთო რიცხვი 1000 კაცზე აგრეთვე ორჯერ მეტია, ვინემ მიწისქვეშ, სიკვდილიანობის შემთხვევები კი დაახლოებით ერთნაირი¹. ეს მაგალითები გვიჩვენებენ, თუ რამდენად შემცდარია შეხედულება ღია სამუშაოების უფრო უშიშროების შესახებ, თუ რომ იქ სათანადო სიმაღლეზე არა დგას შრომის დაცვის საქმე.

მეორეს მხრივ, ღია სამუშაოებსაც აქვთ მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებანი:

1. წვიმა ან ძლიერი სიცივე დროებით აძნელებს ანდა სრულიად შეუძლებელსა ხდის კარიერებში მუშაობას.

2. წვიმის წყალი თავს იყრის კარიერებში და ნოტიო ამინდისა და სამუშაოების დიდი მასშტაბის შემთხვევაში მოითხოვს დიდ ხარჯებს წყალქაჩვითათვის.

¹ А. И. Стещенко. Курс систем разработок рудных месторождений. ГТИ, Москва, 1930, гл. 185.

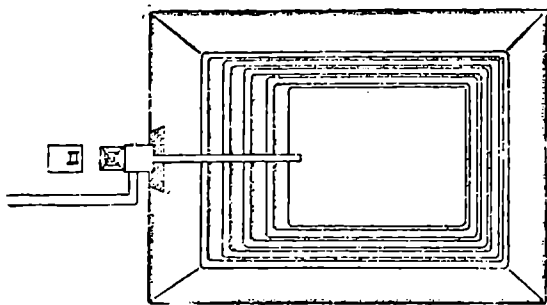
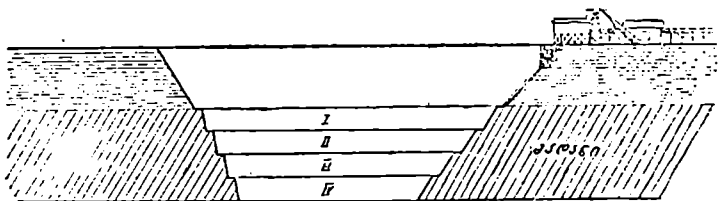
3. ფართელ გაშლილი ღია სამუშაოები კარიერებისა და ფუჟი ქანის ნაყარისათვის მოითხოვს დიდ ნაკვეთებს, რომელნიც უმრავლეს შემთხვევებში მიწა-მოქმედებისათვის სრულიად დაკარგულია.

4. ღამის სამუშაოები უხერხულია, თუგინდ დიდი ხელოვნური განათების არსებობის შემთხვევაშიაც, ვინაიდან სამუშაოების ზომები მეტად დიდია და განათება საკმარისი არ არის.

5. დაბოლოს, სქელი ნახშირის ყრის ღია სამუშაოებით დამუშავების შემთხვევაში, ეს სამუშაოები იძლევა მნიშვნელოვანსა და ზოგჯერ გაცილებით კარბი რაოდენობის ნახშირს ზედა გამოფიტულ და დაბალფასიან შრის ნაწილისაგან, ე. ი. მიიღება მეტად ცუდი ხარისხის ნახშირი.

მაგრამ ღია სამუშაოების ეს ნაკლოვანებანი როგორც ტექნიკურ ისე ეკონომიურის მხრივ, შედარებით იმ უპირატესობასთან, რომელიც მათ აქვთ, მეორე რიგში დგას. ამიტომაც ღია სამუშაოები, როცა არსებობს § 200-ში აღწერილი პირობები, ყოველთვის იხმარება იმ ტექნიკურ ანდა ეკონომიურ ზღვრულ სიღრმეზე, რომლის მიღწევის შემდეგ ან უარი უნდა ეთქვათ ბუდობის ექსპლოატაციაზე ანდა, უფრო ხშირად, გადავიდეთ მიწისქვეშა სამუშაოებზე.

§ 205. ხაფეხურებით დამუშავება და მისი ზომები. უმრავლეს შემთხვევაში ღია სამუშაოებს აწარმოებენ სავეტ-კიბურათ (ნახ. 665 და სხვა), იმ



ნახ. 666. ღია სამუშაოების სქემა.

მიზნით რომ ფუჟი ქანისა და მადნის ამოღება უფრო მოხერხებული და უსაფრთხო იყოს.

სიგანე (მოედანი) საფეხურებისა (ნახ. 666) დამოკიდებულია მუშაობის მეთოდისაგან, ხოლო მათი სიმაღლე და ფერდობის კუთხე განისაზღვრება ქანების თვისებებისაგან.

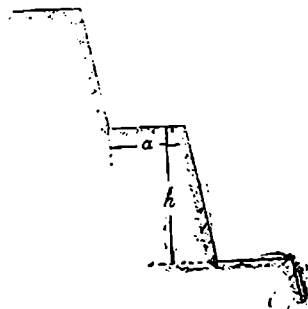
თუ რომ ფუქი ქანის ანდა მადანის გაზიღვა ხდება მუშების მიერ მაზიდებით ანდა ვაგონეტებით, მაშინ მოედანის სიგანე, უშიშროების წესების თანახმად, არ უნდა იყოს 2 მეტრზე უფრო მცირე, ხოლო თუ გამოყენებულია ცხენები, მაშინ არა უმცირესი 3 მეტრისა. ცხადა, მანქანების გამოყენების შემთხვევებში ეს სიდიდე მნიშვნელოვნად იზრდება, ვინაიდან მოედანი საკმაო უნდა იყოს გასაგორებელი გზისა და ესკავატორის მოსათავსებლათ (§ 207), და აგრეთვე იმისათვისაც, რომ მფეთქი სამუშაოების დროს საფეხურის რელსიანი გზა არ ამოივსოს და არ გამოეთხაროს ძირი ზევით მდებარე საფეხურს. ამიტომ ესკავატორებით მუშაობის შემთხვევაში მოედნის სიგანე ჩვეულებრივ 15 მეტრზე უფრო მცირე არ არის (საერთოდ, მისი სიდიდე ესკავატორის ტიპისა და ზომებისაგანაა დამოკიდებული).

„უშიშროების წესების“ § 142 თანახმად, საფეხურების შვეულური სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 3,5 მეტრს. მაგრამ, ერთის მხრივ, ეს ნორმა არ შეეხება ესკავატორებით დამუშავებას, ხოლო, მეორეს მხრივ, იგივე § 142-ით გათვალისწინებულია შესაძლებლობა სამთო ზედამხედველობის ნებართვით, დაშვებული იყოს უფრო მეტი სიმაღლის საფეხურები.

სინამდვილეში ამ შენიშვნის გამოყენებას მაღარობებში ეხედებით: ფართედ, ვინაიდან გარკვეულ საზღვრამდე საფეხურის სიმაღლის გაზრდას დიდი უპირატესობა აქვს.

უფრო მაღალ საფეხურების დროს: 1) მარტივდება სანგრევეთან ზიდვისა და და ზევით წვეის ორგანიზაცია, ვინაიდან კარიერის მოცემულ სიღრმის შემთხვევაში ამწვე მოწყობილობების დროს საკირაა უფრო მცირე მოედანი; 2) უფრო იშვიათად არის საკირა მცირე ნაყოფიერების მქონე სამუშაო, — ეგრეთწოდებული საფეხურების საგების „შეკრა“; 3) კერძოდ, ესკავატორებით მუშაობის დროს (იხილეთ ქვევით), ესკავატორები უფროა გამოყენებული, როცა საფეხურებს დიდი სიმაღლე აქვს, ვინაიდან მანქანა უფრო იშვიათად უნდა გადავიტანოთ.

მეორეს მხრივ, საფეხურების სიმაღლის გაზრდის დროს უფროდაუფრო შესამჩნევე ხდება ნაკლოვანებანი: 1) იზრდება შესაძლებლობა იმისა, რომ გაჩენილ ნაპრალების გავრა გამოიყოს სანგრევეს ფუქი ქანი ან მადანი; 2) მაღალი საფეხურიდან ჩამოვარდნის დროს ნაქერმა შეიძლება მიიღოს დიდი ცხოველი ძალა და ძლიერად დაეცეს და შორს გაგორდეს; 3) საფეხურების დათვალეიერე-



ნახ. 666. საფეხურები დია სამუშაოების დროს.

ბა ნაპრალების აღმოსაჩენად ძნელია; 4) ეს დათვალიერება განსაკუთრებით ძნელი ხდება ღამე, ამიტომაც ზოგჯერ მალალ. საფეხურების სანგრევებში უარს ამბობენ ღამით მუშაობაზე; 5) თუ რომ საფეხური ზედაპირზე ქანების მოსაღრვავებთ გაყავთ (მცირე სიღრმის შპურები (იხილეთ ქვევით), მაშინ უფრო მალალ საფურებზე მომუშავე მუშები ზედმეტად იღლებიან, ვინემ დაბალ საფეხურზე დაიღლებოდნენ; 6) უკანასკნელი ნაკლოვანება განსაკუთრებით საგრძობია ცუდ ამინდში, და ავრეთვე ზამთრის პერიოდში, როცა მუშა შევიწროვებულა თბილი ტანსაცმელით.

ზემოთჩამოთვლილი ნაკლოვანებანი და უპირატესობანი მალალი და დაბალი საფეხურებისა გამომკლავდება ქანის სიმეგრისაგან დამოკიდებით, მასთან, რაც უფრო მაგარია ქანი, მით უფრო მალალი შეიძლება იყოს საფეხური. თუმცა, მაგარი ქანების დროს და ქაბურღილების სიღრმეში ჩაწყობილი მფეთქი ნივთიერების დიდი მუსტების აფეთქებით, ქანების ამოღების პირობებში (იხ. ქვევით), დიდი სიმაღლის საფეხურების შემთხვევაში, შეიძლება მიღებული იქნეს ქანის ძალიან დიდი ლოდები, რომელიც მოითხოვს დატვირთვის წინ ხელმეორეთ დამტვრევასა და დაბურღვას, რაც მეტად ძვირი და საძნელო სამუშაოა. ეს გარემოებანი გვაიძულებენ შევზღუდოთ საფეხურების სიმაღლე.

საფეხურების სიმაღლის შერჩევის დროს მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული კლიმატური პირობებიც, რადგან ერთიდაიგივე ქანები მშრალ ან ნალექებით მდიდარ ნოტიო ამინდში სხვადასხვაგვარ სიმდგრადეს იჩენენ.

დაბოლოს, საფეხურების სიმაღლე შეთანხმებული უნდა იყოს ხმარებულ ტიპის ესკავატორებთან, რომლის მოქმედების რადიუსი სხვადასხვაა სხვადასხვა ტიპებსა და მოდულებისათვის.

ზემოჩამოთვლილი მოსაზრებები ცხადყოფენ პრაქტიკაში ხმარებულ საფეხურების სიმაღლეების მრავალგვარობის მიზეზებს. მოვიყვანოთ ამის მთელი რიგი მაგალითები.

თიხისა და ქვიშის (სილის) დამუშავების დროს საფეხურების სიმაღლეთ ჩვეულებრივ მიღებულია 3 — 5 მეტრი. ნორმალურად რკინის მადნები მუშავდება 7 — 10 — 12 მეტრი ვერტიკალური სიმაღლის საფეხურებით (კრივი-როვი, ეიზენერცი ავსტრიაში, მისაბი ჩრ.-ამ. შეერთებულ შტატებში, შვეიცარიის ლაპლანდია). კრივი-როვში, როგორც გამოჩალისი, როცა ტექნიკურ აჟცილებლობის გამო უნდა „შეერთონ“ ორი საფეხური, დასაშვებათ ითვლება საფეხურის სიმაღლის გაორგვება, წინააღმდეგ მიღებულ ნორმალურ სიმაღლისა.

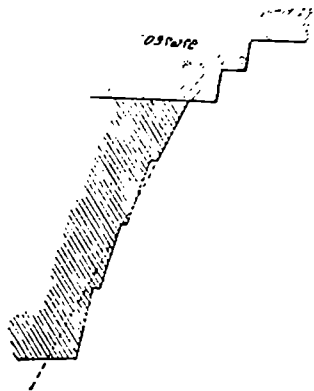
პენსილვანიაში ანთრაციტის ბუდობის ღია სამუშაოებით დამუშავების დროს, საფეხურების სიმაღლეთ მიღებულია 4 — 8 მეტრი. ჩრ.-ამ. შეერთებულ შტატებში სპილენძის მადნები მუშავდება 14 — 18 მეტ საფეხურებით, ხოლო გამოჩალისი სახით — უფრო მეტი სიმაღლით.

ესკავატორების მუშაობის შემთხვევაში (ამ შემთხვევას ეკუთვნის ამჟამად მოხსენებული რკინის მადნებისა, ანთრაციტისა და სპილენძის მადნების ამოღება ამერიკაში), თანახმად მე რ. შ. ის. ა, საფეხურების სიმაღლე უფრო ხშირად იცვლება 4 — 23 მეტრის ფარგლებში.

საფეხურების „მკერდი“ არ შეიძლება სულ ვერტიკალური იყოს, არამედ უნდა ჰქონდეს ფერდობი მოედნისკენ. ფერდობის კუთხე მით უფრო მცირეა, რაც უფრო სუსტია ქანები. რბილსა და მჟნე-ვალ ქანებში ეს კუთხე მეტი არ უნდა იყოს ბუნებრივი ფერდობის კუთხეზე.

საფეხურების სანგრევების დაქანებისა და მოედნების არსებობის გამო, ღია სამუშაოების გვერდებსაც აგრეთვე საერთო დახრა აქვს (ახ. ნახ. 663-ზე). კარიერების უფრო მნიშვნელოვან სიღრმეების შემთხვევაში მათი კედლების სიმდგრადისათვის მიზანშეწონილია ფერდობების კუთხე ქვევიდან თანდათანობით შევამციროთ (ნახ. 667). მდგრადი ქანების შემთხვევაში საგები გვერდი ბუდობისა შეიძლება დატოვებულ იქნეს უსაფეხურებოდ (ნახ. 663).

ღია სამუშაოებისათვის დამახასიათებელია ამოღება, გადატანა და ნაწილობრივი მოთავსება ნაყარში დიდი, ზოგჯერ მეტად დიდი, შთის ქანის მასებისა, ამიტომაც ღია სამუშაოების გაანგარიშებათა დროს აუცილებელია ცნობები მთის ქანების მოცულობითი ერთეულების წონათა შესახებ, გაუხვიერების კოეფიციენტისა და ქანების ფხვიერ და მკვრივ მდგომარეობაში ბუნებრივი ფერდობის კუთხის შესახებ.



ნახ. 667. კარიერის კედლების ნაგრა-დი პროფილი.

წონა უმთავრეს მთის ქანებისა:

ქ ა ნ ე ბ ი	მკვრივ სხულში 1 კუბ. მეტ. წონა ტონებში	ქ ა ნ ე ბ ი	მკვრივ სხულში 1 კუბ. მეტ. წონა ტონებში
სილა (ქვიშა) სველი .	1,95	მარმარილო	2,7—2,8
„ „ მშრალი	1,6	მერგელი . .	2,3—2,5
ხვინჭკა სველი	2,0	დოლომიტი	2,3—2,9
„ „ მშრალი	1,8	თაბაშირი .	1,9—2,6
ლამი მდინარისა	1,8	ქვამარილი . .	2,2—2,4
ნეშარა მიწა	0,8	ქვანახშირი . .	1,2—1,4
ნეშარა თიხიანი მიწა	1,2	ანთრაციტი	1,3—1,5
თიხა ნახევრად მშრალი, ფხვიერი.	1,2	მურა ნახშირი .	1,15
თიხა სველი	1,85	მაგნეტური რკინის მადანი სუფთა.	4,9—5,2
თიხა მკვრივი ბლანტი	2,1	წითელი რკინის მადანი სუფთა .	4,5—4,9
ქვიშაქვები (სიმკვრივისაგან დამოკიდებით)	1,8—2,5	კრივო-როვის მადნები	3—4
ქვარციტები	2,8—2,8	მურა რკინის მადანი	3—3,9
ფიქალები	2,3—2,6	შპატოვანი რკინის მადანი .	3,8
კირკვები (სიმკვრივისაგან დამოკიდებით)	1,5—2,7	სოილენის ალმადანი	4,2
		ალმობეჭქელი კრისტალოვანი ქანები	2,6—2,9

ქანების გაფხვიერების კოეფიციენტი (იხ. § 76) შეიძლება იყოს სხვადასხვა, დამოკიდებით იმ პირობებისაგან, რომელშიაც იმყოფება გაფხვიერებული ქანი. გაფხვიერება ყველაზე მეტია ქანის ამოღების მომენტში. თუ რომ შემდეგში ქანი გადაიტანება ვაგონეტებით, მაშინ გაფხვიერების ხარისხი რამოდენიმე მცირდება, მასთან უფრო შესამჩნევია დიდი ტრევალობის ვაგონეტების შემთხვევაში. ქანების ხელახლა დიდ გროვებათ მოთავსების შემთხვევაში, — დამით უმეტეს, — ნაყარში, ისევე ხდება მათი გამკვრივება. მაგალითად, ინჟ. ონე-ზორ გეს მოყავს გერმანიაში მურა ნახშირის მრავალ ჩამოიან ესკავატორის სამუშაოებით დამუშავების შემთხვევისათვის შემდეგი ციფრები.

ქ ა ნ ი	1 კუბ. მ. წონა მ.კვრის სხეულში (ტონებში)	გაფხვიერების კოეფიციენტი		
		ესკავა- ტორის ჩამოაში	ვაგონში	ნაყარში
ქვიშა და წვრილი კენ- კები	1,7	1,2	1,15	1,1
მოთიხნარი	1,8	1,5	1,3	1,15
თიხა	1,9	1,9	1,5	1,25
მურა ნახშირი	1,15	1,5	1,4	—

ასეთი შეფარდებანი უნდა მხედველობაში იქნეს მიღებული მთის ქანების ამოღებისა, გადატანისა და ნაყარში მოთავსების გაანგარიშებების დროს ღია სამუშაოების წარმოების შემთხვევაში. დაყრისა, წვიმების მოქმედებისა და სხვათა გამო დაგროვილი ნაყარი რამოდენიმე ხნის შემდეგ ჩაჯდომას იწყებს, რომელიც ფხვიერ ქანების დროს 5 — 10% აღწევს და ნატეხებიან ქვისებურ ქანების შემთხვევაში კი 10 — 15%. ამიტომ საბოლოო გაფხვიერება იქნება უფრო მცირე.

ბუნებრივი ფერდობის კუთხე ფხვიერი ან ნატეხებიანი სხეულებისა შტაბელეებში ან ნაყარებში:

ქ ა ნ ი	ბუნებრივი ფერდობის კუთხე
ქვიშა სუფთა ფხვიერი	32° — 34°
ქვიშა თიხით, ფხვიერი	37°
ქვიშა სქელი	22°
ხვინკკა სუფთა ფხვიერი	37°
ხვინკკა თიხით ფხვიერი	37°
თიხა მშრალი გაფხვიერებული	37°
თიხა მშრალი მასივში	40—45°
თიხა ნესტიანი	20—25°
თიხა სველი	16°
ნატეხებიანი ქვიანი ქანები (საშუალოდ)	38°
ქვანახშირი	35—40°
ლითონის მადნები სხვადასხვა	38 42°

ქარიერების გვერდებს ღია სამუშაოების დროს ეძლევა შემდეგი დაქანება¹.

ქ ა ნ ი	ქანების სიმაგრე	ფერდობის კუთხე	
		მშრალი ქანები	წყალშემცველი ქანები
ქვარციტები	ძლიერ მაგარი . . .	70—75°	60—65°
„	საშუალო სიმაგრის . . .	66—70°	53—60°
„	სუსტი . . .	53—65°	51—55°
გემატიტები	მაგარი . . .	70°	65°
„	საშუალო	65—70°	55—65°
„	სუსტი . . .	55—65°	51—55°
გოგირდ-სილიცენოვანი ალმანდები	საშუალო	65°	55—65°
იგივე	მშვევადი . . .	45—50°	40—45°
ლითონიანი მადნები	საშუალო	60—65°	55—60°
ოქროსკვარცოვანი მადნები	მაგარი . . .	70—75°	70—75°
ფიქალები	„	65—70°	60—65°
„	საშუალო	60—65°	55—60°
„	სუსტი . . .	50—55°	55—60°
გრანიტები	მაგარი	75°	—
კირკეები	„	70—75°	65—70°
„	სუსტი . . .	45—55°	40—50°
დუნიტები (дуниты)	საშუალო	65—70°	60—65°
„	სუსტი . . .	45—55°	40—45°

ამ ციფრებს უნდა უყურებდეთ როგორც საორიენტაციოს, რომელიც უნდა განიციდინდეს ყოველ ცალკე შემთხვევისათვის რამოდენიმედ დაზუსტებას დამოკიდებით ქანების შრენოვანობის დალაგებისა, ნაპრალიანობისა, სიმდგრადის ხასიათისა, წოლის მიმდევრობისა და სხვა. დიდათ ღრმა ქარიერებისათვის, რომელთა არსებობა ხანგრძლივია, ზევითმოყვანილი ციფრები უნდა შემცირებული იქნეს 3 — 5°.

ნარიყ ქანებში ფერდობები კეთდება 40 — 50° ფარკლებში, წყალშემცველ ქანებში — რამოდენიმეთ მეტრად.

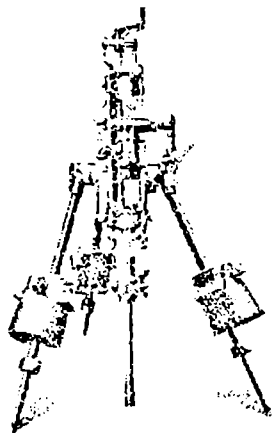
ღია სამუშაოების საფეხურებათ წარმოების შემთხვევაში, საფეხურების მუშა სანგრევებს შეიძლება მიეცეთ უკურო მეტი დახრა, ვინემ ეს ნაჩვენებია წინა ცხრილში, ვინაიდან ძალიან ბევრი მთის ქანები დროებით შეიძლება იდგენ უფრო ციცაბო ფერდობებით, ვინემ ის, რომელსაც მიიღებენ ისინი შემდეგში. ამ სხვაობის სიდიდე დამოკიდებულია ქანების თვისებებისა, წყალშემცველობის ხარისხისა, სანგრევის სიგანისა, საფეხურის სიმაღლისა, გამოფიტვის ხარისხისა და განსაკუთრებით დროისაგან. სველი ქვიშისათვის (სილისათვის) და ნეშარა მიწისათვის დროებით დასაშვებია ვერტიკალური კედლები 1,0 — 1,8 მეტრამდე, ჩველუებრივ თიხისათვის 3 — 5 მეტრამდე.

§ 206. ქანების ამოღება საფეხურების სანგრევში. საფეხურების სანგრევებში ქანების ამოღება შესაძლებელია სხვადასხვა ხერხით. ყველაზე მარტივი იქნება ამოღება ხელის იარაღებით — ნიჩბებით, წერაქვებით და სხვა, რაც

¹ Проф. И. А. Кузнецов. Определение предельной глубины карьера. „Горн. Журнал“, 1930 г № 12.

ცხადია, დასაშვებია რბილ (არა მაგარ) ქანებისა და მცირე ნაყოფიერების მქონე წარმოებათათვის.

მაგრამ უფრო ხშირად ღია სამუშაოებში ქანების საერთო მასიდან მოსაცილებლათ საჭიროა მფეთქი ნივთიერებისადმი მიმართვა. მფეთქი ნივთიერების პუხტები თავსდება ან 1) შპურებში, რომელნიც მოთავსებულია საფეხურების სანგრევეების მოედანზე შედარებით დიდი რაოდენობით ანდა 2) ჰაბურღი-



ნახ. 668. პნევმატური პერფორატორი ღია სამუშაოებისათვის.

ველი შპური დატენის წინ წინასწარ ფართოვდება 2—4ჯერ 2,3—22,7 კილოგრამ დინამიტის წინასწარ აფეთქებით. შპურები ა და ბ იტენება 90—135 კლგ 60% დინამიტით, ც—70 კლგ. შპური *ა* კი 70—90 კლგ. მუხტისათვის გაიყვანება მხოლოდ მაშინ, როცა ბ შპური ცულათ მუშაობს.

კრივი-როგში მადნისა ანდა ქვარციტების მოსანგრევად იჭრება სხვადასხვა სიღრმის შპურები. ჩვეულებრივ პირველად საფეხურის ქვედა ნაწილთან გაჰყავთ შპურები 1—2 მეტრის სიღრმის, რომელთა აფეთქების საშუალებით საფეხურების ქვედა ნაწილს ეძლევა მდებარეობა დაახლოებული ვერტიკალურთან. ამის შემდეგ მშურლავეები მოთავსებული ფერდობში გაკელებულ საფეხურებზე ანდა ჩამოსაკიდ თაროებზე, კრიან, საფეხურის სიმაღლის დაახლოებით შუაზე, 2—3 მეტრის სიღრმის მქონე შპურებს. ამის დასრულების შემდეგ ზედა მოედანზე გაჰყავთ ვერტიკალური, 3—10 მეტრი სიღრმის შპურები. შპურები ფერდობის განაპირა ადგილიდან დაშორებული უნდა იყოს შპურის სიღრმის ნახევარ მანძილით. უმრავლეს შემთხვევებში შპურები იჭრება მექანიკური მოწყობილობით, პნევმატურ ჩაქუჩებით ანდა პერფორატორებით. არა ღრმა შპურების

ლებში, რომელნიც გაბურღულია ზევიდან საფეხურის მთელ სიმაღლეზე ან, დაბოლოს, 3) ვგრეთწოდებული ასაფეთქებელ ქაშაქებში. სხვათაშორის, ხშირად, პირველი და მეორე ხერხები კომბინირდება ერთმანეთში.

შპურები იჭრება ხელით ანდა პნევმატურ ჩაქუჩებით (ნახ. 82 და 669) ანდა პერფორატორებით, დამაგრებული სამფეხებზე (ნახ. 668) და მომქმედი არა მარტო კუმშული ჰაერით, არამედ ზოგჯერ ორთქლითაც.

ასეთ შპურების მოთავსების მაგალითად შეიძლება გამოვსვა ნახაზი 670, რომელიც შეეხება მაგარ პორფირიტებში მუშაობას, როცა საფეხურის სიმაღლე 21 მეტრს უდრის. შპურების მიმართულება და სიღრმე ნაჩვენებია ნახაზზე. ყო-

მუხტების სიდიდე დამოკიდებულია შპურის სანგრევში მდებარეობაზე და დაახლოებით უდრის შპურის 18 სანტიმეტრის სიღრმეზე ერთ ეაზნას. ღრმა შპურებს წინასწარ აფართოებენ მკირე რაოდენობის დინამიტის შიგ აფეთქებით, რათა ამით შევიდნენ უფრო მეტი ადგილი დიდი მუხტის მოსათავსებლათ.

მუხტების ჩვეულებრივ ხმარებული სიდიდე (კილგ.):

შპურის სიღრმე (მეტ)	3	6	10
გამაფართოებელი აფეთქება .	0,07	0,15	4—8
მუხტი . .	12	16—24	75—100

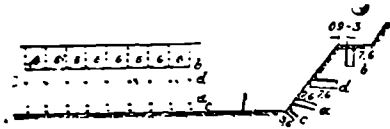
ქანების სიმაგრისაგან დამოკიდებით 1 მეტრზე იხარჯება 0,03—0,11 კილოგრამი დინამიტი.



ნახ. 669. პნევმატური ჩაქრებით ბურღვა ლა სამუშაოებში.

თუ რომ ადებულ მაღაროში მიღებულია, როგორც სისტემა, მეთეტი მუშაობა კა-ბურღილებით, რომელიც გაყვანილია საფეხურის მთელ სივალეზე, მაშინ, ვინაიდან საფეხურები მნიშვნელოვანი სიმაღლისაა, ამიტომ ეს კა-ბურღილები უფრო ხელსაყრელია გავიყვანოთ ხოლმე მკირე საბურღ დაზგების შემწეობით. ეს საბურღი დაზგები დამონტაჟებულია მსუბუქი საბურღ კომპოთან ერთად ბორბლებზე და შეიძლება მისი კა-ბურღილიდან, კა-ბურღილამდე იოლად გადატანა. ასეთი დაზგები მზადდება, მაგალითად, ამერიკულ ფირმა კისტონისა, *The Sanderson - Cyclone Drill Co, The star drilling Mach. Co* და სხვათა მიერ. წვედალში (ნახ. 671), ერთ-ერთ სპილენძის მაღაროებში, განოფიტულ პორფირიტებში კარიერებზე იბურღებოდა მსგავსი დაზგების საშუალებით 150 მმ

დიამეტრისა და 16,5 მეტრი სიღრმის ქა-ბურლილები, იმ ვარაუდით, რომ ქა-ბურლილი გასულიყო 15 მეტრის სიმაღლის საფეხურის მოედნის ქვევით 1,5 მეტრზე. ქა-ბურლილების შორისი მანძილად მიღებული იყო მისი სიღრმის $\frac{2}{3}$ ე. ი. 11,5 მეტრი. ქა-ბურლილები გაყავდათ ნაპირიდან დაახლოებით 3 მეტრის შიშორებით. მაშასადამე, საფეხურის საგებიდან ქა-ბურლილი დაშორებულია 18 მეტრით (ნახ. 671). გაბურღული ადგილი დატენის წინ ფართოვდება სამჯერადა. შედარებით მცირე ნუბტების აფეთქებით. საბოლოოდ ქა-ბურლილები იტენება შავი ღვინით. 1 გრძივ მეტრზე მოდის დაახლოებით 37 კილოგრამი ღვინი.



670. საფეხურის სანგრევეში შავრების მოთავსების მაგალითი.

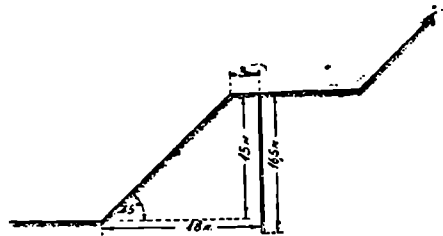
მცირე საინტერესო მაგალითს წარმოადგენს კირქვის მოტეხვა ტენასში, სადაც სამუშაოები წარმოებდა 12 — 10 მეტრი სიმაღლის საფეხურებით, რისთვისაც ქა-ბურლილებისათვის სიღრმედ მიღებული იყო 13,5 — 21,5 მეტრი, დიამეტრი კი იყო 150 მმ. ქა-ბურლილები დაშორებული იყო ერთმანეთიდან 3 — 3 მეტრით, სანგრევიდან კი 6 მეტრით. თითოეულ ქა-ბურლილში აწყობდნენ 40 პროცენტთან 113 კილოგრამ დინამიტს. ერთდროულად ფეთქდებოდა 16 ქა-ბურლილი. დინამიტის ხარჯი იყო 0,15 — 0,12 კლგ. ერთ ტონაზე.

ღრმა ქა-ბურლილებით აფეთქების ერთ-ერთ ნაკლოვანებას შეადგენს დიდ ლოდებად ქანის მიღება, რომელიც მოითხოვს ხელმეორედ დამტყვევას. უფრო რბილ

ქანებში ეს სამუშაო სრულდება სოლებით და საერთოდ ხელის იარაღებით, ხოლო უფრო მაგარ ქანებში კი მფეთქი ნივთიერებით. მფეთქი ნივთიერება ეწყობა ან ლოდების ქვეშ ან ლოდების ზევიდან ანდა ყველაზე უკეთ, იღება სპეციალურად გაკრილი შპურებში. ამგვარად სხვილი ლოდების დამტყვევა მოითხოვს არა მარტო დამატებარ მუშა-ხელს და მფეთქი ნივთიერების ხარჯვას (ზევითმოყვანილ 1 ტონაზე ხარჯვის ციფრებში ეს დამატებითი ხარჯები ყველგან ნაგულისხმევია), არამედ აფერხებს დატვირთვის სამუშაოს. მიუხედავად ამისა საზღვარგარეთ, განსაკუთრებით კი ამერიკაში, ღრმა ქა-ბურლილების ხერხი

1 კუბ. მეტრ მონგრეულ ქანზე იხარჯება 0,35 კლგ მფეთქი ნივთიერება. ამ ხარჯში შედის დიდი ლოდების დამატებით დამტყვევებზე საჭირო ხარჯიც.

საერთოდ, ღრმა ქა-ბურლილების გამოყენების დროს 1 კუბ. მეტრი მაგარი ქანის მოსანგრევად იხარჯება 0,09 — 0,12 კილოგრამამდე მფეთქი ნივთიერება.



ნახ. 671. აფეთქებისათვის საჭირო ქა-ბურლილების ადგილის არჩევის მაგალითი.

ფართოდაა გავრცელებული. ქანების ამოღება საფეთქი ქამერებით იმპარება იშვიათად, მხოლოდ ისეთ შემთხვევაში, თუ რომ ადგილობრივ პირობების გამო ზევიდან ბურღვა შეუძლებელი, ანდა უხერხულია. ამ ხერხის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ სანგრეცების ფუძის ქვეშ ქანებში გაიყვანება ჰცირე განივი კვეთის შტოლნა, სიღრმით 12 -- 15 მეტრამდე. შტოლნის ბოლოში ორივე მხარეზე, მის პერპენდიკულარულად, გაყავთ გვირაბები, რომელნიც შტოლნასთან ერთად ქმნიან T-ბრ ფიგურას. ამ გვირაბებში ყოველ ვარკვეულ მანძილის წინ-



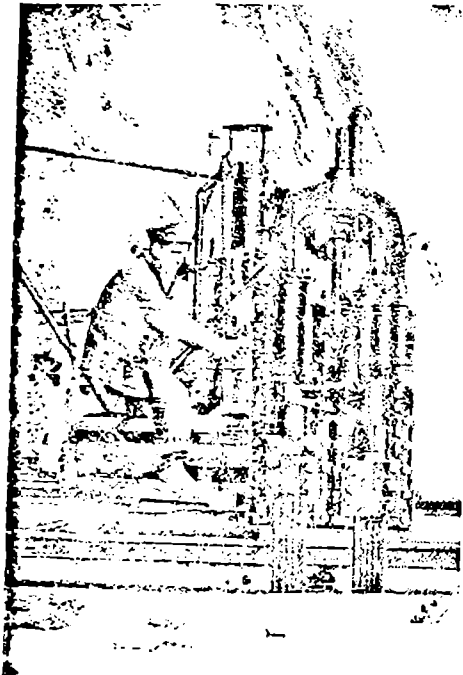
ნახ. 672. საშენი ქვების ამოღების დროს პეოროპოლით ყელია გაკეთება.

დევ ათავსებენ დიდი რაოდენობის (რამოდენივე ასეულიდან რამოდენივე ათასეულ კილოგრამამდე) მუკეთქ ნავთიერებას, რომელთა ერთდროული აფეთქების შედეგად ინგრევა ქანების დიდი რაოდენობა¹.

თუმცა, ზოგჯერ სასურველი არ არის მადნის მფეთქი სამუშაოებით ამოღება. მაგალითად ზოგიერთ საშენ მასალათა ამოღების დროს (მაგალითად მარმარილოს შემთხვევაში) სასურველია ჯერ კიდევ სანგრეცში ეს მასალა მიღებული იქნეს განსაზღვრული სიღრმისა, ფორმისა და მასთან უნაპრალო. ეს მდგონარეობა ამარტივებს მათ შემდგომ დამუშავებას და მინიმუმამდე დაყავს სანგრეცში დამსხვრევით გამოწვეული დანაკარგი. რასაკვირველია, მფეთქი სამუშაოების დროს ქვის მონოლიტურობისა და განსაზღვრული ფორმისა და ზომების დაცვა შეუძ-

¹ ფართე ცნობები იხილეთ წიგნში: Б а р а б. Современные взрывные работы в каменоломнях и открытых разработках. Гос. Горно-геологич. изд., Москва-Ленинград, 1932 г.

ლებელია; ამიტომ ასეთ შემთხვევებში იყენებენ სპეციალურ მანქანებს. ასე მაგალითად, ღია სამუშაოებში, დგამებზე იდგმება მასიური შტანგა, რომლის განგობივ გადაადგილდება პნევმატური პერფორატორი. პნევმატური ბურლის მცირე ნაწილებზე თანდათანობით გადაადგილებით შესაძლებელია მთელი რიგი პარალელური შპურების გაკრა, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 672-ზე. ამის შემდეგ იმავე პერფორატორზე ჩვეულებრივი ბურლის ნაცვლად მაგრდება დართე სატეხი (პიპიტი), რომლის საშუალებით მოსახლერე შპურებ შორისი ქანი იმსხვრევა და ამრიგად კეთდება მთლიანი ყელი, რომელიც გამოყოფს საერთო მასიდან ამოსაღებ ლოდს. ამგვარივე მიზნისათვის არსებობს მანქანები (ნახ. 673), რომლებსაც შეუძლიათ ავტომატურად საერთო ბაქანზე დადგმულ ორთქლის მანქანისა და ორთქლის ქვების შემწეობით, იმპრადონ რელსიან გზაზე და აწარმოონ ყელის ქრა განუწყვეტლივ (ე. ი. წინასწარ შპურების გაუქრელად). არსებობს ისეთი ტიპის მანქანებიც, რომელნიც დანიშნულია დახრილი ყელისათვის, თუ რომ ეს უკანასკნელი უფრო ხელსაყრელია ამოსაღებ ქანში ბუნებრივი ნაპრალიანობის გაანლაგე-



ნახ. 673. საშენი ქვების ამოღების დროს ყელის მკრელი მანქანა.

ბის თვალსაზრისით. ამგვარი მანქანები გამოსადეგია ისეთ ქანებში, რომელნიც ძლიერ მაგარი არ არის. ისინი ჩვეულებრივ კეთდება 5 მეტრი სიღრმის ყელის გასაქრელად, მაგრამ ამათ ვარდა არიან სპეციალური ტიპის მანქანებიც, რომელნიც 6 მეტრი სიღრმის ყელს აკეთებენ. ამგვარი მანქანები განსაკუთრებით ფართელაა გამოყენებული მარმარილოს ამოღების შემთხვევაში ამერიკაში. კარიერებს, სადაც ისინია გამოყენებული აქვთ მეტად თავისებური სახე (ნახ. 674). აქ, ერთის მხრივ იმის გამო, რომ ქანი — მარმარილო — თავისთავად მეტად მდგრადი და შეკავშირებულია, ხოლო მეორეს მხრივ არ წარმოებს რა მფეთქი სამუშაოები, შივ (მარმარილოში) არ ჩნდება ხელოვნური ნაპრალები, — კარი-

ერების კედლები შეიძლება იყოს არა მარტო უსაფეხურო, არამედ მათ ეძლევა ვერტიკალური და თითქმის მცირედ გადმოკიდებული მდებარეობაც კი¹.

§ 207. ესკავატორების გამოყენება. საფეხურების სანგრევებში მონგრეული ქანი, ისე როგორც ხელის იარაღებით უშუალოდ ამოღებული ფხვიერი ქანი, იტვირთება ვაგონეტებში გადასატანად. ეს დატვირთვა ხდება ნიჩგებით (ხოლო დიდი ნაქრები — უშუალოდ ხელით) ან ესკავატორებით. უკანასკნელ შემთხვევაში ფხვიერ, ხოლო ზოგჯერ კი რბილ ქანებში, ესკავატორი ემსახურება სანგრევში ქანის მოქრასაც, ნაცელად ხელით წარმოებულ მუშაობისა. დიდი ზომის ესკავატორების შესაფერისი პირობების არსებობის შემთხვევაში, მაგალითად, პორიზონტალურად მდებარე შრის გახსნის შემთხვევაში, შეუძლიათ ფუქი ქანი ვაგონეტებში კი არ ტვირთონ, არაჰედ პირდაპირ გადაიტანონ ნაყარში (ნახ. 678).

საზოგადოდ ესკავატორებს ღია სამთო სამუშაოებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვთ, ამიტომ საჭიროა აქ მოვიხსენიოთ მათი მთავარი ტიპები და მოვიყვანოთ ესკავატორებისა და მათი მუშაობის შესახებ რამოდენიმე ძირითადი ციფრული ცნობები.



ნახ. 671. მარმარილოს მოაპოვებლად კარიერები შტატ ვერმონტში ჩრ. შვედთ. შტატებში.

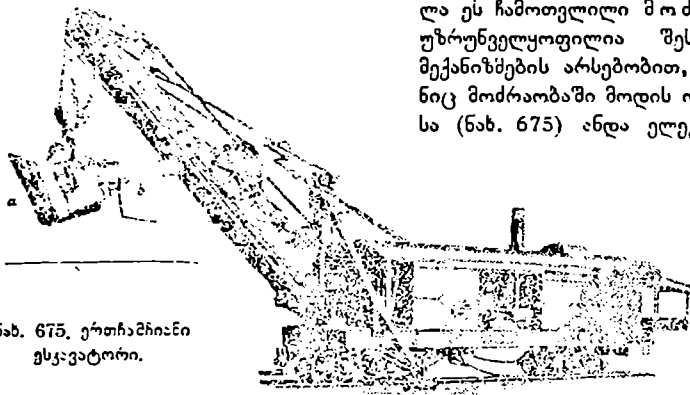
ტერმინი „ესკავატორი“ და ტერმინი „მიწის ამომღები მანქანა“ თანაბარ მნიშვნელობისაა. ასეთი მანქანები არსებობს მრავალი ტიპის, ხოლო სამთო საქმისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ მექანიკურ ნიჩაბს და მრავალჩაშიან ესკავატორს.

მექანიკური ნიჩაბი წარმოადგენს ერთჩაშიან (ანუ ერთციცხვიან) ესკავატორს, დამონტაჟებულს ან ბორბლებზე რელსიან ლიანდაგზე გადასადგილებლად (ნახ. 675) ანდა მუხლუხა სვლაზე ურელსოდ გადასადგილებლად (ნახ. 676). ა ჩამჩას, დამაგრებულს ბ სახელურზე, ც ისრის მიმართ შეუძლია ჰქონდეს ორმაგი მოძრაობა: 1) იმობრავის სახელურის გეომეტრიული ღერძის განგრძობი,

¹ მარმარილოს მონოლიტების ამოღების მაგალითი იხილეთ § 210 ბოლოში.

რისთვისაც ამ მოძრაობის შესასრულებლად სახელურს აქვს კბილანა ლარტყა ანდა 2) იმ-ძრავის ისე, რომ შემოწეროს წრის ოდრიკალი ვერტიკალურ სიბრტყეში ისრის ზედა ბოლოზე დადგმულ კალზე გადადებულ ჯაჭვებისა (ნახაზი 675) ანდა ბაკირების (ნახ. 676) შემწობით. ამ ორი მოძრაობით შესაძლებელია ჩაშვით ქანის აღება. დაბოლოს, ჩაშვას შეუძლია მობრუნება ისართან ერთად ჰორიზონტალურ სიბრტყეში და ამრიგად სანგრევში ავსებული ჩაშვა წაიღოს გვერდზე. ასეთი მობრუნების დროს ბრუნდება ესკავატორის ან მთელი ბაქანი (ეგრეთწოდებული რევოლვერის ტიპი, ნახ. 676) ანდა მარტო მოსაბრუნებელი ბაქანი, მოთავსებული მის წინა ბოლოზე (ე. წ. რკინისგზის ტიპი, ნახ. 675).

ესკავატორის ყველა ეს ჩამოთვლილი მოძრაობა უზრუნველყოფილია შესაფერისი მექანიზმების არსებობით, რომელნიც მოძრაობაში მოდის ორთქლისა (ნახ. 675) ანდა ელექტრონის



ნახ. 675. ერთჩაბიანი
ესკავატორი.

(ნახ. 676) ძრავებით¹. ჩაშვა ვაგონეტის ზევით იცლება ძროს გახსნის საშუალებით. ვაგონები, რომელშიაც ესკავატორი ტვირთავს აღებულ მასალას შეიძლება იდგეს არა მხოლოდ მოსაზღვრე გზაზე იმავე სიბრტყეზე, არამედ იყოს ზევით (ნახ. 677). ნახ. 678-ზე აგრეთვე ნაჩვენებია, თუ ჰორიზონტალურად მდებარე ქვანახშირის შრისგან აღებულ ფუჭ ქანს ესკავატორი როგორ ყრის უშუალოდ ნაყარში 180° მობრუნების შემდეგ, ე. ი. აღებულ შემთხვევაში საჭირო არაა მიღებული ფუჭი ქანის ტრანსპორტი, რასაც მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ნახ. 677 და 678 ზომები (ფუტებში) შეეხება დიდ ესკავატორს, აგებულს ფირმა მარიონის მიერ. სხვადასხვა ფირმების მიერ (იმათგან ყველაზე უფრო ცნობილია ამერიკული ფირმები მარიონი და ბიუსაირუსი) ბაზარზე გამოშვებული ესკავატორები მეტად სხვადასხვა ზომებისა და ნაყოფიერების. ამასთან უკანასკნელ ხანებში მეტად დიდი მისწრაფება არსებობს ამ სიდიდეების გადიდებისაკენ. ასე, მაგალითად, თუ რომ მანქანა, გამოხატული ნახ. 678-ზე და მქონე 6,12 მ² (8 კუბ. იარღის) ტევადობის ჩაშვისა ჯერ კიდევ 1927 წელში იყო ყველაზე უფრო დიდი მსოფლიოში, 1929 წელს დაიწყეს მუშაობა ქარხანა მარი-

¹ არსებობს შიგაწვის ძრავებიანი ესკავატორები, მაგრამ ისინი ნაკლებად არიან გავრცელებული.

ონის გიგანტურმა მანქანებმა, რომელთა ჩამჩის ტევადობა იყო 11,4 მ³ (15 კუბ. იარდი) და ქარხანა ბარიუსის მანქანებმა, რომელთა ჩამჩის ტევადობა 12,1 მ³ (16 იარდს) აღწევდა. პირველ აპათვანს აქვს 36 მეტრის სიგრძის ისარი, ხოლო მისი წონა აღწევს 1400 ტონას. ცხადია, რომ ეს განსაკუთრებული მანქანები გამოწვლას შეადგენს; საერთოდ კი ბაზარზე უშვებენ ზომების მიხედვით მრავალგვარ ესკავატორებს, დაწყებულს ჩამჩის 0,38 მეტ³ (0,5 კუბ. იარდი) ტევადობისა და მანქანის საკუთარ 14 ტონა წონიდან ამკამად ზევითმოსენებულ გიგანტურ მანქანებამდე. ამის შესაბამისად, ერთჩამჩიან ესკავატორების ქანის

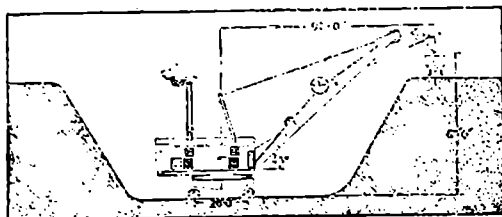


ნახ. 676. ერთჩამჩიანი ესკავატორი.

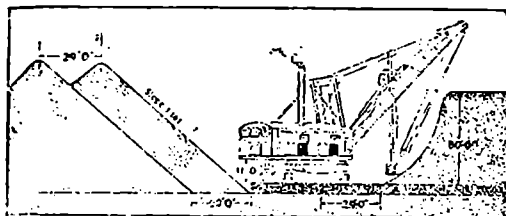
მოჭრის ნაყოფიერება იცვლება ხოლმე 15-დან რამოდენიმე ასეულ კუბიკურ მეტრამდე.

ერთჩამჩიანი ესკავატორი წარმოადგენს მეტად მკვირვ და „ამტან“ მანქანას, რომელსაც შეუძლია იმუშაოს არა მარტო ფხვიერ, არამედ სამტვრევ ქანებშიც, თუ რომ ეს უქანსკნელი მეტად მაგარი არ არის. მასთან მანქანას შეუძლია აილოს და გადმოიტვირთოს მონგრეულ მაგარ ქანების გროვიდან დიდი ლოდები.

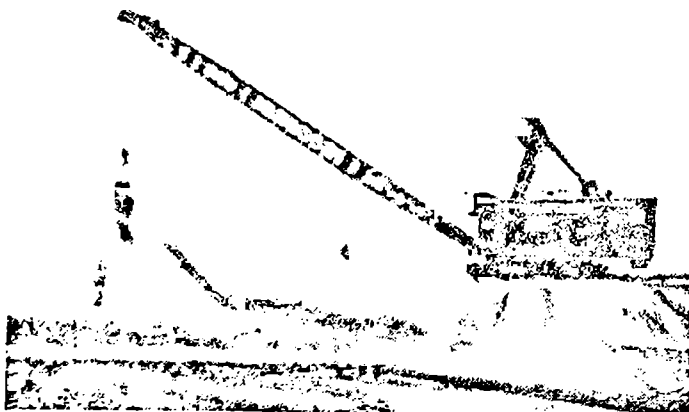
ეს ზეითაღწერილი ერთჩამჩიანი ესკავატორების ტიპები ვანისხვავებიან ერთმანეთისაგან იმით, რომ ჩამჩი მანქანის სხვა ნაწილებთან შეერთებულია ხისტი დაკავშირებით. თუმცა, არსებობს ეგრეთწოდებული ბ ა გ ი რ ის ესკავატორები, რომელთა ჩამჩი ისარზე ჩამოკიდულია ფოლადის ბაგირით (ნახ. 679). მუშაობის დროს ასეთი ჩამჩი ბაგირის საშუალებით გადაადგილდება სანგრევის სიბრტყეზე და იღებს ქანს, როგორც სკრეპერი. ბაგირიან ესკავატორებს შეიძლება ექნეს მოქმედების დიდი რადიუსი, ვინაიდან სულ დიდ მოდელეებში მათი ისარი აღწევს 50 მეტრამდე. მანქანის ზომებისაგან დამოკიდებით ჩამჩის ტევა-



ნახ. 677. ესკავატორის მიერ ამოღებულ ქანის დატვირთვა ზევით მდებარე ბაქანზე მდგომ ვაგონებში.



ნახ. 678. ამოღებულ ქანის ესკავატორის მიერ ნაყარში გადაყრა.



ნახ. 679. ბაგირიანი ესკავატორი.

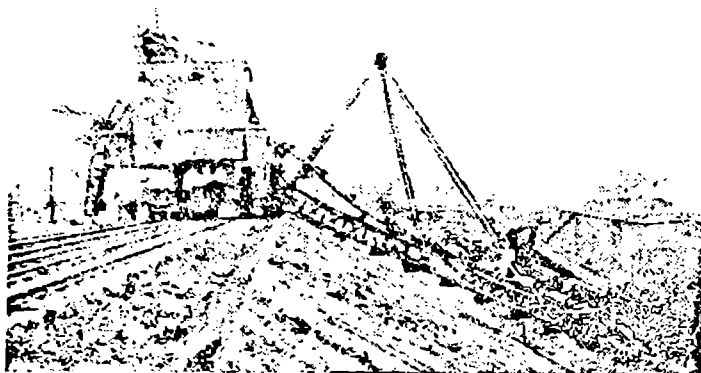
დობის შესაბამისად, და აგრეთვე მუშაობის სხვა მრავალ პირობებისაგან დამოკიდებით, ბაგირიან ესკავატორების ნაყოფიერება ირყევა მეტად დიდ ფარგლებში.

ბაგირიანი ესკავატორებს შეუძლიათ ყამირი აიღონ გაცილებით უფრო ქვევით იმ ღონისა, რომელზედაც მანქანა დგას, და, როგორც ნათქვამი იყო, შეიძლება ჰქონდეს მოქმედების დიდი რადიუსი; მანქანის ნაქლს წარმოადგენს ხოლმე ის, რომ გამოსადეგია სამუშაოთ მხოლოდ რბილ, ფხვიერ ყამირებში.

მრავალჩაშჩიან ესკავატორის უმთავრეს ნაწილს წარმოადგენს (ნახ. 680 და 681) მოძრავ ჩარჩოზე დამაგრებული უსასრულო ჯაჭვი. ჯაჭვზე დამაგრებულია ჩამჩები. ჩამჩები მოძრაობაშია იმ მიმართულებით, რომ, ზევით ასვლის დროს თან იღებს ყამირს და ზედა მიმართ დოლზე გადასვლისას იცლება. მოძრაობაში მომყვანი მექანიზმები და ესკავატორის ძრავი მოთავსებულია ბაქანზე, რომელიც ბორბლების საშუალებით მოძრაობს სანგრევის განვრდივ დაგებული რკინისგზის ლინდაგზე. ეს ბაქანი შეიძლება მოთავსდეს დასამუშავებელ სანგრევის მიმართ როგორც ზედა (ნახ. 680) ისე ქვედა (ნახ. 681) მოედანზე. სხვათაშორის, ზოგიერთი მანქანები ისეა მოწყობილი, რომ მათ სურვილისამებრ შეუძლიათ იმუშაონ ან ზევიდან ან ქვევიდან და, დაბოლოს, არსებობს კომბინებული ესკავატორები, რომელნიც აწარმოებენ მოჩეხვას ერთდროულად როგორც ზევიდან ისე ქვევიდან. ნორმალურ მუშაობის დროს მომჩეხავი ჯაჭვი ნელ მოძრაობაშია (0,4 — 0,8 მეტრი სეკუნდში) და იმავე დროს ესკავატორის სანგრევის გასწვრივ შეუძლია იმოძრაოს ნელა, წუთში არა უმეტეს 8 მეტრი სიჩქარისა. იმ შემთხვევაში, თუ რომ ჩამჩების ჩარჩო ჩამოკიდული იქნება ბაგირებზე, მაშინ ის შეიძლება ჩაიშვას და აიწიოს და ამისდა მიხედვით დასამუშავებელი ფერდობის დაქანება შეიცვალოს.

გალუწვევტელი მოჩეხვის გამო, ამ მანქანების ნაყოფიერება ძალიან დიდია მასთან ეს ნაყოფიერება სხვადასხვა მოდელების სიდიდეებისაგან დამოკიდებით ერთმანეთისაგან დიდად განსხვავდება: ცალკე ჩამჩების ტევადობა ირყევა 0,025-დან 1,0 მეტ³-დგ, ამიტომ ფაქტური (არა გაანგარიშებული) 1 საათის ნაყოფიერება 25 მეტ³-დან აღწევს 100 მეტ³-დგ. მანქანის წონა 450 ტონას აღწევს. მანქანები მოწყობილია ორთქლისა და ელექტრონის ძრავებით. თუ რომ მანქანა მოძრაობს დასამუშავებელი საფეხურის ქვედა მოედანზე (ნახ. 681) მაშინ მისი ნაყოფიერება შედარებით იმ მანქანასთან, რომელიც საფეხურის ზედა მოედანზე მოძრაობს, დაახლოებით 10¹/₆ უფრო მცირეა. ამიტომ ეს ტიპი (ნახ. 681) იხმარება მარტო იმ შემთხვევაში, როცა საფეხურის ზედა მოედანი მეტად უსწორმასწოროა, საერთოდ კი მას იშვიათად იყენებენ.

მრავალჩაშჩიანი ესკავატორები, — აქეთ რა უფრო რთული კონსტრუქცია შედარებით! ერთჩაშჩიანებთან, — გამოსადეგია მარტო ფხვიერ ქვიშაქვიან ანდა თიხიან ყამირებში, სადაც იშვიათია ლოდები და ჯირკვები და ამგვარი რამ სხვა. მაგრამ თუ რომ მდინის ზევით მდებარე მიწის ზედაპირი სწორია, ამ ცუდ პირობების არსებობის შემთხვევებშიაც, ეს მანქანები იჩნევა დიდ ნაყოფიერებას. სხვათაშორის, ეს მანქანები ფართედაა გამოყენებული მურა ნახშირის დასამუშავებლად გერმანიაში, სადაც მათი მუშაობისათვის არსებობს ზევითჩამოთ-



ნახ. 680. შრავალჩამჩინი ესკავატორი ჭევიდან აჩეხვისათვის.



ნახ. 681. შრავალჩამჩინი ესკავატორი ზევიდან ჩამოჩეხვისათვის.

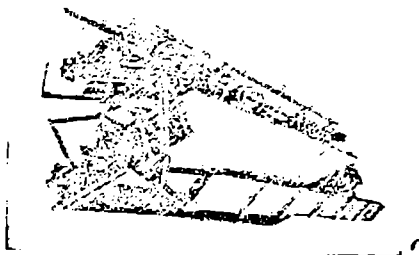
ვლილი ხელსაყრელი პირობები. მათ გამოყენებას აგრეთვე ადგილი ქონდა ციბ-ბირშიაც, იმ ქანების მოსაქურლად, რომელნიც გადახურულია ოქროსშემცველ ქვიშრობებზე (იხ. § 211).

§ 208. ღია სამუშაოებისათვის სატრანსპორტო საშუალებანი. ღია სამუშაოებზე მოქრილი მადანი და ფუქი ქანი იტვირთება ხელით ანდა ესკავატორებით ვაგონებში, რომელნიც ტევადობისა და კონსტრუქციის მიხედვით მრავალგვარია.

უბრალო და ყველაზე უფრო ხელსაყრელ შემთხვევაში ეს შეიძლება იყოს უშუალოდ რკინისგზის ვაგონები; ამ ვაგონებით მასალა იგზავნება შორეულ მანძილზე. ჩრ.-ამერიკაში „ზედა ტბის“ რაიონის რკინის მადნების ზოგიერთ მაღაროებში ადგილი აქვს ასეთ კითილსასურველ პირობებს; ეს გარემოება თავის მხრივ იწვევს მადნის ამოღების დიდად გაიამფებას. მაგრამ, თუ რომ მადანი ამოღების შემდეგ საწყობებში თავსდება, ფუქი ქანი კი იყრება მცირე მანძილზე მოშორებულ ნაჯარზე, მაშინ იხმარება განსაკუთრებული ვაგონები, გადაცლისათვის მოხერხებული. უმარტივეს შემთხვევაში შეიძლება გამოვლდეს მცირე ტევადობის ვაგონეტები (1 ტონა ტევადობით), გადასაბრუნებელ საცავებით (ქვაბებით) (ნახ. 184) ანდა გასაღები გვერდებით. მაგრამ ესკავატორებით მუშაობის შემთხვევაში უპირატესობას აძლევენ დიდი ტევადობის მქონე ვაგონეტებს. ეს ვაგონები შეიძლება წარმოადგენდეს მარტო ბაქანს უგვერდოთ. ბაქანზე იყრება გადასაზიდი მასალა გროვით 7 კუბ. მეტრის რაოდენობამდე. გადაცლის ადგილას ბაქანი იცლება ავტომატურად, ზედ განსაკუთრებული „გუთანი“ გადასმით. გადაცლის ეს სამუშაო წარმოებს, რასაკვირველია, მატარებლის გაჩერების შემდეგ; გუთანის ბაქანებზე გადატარება ხდება ბაგირით, მოხსნილ ლოკომოტივისაგან ანდა სპეციალური, წინა ვაგონზე დადგმულ, ორთლის ჯალამბარით.

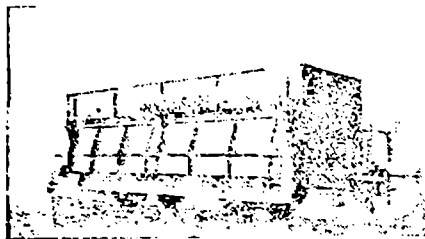
მეორე ტიპად ითვლება ე. წ. „ტრეკები“ ე. ი. იგეთივე ბაქნები, მაგრამ ან მუდმივი ანდა გადასაშლელი გვერდებით. ამ ვაგონების გადაცლა წარმოებს ხელით, რაც მეტად უხერხულია.

ამიტომ ყველაზე უფრო ხშირად ხმარობენ ისეთ ვაგონებს, რომელთა გადაცლა ხდება ავტომატურად, ძროს გახსნით ან იმით რომ ბაქანი შეიძლება დაიხაროს (ხელით ანდა კუმშული ჰაერითაც კი) (ნახ. 682) ანდა, დაბოლოს, ვაგონის ძრო ორფერდა სახეს იღებს, ხოლო გვერდები კი იშლება (ნახ. 683). ასეთი ვაგონების ტევადობა აღწევს 20 მეტ³ და უფრო მეტსაც. ყველა ვაგონები, რომლებშიაც იტვირთება ესკავატორებით მაგარი ქანები უნდა მეტად მაგარი იყოს.



ნახ. 682.-ბაქანი ავტომატურად განტვირთვისათვის.

მძიმე ვაგონეტებს ავტომატურად გაცლის შემთხვევაში რელსის ლიანდაგი არ შეიძლება დაგებულ იქნეს უშუალოდ ნაყარის ნაპირას, რადგან ამ ალაგას



ნახ. 683. ბაქანი ავტომატურად განტვირთისათვის.

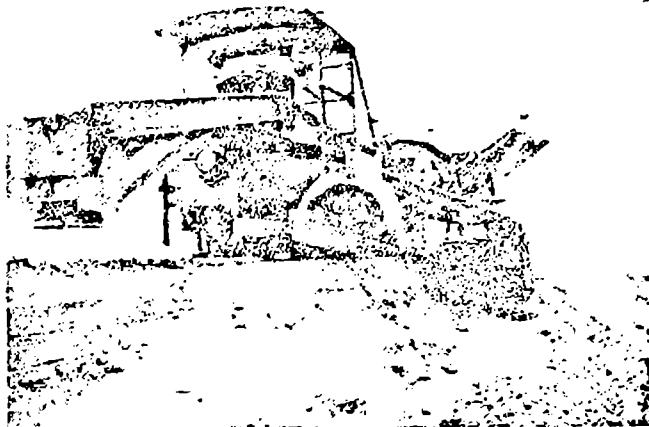
ამ გუთნის საშუალებით ნაყარის ნაპირიდან ფერდობზე გადაიყვება ქანის დარჩენილი ნაწილი. ასეთი გუთნები კეთდება ან საკუთარი ძრავის უმისოდ, და ამ შემთხვევაში მუშაობის დროს ებმება ორთქლმავალს ან ელექტრომავალს, ანდა ზედა აქეთ დადგმული ელექტროძრავები (ნახ. 684). ნახ. 684-ზე გამოხატულ გუთანს თან აქვს მოწყობილობა რელსის ლიანდაგის ავტომატურ წინწაწევისათვის (ეს მოწყობილობა აწეულ მდგომარეობაში ნაჩვენებია ნახაზის მარცხენა ნაწილზე).

ლია სამუშაოების დროს ფუქი ქანის ვაგონებით გადატანა ერთ-ერთ დიდ ხარჯს წარმოადგენს. ამიტომაც დიდი მასშტაბით მუშაობის წარმოებისას სრულიად უარს ამბობენ რელსიან ლიანდაგით ფუქი ქანის ტრანსპორტზე და იყენებენ § 204-ში მოხსენებულ განსაკუთრებულ, დიდი ზომის ესკავატორებს. ეს ესკავატორები ფუქი ქანს უშუალოდ ნაყარში ყრიან (ნახ. 678).

ფუქი ქანის გადასაზიდად გამოყენებულია აგრეთვე მეორე სახე ტრანსპორტისა ე. წ. სატრანსპორტო ხიდეები, აღნიშნული ხიდეები უკანასკნელ ხანებში გამოყენებულია ნახშირის წარმოებაში, გერმანიაში, თუ რომ ლია სამუშაოების ნაყოფიერება მეტად დიდია, მაგალითებრ, მეტი 600 მეტ³-ზე საათში¹. სატრანსპორტო ხიდის იდეა შეიძლება ახსნილ იქნეს, ნახ. 685-დან. სურათის მარცხენა მხარეზე მოჩანს მძლავრი მრავალჩაშიანი ესკავატორი, რომელიც აწარმოებს ჰორიზონტალურად მდებარე მურანახშირის შრის დამხურავ ფუქი ქანის გადახდას. ესკავატორის მიერ აღებული ფუქი ქანი, აღარ იტვირთება, როგორც ეს ჩვეულებრივ ხდება, ვაგონებში მისი ნაყარზე წასაღებად, არამედ უშუალოდ გადაეცემა ლენტთან კონვეიერს. ეს უკანასკნელი დადგმულია გრანდიოზულ რკინის ხიდზე. ეს ხიდი დამყარებულია ორ მოძრავ საყრდენებზე, რომელთა გადაადგილება ხდება ესკავატორის წინწაწევის მიხედვით, რელსიან ლიანდაგზე. ხიდის უკანა, ე. ი. ესკავატორის მიმართ მოწინააღმდეგე, ბოლო გაკეთებულია

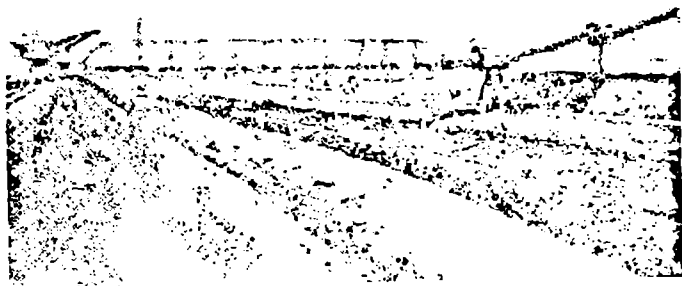
¹ Проф. Д. С. Ростовцев и И. З. Власов. Бурные угли Германии и их разработка. „Уголь“, № 6, ნოემბერი 1930 წ.

ზევით აღმართულ კონსოლის სახით, რათა შესაძლებელი იქნეს უფრო მაღალი ნაყარის დაყრა. ნაყარის თანაბრად დაგროვების მიზნით ფუკი ქანი შეიძლება



ნახ. 654. მექანიკური ვუთანი ნაყარის ნაპირიდან ფუკი ქანის გადასაყრელად.

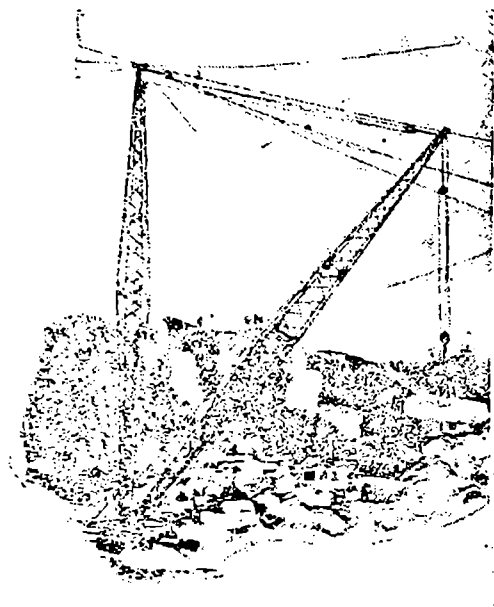
ორ ადგილას გადაიყაროს (იქ სადაც ნაჩვენებია ნახ. 685-ზე) და აგრეთვე ხ.დის სულ უკანასკნელ ბოლოში). ამრიგად ფუკი ქანის აღება და მისი ნაყარში გადა-



ნახ. 655. სატრანსპორტო ხილი ღია სანაშაობებია დროს.

ტანა წარმოებს ერთდროულად განუწყვეტელი ნაკადის პრინციპის მიხედვით. ზომები და ნაყოფიერება ასეთი დადგმულობებისა უდიდესია:

ხიდეების მთელი სიგრძე აღწევს 400 მეტრამდე, საყრდენებშორისი მალი 280 მეტრამდე, მაწიდან ხილის ქვედა საარტყლამდე სიხალე 50 მეტრამდე. მოტორების სიმძლავრე უდრის 900 ძალას. დადგმულობის ნაყოფიერებათ საერთოდ მიღებულა 1 საათში 1000 მეტ³, მაგრამ არის ერთ-ერთი ახალი დადგმულობა (მალარო ფრიდლენდერა), რომელიც იძლევა საათში 2200 მეტ³. ამ დადგმულობის ხიდი იწონის 4000 ტონას და მისი ღირებულება უდრის 7,5 მილიონ გერ-



ნახ. 696. ანვეე კრ-ნი („ფერიკი“) მაზაროლოს ლოკების გადასატანად.

მანულ მარკას. კარიერის მთელი მოწყობილობა ესკავატორებთან ერთად ღირს 12 მილიონი მარკა. მიუხედავად პირველადი დიდი ხარჯებისა, მოწყობილობის უდიდესი ნაყოფიერებისა და მომსახურე ხალხის სიმცირის გამო, ფუქი ქანის გადაცლის ღირებულება მრავალჯამშიან ესკავატორებისა და ხიდების შემთხვევაში მიიღება მეტად მცირე — 0,15 — 0,20 მარკამდე ერთ კუბიკურ მეტრზე.

ზოგჯერ ფხვიერი ქნების ამოღების შემთხვევაში იხმარება კაბელ-კრანები. კაბელ-კრანებს საინჟინერო საქმეში გამოყენებ აქვს მიწის სამუშაოებში საერთოდ და კერძოდ

წყალიდან ფხვიერი ქანის ამოსაღებათ. აკვარი დადგმულობას ძირითადი იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ ორ ერთმანეთის მოპირდაპირე მხარეზე იდგმება ორი მაღალი ანძა, რომლებზედაც იპყება უძრავი ბაგირები. ამ უძრავ ბაგირებზე მოძრავი ბაგირების შემწეობით მოძრაობა ჩამჩა, სკრეპერის ტიპისა, იღებს ქანს და მიაქვს ის ერთ-ერთ საყრდენ ანძამდე. სამთო საქმეში ასეთ დადგმულობათა გამოყენების ნიზანშეწონილობისა და კონკრეტულად გამოყენების შესაძლებლობა მიწის სამუშაოების სხვა მეთოდებთან შედარებით ჯერ კიდევ ნაკლებადაა ცნობილი ¹.

¹ П. И. Городецкий. Эскаваторы. ГИТИ. Москва-Ленинград, 1931 წ., გვ. 38-47.

§ 206 ბოლოში მოყვანილი იყო ცნობები ქვის გაპოლებაზე საღმრთოებლო მიზნებისათვის. რადგან ასეთ ქვებს, განსაკუთრებით ქანდაკების მიზნებისათვის მარმარილოს ამოღების შემთხვევაში, შეიძლება ჰქონდეთ დიდი ზომები და წონა, ამიტომ მათ ამოსაღებათ კარიერები ეწყობა სპეციალურ ამწვე და საბრუნ კრანებით. ამ კრანების საშუალებით ქვები გადაიტანება სანგრევიდან სატრანსპორტო მოწყობილობაზე. ასეთი კრანი („დერიკი“) ნაჩვენებია ნახ. 636-ზე, რომელიც გამოხატავს მარმარილოს ერთ-ერთ ამერიკულ კარიერს.

§ 209. ღია სამუშაოების საერთო მსვლელობა. დიდი მასშტაბის ღია სამუშაოების საერთო განვითარების გაცნობის მიზნით, განვიხილოთ შემთხვევა პორიზონტალურად მწოლი სქელი ბუდობის დამუშავებისა გარემოს პორიზონტალურ რელიეფის შემთხვევაში (ნახ. 665).

კარიერისათვის დანიშნულ ალაგას ჯერ გაყავთ არხი სიღრმით ტოლი ერთი საფეხურის სიღრმისა (ნახ. 665-ზე, ვეგმაზე, ასეთი არხის ადგილი ემთხვევა აღმართით სახიდ ადგელს). არხის ერთი ბოლოდან, დაბროექტებულ სამუშაოების ნაპირას, გაიყვანება დახრილი გასასვლელი არხიდან. ამ გასასვლელით გამოაქვთ ამოღებული ქანი. გამოტანა ხდება ხელით, მაზიდების საშუალებით. ან ცხენის ურმებით, რომელთა საცავი გადასაშლელია. უფრო ხშირად ხმარობენ გადასაბრუნებელ ვაგონებს, მოძრავ რელსიან ლიანდაგზე. უკანასკნელ შემთხვევაში წევა ხდება ცხენით, ზედაპირზე დადგმულ დოლის შემწეობით, ანდა მექანიკური ვაგონებით. როცა არხი ჩაღრმავდება პირველი საფეხურის სიღრმეზე და რამოდენიმედ წაიწეეს წინ, დიწყებენ მის ორივემხრივ ვაფართობას, სანგრევის წინწაწევის შეუწყვეტლად. როცა ასეთი მუშაობა გაანათვისფლებს საქმარ ადგილს, მაშინ ამ ამოღებულ ადგილზე გაჰყავთ მეორე არხი მეორე ფენის სიღრმეზე და მუშაობას აწარმოებენ ზევით აღწერილისამებრ. ამრიგად, კარიერი თანდათანობით ფართოვდება აღმართ სახიდიდან ყოველმხრივ და ერთდარიმავე დროს კიდევ ღრმავდება. მადნის ბუდობის მიღწევის შემდეგ მისი ამოღებისათვის სამუშაოები ზევით აღწერილის ანალოგიურად ვითარდება.

არაღრმა და მკარე მასშტაბის სამუშაოების დროს ყოველი საფეხური მეზობელ საფეხურს უფროდება დამრეცი გასასვლელით. ეს უკანასკნელი დანიშნულია მაზიდების მატარებელ მუშებისათვის ანდა ცხენებისათვის. მაგრამ ფართოდ გაშლილ სამუშაოებისათვის, განსაკუთრებით ესკავატორების გამოყენების დროს, უნდა ვეცადოთ, თუ ეს მოსახერხებელია, შევაერთოთ რკ. გზ. ნორმალური ლიანდაგის რელსიანი გზები თითოეული საფეხურისა მთელი კარიერის პროექციის. გამტარებელ საერთო გზებთან. მასთან, მძიმე ვაგონების მიწოდების შემთხვევაში სასურველია დაქანება არ აღემატებოდეს 0,02, რათა დიდად არ შეემცირდეს ამოზიდველ ორთქლშავალთა ნაყოფიერება. ყოველი საფეხური შეიძლება მომსახურებული იქნეს ცალკე გზით ანდა გზები შეიძლება მიიღოდეს სპირალურზე. მატარებლებს უფრო ღრმა კარიერებში ჩაშვების მიზნით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ჩიხიანი შესახვევების იდეა. უფრო მეტი დაქანების დროს, მაგრამ არა უმეტეს 1 : 15, ზოგჯერ ეწყობა რელსიანი გზები ჩაბილულ ლარტყებით, რომელსაც ეკიდება ლოკომოტივების სპეციალური კბილანები.

გარდა ამისა, ღრმა, მაგრამ არა დიდი სიგრძისა და არაგანიერ კარიერების შემთხვევაში, მადანი ამოაქვთ მცირე ტევადობის ვაგონეტებში ჯაპეისა ან ბაგირის უსასრულო გამოზიდვის შემწობით, ანდა, დაბოლოს, კარიერებზე ეწეობა დაქანებული მექანიკური ამწეები განსაკუთრებული ბაქნებით (ნახ. 270), რომელიც შესაძლებლობას იძლევა ნებისმიერ საფეხურს მიეწოდოს ანდა მისგან მიიღებულ იქნეს, ვაგონეტები (ნახ. 665).

აქ ისე არ უნდა წარმოვიდგინოთ, რომ თითქოს ყველა საფეხურის ყოველ ადგილას ერთდროულად წარმოებდეს მადნის ამოღება. ეს შეუძლებელია არა ნაოტო ინიტომ, რომ საქიოო შეიქნებოდა სამუშაოების მეტად რთული ორგანიზაცია, არამედ მოსალოდნელი უბედური შემთხვევების მხრავაც საშიში იქნებოდა — შემთხვევით დაგორებულ ქანის ნაქრებს შეეძლო დაეშავებია ქვევითა საფეხურებში მომუშავე მუშები. ამიტომ სავალდებულოა იმ წესის დაცვა, რომ სხვადასხვა საფეხურებში ერთდროულად მომუშავე სანგრევები არ იყონ უშუალოდ ერთმანეთის ზევით.

ფუჭი ქანის და მადნის ამოღების დროს უბედურ შემთხვევების თავიდან აცილებას მიზნით უნდა დაცულ იქნეს მთელი რიგი გამაფრთხილებელი წესები. მცირედ მდგრად ქანებში სრულიად აკრძალულია გამოყვლევა. მკვირვ ქანებშიაც გამოყვლევა უნდა ზღვრებოდეს არა უმეტეს 0,7 მეტრის სიღრმისა. ყელის ზედა ნაწილის მონგრევაამდე საჭიროა ყელის გამაგრება ან ბოქნებით (ხის საყრდენებით) ანდა ქანის სვეტების (ყელის „მთელეების“) დატოვებით. სანგრევის წინ, რომლის ქვედა ნაწილში კეთდება ყელი, აკრძალულია ყელის კეთების დროს ვაგონეტების ტვირთვა და საერთოდ რაიმე ისეთი საგნის დატოვება, რომელიც საშიშროების შემთხვევაში ხელს შეუშლიდა მუშებს სწრაფად ეშველათ თავისათვის. იქ, სადაც მუშებს უხდებათ მუშაობა (მაგალითად, შპურების გაქრის დროს) — ციკაბო და მალალ კარიერების ფერდობებზე, — იქ ისინი მოთავსებული უნდა იქნეს დამცავ ბაგირებზე ან ხარაჩობებზე. დაბოლოს, დასახლებულ ადგილებში, ხალხის კარიერებზე გადაცვენის თავიდან ასაცილებლათ გზები და ბილიკები უნდა შემოირაგოს რაიმეგვარ ღობით.

ლია სამუშაოები უნდა წარმოებდეს გარკვეული გეგმის მიხედვით. ეს გეგმა დგება კარიერის მთელი ხნის, ზოგჯერ მეტად ხანგრძლივი დროის, არსებობისათვის. კერძოდ ეს პროექტი უნდა ითვალისწინებდეს ზედაპირზე ნაყარის მოთავსების ადგილს; ნაყარის სიდიდე ხშირად აღწევს გრანდიოზულ სიდიდეს. პრაქტიკაში ცნობილია მრავალრიცხოვანი შემთხვევები, როცა ხელმძღვანელი პირები ვერ ითვალისწინებდენ სამუშაოების მომავალ გაფართოებას და ნაყარი ხშირად იკავებდა იმ მოედანს, რომელიც შემდგომ კარიერში უნდა მოქცეულიყო. ამ ნაყარების მეორე ადგილას გადატანა კი მოითხოვდა ზედმეტად მეტად დიდი თანხების ხარჯვას. ამიტომ ნაყარის ბუდობის საგებ გვერდზე მოთავსებისას (ნახ. 663) შეეცდომა იქნებოდა მოგვეთავსებია ის კარიერის ახლოს A_1 პუნქტში, იმ მოსაზრების გამო, რომ მომავალში, ღია სამუშაოების დასრულების შემდეგ, აქ გაყვანილი იქნება ვერტიკალური C შახტი. მაშასადამე, წინასწარ ამის გათვალისწინების გამო საჭიროა ნაყარის დასაყრდელ ადგილად აღებული იქნეს A პუნქტი. ამავე მოსაზრებით ნაყარის სახურავ

გვერდზე მოთავსების შემთხვევაშიაც სწორი ადგილი იქნებოდა *B* პუნქტი და არა *B*¹.

ამჟამად დიდი ნაყარები ხშირად კონუსური ფორმისაა, ისინი შედარებით მცირე ადგილს იკავებენ და მოხერხებულათ შეიძლება მათზე მექანიკური ამუშევის მოწყობა.

მთიან რელიეფის შემთხვევაში, შესაძლებლობისამებრ, ნაყარის მოსათავსებლად გამოყენებულ უნდა იქნეს ვაკე ადგილის ფერდობები, ფუქი ქანის ზევით აზიდვის თავიდან აცილების მიზნით.

იშვიათი არაა ისეთი შემთხვევები (დამახასიათებელი მაგალითი — კრივოიროვის რკინის ბუდობების უმრავლესობა), როცა კარიერებით მადნის ამოღების შემთხვევაში საჭირო ხდება გადაცილილ იქნეს სხვადასხვა თვისების ფუქი ქანი — მაგალითად, სილა, თიხა და მაგარი მთის ქანები, მასთან ამ უკანასკნელთა შორის შეიძლება იყოს, კვარციტები, შედარებით რკინით მდიდარი, რომელიც შემდეგში შეიძლება გამდიდრებულ იქნეს და ამიტომ სასურველია ის მოთავსდეს ცალკე ნაყარში.

თუ ეს შესაძლებელია, ნაყარები ეწყობა თვით კარიერებში, მადნის ამოღებისგან განთავისუფლებულ მოედნებზე (ნახ. 662 და 678).

ლია სამუშაოების განვითარება მთის ფერდობზე გამოხატულია ნახ. 664-ზე.

ლია სამუშაოების წარმოების დროს მნიშვნელოვანი საკითხია წყალქვევის საკითხი. კარიერები ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ არ ხდებოდეს მათი წყლით დაფარვა გაზაფხულზე თოვლის დნობისა ან დიდი წვიმების შემდეგ. საჭიროების დროს მსგავსი მოვლენების საწინააღმდეგოდ კარიერები დაცილი უნდა იქნეს წყალგადამყვან არხებითა ანდა ჯებირებით. საერთოდ კი დიდი მასშტაბის ორმა კარიერები წარმოადგენენ რეზერვუარებს, რომლებშიაც შეიძლება მოგროვდეს მნიშვნელოვანი რაოდენობა წვიმის და კარიერის კედლებიდან გამოსული ნიადაგის წყალისა.

ყველაზე უფრო ხელსაყრელი პირობაა, როცა მოგროვილი წყალი შეიძლება გადაშვებული იქნეს მეზობელ ხევში ანდა დაბლობზე, რისთვისაც ზოგჯერ გაჰყავთ სპეციალური გვირაბებიც კი. და თუ ადგილმდებარეობის სივალისა ანდა კარიერის დიდი სიღრმის გამო, წყალის ასეთი გადაშვება შეუძლებელია, მაშინ ცდილობენ მოგროვილი წყალი გადაიყვანონ ყველაზე ღრმა ერთ-რომელიმე ორმოში და იქედან ტუმბოების საშუალებით აწარმოონ ხოლმე მისი ამოქაჩვა მიწის ზედაპირზე.

განსაკუთრებით წყლიანი არის ზოგიერთი მურანახშირის ბუდობები. ყველაზე უმჯობესია ასეთი ბუდობების დასამუშავებლად, კერძოდ ღია სამუშაოების შემთხვევაში, მათი წინასწარ დაშრობა. დაშრობა წარმოებს საწარეტ არხებისა ან გვირაბების გაყვანით და სპეციალურ შემწოვ კებისა ან კა-ბურღილების¹ მოწყობის საშუალებით.

¹ И. Н а н с е н. Практика планового высушивания бурогольных месторождений. Изд. Научно Изд. бюро „Угля.“ ხარკოვი, 1931 წ.

ლია სამუშაოების ღამით წარმოების შემთხვევაში საკითხი ისმება მათი განათების შესახებ. ელნათურებით ჩვეულებრივი განათება სისტემატიურად ფეთქითი სამუშაოების წარმოების შემთხვევაში უხერხულად ითვლება, ვინაიდან ადგილი აქვს აფეთქების დროს ელგაყვანალობისა და ელნათურების მუდმივ გაფუჭებას. ამიტომ უფრო მიზანშეწონილად და მისაღებად უნდა ჩაითვალოს პროექტორების ხმარება, რასაკვირველია ღია სამუშაოების პირობებისათვის სათანადო ტიპის გამომუშავების შემდეგ¹.

§ 210. ღია სამუშაოებით მადნის ამოღების მაგალითები. 1. რკინის მადნები კრივოი-როგში. წითელი და მანტიური რკინის მადანი კრივოი-როგში მდებარეობს მეტამორფულ ფიქალებ შორის, შრეებისა და შრისებური ფორმის სახით, სისქით 50 — 80 მეტრამდე. როგორც წესი, რომლის გამონაკლისი იშვიათად მოიპოვება, მათი დაქანება ციცაბოა -- 40 — 90°, საშუალოდ 60°. ძველი ქანები დაფარულია ნარიყით და ზოგჯერ ქვიშისა, თიხისა ან რბილი კირქვების მესამეული დანალექებით. ეს ქანები ჰორიზონტალურად მდებარეობენ. მათი საერთო სისქე ჩვეულებრივ 5 — 20 მეტრია ხოლმე.

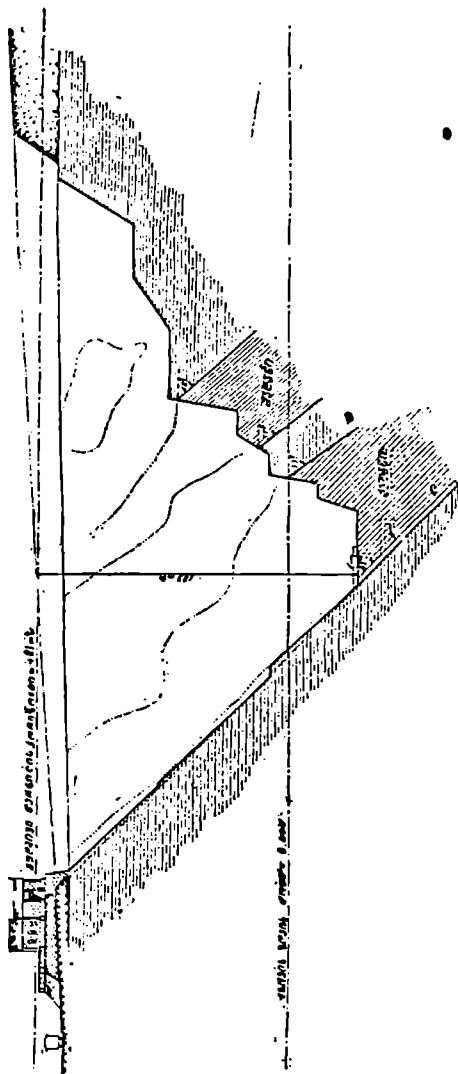
ნარიყებისა და მესამეული პერიოდის ქანების გადაცლა ხდება ხელის სამუშაოებით. თიხიანი ქანები წინასწარ დაიგუთნება. შემდეგ მას ტვირთავენ ურმებზე და ცხენებით გააქვთ ნაყარში. ზოგჯერ, სხვათაშორის, იგება რელსიანი ლიანდაგი და იხმარება გვერდზე გადასაბრუნებელი ჩაგონეტები.

ამოღება მადნისა, სახურავი გვერდის ქანისა, და აგრეთვე ფუქი ქანების შუაფენებისა ხდება საგებტბურად (ნახ. 687). მუშაობა წარმოებს ფეთქი ნივთიერების გაპოყენებით. საფეხურის სიმაღლე 7 — 15 მეტრია, ნორმალურ სიმაღლედ კი ითვლება 10 — 12 მეტრი. ფერდობის კუთხე უდრის 40 — 80°, ყველაზე უფრო ხშირად 65°. საფეხურის მოედანის სიგანე არის არა უმცირეს 2 — 3 მეტრისა. ფეთქი სამუშაოების წარმოების შესახებ იხილეთ § 203.

მადნისა და ფუქი ქანის კარიერიდან ამოზიდვა წარმოებს დახრილი ამწეების საშუალებით. დახრილი ამწეები ისეა მოთავსებული, რომ მათი გადატანა რაკ შეიძლება იშვიათად ხდებოდეს. ამიტომ ჩვეულებრივ, პაკრამ არა ყოველთვის, ეს ამწეები მოთავსებულია საგებ გვერდზე.

კარიერის ახალი საფეხურის სიღრმემდე კარიერის ჩასაღრმავებლათ შემდგნაირად იქცევიან. როცა მ-მუშავე საფეხურები წაიწევენ წინ იმ მანძილზე, რომ უნდა შეიქმნეს ახალი საფეხურები, მაშინ კარიერას ძირზე (ფსკერზე), დახრილი ამწეებისაგან ხუთ მეტრზე, აკეთებენ ჩაღრმავებას, თანასწორს საფეხურისათვის მიღებულ სიმაღლისა; შემდეგში მას თანდათანობით აფართოებენ. ამ ჩაღრმავებიდან ქანის ამოზიდვას აწარმოებენ ცხენის დოლის საშუალებით, რომელიც დადგმულია კარიერის ძირზე (ფსკერზე). ამის შემდეგ იღებენ იმ მთელს, რომელიც ყოველ ჩაღრმავებას დახრილ ამწეებისაგან. ამ მომენტიდან აწარმოებენ დახრილ ამწევით წვეას ახალი საფეხურის ღონედან.

¹ Наероу Г. Я. К вопросу об освещении карьеров ЮРТа электрическими прожекторами. Сборник статей „Очерки по горной электромеханике“ под ред. проф. Г. Е. Евреинова. გამოცემა „Уголь и Руда“, 1932 წ.



ნახ. 687. ყიფილი რიგის ღია სამუშაოების ტიპური სახე.

შრომის ნაყოფიერება კარიერის ერთ მუშაზე ცვლაში 3,8 ტონამდე აღწევს (მადანისა და ფუქი ქანის ერთად ჩათვლით). რბილი ნარიყების გადაცლისას ნაყოფიერება ერთი მუშისა ცხენიანათ 5 — 10 მეტ³.

კრივოი-როგის ყველაზე ღრმა კარიერი აღწევს 130 მეტრს, მადნის 50 მეტრი საშუალო სისქისა, ქანების 60° დაქანებისა და ნარიყების 17 მეტრი სისქის შემთხვევებში.

2. რკინის მადნები ლოტარინგიაში. ლოტარინგიაში და ლიუქ-სენბურგში რკინის მადნების ნაწილი დღემდე მუშავდებოდა ლია სამუშაოების



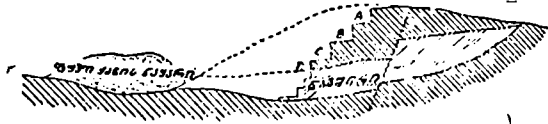
ნახ. 688. ლოტარინგიაში რკინის მადნების ამოღების სქემა.

მეთოდით. თითქმის ჰორიზონტალური შრეები გამოდის მთის ფერდობზე (ნახ. 688), მადანი დაყოფილია ფუქი ქანის სქელი შუაფენებით. საფეხურების მოედნები რელსის ლიანდაგებთანად მოთავსებულია მადნის შრეების საგებზე. ფუქი ქანი ესტოკადებით გადააქეთ ნაყარში; რომელიც მოთავსებულია სანგრეების უკან.

3. ლია სამუშაოების ერთ-ერთი ნაკლია კარიერებით და მათი ნაყარებით დაკავებულ მოედნების უვარგისობა მიწათმოქმედებისათვის. ნახ. 662 გამოხატავს მცირე სიქის მქონე ჰორიზონტალურად მდებარე შრის დამუშავებას, როცა ეს ნაკლი შეიძლება იქნეს აცილებული. ამ მიზნით პირველად აღებული ნეშრა მიწის ფენა *abb'a'* იწყობა დროებით ნაყარში (ნახაზი 662, I). მადნის ამოღებისას ფუქი ქანების ნაყარი ეწყობა სანგრეების უკან (ნახ. 662 II). ეს ნაყარი ზვეილან შეიძლება დაიფაროს ნეშრა მიწით.

4. ნახ. 689 გვაძლევს ქვანახშირის შრის (საფრანგეთი, *Decazeville*) დამუშავების სქემას, როცა

ამ შრის სისქე 30 მეტრს უდრის და დაფარულია 50 მეტრი სისქის მქონე ფუქი ქანით. მიუხედავად მადნის დამხურავ



ნახ. 689. ქვანახშირის შრის ლია სამუშაოებით დამუშავების სქემა. ფუქი ქანების ასეთი

დიდი სისქისა, საკირო შეიქნა კარიერებით დამუშავებისათვის მიეცათ უპირატესობა, რადგან ნახშირი იყო თვითანთების უნარიანობის. ფუქი ქანში *A, B, C* საფეხურების სიმაღლე 15.—20 მეტრი იყო, ნახშირი იღებოდა 7 მეტრიანი სიმაღლის საფეხურებით. ქვედა *D* საფეხურის ალება ხდებოდა უკანასკნელად, რათა დატული ყოფილიყო ნახშირი ჰაერის ზემოქმედებისაგან.

5. მცირე სიღრმეზე მდებარე ქვანახშირის ბუღობთა ლია სამუშაოებით დამუშავება, როცა ზვეიტი მდებარე დამხურავი ფუქი ქანის ალება ხდება ესკავატორებით, ფართელა გამოყენებული ჩრ.-ამერიკის შვერთ. შტატებში.

ისე როგორც ეს არაერთხელ იყო მოხსენებული, ჩრდ. ამერიკის ბიტუმინან ნახშირების უმთავრეს ბუღობებისათვის მეტად დამახასიათებელია თითქმის ჰორიზონტალური წოლვა.

თუ რომ ნახშირის შრე მცირე სიღრმეზეა და მასთან მიწის ზედაპირი ატეთისე ჰორიზონტალურია, მაშინ შრეების ამოღებისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნეს ლია სამუშაოები. ამჟამად ასეთი სამუშაოების საერთო მსვლელობა სრულდება ნახ. 678 სქემის მიხედვით, ე. ი. როგორც დამხტარეი ფუქი ქანების გადაცლა ისე ნახშირის ამოღება წარმოებს ესკავატორებით. მაგრამ ვინაიდან გარკვეული რაოდენობის ნახშირის ამოღებისათვის საჭირო ხდება გაცილებით მეტი ფუქი ქანის გადაცლა. ამიტომ ფუქი ქანის ამღები ესკავატორები კეთდება გაცილებით უფრო მძლავრი, ვინემ ეს ნახშირისათვის არის. ვადაშლას ემსახურება მარტოდ მარტო ერთიამიანი რევოლვერული ესკავატორები, ჩვეულებრივ მუხლუხა სვლაზე. ყველაზე უფრო ხშირად იხმარება მანქანები, რომელთა ჩამჩები 3,8 — 6,1 მეტ³ ტევადობისაა (5 — 8 კუბ. იარდ.), ისარი 24 — 27 მეტრი სიგრძის, ხოლო ჩამჩის სახელური — 15 — 16 მეტრისა. ამ ზომების შემთხვევაში ჩამჩის გაცლა შეიძლება მოხდეს 20 მეტრის სიმაღლეზე ზედაპირის იმ დონედან, რომელზედაც დგას ესკავატორი. მანქანების ესოდენ დიდი ზომები მოხერხებულია ხოლმე იმ მხრივ, რომ ფუქი ქანის სანგრევის დიდი სიმაღლის დროსაც, ესკავატორით აღებული ფუქი ქანი უშუალოდ იყრება ნაყარში, ამოღებული ნახშირის ადგილას (ნახ. 678). ეს ხერხი მეტად აიაფებს და ამარტივებს სამუშაოს, ვინაიდან აღარ არის საჭირო ფუქი ქანის ტრანსპორტი. ცხადია, ამ შემთხვევისათვის, დატვირთვის აუცილებელი მინიმალური რადიუსი დამოკიდებულია ვადასაცლელი ქანის რაოდენობისაგან და, მაშასადამე, ნაყარების სიმაღლისაგან.

ნახშირის ამოსაღებათაც, ჩვეულებრივად, ერთიამიანი ესკავატორი იხმარება (ნახ. 678-ზე ნაჩვენები არაა) მუხლუხა სვლით, ჩამჩის 1,1 — 1,9 მეტ² (1,5 — 2,5 კუბ. იარდი) ტევადობისა, ისრის 9 — 11 მეტრი და ჩამჩის სახელურის 7 — 9 მეტრი სიგრძისას. ფუქი ქანის ესკავატორი მილის კარიერის გასწვრივ ნახშირის ესკავატორის წინ და იღებს ფუქი ქანს ჩვეულებრივ 6 — 9 მეტრის სივანეზე. ცხადია, მის მიყოლებით მიმავალი ნახშირის ესკავატორი ნახშირს უნდა იღებდეს იმავე სივანის ზოლით. მაგრამ აღებული მადნის შრის ნაპირისა და ფუქი ქანის სანგრევის შორის ყოველთვის დატოვებულ უნდა იქნეს საკმაო სივანის ნახშირის ბეგი, რომელზედაც თავისუფლად უნდა გაიაროს ფუქი ქანის ესკავატორმა ახალი შეჭრის დასაწყებად უკან დახვევისას.

ესკავატორის მიერ ამოღებული ნახშირი იტვირთება ან უშუალოდ რკ.-გზის ვაგონებში, თუ შრე სუფთაა, ანდა სპეციალურ, იოლად გასაცლელ ვაგონებში, თუ ნახშირმა წინასწარ ჯერ უნდა გაიაროს გასამდიდრებელ დანადგარებში.

ჯერ კიდევ დიდი ხანი არ გასულა, რაც მსგავს სამუშაოების დროს გადასაღებ ფუქი ქანების სისქის შრის სისქესთან ზღერულ ხელსაყრელ შეფარდებათ ითვლებოდა დაახლოებით 6, მაგრამ ესკავატორების აგების უჩვეულო წინსვლამ და ელენერგის სითაფემ სულ უკანასკნელ ხანებში, ჩრ.-ამ. შეერთ. შტატ. ხელსაყრელად გახადა დაყვანილი ყოფილიყო ეს შეფარდება 10-დღე და ზოგჯერ 15¹-დღე კი, თუმცა ეს იმ შემთხვევებშია, როცა ქანების სისქე არ აჭარბებს 15 მეტრს.

¹ C. M. Young. Fifteen feet of coal cover to one foot of coal. Coal Age, august 1920.

უფრო მაგარ ქანებში, რომელიც აფეთქება შეიძლება, — აგრეთვე, მაგარ ქვანახშირშიც, — წარმოებს მათი წინასწარ დაშლა საფეთქი ნივთიერებით, რათა გაუადვილდეს ესკავატორებს მუშაობა.

იმ მიზნით, რომ ნახშირის ამოღების დროს შემცირდეს მფეთქი მასალის ხარჯი და ნახშირი კი მიღებული იქნეს უფრო სხვილ ნაქრებათ, ჩრ.-ამერიკის შეერთებულ შტატებში ზოგჯერ ხმარობენ სპეციალურ კონსტრუქციის საყელავ მანქანებს (ნახ. 690).



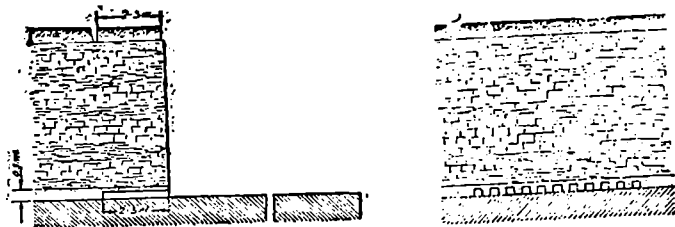
ნახ. 690. საყელავი მანქანა ლია სამუშაოებისათვის.

პენსილვანიაში ანთრაციტის რაიონში დიდად დაქანებული სქელი შრეების ზედა ნაწილის ლია ამოღება წარმოებს 663 ნახაზზე ნაჩვენებ ტიპის კარიერებში, მაგრამ აქაც ყველა სამუშაოები მექანიზებულია.

6. ნახ. 691 გამოხატავს ქვაფენილებისათვის საჭირო ქვეშაქვის ამოღებას (საფრანგეთი, სენისა და უაზის დეპარტამენტი). შრე მდებარეობს ჰორიზონტალურად, სისქე რამდენიმე მეტრია, საგებში აქვს 0,5 მეტრი სისქის თეთრი სილა. როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზებზე, ქვიშაქვის რომელიმე ნაწილის ამოსაღებათ გაყავთ მოკლე და დაბალი შტოლნისებური ფეჩები, სიღრმით, თანახმად უშიშროების წესებისა, არაუმეტეს 2 — 3 მეტრისა; ფეჩები ერთიმეორესგან დაცალკეებულა სილის სვეტებით. რათა მოსანგრევი მასივი შეკავებული არ იქნეს მცენარეთა ფესვებისაგან, მონაწყვეტ ნაპირიდან იმ მანძილზე, რომელიც ტოლია ქვეშ გამოღებულ გვირაბის სიღრმისა, გაჰყავთ ნეშარა ფენაში არხი. მასივის გადმოსაბრუნებლად, ორი მუშა შლის ფეჩებ შორის დატოვებულ სილის ფეხებს გრძელტარიან ნიჩბების საშუალებით. ეს სამუშაო, რომელიც წარმოებს მასივის შუა ადგილიდან მისი ნაპირებისაკენ, უნდა ხდებოდეს

სპეციალურ დარაჯების ზედამხედველობის ქვეშ (რომელთაგან ერთ-ერთი დგას ზევით, არხის იქეთ). დარაჯები თვალყურს ადევნებენ ძირგამოკლილ მასივის მდგომარეობას და ყვირილით აფრთხილებენ მომუშავეებს მოსალოდნელ საშიშროებისაგან.

7. ლენინგრადში აგებულ ეთნოგრაფიულ მუზეუმის შენობის შიგნიდან გამშენიერებისათვის გამოყენებულია „თეთრი მთის“ ბუდობის მარმარილო (ოლენეცკის მხარე); აქ აუცილებლად საჭირო შეიქნა მრავალი კოლონები სიმალით 9 მეტრი და სისქით 0,85 მეტრი. მარმარილოს მონოლიტების მისაღებად, რომელთაგან შესაძლებელი იქნებოდა ამგვარი კოლონების გამოთლა, გადაწყვეტილი იქნა, ბუდობის ბუნებრივი პირობების თავისებურებათა შესაბამისად, — რომელიც იმაში გამოიხატებოდა, რომ ბუდობი ტბის ნაპირზე გაშიშვლებული იყო 25 მეტრამდე სიმაღლის ვერტიკალური კედლის სახით, — მარმარილოს მასივი მოეწვრათ მეტად დიდი ზომებისა. ეს ზომები იქნებოდა:

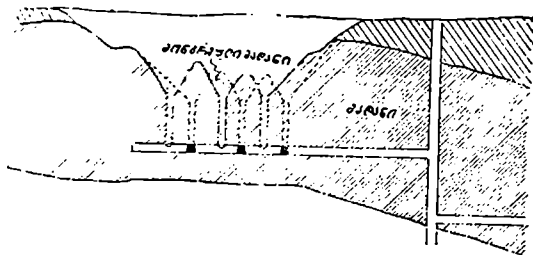


ნახ. 691. ქვიშაქვის ამოღება ჩამონგოვეით.

სიმაღლე 20 მეტრი, სიგანე 15 მეტრი და სისქე 13 მეტრი. ამ მიზნით შერჩეულ მასივის ნაპირებზე გაკეთებული იქნა ფრთხილი ფეტქითი სამუშაოებით კლდის მთელ სიმაღლეზე ვერტიკალური ყელები სიგანით 1,5 მეტრისა. ამით მასივი გვერდებზე სრულიად მოაცილეს თავის „მშობლიურ“ ქანს. მასივის ქვეშ გაკეთებულ იქნა ყელი. სიმაღლით — ნაპირთან 4 მეტრი, ხოლო ბოლოში — 1 მეტრი. ასეთი ყელის მისაღებათ მასივის ქვეშ გაყვანილ იქნა ორი ცალკე შტოლნი ნაჩვენები სიმაღლისა, ეს შტოლნები შემდეგ თანდათანობით უერთდებოდა ერთმანეთს გვერდის „შენაკერებით“ დაწყებული მასივის უკანა მხარიდან შტოლნის პირის მიმართულებისაკენ, მხოლოდ ისე რომ შტოლნის პირთან მასივის საბოლოო მოცილებამდე დატოვებული იყო მარმარილოს დამცავი სვეტები. ამ სვეტების მოედნის ზომები (2,4 × 2,4 მ.) გაანგარიშებული იყო „თეთრი მთის“ მარმარილოს შეკუმშვის დროებითი წინაღობის შესაბამისად (2100 კლგ ერთ სანტ²). მასივის ზედა ნაწილი გაწმენდილი იქნა მიწისა და სიბებისაგან, ხოლო მასივის უკანა ნაპირას ზევიდან გაჭრილი იქნა სამი კა-ბურლილი. მასივის საბოლოოდ მოცილებისათვის დამცავ სვეტებში გაიჭრა მრავალი შპური და დაიტენა დინამიტით. სამი უკანა კა-ბურლილის მუხტი შესდგებოდა 200 კილოგრამ შვიდენთისაგან (თოფის წამალი). შპურებისა და კა-ბურლილების აფეთქება მოხდა

ერთდროულად ელექტრობით. მონგრეულ მასივს ჰქონდა მოცულობა 4200 მეტ³ და წონა 11600 ტონა; დაცემისას მასივი გაიყო სამ ნაწილად, რომლებიდანაც გამოიქრა საკურო მონოლიტები¹.

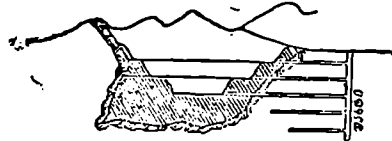
§ 211. დამუშავება ძაბრებით (წისკვილებით). ამ მეთოდის იდეა იმაში მდგომარეობს, რომ კარიერების ფსკერის ქვეშ (ნახ. 692) გაყავთ მიწისქვეშა შორიზონტალური გვირაბების ქსელი. ეს გვირაბები უერთდება შახტს ანდა აქვს



ნახ. 692. ძაბრებით დამუშავება.

მიწის ზედაპირზე, სხვა რომელიმე გამოსავალი. ამ გვირაბებიდან ბუდობის ზედაპირამდე გაყვანილია ვერტიკალური გეზენკები, რომლებსაც ქვეშ მოწყობილი აქვს კოდები. ყოველივე გეზენკის პირთან მდანი გამომუშავდება იმგვარად, რომ სანგრევს ძაბრისებური სახე აქვს, რომლის დახრილ ზედა-

პირზე ხელით ანდა მეფეთქი სამუშაოებით მონგრეული მადანი ცურდება გეზენკში. მონგრევა უნდა იმგვარად წარმოებდეს, რომ მიღებული არ იქნეს დიდი ნაჭრები. ზოგჯერ, ამგვარი დიდი ნაჭრების შესაკავებლად, ძაბრის ქვედა ნაწილში, იდგმება გადასატანი ცხრილები, სხვილი ხის ბიგებისაგან. ეს მეთოდი წარმოადგენს თითქოს ერთგვარ შუალედს ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებს შორის, ასეთ სანგრევებში მუშაობას თან ახასიათებს ღია სამუშაოების ყველა ღირსებანი და ნაკლოვანებანი. ცალკე უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ამ მეთოდით მუშაობის შემთხვევაში მადნიდან ფუქი ქანის გარჩევა ვერ ხდება და მუშების მოთავსება სანგრევების ფერდობებზე საშოშროებას წარმოადგენს. მეორეს მხრივ მადნის სანგრევიდან გადატანა მეტად მოხერხებულია და ჯდება იაფი, ამიტომაც ეს მეთოდი სხვა მეთოდებიდან გამოირჩევა სიიაფით.



ნახ. 693. ღია სამუშაოებიდან გასავალი გვირაბების საშუალებით.

ხდება ზოგჯერ ხოლმე, რომ მოხერხებულია კარიერებიდან მიწისქვეშა სამუშაოებით წაქილით კარიერით გამოსაღები ბუდობის მცირე ნაწილი. ზოგჯერ ასეთ სამუშაოებს უწოდებენ ნა ხ ე ვ რ ა დ მი წ ი ს ქ ვ ე შ ა სამუშაოებს.

მეორეს მხრივ, ზოგჯერ ადგილის რელიეფი უფრო მოხერხებულსა ხდის ღია სამუშაოებიდან გასავალი მიწისქვეშა გვირაბებით იყოს ხოლმე (ნახ. 693).

¹ А. И. Дрейер. О добыче и перевозке мрамора из месторождений „Белая Гора“. Материалы для изучения естественных производственных сил России, № 41 Петроград, 1923.

§ 212. ოქროს ქვიშრობთა დამუშავება¹. ოქროს ქვიშრობული ბუღობები შექმნილი ძირითადი (პირველადი) ბუღობების დაშლის შედეგად (უფრო ხშირად ძარღვოვან ბუღობებიდან), წარმოადგენენ ოქროსშემცველ ქვიშების შრეებს. ქვიშების ეს შრეები მოთავსებულია სხვა ფხვიერ დანალექ შრეებ შორის ან დღევანდელ ან ძველ მდინარეთა დაბლობებში. ოქროსშემცველი ეს „ქვიშა“ არ წარმოადგენს ამ სიტყვის ჩვეულებრივი მნიშვნელობის მქონე „ქვიშას“, არამედ წარმოადგენს ასეთისე უფრო თხიან მასალას, შერეულს რაიმე რაოდენობის ხვინჯკასთან (галька); ამ უკანასკნელის სიდიდე მრავალგვარია, — დაწყებული მცირე ზომის კენჭებიდან — დიდ ლოდებამდე.

ოქროსშემცველ შრის საგებ გვერდად შეიძლება იკვივე ნარიყი ფხვიერი ქანები იყოს ანდა ჯერ კიდევ დაუშლელი ძირითადი ქანები, მაშინ, როცა მის სახურავ გვერდში შეიძლება მხოლოდ ფხვიერი ქანები იყოს. ეს ფხვიერი ქანები, დამოუკიდებლად მისი პეტროგრაფიული შემადგენლობისა, ატარებენ ტორფის სახელწოდებას. ზოგჯერ ტორფებიც შეიცავს ოქროს, მაგრამ ისეთი უზნიშვნელო რაოდენობისას, რომ მისი დამუშავება ხელსაყრელი არ არის. ზოგიერთ შემთხვევებში ოქროსშემცველი ქვიშრობები შესდგება რამოდენიმე ოქროსშემცველ შრეებისაგან, რომელნიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია ოქროსშემცველ დანალექ ქანებით.

უმრავლეს შემთხვევებში, ოქრო მის შემცველ მასაში არათანაბრადაა განაწილებული. ჩვეულებრივად ქვიშრობის განგრძივ გაკიმულია დაკლანილი ზოლი ქვიშებისა, რომელნიც შეიცავენ ლითონის უფრო მაღალ პროცენტს („ქაერილი“ ეწოდება მათ). ქვიშების ქვედა ნაწილი საგებ გვერდთან ხშირად უფრო მდიდარია ოქროთი. ქვიშრობებში ოქროს ნაქრების სიდიდე დიდად ცვალებადია — დაწყებული უუწყმინდეს მტვერისაგან, რომლის დაქერა შეუძლებელი ხდება რაგინდარა მექანიკური მოწყობილობა არ გქონდეს, — ხალას ოქროს დიდ ნაქრებამდე, წონით ათეულ კილოგრამამდე. მრავალგვარია ოქროს ნაწილების ფორმაც.

ოქროს რაოდენობა ქვიშრობებში მეტად სხვადასხვაა — სულ მცირე ნიშნებიდან დაწყებული კილოგრამის მეათედამდე 1 კუბ. მეტრ ქვიშაში². ურალის პირობებში ქვიშრობების ღია სამუშაოებით დამუშავებისა და ხელით მუშაობის შემთხვევაში ხელსაყრელ მუშაობისათვის ოქროს რაოდენობა 1 ტონა ქვიშრობში არ უნდა იყოს მცირე 0,32 — 0,4 გ, მაშინ როცა დრაგების გამოყენების შემთხვევაში იგივე ქვიშრობი ხელსაყრელია დამუშავდეს 1 ტონაში ოქროს 0,08 — 0,09 გ შემადგენლობისას. დასავლეთ ციმბირში სამხრეთ ენისეის ტაიგებში დრაგების საშუალებით მუშავდება ისეთი ქვიშრობები, რომელნიც შეიცავენ 1 ტონაზე 0,16 ოქროს, მაშინ როცა ხელით მუშაობის შემთხვევაში დამუშავების ხელსაყრლობისათვის საჭირო იქნებოდა 4 — 5-ჯერ მეტი რაოდენობის ოქროს არსებობა.

¹ По Е. Н. Барбат-де-Марни (слово „Золотопрмышленность“ в „Технической энциклопедии“ изд. „Просвещение“).

² 1 მეტრ ოქროსშემცველი ქვიშა იწონის 2 ტონამდე.

ცხადია, ოქროსშემცველ ქვიშრობების დამუშავებას წინ უნდა უსწრებდეს წინასწარი ძიება, რომელმაც უნდა გამოარკვიოს ოქროსშემცველ ქანის ერთეულ წონაში ოქროს რაოდენობა, ქვიშრობის სიდიდე, ე. ი. მისი სიგრძე, სიგანე და სისქე, აგრეთვე წოლის სიღრმე, ე. ი. ტორფების სისქე, ქანების თვისებები. ბუღობში ოქროს განაწილების ხასიათი და მისი საერთო მარაგი.

კარიერებით ოქროს დამუშავება წარმოებს ხელის სამუშაოებით ან მექანიკური ხერხით.

ქვიშრობების ღია დამუშავება სამი ნაწილისაგან შესდგება: მოედნის დასამუშავებლად მომზადება, ტორფების გადახსნა და ქვიშის აძოლება.

პირველის მოსამზადებელ სამუშაოებს შეადგენს გამოსაკვლევი მოედნის ნიკნარეულობისაგან განთავისუფლება და მოწყობა ევრეთწოდებულ წყლის მეურნეობაში, ე. ი. ერთის მხრივ წყალთან ბრძოლა, რომელიც ხელს უშლის მიწის საშუშაობის წარმოებას (მოედნის დაწრეტა), ხოლო მეორეს მხრივ — წყალის მიწოდება ქვიშების სარეცხად ოქროსსარეცხ ფაბრიკისათვის. თუ მომავალ საუწყაოს მოედანზე მდინარე გადის, ის გადაყავთ მისთვის მიჩნეულ სხვა ადგილას გაყვანილ არხში. არხის ზომები ისეთია, რომ შიგ თავისუფლად ეტევა მთელი წყალი. გაზაფხულზე წყალდიდობისაგან მოედნის წყლით დაფარვის თავიდან აცილებლად, მოედნის მხრიდან, მდინარის ნაპირზე აკეთებენ განგრძივ ჯებირს. დაბლობის ფერდობებიდან ჩამონადენ წყალის სამუშაოებისათვის ასაცილებლად კარიერის განგრძივ, დასაპროექტებულ სამუშაოების მთელ მოედანზე გაჰყავთ არხები („ჭრილები“). საკუთრივ მოედნის დაშრობა ხდება ხოლმე წყლის საწრეტკაპიტალურ არხის შემწობით, რომელიც გაყვანილია არა მხოლოდ ტორფების შრეების ქვეშ მათი დაწრეტის მიზნით, არამედ აღწევს საგებ გვერდსაც; ამრიგად მისაწვდომი ხდება ოქროსშემცველი ქვიშის შრეც. სარეცხ ფაბრიკაში წყალის მისაწოდებლად ცდილობენ ფაბრიკა ააგონ მდინარის ახლოს, თუ ასეთი, რასაკვირველია, არსებობს, ანდა ამ მიზნისათვის გაჰყავთ სპეციალური არხი, ან, დაბოლოს, სარგებლობენ წყლის გადაყვან არხით „ჭრილისაგან“.

მოსამზადებელ სამუშაოებს აგრეთვე ეკუთვნის მთელი სარეცხის მოედნის დაგეგმვა, ე. ი. განაწილება საცხოვრებელ ბინების ასაგები ადგილებისა, მუშების საერთო საცხოვრებლებისა, თავლისა, საავადმყოფოსი, სავაჭრო სახლებისა და სხვა, აგრეთვე ტორფისა, ხეივანისა და ეფელის ნაყარებისათვის მოთავსების ადგილის არჩევა. ყველა ამ სამუშაოს შესრულებისათვის აუცილებელია ადგილმდებარეობის ნიველობის მოხდენა.

ტორფების გადაღება. ოქროსშემცველ ქანების შრის გამოჩენა ზევით მდებარე ოქროსშემცველ ქანების გადაღების გზით, უმთავრესად ზამთარში წარმოებს; ეს გამოწვეულია იმ მიზეზით, რომ ზამთრის სეზონში მუშა-ხელი უფრო იათია და იოლად საშოვნელი.

თვით სამუშაოების დაწყება ხდება ქრილის გაკეთებით; ცალკე მუშები ანდა მათი ჯგუფი, გაერთიანებული, ერთ არტელში, ნაწილებიან მოედნის დაულუფებულ უბნებზე და იწყებენ მუშაობას ტორფის ასაღებათ. ტორფის აღება ხდება თანდათანობით ქვევით ჩაღრმავებით, სანამ ის არ მიაღწევს გარკვეულ სიღრმეს, მომავალი პირველი საფეხურის სიმაღლეს. შემდეგ ამისა, მუშაობა

ჩაულრმავებლად წარმოებს, საგებისათვის თითქმის ცოტაოდენი აღმართის მიცემით, რათა წყალს სანგრევიდან დენა ჰქონდეს ქვევით. ამრიგად, შეიქმნება ღია სამუშაო „კრილი“ ერთი საფეხურით. როცა პირველი საფეხურის სანგრევი საკმაოდ წაგა წინ, მაშინ მიწის ზედაპირიდან იწყებენ ახალ რიგს სანგრევებისას, პარალელურს პირველთან. თანდათანობით ჩაღრმავებით იქმნება მეორე საფეხური. დაბოლოს მივიღებთ სამუშაოს, რომელსაც ვაკის ზედა ნაწილში ექნება კიბის სახე, შექმნილი ტორფის საფეხურებით. სამუშაოს ჩაღრმავება ტორფებში, ტორფების თანდათანობით ნაყარში გატანით, ხდება იმ სიღრმის მაღწევამდე, სადაც ძიების მონაცემებით იწყება ოქროსშემცველი ქვიშების შრეები. შესაძლებელი შეცდომის თავიდან აცილების მიზნით, იმ შემთხვევისათვის როცა მადნის შრეები ჰორიზონტალურად არ მდებარეობენ, ტორფების გადაცლისას აუცილებელია განუწყვეტილად წარმოებდეს ამოღებულ ქანების ან-სინჯვა ოქროს შემცველობაზე. ტორფების გადატანა ნაყარში წარმოებს ან ხელის მაზიდებით ანდა ვაგონებით, რომელთა გაგორება ხდება ან ხელის ანდა ცხენის წევით.

ქვიშების ამოღება. ოქროსშემცველ ქანების (ქვიშების) დამუშავება არსებითად არაფრით არ განსხვავდება ტორფების გადაცლის სამუშაოებისაგან: სამუშაოების იგივე ხერხები და იგივე სახეები იხმარება ორივე შემთხვევისათვის. განსხვავება მხოლოდ იმაშია, რომ ქვიშები ჩვეულებრივ მდებარეობენ არა იმდენად სქელი შრეებით, როგორც ტორფები და მათი დამუშავება ხდება ხოლმე ერთი ან ორი საფეხურით. გარდა ამისა მათი გადატანა წარმოებს არა ნაყარში არამედ ოქროსმრეცხ მოწყობილობებში. ქვიშების ამოღება ჩვეულებრივ ზაშინ წარმოებს, როცა თბილი ამინდი არ იძლევა შესაძლებლობას რეცხვის დროს, არც მისი გაყინვისას და არც რაბების შეყინვისას ე. ი. დაბალეობით აპრილში, მაისში; ქვიშების სარეცხად მიზიდვა წარმოებს ან მაზიდებში ანდა ვაგონებში. უკანასკნელ შემთხვევაში იხმარება ან ცხენით წევა რელსიან ლიანდაგზე. ანდა მექანიკური მოწყობილობანი (უსასრულო ჯაჭვი და სხვა) ან, დაბოლოს, ორთქლმავლები ანდა ელექტრო-მავლები“ (E. H. Барбот-де-Марни).

ქვიშრობების დამუშავების მექანიზაციისათვის გამოყენებულია: 1) ესკავატორები, 2) დრაგები, 3) პიდრაგლური მეთოდი.

ჩვენში, ციპბირის პირობებისათვის, უფრო გამოსადეგი შეიქნა მრავალჩამჩიანი ესკავატორები, ვინაიდან უმრავლეს შემთხვევებში მუშაობა გვიხდება გაყინულ ნიადაგში და მრავალჩამჩიანი ესკავატორი აცლის გაყინულ ნიადაგის მხოლოდ ზედა (რომელიც ასწრებს გაღობას) ფენას, რომელიც საერთოდ მაგარია კარგად ამტან ერთჩამჩიან ესკავატორისთვისაც.

§ 213. ქვიშრობების დრაგებით დამუშავება. დრაგა (ნახ. 694 და 697) წარმოადგენს აგრეთვე მიწისამღებ მანქანას; ეს მანქანა, ჯერ ერთი, წარმოადგენს მცურავს, მოწყობილს ახვეტოს ნიადაგი წყალის ქვეშ, ხოლო მეორეს მხრივ კი შეერთებულია სარეცხ ფაბრიკასთან. ყველა მოწყობილობანი:— ნიადაგის ამღები და გამრეცხი, დამქერი კეთილშობილი ლითონებისა (ოქროსი და პლატინისა), დრაგიდან რეცხვის პროდუქტების გამცლელი, — დადგმულია მცურავ კონტონზე (на плавучем понтоне). პირველად დრაგების დანიშნუ-

ლება იყო ოკროსშემცველი ქვიშების წყლიდან ამოღება, ვინაიდან ცნობილია მრავალი შემთხვევები, როცა ქვიშრობები მოიპოება მდინარეებისა და ტბების ძირზე. მაგრამ შემდეგ გამოირკვა, რომ დრაგებით მუშაობა იმდენად არის ხელსაყრელი, რომ შესაფერი ბუნებრივი პირობების არსებობის შემთხვევაში აზრი აქვს პიდროტექნიკური ნაგებობათა საშუალებით ქვიშრობებზე შეიქმნეს ხელოვნური წყალსათავსები, რათა შეიძლებოდეს ქვიშრობების დრაგირებით დამუშავება. ამრიგად დრაგებს შეუძლიათ იმუშაონ ან ბუნებრივ ან ხელოვნურ წყალსათავსებში.

ესკავატორების მსგავსათ, წინათ დრაგები კეთდებოდა ერთჩაშიან ან მრავალჩაშიან ტიპისა, მაგრამ ამჟამად პირველი ტიპი გამოსულია ხმარებიდან.

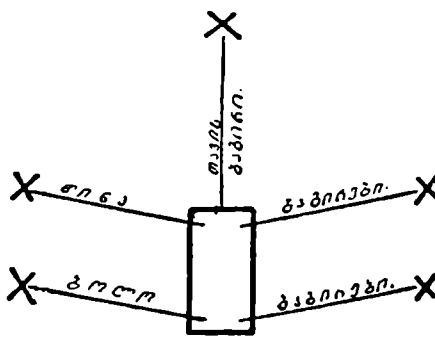


ნახ. 694. დრაგა.

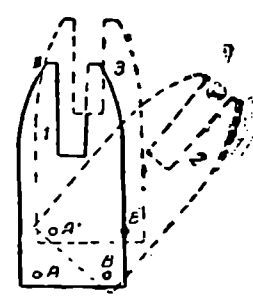
დრაგის ამომღები აპარატის მუშაობა სრულიად მსგავსია მრავალჩაშიან ესკავატორის მუშაობისა. დრაგის „კონტონს“ ცხვირის ნაწილში გრძელი გამტანისი (схватной) განაქერი აქვს ჩაშის ჯაჭვის გასატარებლათ (ნახ. 696).

არსებობს დრაგების ტიპები — ახალზელანდიური და ამერიკული. მთავარი განსხვავება ამ ტიპების შორის, მდგომარეობს იმაში რომ, ამერიკულ დრაგაში ჩამჩები უშუალოდაა ერთმანეთთან შეერთებული, მაშინ როცა ახალზელანდიის ტიპში ჩამჩებშორის ჩასმულია ცარიელი რგოლი, რის გამო ამ დრაგებს უფრო მსუბუქი კონსტრუქცია აქვთ. მეორე არსებითი განსხვავება მდგომარეობს დრაგების გადაადგილების ხერხებში. დრაგების პანტონს არ აქვს დამოუკიდებელი მოწყობილობა გადაადგილებისათვის, გემების მსგავსად, რამდენადაც დრაგა მუშაობის დროს გადაადგილება მხოლოდ მარტო უმნიშვნელო მანძილზე; მასთან გადაადგილება ძალიან ნელა ხდება. ამიტომ აუცილებელი გადაადგილებები დრაგისა ხდება ჯალამბარიდან სპეციალურ ბაგირების დაჭიმვით, ჯალამბარი თვით დრაგაზეა დადგმული. ახალზელანდიის დრაგის გადაადგილების სქემა მოცემულია ნახ. 695-ზე, რომლიდანაც ჩანს, რომ დრაგა დაკავებულია

ხუთი, ხშირად მეტად გრძელი, ბაგირებით, რომელთა ცალი თავები დახვეულია დრაგზე დადგმულ ჯალამბარების დოლებზე, ხოლო მეორე თავები მაგრად არის დამაგრებული ნაპირზე ანდა წყალსათავისი უსკერზედაც კი ხოლმე. ერთ-ერთი ამ ბაგირთაგან, ე. წ. „თავბაგირი“, უერთდება დრაგის ცხვირის ნაწილს. მუშაობის დროს დრაგა აღწერს „თავბაგირის“ მიმაგრების წერტილის ირგვლივ ქანქარისებურ ნელ მოძრაობას გვერდის ბაგირების ერთი მხარიდან დახვევისა ხოლო ამ დროს მეორე მხარედან დარღვევის გზით — და წინაუქნით. ამერიკული ტიპის დრაგები მუშაობის დროს დამაგრებულია მძიმე და მავარი ხ ი მ ი ჯ ე ბ ი თ. ხიმი ჯები, ორის რაოდენობით, მოთავსებულია დრაგის საპირე ნაწილში. ერთ-ერთი-ხიმიჯი (მაგალითად, B ნახ. 696-ზე) დრაგის მუშაობისას წარმოადგენს ბრუნ-



ნახ. 695. ახალზელანდიის დრაგის გადაადგილების სქემა.



ნახ. 696. ამერიკული დრაგის გადაადგილების სქემა. A, B — ხიმიჯები.

ვის ცენტრს, ძოლო მეორეს (A, იგივე ნახაზზე) კი შეუძლია მოემსახუროს დრაგის გადაადგილებას ისე, როგორც ეს აუცილებელია 2 მდგომარეობიდან მე-3 მდგომარეობაში გადასანაცვლებლად (ნახ. 696). ხიმიჯის ირგვლივ მოსაბრუნებლად ამერიკულ ტიპის დრაგებისათვის საკმარისია ორი ბაგირი; თუმცა ამერიკული დიდი დრაგებიც გადაადგილების დიდი თავისუფლების უზრუნველსაყოფად გაწყობილია ხოლმე ისეთივე კომპლექტის ბაგირებითა და ჯალამბარებით, როგორც ახალზელანდიის დრაგები.

ნიადაგის აზოზამეჩის რიგი ქვეშრომის აგებულებისა და სისქისაგან დამოკიდებით სხვადასხვაგვარი შეიძლება იყოს; ჩვეულებრივად კი ბულოში გამოშვავდება სხვადასხვა სიმაღლის ჰორიზონტალური ფენებით ანდა მთელ სიმაღლეზე ერთად — თუ რომ ქვეშრობი ერთგვაროვანია და ძალიან სქელი არაა. ამოჩამეჩის სიღრმის შესაბამისად ჩამჩის ჩარჩო ბაგირებით იწყება ზევით ან ეშვება ქვევით ცხვირის ნაწილზე მოთავსებულ ქალების შემწეობით.

ცივ მხარეებში (ალაისკა, ჩრდილოეთი ციმბირი) დრაგების მუშაობას შეიძლება ხელი შეუშალოს მუდმივმა ყინულებმა. ამიტომ იმ მოედანზე რომელზედაც იწარმოებს დრაგებით მუშაობა ზომებს იღებენ ნიადაგის გასაღობათ.

ამ მიზნით ყველაზე მარტივ შემთხვევაში დანიშნულ მოედანს აკლიან ნიადაგის ზედა ნაწილს, მაგალითად ჰიდრაგულური სამუშაოებით (§ 214) და გაშიშვლებული ფენები გაყინული ნიადაგისა ლებულობის მზის სითბოს და ლღვება. მაგრამ ეს ხერხი ნელი და ნაკლებ საიმედოა; ამიტომ არსებობს მეთოდები ნიადაგის გალობისა, რომლის დროს ნიადაგში იფლობა მრავალრიცხოვანი რკინის მიღები და ზიგ ატარებენ ორთქლს¹ და წყალს, ცხელს ანდა პირდაპირ გაუთბობელს.

ამერიკულ და ახალზელანდიის დრაგებს შორის განმასხვავებელ თვისებებიდან უნდა მოვიხსენიოთ ისიც, უომ პირველი ტიპი ამჟამად, უმთავრესად, მოძრაობაში მოდის ელძრავებით, ხოლო მეორე კი ორთქლით. საერთოდ კი ამერიკული დრაგები, ახალზელანდიის დრაგებთან შედარებით, წარმოადგენს დადგმულობას უფრო მაგარს, გაწყობილს უფრო მძლავრი მექანიზმებით, და მასსადამე, აქედან გამოდინარე მისი ღირებულებაც უფრო მეტია.

საბოლოოდ უნდა ვაღიაროთ, რომ ამერიკული დრაგები უფრო უნივერსალურია სხვადასხვაგვარ სამუშაოებზე გამოდგომის თვალსაზრისით. მაგრამ ახალიზელანდიის დრაგებიც შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული და ეკონომიურად ხელსაყრელი იყოს, როგორც უფრო იაფი მოწყობილობა, თუ რომ ბუნებრივი პირობები მუშაობისათვის შეესაბამება მის უფრო მსუბუქ და დელიკატურ კონსტრუქციას.

გასამდიდრებელი ფაბრიკის ნარჩომები გაიტანება დრაგიდან იმდენად მოშორებით, რომ მისმა ნაყარმა ხელი არ შეუშალოს ქვიშრობის შემდგომ დამუშავებას. ამ მიზნით დრაგის საპირე ნაწილთან იდგმება გრძელი ლენტისანი (ნახ. 697) ანდა ყუთბერი კონვეიერი. ნარჩომების ნაწილი შეიძლება ჩაიყაროს წყალმთავს ორმოებში, — იმ ადგილებში, რომელიც უკვე გამოუმუშავებულა. ასე მაგალითად, ნახ. 697-ზე ნაჩვენებია, რომ სხვილი ნარჩომები რეზინის კონვეიერებით ცალკე მაღალ ნაყარში იზიდება, ხოლო წვრილი კი დრაგის საპირე ნაწილში იყრება წყალის დონეზე.

ნახ. 697-ზე მოცემულია განლაგების სქემა უკანასკნელი დროის ძალიან დიდი ამერიკული დრაგისა, ჩაჩების 0,45 მეტ³ ტევადობით (16 კუბ. ფუტ.). მანქანები და ცალკე ნაწილები ნახაზზე ნაჩვენებია წარწერებით, ხოლო მთელი დადგმულობის სიდიდეზე წარმოდგენას იძლევა იქვე მოყვანილი მასშტაბი.

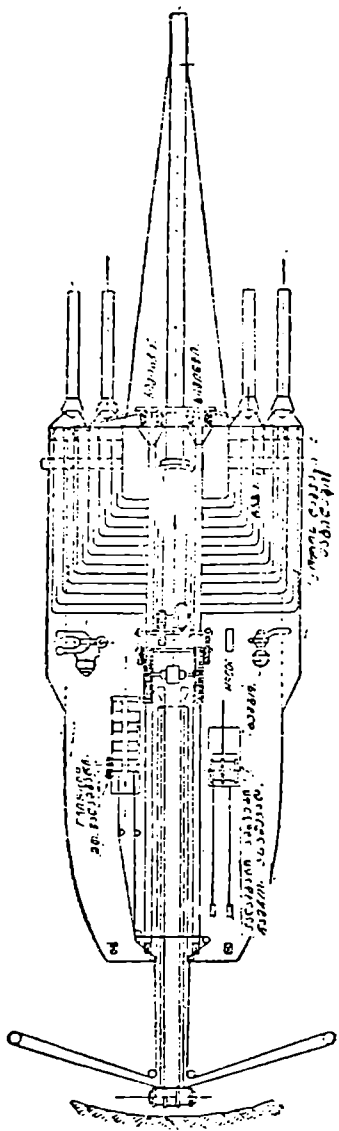
როგორც მოხსენებული იყო, დრაგები გაწყობილია ორთქლისა და ელექტროძრავებით. უკანასკნელ შემთხვევაში, მოტორების საერთო სიმძლავრე ყველაზე დიდ დრაგებზე აღწევს 1000 — 1200 ცხენის ძალას.

დრაგების ზომები, და მასსადამე მათი ნაყოფიერებაც, ირყევა ძალიან დიდ ფარგლებში. დრაგის სიდიდის გამოსარკვევ ერთ-ერთ დამახასიათებელ ციფრს წარმოადგენს ჩაჩის ტევადობა, რომელიც პატარა დრაგებში აღწევს მხოლოდ 0,05 მეტ³ (1³/₄ კუბ. ფუტ.), ხოლო უკანასკნელი დროის გრანდიოზული სიდიდის დადგმულობებში კი 0,48 მეტ³ (17 კუბ. ფუტ.). ამის შესაბამისად

¹ დაწერილებით იხ. Н. Л. У и м л е р. Отгайка мерзлых грунтов паром. Изд. Союззолотоплаина. Иркутск, 1980 წ.

დრაგების ნაყოფიერება უდრის ერთი თვის განმავლობაში 30-დან — 300 ათას მეტრ-დე ქვიშების ამოღებას და გარეცხვას. ცივ ზამთრის თვეებში ურალზე და ციმბირში დრაგები არ მუშაობს. ამ მხარეებისათვის წლიური ოპერაციის საშუალო ხანგრძლივობა აღწევს 7—8 თვეს, 180—200 მუშას დღეებით.

საბჭოთა კავშირში ყველაზე დიდმა, ხოლო მსოფლიოში კი ერთ-ერთმა დიდთაგანმა დრაგამ მუშაობა დაიწყო 1929 წ. მისში, ლენის ოქროს საკონცესიო წარმოების წამოწყებაში (ჰლენა — გოლვილდი — აღმოსავლეთი ციმბირი). ეს დრაგა დამზადებულია ამერიკაში ქარხანა ბიუსაირუსის მიერ. მისი ჩამჩის მოცულობა უდრის 0,48 კუბ (17 კუბ. ფუტ), ნაყოფიერება დღე-ღამეში 10 ათას კუბ. მეტრ ქვიშას. Pele-ს ცნობარში (გვ. 948: 1927 წ. გამოცემაში) შეიძლება ვიპოვოთ ასეთი გიგანტური მანქანებისათვის შემდეგი დამახასიათებელი ცნობები:



წყალის ქვევით ამოჩამჩვის სიღრმე	24,3 მეტ
წყალზევით ამოჩამჩვის სიღრმე	3,0 მ
პონტონის „ჩაჯდომა“	2,7 მ
პონტონის სიგრძე	51,9 მ
პონტონის ბანის სიგანე	18,2 მ
ჩამჩის ჩარჩოს სიგრძე (დოლების ცენტრებს შორის)	50,0 მ
ფუტე ქანის სატრანსპორტო ლენტის სიგრძე	53,2 მ
ჩამჩების რაოდენობა	101 ცალი
მუშაობის დროს ერთ წუთში გაიგლის ჩამჩა	18 ცალი
ერთი ჩამჩის წონა	2,17 ტ
ხიმიჯების სიგრძე	24,9 მ
ხიმიჯის წონა	55,4 ტ
სარეცხ კასრის დიამეტრი	3,0 მ
ოქროსდამკერ მაგიდების შიგდანი	558,1 კვ მ
მორტოების საერთო სიმძლავრე	1 310 ცხ. ძ.
დრაგის საერთო წონა	2500 ტ.

რასაკვირველია, ასეთი მძიმე და დიდი ზომის მოწყობილობის ტრანსპორტი რკინის გზიდან დაშორებულ ადგილებამდე

5ახ. 697 6. ამერიკული დრაგა.

მეტად ძნელია და ძვირი, მაგალითად, მოხსენებული დრაგის ნაწილების ირკუტსკიდან ლენის სარეწაოებამდე მოსაზიდად საჭირო შეიქმნა მისი მიტანა მდინარე ლენამდე 250 კილომეტრის მანძილზე ტრაქტორებითა და ავტომობილებით, შემდეგ 1600 კილომეტრის მანძილზე წყლით მდინარე ლენა და ვიტუმზე და, დაბოლოს, აწყობის ადგილამდე სარეწაოს რკინის გზით. გზაში გადასატვირთავად დრაგა გაწყობილი იყო ამწეებით და სხვა სპეციალური დამტვირთი მოწყობილობებით. გაზეთებში გამოქვეყნებული ცნობებით, დრაგის სრული ღირებულება, ამერიკიდან სამუშაო ადგილამდე ტრანსპორტისა და აწყობის ჩათვლით, შეადგენს 7 მილიონამდე მანეთს.

სადრაგო სამუშაოების შესაძლებლობისათვის აუცილებელია შემდეგი პირობების არსებობა: 1) ქვიშრობა საკმაოდ დიდი უნდა იყოს, ჩვეულებრივ არაუმცირეს 10 წლისათვის საყოფი; 2) დაქანება ადგილმდებარეობისა ძალიან ციცაბო არ უნდა იყოს; ქვიშრობის საგები არ უნდა იყოს უსწორმასწორო (ორმოებით) და მეტად მაგარი; ნიადაგში არ უნდა იყოს არეული დიდი რაოდენობით დიდი ზომის ლოდები ანდა ძალიან ბლანტი თიხის შრეები; 5) ქვიშრობი გაყინული არ უნდა იყოს (თუ არ ვიყენებთ ხელოვნურ გაღობას); 6) სამუშაო აუზში წყალის რაოდენობა უნდა საკმაო იყოს დრაგის თავისუფალ მანევრობისათვის.

დრაგებით მუშაობის უპირატესობას ის წარმოადგენს, რომ არსებობს შესაძლებლობა დამუშავებული იქნეს ხმელეთის სამუშაოებით მიუწოდებელი ქვიშრობები, ქვიშები მიეწოდება სარეცხ ფაბრიკას ავტომატურად და ავტომატურადვე იყრება ნაყარში მიღებული კუდები; გარდა ამისა, ხელით მუშაობასთან შედარებით საჭიროებს მცირე რაოდენობის მუშა-ხელს. მაგალითად, ურალის პირობებში რომელიმე რაოდენობა ქვიშების ამოღებისა და გარეცხვისათვის საჭიროა 11 — 20-ჯერ უფრო ნაკლები რაოდენობის მუშა-ხელი, ვინემ ეს ხელით მუშაობის დროს იქნებოდა. კალიფორნიაში დიდი დრაგების უფდიდესი ნაყოფიერების შემთხვევაში და მუშაობის ხელსაყრელ პირობების დროს ეს შეფარდება იზრდება თითქმის 50 — 100-ჯერ. ზევითმოხსენებული 17 ფუტიანი ახალი დრაგა ლენის სარეწაოებში მოითხოვს 50-დე მომსახურე პერსონალს და დღე-ღამეში 10000 მეტრ ქვიშის ამოღებისა და გარეცხვის შემთხვევაში შეასრულებს სამუშაოს, რომელიც ხელით მუშაობის დროს მოითხოვდა ხოლმე, დაახლოებით, 1500 კაცს.

დრაგის მუშაობის უმთავრეს არსებით ნაკლს წარმოადგენს ქვიშრობში შემცველ ლითონის 20 პროცენტამდე კარგვა. დრაგების მუშაობაში ყველაზე უფრო ძნელ დაბრკოლებათ სხვა დანარჩენ ხელსაყრელ პირობებისას უნდა ჩაითვალოს ქვიშრობის ქვეშ მაგარი ქანის არსებობა, რომლის ნაპრალებში და უსწორმასწორობაში შეიძლება უკვალოდ დაიკარგოს ძვირფასი ლითონი.

დრაგებით მუშაობის სიიარვის გამო ცნობილია მრავალი შემთხვევები, როცა მთელი მოედნები, რომელნიც წინა დამუშავდა კუნთის ძალით, შეიქმნა ხელსაყრელი ძველ ნაყარებზე დრაგის სამუშაოების მოსაწყობათ.

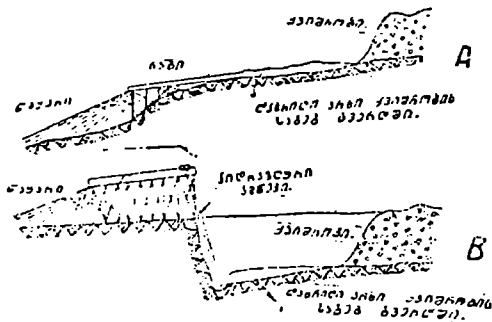
§ 214. ქვიშრობების დამუშავების ჰიდრაულური ხერხი. ოკროს ქვიშრობების ჰიდრაულური ხერხით დამუშავების იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ სამუშაოების ადგილზე მიიყვანება წყალი დაწოლის ქვეშ, რომლის ძლიერი ქაერილი

წყალმცემების (მონიტორების) შემწობით მიეშვება სანგრეს და ჩამორცხვას (ნახ. 698). ამის დროს ფუქი ქანი («ტორფი») უნდა ჩატანილი იქნეს ვაკეზე, ხოლო ჩამორცხვილ ოქროსშემცველ ქვიშებს კი მიეცეს მიმართულება ოქროს



ნახ. 698. ოქროსშენეველი ქვიშრობის დამუშავების ჰიდრაულური ხერხი.

დამკერ აპარატებისაყენ. ცხადია, ჰიდრაულური ხერხის გამოყენების შესაძლებლობისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ადგილის საკმაო დაქანება და



ნახ. 699. ჰიდრაულური მეთოდით ქვიშრობების დამუშავების დამახასიათებელ შემთხვევების სქემები: A — წყლის განუწყვეტლივ დინებით, B — ჰიდრაულიურ ამწყეის გამოყენებით.

ქვიშრობის ჰიდრაულური ხერხით დამუშავების დამახასიათებელი ტიპები წარმოდგენილია ნახ. 699-ზე, სადაც A სქემა ეკუთვნის იმ შემთხვევას, როცა ადგილის

საკმაო რაოდენობით წყალის არსებობა. ამიტომ, ხშირად ჰიდრაულური მუშაობა სეზონურია, წარმოებს განათხულებზე. თუ რომ წყლის ამ დროებში წარმოების განკარგულებაში იქნება ხოლმე საჭირო რაოდენობის წყალი.

თუ რომ წყალის წყარო უხვია და გარდა ამისა, ზამთარში სამუშაოების წარმოებას ამინდი ხელს არ უშლის, მაშინ ჰიდრაულური ხერხი შეიძლება გამოყენებული იქნეს მთელ წლის განმავლობაშიაც.

საერთო დაქანება საკმარისია ჩამორეცხალი მასალების წამოსაღებათ, ხოლო *B* სქემა კი იმ შემთხვევას, როცა სანგრევში ჩამორეცხილი ქანები უნდა ზევით იქნეს აზიდული ოქროსსარეცხ რაბებზე. წერილი მასალის წასაღებათ, საკმარისია არხის დაქანება იყოს 0,02, მაშინ როცა საშუალო სისხოს დროს საჭიროა 0,04 — 0,05 დაქანება. უფრო ზუსტი მსჯელობისათვის შეიძლება ვიხელმძღვა-ნელოდ შემდეგი ცხრილებით:

1. კალაპოტში (в ручье) ნაკადის სიჩქარესა და გადასატანი მასალის სისხოს შორისი დამოკიდებულება:

ნაკადის სიჩქარე
მეტრი წამში

0,08 —	ცალკე თიხვანი ნაწილები ძლივს იწებენ გადაადგილებას.
0,15 —	მოძრაობს თხელი ქვიშა.
0,23 —	მოძრაობს სხვილი ქვიშა.
0,30 —	მოძრაობს წერილი ხეივკა.
0,51 —	გორდება 2 მ დიამეტრის კენკები.
0,51 —	გორდება აკორებული კუხოვანი ქვები სილით კვრებისოდენა.
0,92 —	გორდება ქვები დიამეტრით 75 --- 100 მმ.
0,93 —	გორდება ქვები დიამეტრით 151 — 200 მმ.
3,06 —	გორდება ქვები 300 — 450 მმ დიამეტრით.

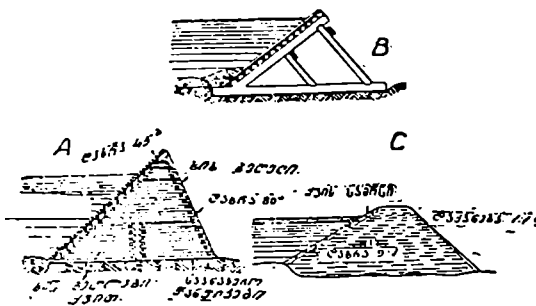
2. დამოკიდებულება ლარის დაქანებისა, დენადობის სიჩქარესა და 0,61 მეტრი (2 ფუტი) სივანის მქონე ხის ლარში ნაკადის 0,30 მეტრი (1 ფუტი) სიღრმის დროს წყალის ხარჯვის შორის:

დაქანება მეთათვისებნი	1	2	3	4	5	6	8	9	10
დენადობის სიჩქარე (წამებში)	0,83	1,16	1,41	1,62	1,80	2,00	2,32	2,48	2,63
წყალის ხარჯვა (წამში)	0,15	0,21	0,26	0,30	0,33	0,37	0,43	0,46	0,49

ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა მოწყობა წყალის შესაკრებად და დწოლის ქვეშ მისაყვანად სამუშაო ადგილზე, ჰიდრაგულიურ მეთოდით მუშაობის დროს შეადგენს პირველად ხარჯებში გასავლის მთავარ ნაწილს.

ზოგჯერ საჭირო ხდება წყალის მიწოდება უდიდეს მანძილზე. მაგალითად, ალიასკაში არის ჰიდრაგულიურ დამუშავებისათვის წყალგაყვანილობა სიგრძით 120 და 160 კილომეტრამდე. წყალის შესაკრებად იგება საგუბარები, დაპროექტებული სამუშაო რაიონის მეტერეოლოგიურ და ჰიდროგრაფიულ პირობების შესწავლის საფუძველზე, საგუბარის კონსტრუქციით ირჩევენ ისეთ კონსტრუქციას რომელიც შესაძლებლობისამებრ იაფია და გაანგარიშებულია სარეწაოს განსაზღვრულ ხანგრძლივობით არსებობისათვის. ამიტომ ზოგჯერ აკეთებენ არამართო მიწის საგუბარებს (ნახ. 700, C), არამედ ხისასაც, შემდგარს ფიცრულ ფენილისაგან და დაყრდნობილს მისაბრჯენებზე (ნახ. 700, B) ანდა დირეების ბელღებისას (ნახ. 700, A). საგუბარში კეთდება ხერტი წყალის ხარჯვის სარეგულა-

ციოდ საკეტით მოწყობილ გამოძევიან მილისათვის და წყალსაში ზედმეტი წყალის გადმოსაწვებათ.



ნახ. 700. საგლბარების გარდიგარდმო კვეთები ქვიშრობების ჰიდრავლიურ ხერხით დამუშავების დროს.

საწნეო აუზის დადგმის ადგილას წყალი გაყვანილია არხებით და ლარებით. არხებს ეძლევა ტრაპეციოდალური კვეთი, სიგანით ქვევით 1,8 — 2,2-ჯერ მეტი სიღრმისა. არხის გვერდების დახრა კეთდება მით უფრო ნაკლები რაოდენობის უფრო სუსტია ქანები. რბილ ნიადაგში გვერდების ეს დახრა, გაზომილი არხის განივ კვეთში ჰორიზონტალური

რი პროექციის ვერტიკალურთან შეფარდებით, მიიღება 1:1, უფრო მაგარ ნიადაგში 1/2 : 1, ქვიან ნიადაგში 1/4 : 1. დაქანება, რომელიც ეძლევა არხებს, განისაზღვრება დენადობის დასაშვებ სიჩქარისაგან. უკანასკნელი უნდა ცოტათი მცირე იყოს იმაზე, რომლის დროსაც უკვე შეიძლება დაიწყოს არსებული ქანის გარეცხვა. უოტერმენით დასაშვებ წარმოადგენს:

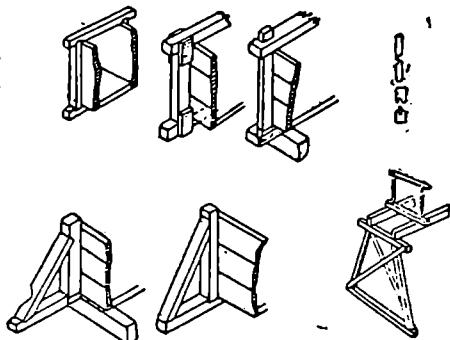
ქანები	სიჩქარე მტ წაშლი
შლამი	0,15
რბილი მოთიხნარი . .	0,20
ქვიშაქვიანი ნიადაგი .	0,30
ფხვიერი ნიადაგი რიყით . .	0,75
მკვრივი ნიადაგი, მოთიხნარი .	0,91
რიყე	1,06
მკვრივი ნიადაგი რიყით	1,50
ლორღი	1,68
რბილი ძირითადი ქანი	1,95
კონგლომერატი, რბილი ვიქალი .	1,8—2,1
ფენოვანი ქანები	2,1—2,7
მაგარი ქანები	3,6—4,5

არხების დაქანება, რომელიც აუცილებელია ამ სიჩქარეებისათვის, ირკვევა ფორმულებით (იხილეთ ჰიდროტექნიკის კურსები). წყალის სიჩქარისა და რაოდენობით განისაზღვრება არხის მოედანი. ამერიკაში ჩვეულებრივია დაქანებები დაწეული 0,009-დან 0,0023-დ. არხებში ადგილი აქვს წყალის კარგვებს, ამიტომ წყალის განსაზღვრული რაოდენობის დროს, არხის ფსკერი იტკეპნება ანდა ბეტონდება.

მიწის ზედაპირის დადაბლებულ ადგილებში წყალი გაიყვანება ლარებით, თუ რომ ამ უქანასკნელის ღირებულება უფრო დაბალი იქნება, ვინემ შემოსავლელი არხების მოწყობა.

ლარები იშვიათად კეთდება რკინის, ჩვეულებრივად აკეთებენ ხისას სწორკუთხა კვეთით, რომელთა მოწყობის მაგალითი და მათი საყრდენები ნაჩვენებია ნახ. 701-ზე. ხის ლარების სამსახურის ვადათ ითვლება 8—12 წელიწადი. მათი რემონტი ძვირია — ყოველწლიურად 50% პირველი ღირებულებიდან.

მნიშვნელოვნად დაბალ ადგილებში, სადაც ლარებისათვის საყრდენების მოწყობა ძალიან ძვირი იქნებოდა, წყალი გაიყვანება ისეთი დიამეტრის მილებით, რომ წყალის სიჩქარე არ აპარბებდეს 1,5 მეტრამდე ერთ წაშში.



საწნეო აუზი (ნახ. 702)

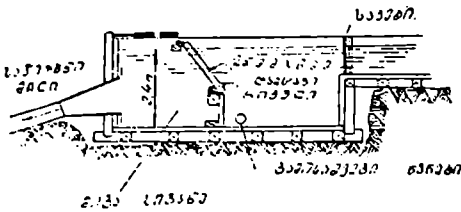
საქირაო იმიტომ, რომ საწნეო მილი ყოველთვის საესეთ იყოს წყალით. აუზი კეთდება ხის და აქვს დამცავი რიკული რომელმაც უნდა დააკავოს ის საგნები, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს საწნეო მილის დაცობა. გარდა ამისა, აუზს ქვევით აქვს ხერტი ტალახის გამოსაშვებათ. რომ საწნეო მილი რაც შეიძლება მოკლე გაკეთდეს, საწნეო აუზი სამუშაო ადგილთან რაც შეიძლება ახლოს იდგმება, მაგრამ, რასაკვირველია, წყალის წნევის სიდიდის არა საზიანოდ. საწნეო მილი კეთდება რკინის ფურცლებიდან მოკლონვით. მას წყალი მიყავს დაწოლის ქვეშ წყალსაცემთან (მონიტორთან) (ნახ. 703). წყალსაცემი ისეა მოწყობილი, რომ მისგან გამოსროლილი წყალის ქავილი შეიძლება მიემართოს რაგინდარა მხარეზე, და აგრეთვე რამოდენიმედ ავსწიოთ და გავსწიოთ ვერტიკალურ სიბრტყეში. გამოსაშვები ხერტი წყალსაცემისა არის 50-დან 200 მილიმეტრამდე. ბუნკის (наконечник) დასაკავებლად წყალრტყორცნი საპირწონეთია მოწყობილი (ნახ. 703).

ნახ. 701. ხის ლარები წყალის მისაყვანად, ქვიშრობების ჰიდრაულური ხერხით დამუშავების დროს.

დამოკიდებულება წყალის წნევისა, წყალსატყორცნის „ტუჩის“ დიამეტრსა და წყალის ხარჯვის შორის ასეთია:

წყალის წნევა მეტრებში	წყალის გამორტყორცნის თეორიული სიჩქარე მეტ/წაშში	„ტუჩის“ დიამეტრი (მილიმეტრებში) და წყალის ხარჯი (მეტ ³ წაშში)			
		127	152	178	203
30	24	0,288	0,415	0,565	0,740
61	34	0,406	0,585	0,800	1,040
91	42	0,500	0,708	0,975	1,280
122	48	0,575	0,828	0,130	1,475
183	64	0,645	0,928	0,246	1,650

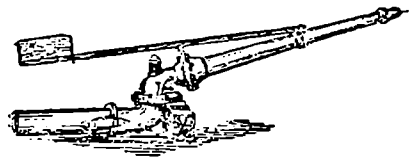
ჰიდრავლური სამუშაოების ნაყოფიერება დამოკიდებულია ჩამოსარეცხ პანების თვისებებისაგან, სანგრავის სიმაღლისა, წყალის წნევისა და რაოდენობისა და მუშის მოქნილობისაგან; ამიტომაც ამგვარი სამუშაოების ნაყოფიერება მეტად სხვადასხვაგვარია. ლიტერატურაში მოყვანილი ციფრებიდან უმრავლესობა ირყევა 3-დან 6 მეტ³-დე მუშაობის 24 საათით ხანგრძლივობის დროს ყოველ 0,042 მეტ³ (1,5 კუბ. ფუტ) წყალის ხარჯვაზე წუთში.



ნახ. 702. საწნეო აუხი.

რეა, ამიტომ ზევით მოყვანილი ციფრები ასეთი ამწევის ქონების აუცილებლობის შემთხვევაში მეტად ეცემა.

იმ შემთხვევებში, როცა ჰიდრავლურ სამუშაოებისათვის არ შეიძლება მივიღოთ ადგილმდებარეობის რელიეფის ხასიათის გამო საკმაო ბუნებრივი წნევა, უკანასკნელი შეიძლება შეიქმნეს მაღალი წნევის სპეციალური ტუმბოების შემწეობით. მაგრამ, ეს შეიძლება ხელსაყრელი დარჩეს მხოლოდ ძალიან იაფი ენერჯის დროს.



ნახ. 703. წყალსაცემი.

ჰიდრავლური სამუშაოების დროს წყალის ქაერილით ჯერ ჩამოიყვანება „ტორფები“ შემდეგ კი ოქროსმემცველი ქვიშები. ეს უკანასკნელი იგზავნება ოქროს დამკერ რაბებზე.

ამ სისტემით მუშაობის დროს დიდი რაოდენობის ნაყარები და გამონარჩევები, წყალის მიერ იღქება ქვევით, რაც ამ ხერხის არსებით ნაკლოვანებას შეადგენს, თუ რომ ის გამოყენებელია კულტურულ და ხშირად დასახლებულ მხარეში. ამიტომ, მაგალითად, კალიფორნიაში კანონი აწესებს: — ისე იქნეს წარმოებული ჰიდრავლური მეთოდით დამუშავება, რომ ნარჩევების დასაქერად მოწობილი იქნეს სპეციალურა საგუბარები.

ჰიდრავლური ხერხი გამოირჩევა თავისი სიმარტივითა და ეკონომიურად ხელსაყრელობით, მაგრამ გამოსაყენებლად მოითხოვს მთელ რიგ პირობებს — უნდა იყოს საკმაო: 1) წყალის რაოდენობა წყალმტყორცნებისა და სარეცხ აპარატებისათვის, 2) წნევა წყალისა, 3) დაქანება ადგილმდებარეობისა, 4) მოედანი გარეცხილი ქანის მოსათავსებლად. თუ რომ ქვიშრობში ბევრი სიპის ქვევია, მაშინ აუცილებელი ხდება მათ დასამტყრევად ფეთქი საპუშაოების გამოყენება. საკმაოდ ძველად წარმოშობილ და კალიფორნიაში ფართოდ გავრცელების მქონე ჰიდრავლური ხერხი უკანასკნელ ათეულ წლებში ფართოდ გამოიყენება ალიასკაში. ცნობილია შემთხვევები ამ ხერხის წარმატებით გამოყენება ციმბირშიაც.

თ ა ვ ი XXII

დამუშავების სისტემების კლასიფიკაცია

§ 215. საფუძვლები დამუშავების სისტემების კლასიფიკაციისათვის. ბუღალტრების დამუშავების სისტემათა აღწერის დროს (თავები XI — XII) აღნიშნული იყო მრავალრიცხოვანი გარემოებანი, რომელნიც წარმოადგენენ მთავარს ამათუიშ სისტემის გამოყენების დამახასიათებელ თავისებურობათა შესახებ. პირველ რიგში ამას უნდა მიეკუთვნოს:

1) ამოღებითი ველის გაყოფა უბნებად, სვეტებად ანდა ფენებათ და მათი გამოღების თანამიმდევრობა;

2) მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის თანამიმდევრობა;

3) მოსამზადებელი და საწმენდი სამუშაოების ურთიერთ განლაგება;

4) განლაგება და მოხაზულობა საწმენდი სანგრევებისა და მათი მიმართულები და წინწაწვეის სიჩქარე;

5) ამოღებითი ველების, უბნების, სვეტების, მოსამზადებელი გვირაბების და საწმენდი სანგრევების დამახასიათებელი ზომები;

6) მოსამზადებელ გვირაბების სანგრევებში ამოღებულ მადნის რაოდენობათა შორის შეფარდება;

7) მადნის კარგვის %;

8) საწმენდ სანგრევებში მადნის მონგრევის მეთოდი;

9) საწმენდ სანგრევებში და მოსამზადებელ გვირაბებში მადნის ზიდვის ხერხი;

10) გამომუშავებულ სივრცის ზევით ქერის შეკავების პრინციპი ანდა მისი მართვა ჩამონგრევით (მთელების დატოვებით, ვსებით, გამაგრებით;

11) საწმენდი სანგრევების გამაგრების ხერხი;

12) ვსების გვარჯნობა, მისთვის მასალები და ამოყვანის ხერხები, ვსების სისრულის ხარისხი;

13) მოსამზადებელი და საწმენდი გვირაბების განაივების ხერხი;

14) რაოდენობა, კატეგორიები და ნაყოფიერება მუშაობაზე მყოფ ხალხისა.

15) მადნის თვითღირებულება ხარჯების მუხლების მიხედვით;

16) ამოღებითი ველებისა, უბნებისა და ცალკე სანგრევების ნაყოფიერება.

17) სამუშაოების უშიშროების ხარისხი;

18) დამუშავების აღებული სისტემის ღირსებები და ნაკლოვანებანი შედარებით სხვებთან, რომელნიც მოცემულ პირობებში შეიძლებოდა ყოფილიყო გამოყენებული;

19) დამუშავების მოცემული სისტემის გამოყენების არე.

რათა მივიღოთ საკაოდ სრული წარმოდგენა დამუშავების ამათუიშ სისტემის შესახებ, სასურველია გვექონდეს დაწვრილებითი ცნობები ყველა აქ ჩამოთვლილ საკითხების შესახებ.

მაგრამ, რასაკვირველია, დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაციის შესაღვენად აუცილებელი ხდება საფუძვლად დაუდოთ მას, როგორც დამახასიათებელი

ნიშნები, არა ყველა, არამედ მხოლოდ რამოდენიმე ჩამოთვლილ თავისებურობებისაგან. ყველაზე უფრო ხშირად ასეთ ნიშნეულობათ ითვლება: 1) ინგრევა თუ არა გამოშუშავებული სივრცის ზევითა გვერდის ქანები ანდა ისინი კავდება ნთელბის დატოვებით ანდა ამოვსებით, 2) ურთიერთ განლაგება მოსამზადებელ და საწმენდი გვირაბებისა, 3) საწმენდი სანგრევეების განლაგება და სახე, 4) განლაგება და ფორმა მადნის მომზადებული სვეტებისა.

თუმცა, კარგად აგებული დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაცია აქანდე ჯერ კიდევ არ არსებობს. სხვათაშორის, თუ რომ შევადარებთ ერთიმეორეს კლასიფიკაციებს, რომელნიც მოცემულია ევროპიულ და ამერიკულ ავტორების მიერ, პირველყოფისა უნდა აღინიშნოს, რომ ევროპიულ სწავლულებისაგან (Heise-Herbst, Haton de la Goup Hière, Hruner), მოცემულია რა ქვანახშირის ბუდობების დამუშავების სისტემათა საქმაოდ დაწვრილებული დანაწილება, ლითონიან ბუდობების დამუშავების სისტემათა შესახებ უკიდურესად ღარიბი შონაცემები არსებობს. წინააღმდეგ ამისა ამერიკელეს (G. I. Joung, R. Peele, Spert და სხვა) დამუშავებული აქეთ ლითონიან ბუდობების კლასიფიკაცია, მაგრამ ნიშნეულობით ნაკლებ დამახასიათებელი ქვანახშირის ბუდობებისათვის. ეს, რასაკვირველია, აახსნება იმით, რომ დასავლეთ ევროპაში ლითონის საქმე საერთოდ ნაკლებაა განვითარებული ამერიკასთან შედარებით, მაშინ, როცა ამ უკანასკნელში თუმცა ქვანახშირის საქმეც უდიდესი მასშტაბით გამოიჩინება, მაგრამ დღეჲდ ბუდობები მუშავდება უმრავლეს შემთხვევებში კამერა-სვეტური სისტემით, და ამიტომ ამერიკულ კლასიფიკაციებში სხვაგვარი სისტემები ნაკლებადაა წარმოდგენილი.

ამ მიზეზების გამო აქემად არ არის შესაძლებელი მთლიანად ვისარგებლოთ საზღვარგარეთულ მონაცემის მიხედვით დამუშავების სისტემათა მზამზარეულ კლასიფიკაციით. ამავე დროს საკითხი დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაციისა და ნომენკლატურის შესახებ ს. ს. ს. რ. სამთო საქმისათვის მეტად მნიშვნელოვანია, ჩვენი ქვეყნის უდიდეს სივრცეზე გაპნეულ მადნეულობისა და მათი ბუდობების ტიპების მრავალგვაროვნობის გამო, და, აგრეთვე, რუსი ავტორების მიერ დამუშავების სისტემათა აღწერის დროს დღემდე მიღებულ ტერმინების სიჭრელისა და ნებისითობის გამოც.

ჩვენ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია კლასიფიკაცია, რომელიც გადმოცემულია შემდეგ §.

§ 216. დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაცია

A. მიწისძვება სამუშაოები

ა) მცირე და საშუალო სისქის ბუდობები

I. დამუშავების მთლიანი სისტემები (განსაზღვრა: საწმენდი სამუშაოები წარმოებს მადნის სვეტებათ დაუნაწილებელ მასაში):

ა) გამოლება მთლიანი (სწორხაზებრივი) სანგრევეებით: განფენილობისაკენ (ნახ. 354, 355, 397, 408, 412, 450 და სხვა); აღმართვისაკენ (ნახ. 414, 415, 416, 417); დიაგონალურ მიმართულებით (ნახ. 420 და სხვა);

- ბ) ქერ-კიბური სანგრევეებით გამოლება (ნახ. 426, 435, 440, 442, 443, 444);
- ც) ზოლებათ (სპირაჯოებით) გამოლება: განფენილობისაკენ (ნახ. 530, 531);

აღმართვისაკენ (ნახ. 534); დიაგონალური მიმართულებით (ნახ. 535).

11. დამუშავების სვეტური სისტემები (განსაზღვრა: საწმენდი სამუშაოები წარმოების მდინის წინასწარ მოსამზადებელ გვირაბებით სვეტებით დანაწილებულ ნასაში):

1. გრძელი სვეტები განფენილობისაკენ:

ა) სწორხაზოვანი სანგრევეებით გამოლება (ნახ. 451, 452, 453, 455, 466, 467, 468 და სხვა);

ბ) ქერ-კიბური სანგრევეებით გამოლება (ნახ. 461);

ც) საგებ-კიბური სანგრევეებით გამოლება;

დ) ზოლებით (სპირაჯოებით) გამოლება (ნახ. 532);

ე) გამოლება V-სისტემით (ნახ. 498).

2. გრძელი სვეტები აღმართვისაკენ:

ა) სწორხაზოვანი სანგრევეებით გამოლება (ნახ. 475, 480, 481);

ბ) ზოლებით (სპირაჯოებით) გამოლება (ნახ. 477, 496);

ც) გამოლება V-სისტემით (ნახ. 499, 500, 502, 503).

3. დიაგონალური სვეტები:

ა) მთლიანი სანგრევეებით გამოლება;

ბ) გამოლება ზოლებით (სპირაჯოებით);

ც) გამოლება V-სანგრევეებით (ნახ. 501).

4. მოკლე სვეტები:

ა) გამოლება მთლიანი სანგრევეებით (ნახ. 484);

ბ) გამოლება ზოლებით (სპირაჯოებით) (ნახ. 491, 494, 495).

111. დამუშავების კომბინირებული სისტემები:

ა) მთლიანი და გრძელი სვეტები განფენილობისაკენ (ნახ. 504);

ბ) მთლიანი და გრძელი სვეტები აღმართვისაკენ (კამერა-სვეტური სისტემა) (ნახ. 474, 520);

ც) მთლიანი და მოკლე სვეტები (ნახ. 507);

დ) გრძელი და მოკლე სვეტები.

ბ) სქელი ბუდობები

I. დამუშავების სისტემები ფენებათ დაყოფით.

1. დახრილი ფენები:

ა) ფენებით გამოლება ქვევიდან ზევით (ნახ. 540, 544);

ბ) ფენების გამოლება ზევიდან ქვევით (ნახ. 541).

2. პორაზონტალური ფენები:

ა) ფენების გამოლება ქვევიდან ზევით (ნახ. 545, 547, 548, 557, 568);

ბ) ფენების გამოლება ზევიდან ქვევით: ამოვებით (ნახ. 631); ქანების ჩამონგრევით (ნახ. 635); მდინის ფენების ჩამონგრევით (ნახ. 619, 640, 641, 642).

3. ვერტიკალური ფენები. (ნახ. 570).

11. ფენებად დაუნაწილებლათ დამუშავების სისტემები.

მთლიანი:

ა) მთლიანი სანგრევები;

ბ) კერ-კიბური სანგრევები: სანგრევები უესებოთ; სანგრევები ამოვსებით (ნახ. 604); სანგრევები დაზგური გამაგრებით: ამოვსებით (ნახ. 606); ამოვსებ-ბლად; სანგრევები მადნის დასაწყობებით;

ც) საგებ-კიბური სანგრევები (ნახ. 610, 611).

2. გრძელი სვეტები (სილვზური ვეთოდი) (ნახ. 571).

3. მოკლე სვეტები (ნახ. 495).

4. კამერული სისტემა მადნის დაუსაწყობებლათ (ნახ. 613); დასაწყობებ-ბით (ნახ. 656, 655); დასაწყობებით და ამოვსებით (ნახ. 658, 623, 660).

5. კამერა-სვეტური სისტემა (ნახ. 578, 628).

6. დამუშავების სისტემა მადნის მასიური ჩამონგრევი (ნახ. 643, 644, 646).

7. სისტემა მიწისქვეშა წისქვილებით (ნახ. 620).

III. დამუშავების კომბინირებული სისტემები.

1. კამერები ჰორიზონტალური ფენებით (ნახ. 648).

2. კერ-კიბური სანგრევი ნაწილობრივი დასაწყობებით და მადნის ნაწი-ლობრივი ჩამონგრევი (ნახ. 651).

ც) განსაკუთრებული მეთოდები

1. თხიადი და გაზისებური მადნის ამოღება კა-ბურლილებით.

2. ამოღება გამოტუტვით.

3. ამოღება აორთქლებით.

4. თხიადი საზის მადნების მიწისქვეშა გვირაბებით ამოღება.

B. ღია სამუშაოები¹

C. კომბინირებული ღია და მიწისქვეშა სამუშაოები

დამუშავება წისქვილებით (ძაბრებით) (ნახ. 692).

2. შტოლნების ღია სამუშაოებთან კომბინაცია.

როგორც ჩანს, მოცემული კლასიფიკაცია დაფუძნებულია უმთავრესად შემ-დეგ ნიშნულობებზე:

1. ყველა დამუშავების სისტემები ბუნებრივად იყოფა სამ ძირითად ჯგუფ-ფათ: A — მიწისქვეშა, B — ღია და C — კომბინირებული (ღია და მიწისქვეშა).

2. ყველა სისტემები, გამოყენებული მიწისქვეშა სამუშაოებში, იყოფა ექსპლოატაციისათვის დანიშნულ ერთის მხრივ მცირე და საშუალო სისქის ბუღობებისა და მეორეს მხრივ სქელი ბუღობებისათვის. ასეთი დაყოფა შეიძ-

¹ ვინაიდან ღია სამუშაოების დამახასიათებელი ნიშნების ერთობლიობა ყოველ ცალკე შემთხვევაში უმთავრესად დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებისაგან, ამიტომ ღია სამუშაოების ხერხების საერთო დეტალური კლასიფიკაცია ნაკლებად სასარგებლოა. ცდა მეტად დაწვრილებული კლასიფიკაციისა მოცემულია პროფ. ა. ი. ონეხორგის ბრთშურაში (რუსულ ენაზე) — „Открытие работы в горном деле. Изд. Инст. прикладной минералогии Москва, 1931“.

ლება გამართლებული იქნეს იმ მოსაზრებით, რომ მეორე ჯგუფის ბუღალტერებისათვის მდინის გამოღების ხერხები მიმართულებით საკებიდან სახურავისაკენ უკიდურესად არსებითია დამუშავების სისტემის დახასიათებისათვის, მაშინ როცა მცირე და საშუალო სისქის ბუღალტერებისათვის ამ გარემოებას, როგორც საკლასიფიკაცია ნიშნულობას, თითქმის არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს.

3. მცირე და საშუალო სისქის ბუღალტერების დამუშავების სისტემები აგრეთვე ბუნებრივია გაიყოს სამ ჯგუფად: სისტემები მთლიანი, სექტორი და კომბინირებული — მოსამზადებელი და საწმენდი სამუშაოების ურთიერთ განლაგების ნიშნულობის მიხედვით.

4. შემდეგი დანაწილება მოხერხებულია მთლიანი სისტემისათვის საწმენდი სანგრეგების მოხაზულობისა და წინწაწვივის მიმართულების მიხედვით, ხოლო სექტორ სისტემებისათვის ამავე ნიშნულობითა და სექტების ფორმებით.

5. სქელი ბუღალტერების დამუშავების სისტემები მოხერხებულია გაიყოს პირველყოვლისა სამ დიდ ჯგუფად: ფენებად დაყოფით, ამგვარად დაუყოფავად და ამ ხერხების კომბინაციით.

6. თავის მხრივ, ფენობრივი სისტემები იოლად ნაწილდება დახრილ, პორიზონტალურ და ვერტიკალურ ფენების სისტემებად. შემდეგი დახასიათება შეიძლება დაფუძნებული იქნეს ფენების ამოღების როგორც ურთიერთ თანამიმდევრობის ნიშნულობებზე, ისე ყოველი ცალკე ფენის ამოღების ხერხზე.

7. ნაკლებ მტკიცეა დანაწილება მეორე ჯგუფის, რომელიც ხასიათდება ფენებად დაუნაწილებელ ამოღების საერთო ნიშნულობით, ვინაიდან ამ ჯგუფში შედის დამუშავების სხვადასხვაგვარი სისტემების დიდი რიცხვი, რომელთა განკერძოება კლასიფიკაციაში აუცილებელია სხვადასხვაგვარი ნიშნულობებით.

8. „განსაკუთრებული მეთოდების“ ჯგუფში შევიდა დამუშავების სისტემები თხიადი და გაზისებური მდინისათვის ანდა თუგინდ მაგარისა, მაგრამ მოპოებული გამოტუტვითა ანდა აორთქლებით (როგორც შესავალში იყო აღნიშნული, დამუშავების ასეთი სისტემების აღწერა ჩვენი წიგნის პროგრამაში არ შედის).

ძირითადი ლიტერატურა III ნაწილისათვის

(სტატიები, წინათ ტექსტში ნაჩვენები, ქვევით ხელშეორედ არ არის ნაჩვენები — ნიშნით * აღნიშნულია ის ნაწარმოებები, რომელნიც შეიტყვევენ დაწვრილებით ბიბლიოგრაფიულ მაჩვენებლებს).

თ ა ვ ი X

(1,4 — 12, 14, 17,).

ამის გარდა:

Сидоров, А. Н. Мокрая закладка. Изд. ЦК ВСГ, Москва, 1923.

Шевяков, Л. Д. Сборник стат. по горному искусству, вып. 1, изд. Донугля, 1927 и 1930.

Seidl, K. Das Spülversatzverfahren in Oberschlesien, 1911.

თ ა ვ ე ბ ი XI — XVIII

(1 — 2, 4 — 9, 12, 14 — 20).

ამის გარდა:

Скочинский, А. А. Современные угольные рудники Сев. Америки и Великобритании, изд. Донугля, 1926.

Стрельников, Д. А. Разработка мощных пластов Кузнецкого каменноугольного бассейна. Изд. ЦУП ВСНХ, Москва — Ленинград, 1926.

* Стрельников, Д. А. Системы разработки мощных пластов Прокопьевского рудника в Кузбассе. Изд. Востуголь, Новосибирск, 1931.

Гриндлер, Б. Ф. О разработке мощных и весьма сближенных пластов в Кемеровском и Анжеро-Судженском районах. Сборник „Кузнецкий бассейн“. Библ. Горн. Журн., Москва 1924.

* S. Klein. Handbuchtür den deutschen Braunkohlenbergbau. Verl. W. Knapp, Halle, (Saale), 1924.

* Yearbook on coal mine mechanisation, 1928.

თ ა ვ ე ბ ი XIX — XX

(1, 3 — 8, 10 — 12).

ამის გარდა:

* Peele, R. Mining Engineers' handbook, 1927 — чрезвычайно богатый содержанием справочник, с великолепными библиографическими указателями статей на английском языке.

- В. Р. Крэйн. Методы разработки руд. ГНТИ, Москва — Ленинград, 1931.
- Ч. А. Митке. Системы разработки рудных залежей. ГТИ. Москва. Гранс; W. Ore mining methods. Second edition, 1917.
- Brinsmade, R. B. Mining without timber. New-York. 1911.
- Булдовский, А. К. Описание систем подземных разработок железной руды в Криворожском районе. Приложение к Горн. Журн., Москва, 1922.
- Bürneveld, C. E. Iron mining in Minnesota. Minneapolis, 1912.
- Barneveld, C. E. Mechanical underground loading in mines. Rolla, 1924.
- Серебровский, А. П. Золотопромышленность в Соед. Шт. Сев. Америки. Москва, Гостехиздат, изд. второе, 1929.
- Fürger. Salzbergbau und Salinenkunde, Verl. Vieweg. Braunschweig, 1900.
- Spaekeler. Kalibergbaunkunde. Verl. v. W. Knapp, Halle (Saale), 1925.
- Phalen, W. C. Technology of salt making in the United States. Washington, 1917.

თავი XXI

(1, 5, 7 — 8, 10, 12, 19, 20, 26 — 27).

ამის გარდა:

- Мэрш, Р. Эскаваторы и применение их при горных работах. Москва, Гостехиздат, 1924.
- G. B. Massey. The engineering of excavation. J. Wiley and sons, New-York, 1923.
- Barneveld, C. E. Iron mining in Minnesota (см. выше).
- Hermann. O. Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Berlin, 1916.
- Greenwell, A, and Elsdon, I. V. Practical stone quarrying. London, 1913.
- Bowles O. Technology of marble quarrying. Bull, Un. St. Bureau of mines, 1916.
- Серебровский, А. П. Золотопромышленность в Соед. Шт. Сев. Америки (см. выше).
- Барбот де-Марни, Е. Н. Драгирование россыпных месторождений золота и платины. Гостехиздат, Москва, 1924.
- Дженин (Янин) Чарльз. Драгирование золота в Соед. Шт. Сев. Америки. Изд. Союззолото, Москва, 1929.
- Реутовский. Курс разработки золотых россыпей гидравлическим способом.

Прокопьев, Е. Гидравлические разработки. Техн. Энцикл., т. V, 1929.

Longridge, C. C. Hydraulic mining., London, 1910.

Библиографию по горному делу см.:

И. А. Фомичев. Горная литература. Указатель главных статей, напечатанных в периодических изданиях и журналах, а также изданных книг и брошюр по горному делу на русском языке за период 1900—1929 гг. Часть I. Изд. Научно-издат. бюро угля. Харьков, 1931.

სხვადასხვაგვარ არალითონიან, კერძოდ მეორეხარისხოვან საწარმოო მნიშვნელობის, მადნეულობის გამოღების შესახებ ბევრი სასარგებლო მითითებები შეიძლება ვიპოვოთ ბიბლიოგრაფიულ მაჩვენებლებში КЕПС-ის (постоянная комиссия по изучению естественных производительных сил СССР при Академии Наук) კაპიტალურ გამოცემაში: „Нерудные ископаемые“, ტ. ტ. I—IV, 1925 — 1929.

ნახშირის გამოღების შესახებ მიმდინარე საჟურნალო საზღვარგარეთული სტატიების დაწვრილებითი ჩამოთვლა, მათი დაწვრილებითი შინაარსის ჩვენებით სისტემატურად იბეჭდება ჟურნ. „Уголь и Железо“-ში, დაწყებული 1926 წლიდან.
