

დნუპროპეტროვსკის საბითო ინსტიტუტის პრეტესორი

---

ლ. ღ. ზმნიაკოვი

# მადნეულ ბუდობთა დაგუზავება

წიგნი პირველი

მთარგმნელი სამთო ინჟ. გრ. ზვიჩია

---

გ ა მ რ მ ც ე მ ლ რ ბ ა ტ ე ქ ნ ი კ ა დ ა ზ რ ო მ ა

ტფილისი

1952

ს. შ. უ. ს. პოლიგრაფტრესტის 1-ლი სტამბა.

---

შეკვეთა № 1169.

მთაწლიტი № 922.

ტირაჟი 5000



## ს ა რ ჩ ე ვ ი

ავტორის წინასიტყვაობა პირველ გამოცემისათვის .	გვირდი IX
ავტორის წინასიტყვაობა მეორე გამოცემისათვის	XIII
მთარგმნელის წინასიტყვაობა	XV
შესავალი	1

### პირველი ნაწილი

სამთო ხამუშაოების შედეგები—გვირაბები და კარიერები.

თავი I.

#### ტერმინოლოგია

§§

1. ცნობები გვირაბებისა და კარიერების შესახებ .	9
2. ვერტიკალური გვირაბები	12
3. ჰორიზონტალური გვირაბები . . . . .	14
4. დახრილი გვირაბები და ღია სამუშაოები .	15
5. კამერები . . . . .	17
6. საწმენდი სამუშაოები . . . . .	17
7. ღია სამუშაოები (კარიერები)	17

თავი II.

ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების გაყვანა.

8. გვირაბების განიკვეთის განსაზღვრა . . . . .	18
9. ერთგვაროვან ქანში ჰორიზონტალურ გვირაბების გაყვანა .	24
10. სიმაგრის კოეფიციენტების ცნება და მათი გამოყენება . .	30
11. გვირაბების გაყვანის დროს წარმოებულ დამხ. სამუშაოები	38
12. გვირაბის გაყვანა ვიწრო და ფართე სანგრევით	43
13. გვირაბის ვიწრო სანგრევით გაყვანა	47
14. გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანა	57
15. დახრილი გვირაბების გაყვანა . . . . .	64
16. დახრილი და ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის მე- ქანიზაცია	68

## VI

17. რამდენიმე ციფრული ცნობა ჰორიზონტალური გვირაბის გაყვანის შესახებ . . . . . 97

### თ ა ვ ი III.

#### ვერტიკალური გვირაბების გაყვანა.

18. ვერტიკალურ გვირაბების განივკვეთის ფორმა . . . . . 107  
19. ელემენტარული ცნობები შახტში მოწყობილობათა შესახებ . . . . . 111  
20. ციფრული მონაცემები შახტების განივკვეთთა გაანგარიშებისათვის . . . . . 127

#### შახტის გაყვანა

21. პირველდაწყებითი მუშაობა . . . . . 138  
22. შახტის სანგრევი ქანის მოთხრა . . . . . 140  
23. შახტის დროებითი გამაგრება . . . . . 144  
24. შახტის სანგრევიდან ქანის ამოზიდვა . . . . . 151  
25. წყალქცევა შახტის გაყვანის დროს . . . . . 173  
26. გასაყვან შახტის განიავება . . . . . 180  
27. შახტის სანგრევის განათება . . . . . 181  
28. სიგნალიზაცია . . . . . 182  
29. შეეულები . . . . . 182  
30. დამცავი და სხვა მოწყობილება შახტის გაყვანის დროს . . . . . 185  
31. შახტების გაყვანისათვის საჭირო მიწის ზედაპირზე გამართული მოწყობილებანი . . . . . 185  
32. ცნება შახტის ერთდროული ჩაღრმავებისა და გამაგრებისა . . . . . 190  
33. შახტის გაყვანის დროს გალიებით წევა . . . . . 193  
34. გაყვანილ შახტის დამატებითი ჩაღრმავება . . . . . 194  
35. გეზენკების გაყვანა . . . . . 198  
36. ფერდილის (შუროს) გაყვანა . . . . . 202

### თ ა ვ ი IV

#### მიწისქვეშა კამერების გაყვანა

37. მალაროს ეზოების მოწყობა . . . . . 207  
38. სატუმბო კამარების მოწყობა . . . . . 221  
39. ზოგიერთი სხვა მიწისქვეშა კამერების მოწყობა . . . . . 227  
40. მიწისქვეშა კამერების გაყვანა . . . . . 230

## მეორე ნაწილი

## მადნის ბუდობის გახსნა.

## თავი V.

## ძირითადი ცნებები და ტერმინოლოგია

41. სამთო წამოწყებანი . . . . .	. 237
42. დეტალური ძიების მნიშვნელობა .	. 238
43. მაღაროსა და შახტის ველები .	. 239
44. სართულების ცნება . . . . .	. 241
45. ორ-ფრთიანი და ერთფრთიანი შახტის ველები	. 242
46. ბუდობის გახსნა და მომზადება	. 244

## თავი VI

## ცალკე შრეების გახსნა

47. სართულის სიმაღლის გაანგარიშება	245
48. შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერება	. 247
49. დახრილი შახტით ბუდობის გახსნა	. 250
50. გახსნა ვერტიკალური შახტით	. 254
51. შახტის ველების განლაგება . . . . .	. 257
52. ამწევ და სავენტილაციო შახტების ერთმანეთის მიმართ განლაგება . . . . .	. 258
53. სართულების გამომუშავების წესი	. 267
54. შროლით ბუდობის გახსნა . . . . .	. 271
55. დიდად დაქანებული შრეების გახსნა . . . . .	. 272
56. ჰორიზონტალურად მდებარე შრეების გახსნა . . . . .	. 277
57. ბუდობთა გახსნის ამოცანის მათემატიკური მეთოდებით გადაწყვეტა . . . . .	. 281
58. ვარიანტთა შედგენის მეთოდი . . . . .	. 300
59. შახტის ველების ნამდვილი ფორმა . . . . .	. 302
60. შახტის დასაწყები ადგილის არჩევა	. 304

## თავი VII

## შრეების ჯგუფის გახსნა.

61. მცირედ დაქანებული შრეების დამოუკიდებელი და ერთობლივი გახსნა	. 307
62. გეზენკებით გახსნა . . . . .	. 308

## VIII

63. კვერშლაგებით გახსნა . . .	. 310
64. გახსნის კომბინირებული ხერხები	. 312
65. შახტის მიცემის ადგილის არჩევა . . . .	. 315
56. დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნა . . . .	. 327
67. შრეთა ჯგუფის გახსნასთან დაკავშირებული სხვა საკით- ხები . . . . .	. 330
68. აშლილი შრეებრივი ბუდობების გახსნა .	. 338

### თ ა ვ ი VIII.

#### სხვა სახის ბუდობთა გახსნა

69. სქელი შრეების გახსნა . . .	. 350
70. შრისებური ბუდობის გახსნა .	. 341
71. ძარღვისებური ბუდობის გახსნა .	. 341
72. უწყება ფორმის ბუდობების გახსნა შეცდომების გასწორება	. 345 . 348

---

## წინასიტყვაობა პირველი გამოცემისათვის

ამ წიგნში ვცადე გადმომეცა, სამთო საქმის ტექნიკის დღევანდელ დონის შესაბამისად, გვირახთა გაყვანის, მადნეულ ბუდობთა გახსნისა და დამუშავების სისტემათა შესახებ ძირითადი ცნობები.

სამთო ხელოვნების ეს დარგები მეტად ფართოა, ამიტომ წიგნის საკმაოდ დიდი მოცულობის მიუხედავად, საჭირო იყო ზუსტად შეგერჩია ესა თუ ის მასალა, სანამ გადავწყვეტიდი მის შეტანას წიგნში. ამ შერჩევის დროს, ვცდილობდი პირველ-რიგში წამომეყენებია სამთო ხელოვნების საერთო შეხედულებანი, პრინციპები და იდეები და არა წვრილმანი ტექნიკური დეტალები სამუშაოთა ხერხებისა და ცალკე კონსტრუქციებისა.

მეორე ჩემს მისწრაფებას შეადგენდა წიგნში მოთავსებული მასალის გადმოცემა ყოფილიყო რაც შეიძლება სისტემატური. ამ მიმართულებით დიდი შრომა იქნა გაწეული მეორე ნაწილის ტექსტის დამუშავებაზე, სადაც გაშუქებულია ბუდობთა გახსნის საკითხები.

იმ ტენდენციის მიხედვით, რომელსაც თავგამოდებით იცავდა განსვენებული პროფ. ბ. ი. ბოკი, დიდ ყურადღებას ვაქცევდი ტერმინოლოგიის სიზუსტესა და გარკვეულობას. ამ მხრივ ყველაზე მეტი სიძნელე შემხვდა დამუშავების სისტემათა გადმოცემის დროს, განსაკუთრებით სქელი შრეების ბუდობთა შემთხვევაში.

რუსულ ლიტერატურაში, თითქმის უახლოესშიაც, ამ დარგს ემჩნევა უდიდესი სიჭრელე, აზრთა სხვადასხვაობა და გაურკვეველობა. ზოგი ავტორი რუსული ტერმინების უქონლობის გამო, არჩევს წავიდეს უმცირესი წინალობის გზით და შეიტანოს თავის ნაბეჭდ შრომებში უცხო, მაგალითად, ინგლისური (და შვედურიც კი) ტერმინები და საკმაოდ გრძელი გამოთქმები უცხო ტრანსკრიფციით. ასეთი მდგომარეობა არ შეიძლება ნორმალურად ჩაითვალოს. ვსარგებლობ შემთხვევით ავლნიშნო ამ საკითხზე ჩემი აზრი: საჭიროა რამოდენიმე სპეციალისტის კოლექტიური, შეთანხმებითი მუშაობა ყოველგვარ მადნეულთა დამუშავების სისტემებისათვის რუსული ტერმინების დასაწესებლად. ასეთი, დაწესებული და საერთოდ მიღებული ტერმინების უქონლობის გამო, სხვადასხვაგვარ დამუშავების სის-

ტემებისა და სხვათა აღსანიშნავად მე ვარჩიე დაკმაყოფილებული-ყავი მხოლოდ რუსული სიტყვებით ან და ზოგჯერ აღწერიითი ხასიათის გამოთქმებით.

ბუღობთა დამუშავებაში მანქანებს სულ უფრო და უფრო დიდი მნიშვნელობა ეძლევა. ამ მანქანების მრავალი ტიპები უკვე მუშაობენ საბჭოთა კავშირის წარმოებებში, და მათი მოკლე და სქემატური აღწერა მკითხველებისათვის საკმაო ვერ იქნებოდა. ამასთან ერთად მანქანების დაწერილებითი აღწერა ვერ შეევა იმ წიგნში, რომელიც დაწერილია ბუღობთა დამუშავებისათვის.

ყველა ამ მოსაზრებათა გამო, მე ვერ დავინახე საკიროდ შრომიდან გამომერიცხა ცნობები სამთო სამუშაოთა მექანიზაციისათვის საკირო იარაღ-მანქანათა შესახებ, რაც, ცხადია, შეიძლებოდა გვექნა იმ შემთხვევაში, თუ ვიგულისხმებდით, რომ მკითხველი უკვე გაცნობილია ამ იარაღ-მანქანებს; ამიტომ უფრო მიზანშეწონილად ვცანი, ტექსტის ყოველ შესაფერს ადგილას, ჩამომეთვალა მანქანების მნიშვნელოვანი ტიპები, რომელნიც შესაძლებელია იქნან გამოყენებული აღებულ სამუშაოსათვის. ამ მიზნით ტექსტში მოვათავსე დიდი რაოდენობა ნახაზებისა და ფოტოგრაფიებისა, რომელთა გამოყენების შესაძლებლობა მომეცა დონუგოლის სამეცნიერო-საგამომცემლო ბიუროს თავაზიანობის წყალობით.

მადნეულ ბუღობთა გახსნისა და დამუშავების სისტემათა საკითხების გამოარკვევის ანალიტური მეთოდებისადმი ინტერესი უფრო და უფრო იზრდება. ამას მოწმობს დღევანდელ ყურნალებში აღძრული საკითხები, უმაღლეს სასწავლებლებში სამთო ხელოვნების სწავლების პროგრამები და ახალი მალაროების პროექტები, ზოგი ამჟამად დამუშავებაში მყოფი და ზოგიც უკვე განხორციელებული. ამიტომ, მე საკიროდ დავინახე, ამ წიგნში შემეტანა ჩემს პირად მუშაობაზე დამყარებული საკმაოდ მნიშვნელოვანი ანალიტური ანგარიში, რომელიც წინათ, მათემატიკური მეთოდების გამოყენების ილუსტრაციისათვის, უკვე იყო გამოქვეყნებული.

ამ დროს, რასაკვირველია, მიზნად ვისახავდი, სამთო ხელოვნების ამ დარგის შინაარსის გადმოცემის არა სისრულეს, არამედ მსურდა მიმეცა მკითხველისათვის შესაძლებლობა შესულიყო ამ იდეათა წრეში.

ამა თუ იმ დამუშავების სისტემის აღწერისას მე ვცდილობდი აღმენიშნა მისი თავისებურებანი, უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი და მხოლოდ ამის შემდეგ განმესაზღვრა მისი გამოყენების არე-მაგრამ აქაც მე ვერიდებოდი დასკვნების გამოტანაში ზედმეტ კატე-

გორიულობას, რადგანაც ახალ ხერხებს და, განსაკუთრებით, მექანიზაციის მეთოდებს, ხშირად შეუძლიათ მოგვეცენ შედეგი, ძირითადად საწინააღმდეგო ჩვენი ჩვეულებრივი წარმოდგენისა (მაგალითად, დიდად დაქანებულ, ციცაბო შრეების დროს, მანქანით გადაყვლის შემთხვევაში, სწორ ხაზობრივი სანგრევის საჭიროება, ნაცვლად ქერკიბური სანგრევისა და სხვა).

პირად დაკვირვებათა გამოყენებისა და ქვევით მოყვანილ მრავალრიცხოვან ლიტერატურის გარდა მე ვსარგებლობდი ჯერ გამოუქვეყნებელ ხელთნაწერებით, სახელდობრ: პროფ. ა. მ. ტერპიგორცის ხელთნაწერით მოსკოვის აუზის შესახებ, დნეპროპეტროვის სამთო ინსტიტუტში შენახული ხელთნაწერით გარდაცვლილ სამთო ინჟ. ნ. კ. დორონინისა კრივოი-როგის რკინის მადანის დამუშავების სისტემების შესახებ, ჩემი თხოვნის თანახმად შედგენილი ხელთნაწერით სამთო ინჟ. ს. მ. ბულგაკოვისა ნიკოპოლის რაიონში მარგანეცის მადანის დამუშავების შესახებ, „დონუგოლის“ გორლოვოს მადაროთა სამმართველოს მოხსენებით დიდად დაქანებულ შრეების მანქანით დამუშავების შესახებ, განმარტებითი ბარათებით და ნახაზებით პროფესორების F.Heise-სა და F.Herbst-ის პროექტებზე, და აგრეთვე, პროექტებით, რომლებიც ჩემი ხელმძღვანელობით შედგენილ იქნა პროფ. ი. ს. ნოვოსილცევისა და დოც. ა. მ. ცეიტლინის შიერ. ვსარგებლობ შემთხვევით გამოვუცხადო ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ პირთ ღრმა მადლობა. აგრეთვე გულწრფელ მადლობას ვუცხადებ სამთო ინჟ. კ. ი. ტატომირს, რომელმაც დიდი შრომა გასწია ხელთნაწერის დაბეჭდვისათვის ტექნიკურად დამზადებაზე, ნახაზების შესრულების ზედამხედველობაზე და კორექტურის წაკითხვაზე.

ლ. შევიაკოვი.

30 მარტი 1928 წელი.





## წინასიტყვაობა მეორე გამოცემისათვის

პირველ გამოცემასთან შედარებით მეორე გამოცემაში შეტანილია შემდეგი დამატებანი და ცვლილებები:

მოყვანილია სასარგებლო მადნეულთა კლასიფიკაცია ა. ე. ფერსმანის მიხედვით. მოყვანილია ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბთა მექანიზაციის მეთოდით სწრაფი გაყვანის მაგალითები, დამატებულია მასალები როგორც აღწერითი, ისე გრაფიკული, მაღაროთა ეზოებისა და უმთავრეს მიწის ქვეშა კამერების შესახებ. ანალიტიურ ანგარიშებში მოცემულია დიდად დაქანებულ (ციცაბო) შრეთა ჯგუფის შახტის ველის ზომების განსაზღვრა და რამოდენიმე დანვითარებულია საკითხის თეორიული გაშუქება კონცენტრატულ შტრეკებზე. ვსების თავზე მთელი რიგი დამატებებია გაკეთებული, კერძოდ მოცემულია ცნება მესები მანქანებისა და რამდენიმე დანვითარებულია § პნემატურ ვსებისა.

ყველაზე მეტი დამატებები შეტანილია წიგნის უკანასკნელ თავებში. აქ მნიშვნელოვნად დანვითარებულია ტექსტი, რომელიც ეხება ოქროს ქვიშრობთა ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებით ექსპლოატაციას, კერძოდ დაწერილია განსაკუთრებული §§ ჰიდრაულიკური ხერხისა და დრაგიროის შესახებ. ჩრდილოეთ ურალზე კალიუმის მაღაროს გახსნამ საჭირო გახადა წიგნის ტექსტში შეგვეტანა მთელი რიგი სისტემები, რომლებიც გერმანიაშია მიღებული კალიუმის მარილების ექსპლოატაციისათვის. სხვა მადნეულთა შესახებ მოყვანილია,—პირველ გამოცემაში გამოტოვებული,—ცნობები ურალზე სპილენძის ბუდობთა დამუშავების სისტემათა შესახებ, საშენ ქვების მოპოვებასა და ძვირფას ქვების ამოღების შესახებ. შეტანილია რამდენიმე ცვლილება და დამატებანი სქელი ქვანახშირის შრეების დამუშავების სისტემათა აღწერაში, კუნნეცის აუზის პირობებისათვის დამატებულია ესკავატორის შესახებ მონაცემები.

მთელი ტექსტი ახლადაა გადათვალთვრებული და მასში შეტანილია რამდენიმე წვრილმანი ცვლილება, კერძოდ დასაპროექტებელ ნორმათა გადასინჯვასთან დაკავშირებით, ადგილ-ადგილ დაზუსტებულია ტერმინოლოგია. მნიშვნელოვნად შევსებულია ლიტერატურულ წყაროთა სია.

დაბოლოს, კრიტიკულ შენიშვნების მიხედვით, ვცადე მომეცა დამუშავების სისტემათა კლასიფიკაცია, რისთვისაც გამოყოფილ იქნა სრულიად ახალი თავი.

წიგნის ბეჭედის მომენტში, უკვე დაწყებული იყო სამთო მრეწველობის განუწყვეტელ წარმოებაზე გადასვლა, მაგრამ, სამწუხაროდ, ჯერ კიდევ იმდენად არ გამომქლავებულა რაოდენობითი ცვლილებები, რომლებიც შეაქვს განუწყვეტელ წარმოებას ზოგიერთ ძირითად ანგარიშებში, რომ ეს ცვლილებები შესაძლებელი ყოფილიყო ტექსტში შეგვეტანა. ეს გარემოება განსაკუთრებით უნდა ვიქონიოთ მხედველობაში მე-III და IV თავების კითხვისას.

მოხსენებულ დამატებათა და გაუმჯობესებათა მთელი რიგი წიგნის ტექსტში გაკეთებულია პროფ. დ. ა. სტრელნიკოვის ძვირფასი რჩევა-მითითებათა მიხედვით, რომელსაც მე გაუცეცანი, როგორც მისი დაბეჭდილი რეცენზიის საშუალებით, ისე პირადად მოსაუბრებისას. ვალდებულად ვთვლი თავს გამოვუცხადო პროფ. დ. ა. სტრელნიკოვს ღრმა მადლობა. აგრეთვე გულწრფელ მადლობას ვუძღვნი სამთო ინჟ. ე. რ. მაიერს უფლების მოცემისათვის შემეტანა ჩემი წიგნის ტექსტში მისი ხელთნაწერიდან—კონცენტრატულ შტრეკების თეორიის შესახებ ამოღებული ცნობები და სამთო ინჟ. ვ. ვ. პოპოვის ქვანახშირის სქელ შრის ერთ-ერთი სისტემის აღწერაში დახმარებისათვის.

ლ. შევიაკოვი.

24 ოქტომბერი 1929 წელი.

## მთარგმნელის წინასიტყვაობა

წინაშედებარე წიგნის თარგმნა დაწყებულია 1929 წელს იმ დროს არსებულ პირველ გამოცემიდან.

დაახლოებით მე-100-ე გვერდის შემდეგ თარგმანი გაგრძელებულია მე-2-ე გამოცემიდან, რასაკვირველია, მანამდე თარგმნის ახალ გამოცემასთან შედარების შემდეგ.

როგორც ამ თარიღიდან ჩანს, წიგნი ითარგმნა იმ პერიოდში, როცა ქართულ ენაზე არ იყო გამოსული არც ერთი სამთო ხასიათის წიგნი, გარდა ინე. ა. ჭრელაშვილის წიგნის „ღრმა ბურღვა და ნავთის ექსპლოატაცია“.

ეს გარემოება კი მეტად აძნელებდა წიგნში ხმარებულ უამრავ ტერმინების თარგმნას. ამის გარდა აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ წინამდებარე წიგნის რუსული ტექსტი მძიმე ენითაა დაწერილი და ხშირად საჭირო იყო წინადადებათა სრულიად დაშლა და თავისუფლად თარგმნა, რათა ქართულად გადმოცემისას აზრის გაგება არ გაძნელებულიყო და ენაც მეტის-მეტად არ დამძიმებულიყო.

რასაკვირველია, აქ სიძნელეთა დაძლევა ჩემს ძალას სრულიად აღემატებოდა, მით უმეტეს, რომ ამ წიგნის თარგმნა ჯერ კიდევ სტუდენტად ყოფნის დროსაა დაწყებული.

ენის შესწორებასა და სტილის შესრულებაზე დიდი შრომა გასწია არნ. ჩიქობავამ. თარგმნის პერიოდში, აზრის ტექნიკურად სწორად გადმოცემასა და ტერმინების დამუშავებას სარედაქციო ხელმძღვანელობას უწევდა სამთო ინე. პროფ. გრიგოლ წულუკიძე.

მინდა უღრმესი მადლობა გამოვუცხადო აღნიშნულ პირთ, რომელთა წყალობით წიგნის ქართულ გამოცემას მრავალი შეცდომები ასცილდა.

წიგნის რუსული ტექსტი შეიცავს 680 გვერდს, ქართულად კი ეს რაოდენობა კიდევ უფრო გაიზრდებოდა, ამიტომ მიზანშეწონილად იქნა ცნობილი, შრომა ქართულ ენაზე ორ წიგნად ყოფილიყო გამოცემული. წიგნის მე-2 ნახევარი თარგმნილია და ახლო მომავალში იქნება გამოცემული.

დასასრულ, უნდა აღვნიშნო, რომ სამწუხაროდ წიგნს თან დართული არა აქვს რუსულ-ქართული და ქართულ-რუსული ლექსიკონი წიგნში ხმარებულ ტერმინებისა. ბეკდვის ადგილას ჩემი არ უოფნის გამო, მე ტექნიკურად არ შემიძლო ასეთი ლექსიკონი შემედგინა (რედაქციის დროს შეტანილ შესწორებათა გამო ლექსიკონი ბეკდვის დროს უნდა შემდგარიყო). ვფიქრობ აღნიშნული ნაკლის გამოსწორებას მე-2-ე წიგნის გამოსვლისას, სადაც მოთავსებული იქნება პირველ წიგნში ხმარებული ტერმინების ლექსიკონიც.

სამთო ინჟ. გრ. ხვიჩია.

1932 წ. აგვისტო.

---

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

მინერალები და მთის ქანები, რომლებიც გამოსადეგია კაცობრიობისათვის, იწოდება სასარგებლო მადნეულად.

მადნეულობის დაგროვებას მიწის ქერქში ეწოდება მადნეულის ბუდობი. მთის ქანები, რომლებიც გარს არტყია ბუდობს, ანდა რომლებიც შეიცავენ მადნეულს, იწოდება ფუჭ ქანად.

მადნეული შეიძლება იყოს მაგარ, თხევადსა და გაზისებურ მდგომარეობაში.

მადნეულთა დიდი უმრავლესობა მაგარი სახით მოიპოვება. თხევად მადნეულს ეკუთვნის—ნაეთობი, მარილის ხსნარები, მინერალური წყლები. გაზისებურ მადნეულის ნიმუშად შეიძლება დავსახოთ ეგრეთწოდებული ნატურალური გაზები, რომლებიც ზოგჯერ მიწის სიღრმიდან ამოდის ანდა შეიძლება მიღებულ იქნას ქაბურღილებიდან.

სასარგებლო მადნეულის ცნება შეფარდებითი ცნებაა, რადგანაც სხვადასხვა შემთხვევაში ერთი და იგივე მინერალი თუ მთის ქანი ერთ შემთხვევაში ითვლება სასარგებლო მადნეულად და, მაშასადამე, დამუშავდება როგორც სასარგებლო მადნეული, მეორე შემთხვევაში კი მიიჩნევა ფუჭ ქანად. ასე, მაგალითად, სპეციალურ კარიერებზე წარმოებს კირქვის დიდი რაოდენობით მოპოება ქვის დასამზადებლად. ამავე დროს მადნეულ ბუდობთა დამუშავების დროს გვირაბები ხშირად ჰკვეთენ კირქვის შრეებს, რომლებიც, ამ შემთხვევაში, მადნეულად არ ითვლება, მისი მოპოება ეკონომიურად არ არის ხელსაყრელი და ეს კირქვა ფუჭ ქანს წარმოადგენს.

დროთა ვითარებაში, მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევათა მიხედვით, მადნეულთა რიცხვი უფრო და უფრო დიდდება. რადიოაქტიურ მოვლენათა აღმოჩენამ უკანასკნელ ათეულ წელში მადნეულთა სიაში შეიტანა რადიუმიანი ლითონის მადნები.

წარმოების სფეროში მოექცა ახალი გაზისებური მადნეულებიც, მაგალითად, ჰელიუმი, მოპოებული ქაბურღილებიდან და გამოყენებული დირიჟაბლთა გასასვებად. ასეთი მაგალითები შეიძლება ბლომად იქნას მოყვანილი.

ამჟამად შეიძლება წარმოვადგინოთ სასარგებლო მადნეულთა კლასიფიკაციის შემდეგი სქემა: <sup>1)</sup>

A) ლითონის მადნები და თვით ლითონები (ოქრო, პლატინა, ვერცხლი, ტყვია, თუთია, კალა, სპილენძი, რკინა, მანგანუმი და სხვ.);

B) სათბობი და ენერჯის მომცემი მადნები (ნახშირი, ტორფი, ნავთობი, გაზი და სხვა);

C) არალითონიანი ბუდობები <sup>2)</sup>.

ა) მარილები (საქმელი მარილი, კალიუმისა და ნატრიუმის მარილები, გვარჯილა, ბუნებრივი სოდა, გლაუბერის მარილი და სხვა).

ბ) აბრაზიული მასალები (ე. ი. სახეხი და სალესი მასალები ზედაპირთა დასამუშავებლად — ზუმფარა, კორუნდი, მინჭაფა, სალესი და საპრიალებელი ქვები, კაჟი; ამავე რიგს შეიძლება მიეკუთვნოს ალმასი და გრანატი, რომელნიც ქვევით ძვირფას ქვების ჯგუფსაა მიკუთვნებული);

გ) კერამიკული, სამინე და საიზოლაციო მასალები (აზბესტი, ლოლომიტი, სიმეავისა და ცეცხლგამძლე თიხები, კვარცი და კვარციტი, მინდვრის შპატი, ქარსი და სხვა მრავალი);

დ) საშენი მასალები (ასფალტი, თაბაშირი, ფიქალი, კირქვა, თიხები, სილა, ხრეში, მარმარილო, სხედასხევაგვარი ქვის საშენი მასალები, ცემენტის მასალები და სხვა);

ე) საწარმოო მნიშვნელობის მასალები (ბარიტი, ბოქსიტი, გრაფიტი, მინერალური საღებავები, ლითოგრაფიული ქვა, ცარცი, ოზოკერიტი, გოგირდი, ტრეპელი და დიატომიტი, ფოსფორიტი და სხვა);

---

<sup>1)</sup> ქვეით, შემოკლებული სახით, მოყვანილია აკადემიკოს ა. ე. ფერსმანის შემოკლებული კლასიფიკაცია. იხ. „Проблема период. ископаем.“ სამეცნიერო ჟიური ტექნოლოგიური გამოცემლობა, ლენინგრადი, 1929 წ. გვ. 6—7.

<sup>2)</sup> ფერსმანის მიხედვით ცნება „перудных ископаемых“ უფრო ფართო ცნებაა, ვინემ პირდაპირი გაგებით ცნება „металлических ископаемых“. მართლაც, ცნება „перудных ископаемых“ ფერსმანის მიხედვით შეიცავს იმ მადნეულობას, რომლის ნედლეული არ ატარებს ლითონიან მადნების სახეს, არამედ წარმოუგენილია მინერალებისა და მინერალური სხეულების ფორმაში, რომელთაც გარეგნულად არ აქვთ გაუბჭვირი და ძვირ მადანთა (რკინისა, თუთიისა ვერცხლისა თუ ოქროს) სახე. (ქართულ თარგმანში, „рудное месторождение“ და „металлическое месторождение“, ორივე ტერმინი ერთი ტერმინითაა გადმოცემული: ესაა „არალითონიანი ბუდობები“. — მთარგმნელი).

ვ) ძვირფასი ფერადი და დეკორატიული ქვები (ალმასი, აქვამარინი, ტურმალინი, გრანატი, ოპალი, ფირუზი, კვარცის სხვადასხვა სახეცვლილებანი, ქარვა, მალაქიტი და მრავალი სხვა);

ი) ტექნიკური ქვები (ისლანდიური შპატი, აგათი, მთის ბროლი და სხვა).

კ) ბუნებრივი გაზები (ქანგბადი, აზოტი, ნახშირის სიმჟავე, არგონი, ჰელიუმი და სხვა);

ლ) იშვიათ ელემენტთა შენაერთები (ლითიუმისა, რუბიდიუსა, ურანისა, რადიუმისა, ტიტანისა და სხვა).

ზოგადად თუ ვიტყვით, ადამიანთათვის გამოსადეგ მადნეულთა ბუდობები წარმოადგენენ მინერალთა ანუ მთის ქანთა მიწის წიაღში პოვნის ერთ-ერთ ფორმას. ამიტომ ამ ბუდობთა შესწავლა გეოლოგიის, — ანუ უფრო სწორი იქნება, — გეოლოგიის ერთ-ერთი განსაკუთრებული დარგის, — გამოსადეგ მადნეულთა ბუდობის შესახებ სწავლების, — საგანს წარმოადგენს.

გამოსადეგ მადნეულთა ბუდობების შესახებ მოძღვრება წარმოადგენს ერთ-ერთ მეცნიერულ დისციპლინას, სხვათა შორის მიისწრაფის იქითკენ, რომ ჩამოაყალიბოს თავისი შესწავლის საგნის ბუნებრივი კლასიფიკაცია. ასეთ ბუნებრივ კლასიფიკაციად ისევე, როგორც საერთოდ ბუნების ყველა ობიექტების შესწავლისას, ითვლება გენეტიური. კლასიფიკაცია, ე. ი. კლასიფიკაცია დამყარებული ბუდობთა წარმოშობაზე. მადნეულთა ბუდობების ასეთ კლასიფიკაციის შექმნას გეოლოგია დიდ ყურადღებას აქცევს.

მაგრამ, სამთო საქმისათვის, — მადნეულთა ბუდობების დამუშავებისათვის, — დიდი მნიშვნელობა აქვს, როგორც ამას ჩვენ ქვევით დავინახავთ, ბუდობთა ხელოვნურ და მეტად პრიმიტიულ კლასიფიკაციას, დამყარებულს ბუდობთა ფორმაზე. ამ თვალსაზრისით განსხვავებენ წესიერ ბუდობებს (ზრეები, ზრეებრივი ბუდობები და ძარღვები) და უწესო ბუდობებს (შტოკები, ბუდეები და სხვა). მიუხედავად იმისა, რომ ბუდობთა ასეთი კლასიფიკაცია სრულიად ხელოვნურია სამთო საქმისათვის, ის მეტად მიზანშეწონილადია ცნობილი, რადგანაც აღნუსხავს დამუშავებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობის მქონე ბუდობის თავისებურებას — მის ფორმას.

დამუშავებისათვის ვარგის, გამოსადეგ მადნეულთა ბუდობები იწოდება კეთილსაიმედო ბუდობებად, წინააღმდეგ შემთხვევაში — არაკეთილსაიმედო ბუდობებად.

ბუღღობის კეთილსაიმედღობის ცნება მეტად პირობითია, რადგანაც ის დამოკიდებულია არა მხოლოდ თვით ბუღღობის თვისებებზე (ბუღღობის საერთო მარაგი, მადნეულის სისუფთავე, ლითონის პროცენტული რაოდენობა, სისქე ბუღღობის და მრავალი სხვა), არამედ მისი დამუშავების პირობებზე, გადამუშავების მეტოღლებზე და სხვა. ამიტომაც, ამჟამად ცნობილი, არაკეთილსაიმედღო ბუღღობები, შეცვლილ ეკონომიურ-ტექნიკურ პირობებში, შეიძლება გადაიქცეს კეთილსაიმედღოდ და პირიქით.

ძველად გამოსადეგ მადნეულთა ბუღღობების აღმოჩენა შემთხვევითი იყო. თითქმის ყველა დიდ ბუღღობთა აღმოჩენასთან დაკავშირებულია ესა თუ ის ლეგენდა, რომელიც, უნდა ვიფიქროთ, სწორად აღნიშნავს ბუღღობთა აღმოჩენის შემთხვევითობას.

ამჟამად ეს მდგომარეობა უფრო და უფრო იცვლება. გეოლოგია, ზოგჯერ შეიარაღებული გამოკვლევის ფიზიკური მეთოღებით, უფრო და უფრო ეუფლება ახალ ბუღღობთა პოვნის შესაძლებელ წინასწარმეტყველების მეთოღებს. ასეთი წინასწარმეტყველების ბრწყინვალე მაგალითს წარმოადგენს 1925 წელს კურსკის მაგნიტურ ანომაღიების მხარეში რკინის მადნების აღმოჩენა.

ძველათგანვე ცნობილი, ანდა ახლად აღმოჩენილი ბუღღობი, ჯერ შესწავლილ უნდა იქნეს წინასწარი ძიებით. როცა წინასწარი ძიება სასურველ შედეგებს მოგვცემს და, იმავე დროს, ბუღღობის დამუშავებისათვის ტექნიკური და ეკონომიური პირობები ხელსაყრელია, უნდა შევეუღღვთ დეტალურ ძიებას და გამოკვლევას; მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება გადავწყვიტოთ საკითხი იმის შესახებ, ხელსაყრელია თუ არა დავიწყოთ არსებული ბუღღობის ექსპლოატაცია.

მადნეულ ბუღღობთა დასამუშავებლად საჭირო ხდება სხვადასხვაგვარი გვირაბების გაყვანა (ანდა, კარიერებით მუშაობის დროს, სხვადასხვაგვარი სამუშაოების შესრულება). ყველა ეს სამუშაოები სრულდება სხვადასხვაგვარი მეთოღებით, რომელნიც ატარებენ სამუშაოების სახელწოღდებას.

აღებულ ბუღღობიდან მადნეულის ამოსაღებლად გვირაბები გაყავთ გარკვეულის თანდათანობით როგორც დროის, ისე სივრცის მხრივაც. ამ სამუშაოებს ეწოღდება ბუღღობთა გახსნა და დამუშავებათა სისტემები. საზღვარი ამ ორ სამუშაოს შორის ჩვენთვის ნათელი იქნება ქვევით მოცემულ განმარტებებიდან.

გვირაბთა მოწყობისა, მიმართულებისა, გამაგრებისა და მოწყობილობათა ამორჩევის დროს, მხედველობაში იღებენ აგრეთვე მაღაროში მადნისა და სხვა საგანთა ტრანსპორტის პირობებს, მიწის



ქვეშა გვირაბთა სალი ჰაერით მომარაგების აუცილებლობას, მიწის ქვეშა სამუშაოთა განათებისა და სხვათა აუცილებელ საჭიროებას.

წინამდებარე წიგნში განხილულია მხოლოდ პირველი სამი საკითხი. სახელდობრ: გვირაბთა გაყვანა, ბუდობთა გახსნა და დამუშავების სისტემები.

ამრიგად, იგულისხმება, რომ მკითხველს წარმოდგენა აქვს სასარგებლო მადნეულთა ბუდობების გეოლოგიაზე, რომ მისთვის ცნობილია ბუდობთა ძიებისა და სამთო სამუშაოთა მეთოდები. გარდა ამისა, საკითხები გვირაბთა გამაგრებისა, მადნის ზილვისა და შახტიდან წვეისა, გვირაბთა განიავებისა და განათებისა, აგრეთვე წყალქცევის საკითხები და მალაროების მუშაობასთან დაკავშირებული ზოგი სხვა მნიშვნელოვანი საკითხები,—წიგნის კურსის გადმოცემაში გაშუქებულია იმდენად, რამდენადაც საჭიროა მთავარი თემის—გვირაბთა გაყვანის, ბუდობთა გახსნისა და დამუშავების სისტემათა გაგებისათვის.

გაზისებური და თხევადი სახის მადნეულთა ამოღება მართალია სამთო საქმეში მეტად დიდი მნიშვნელობისაა, მაგრამ მას იმდენად გამოცალკევებული და თავისებური ადგილი უკავია, რომ მისი აღწერა ამ წიგნში არ შეგვაქვს.

შემდეგ ამისა თითოეული ნაწილის ბოლოში მოყვანილია ალბუ საკითხის შესახებ არსებული უმთავრესი ლიტერატურა.

გარდა ამისა, არსებობს მთელი რიგი ნაწარმოები, რომელნიც, ცოტათ თუ ბევრად, მთლიანაა შეიცავენ ამ წიგნის საგანს. მოგვყავს იმათგან მნიშვნელოვან ნაწარმოებთა სია.

### ლიტერატურა

(აქ, ისევე, როგორც შემდეგშიაც, ნიშნით, \* აღნიშნულია ის ნაწარმოებები, რომლებშიაც მოყვანილ საკითხის შესახებ მოცემულია დაწვრილებითი ბიბლიოგრაფიული მაჩვენებლები)

### ზოგადი სახელმძღვანელოები.

1. Бокш Б. И. Практический курс Горного Искусства. Т. I—III. Гиз.
2. Бокш Б. И. Аналитический курс Горного Искусства, 1929, Гиз.
3. Трушков Н. И. Разработка рудных месторождений. Часть I. Бурение. 1924 г.; часть II. Подготовительные работы, 1925 г. Москва, Гостехиздат; часть III. Очистная выемка, 1929 г. Ленинград, КГБуч.

4. Heise-Herbst. Lehrbuch der Bergbaukunde. I Band, 5 Aufl. 1923; II Band, 3—4 Aufl. 1923, Berlin. Springer.

5. Treptow. Grundzüge der Bergbaukunde. 6. Aufl., I—II, 1925, Wien, Springer.

6. Kirchner. Grundriss über Aufschluss, Ausrichtung, Vorrichtung und Abbau von Lagerstätten. 1909. Leipzig und Wien. Fr. Deuticke.

7. Haton de la Goupillière. Cours d'exploitation des mines. T. I—III, 4-ème éd., 1928 Paris.

8. Gruner, L. E. Cours d'exploitation des mines. T. I—VI. 1921—1925. Paris, L. Eyrolles.

9. Habets, A. Cours d'exploitation des mines. T. I—II. Liège.

10. Young, G. I. Elements of mining. Second Ed. 1923. New-York, Mc Graw-Hill Book Co.

11. Young, G. I. The working of unstratified mineral deposits. 1927. London, E. Benn Lt.

12. Bulman H. F. The working of coal and other stratified minerals. 1927. London, E. Benn Lt.

გვირაბების გაყვანის, ბუღობების აღმოჩენისა და მათი დამუშავების სისტემათა შესახებ მრავალი ზოგადი ცნობა მოიპოვება შემდეგ სახელმძღვანელოებში და მონოგრაფიებში ქვანახშირის ამოღებაზე.

Описанье Донецкого Бассейна. Изд. С. С. Г. Ю. Р.

13. Т. I. Проходка шахт и квершлагов. Сост. М. М. Протодьяконов. Вып. I, 1914 г., вып. II 1916 г. Екатеринослав.

14. Т. II. Разработка месторождений. А. М. Терпигорев. Вып. I, 1914 г., вып. II, 1915 г. Екатеринослав.

15. Демапэ, III. Курс разработка каменноугольных месторождений. Т. I. 1902 г.; т. II, 1907 г., СПб.

16. Терпигорев, А. М. Разбор систем разработок каменного угля, применяемых на рудниках Юга России. Изд. 2-ое, 1910 г., Екатеринослав.

17. Die Entwicklung Niederrheinisch-Westfalischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19 Jahrhunderts. Bd. I—XII (Сокращенно—Sammelwerk).

18. Freise, E. Ausrichtung Vorrichtung und Abbau von Steinkohlenlagerstätten 1908, Freiberg in S., Graz und Gerlach.

19. Boulton, W. S. Practical coal-mining. V. I.—VI. London. 1908, Grecham Publ. Co.

20. Kneeland, E. H. Getting out the coal. 1926. New-York, Mc Craw-Hill Book Co.

### ც ბ ზ ა რ ე ბ ი :

21. Геффер, Г. Справочная книга по горному делу. Части I и II, Издат. при Бюро Иностр. Науки и Техники. Берлин, 1921.

22. Протодьяконов, М. М. Материалы для Урочного Положения горных работ. Части I и II. Москва, 1926, Изд. Ц. К. Горнорабочих СССР.

23. Нормировщик. Руководство по нормированию горных работ в Донбассе. Харьков, 1927. Издательство Донугля.

24. Материалы для технического нормирования горных работ каменноугольных рудников Донецкого бассейна. Харьков, 1927. Издательство Донугля.

25. Kögler, F. Taschenbuch für Berg-und Hüttenleute. Berlin, 1926. 2 Aufl. Verl. v. W. Ernst und Sohn.

26. Peele, R. Mining Engineers, Handbook. New-York. 1927.

27. Coal miners pocketbook. London, 1916.

Много полезных сведений содержится в полу-рекламном, полу-справочном ежегодном издании (три тома) —

28. The Keystone catalog. Keyston Consolid. Publ. Co Pittsburgh.

### უშიშროების წესები.

29. Правила безопасности в горной промышленности, с приложениями, нормами и календарем работ. Сост. В. Д. Билеяко. Изд. „Вопросы Труда“, Москва, 1929.

### ს ი ტ ვ ა რ ე ბ ი :

30. Кореньblatt, А. И. Немецко-русский технический словарь.

31. Бек. Немецко-русский горнотехнический словарь. 1890, СПб.

32. Сабалиев, Д. Французско-русский словарь главнейших терминов и выражений по горнозаводскому делу. СПб 1897.

33. Трушков, Н. И. Английско-русский горнотехнический словарь Изд. Кубуч, Ленинград, 1925 г.

34. Меленевский, П. М. Основы Английско-русского технического словаря. Госуд. Издат. Украины, 1926.

35. Selbach. Illustriertes Handlexikon des Bergwesens. Verl. Scholtze, Leipzig. 1907.

36. Fay, A. H. glossary of the mining and mineral industry. Bureau of mines. Bull. 95. Washington, 1920.

### უმნიშვნელოვანესი ჟურნალები სამთო საქმეზე.

Горный Журнал (Петербург, ныне Москва).

Уголь и Железо (Харьков).

Вестник Донугля (Харьков).

Горно-Заводское дело (Харьков, до 1918 г.).

Инженерный Работник (Днепропетровск, с 1929 г. Харьков).

Южный Инженер (Екатеринослав, до 1917 г.).

Уральский Техник (Свердловск).

Der Bergbau (Gelsenkirchen).

Braunkohle (Halle-Saale).

Glückauf (Essen)

Kali (Halle-Saale).

Kohle und Erz (Berlin)

Metall und Erz (Halle-Saale)

Zeitschrift für das Berg-, Hütten-und Salinen-Wesen im preussischen Staate (Berlin)

Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins (Katowice).

Annales des mines de Belgique (Brüssel)

Annales des mines (de France)—(Paris).

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (Paris).

Mines, Carrières, Grandes Entreprises (Paris).

Revue de l'industrie minerale (St-Etienne-Loire).

Bulletin of the Bureau of Mines (Washington).

Technical Paper of the Bureau of Mines (Washington).

Canadian Mining Journal (Gardenvale, Canada).

Coal Age (New-York).

Colliery Engineering (London).

Colliery Guardian (London).

Iron and Coal Trades Review (London).

Mining and Metallurgy (New-York).

Transactions of the Amerikan Institute of Mining and Metallurgical Engineers (New-York).

Transactions of the Institution of Mining Engineers (London).

Proceedings of the Lake Superior Mining Institute (Ishpeming, Mich.

U. S. A.)

Систематические указатели текущей журнальной литературы по горному делу печатаются в журналах „Уголь и Железо“, Glückauf и нескот. др.

---

## პირველი ნაწილი.

სამთო სამუშაოების შედეგები—გვირაბები და კარიერები.

თ ა ვ ი I.

### ტ ე რ მ ი ნ ო ლ ო გ ი ა

§ 1. ცნობები გვირაბებისა და კარიერების შესახებ. ის ცარიელი ადგილები, რომლებსაც მადნის ბუდობებში ან ფუჰ ქანებში ამ ბუდობთა ძიების ან ექსპლოატაციის მიზნით წარმოებულ სამთო მუშაობის შედეგად ვიღებთ, ატარებენ გვირაბებისა და კარიერების სახელწოდებას<sup>1)</sup>.

თავისი ზომის, ფორმისა და განლაგების მიხედვით, გვირაბები და კარიერები (სამთო სამუშაოთა წარმოების შედეგები) შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს.

წინასწარ გავეცნოთ დანაოქმებულ შრეებრივ ბუდობის დამუშავებისათვის საჭირო რამოდენიმე გვირაბს და კარიერს, შემდეგს კერძო მაგალითზე (ნახ. 1):

---

<sup>1)</sup> სამთო სამუშაოების წარმოების გამო მადნის ბუდობებში ან ფუჰ ქანებში ხელოვნურად მიღებული ცარიელი ადგილები ორ დიდ ჯგუფად იყოფა:

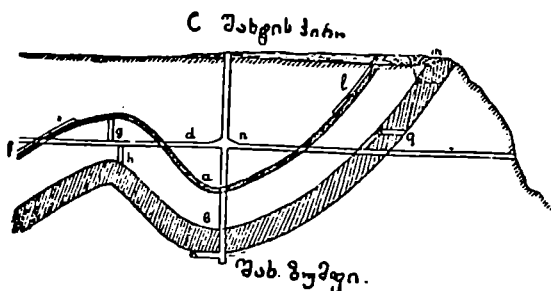
პირველ ჯგუფს ეკუთვნის მიწის ქვეშ არსებული ცარიელი ადგილები.

მეორე ჯგუფს მიწის ზედაპირზე მადანში ან ქანში ხელოვნურად შექმნილი, რუსულ ენაზე ორივე ამ ჯგუფის „გამოცარიელებულ“ ადგილებს აღნიშნავენ საერთო ტერმინით „горные выработки“. ქართულ ენაზე მისი პირდაპირი თარგმანია „სამთო გამოშუშავებანი“; მაგრამ ეს მეტის მეტად ხელშეწყობს ვიწრო გამოთქმას და მასთან იმდენად ბუნდოვანი, რომ მის გასაგებად საკითხის წინასწარი გაცნობა გახდებოდა საჭირო.

ამასთან აღსანიშნავია, რომ ჩვენში არსებობს გარკვეული ტერმინი ამ ცარიელი ადგილების პირველი ჯგუფის, — მიწის ქვეშა სიცარიელებების აღსანიშნავად და სამთო ხელოვნებაში სწორედ ამ ჯგუფის სიცარიელებებთან გვექნება უმეტეს შემთხვევაში საქმე: მხედველობაში გვაქვს ტერმინი „გვირაბები“.

იმ შემთხვევაში, როდესაც საქმე ეხება მიწის ზევით სამთო სამუშაოებისაგან მიღებულ გამოცარიელებულ ადგილებს, მას ვუწოდებთ კარიერებს, ან პირ-

ვთქვათ, მიწის ზედაპირის მთიან რელიეფის მქონე რომელიმე ადგილას დევს მადნის ორი შრე—თხელი *a* და უფრო სქელი *b*, მასთან მათი შემცველი ძირითადი ქანები ალაგ-ალაგ დაფარულია მცირე სისქის ნარიყით. ასეთი ბუდობის დამუშავებისათვის შესაძლებელია წარმოებულ იქნას შემდეგი სამთო სამუშაოები:



ნახ. 1. სამთო სამუშაოთა შედეგების,—გვირაბებისა და კარიერების,—განლაგების მაგალითი.

1) *c* პუნქტში შეიძლება მიეცეთ ვერტიკალური შახტი, რომლისაგანაც გარკვეულ სიღრმიდან გაჰყავთ კვერშლაგად წოდებული ჰორიზონტალური გვირაბი *df a* შრის გადაკვეთამდე. კვერშლაგიდან *a* შრეში შეიძლება მიეცეთ, მაგალითად, დახრილი გვირაბი, ან ზევით (*e*), ან ქვევით (*f*); ან და კვერშლაგიდან შესაძლებელია გავიყვანოთ ვერტიკალური გვირაბი ზევით (*g*) და ქვევით (*h*), და, ამგვარად, შეიძლება მივალწიოთ შრის სათანადო ნაწილებს.

2) იმის მაგიერ, რომ გავიყვანოთ ვერტიკალური შახტი, შესაძლებელი იყო მთის ფერდობიდან გაგვეყვანა ჰორიზონტალური გვი-

დაპირ ღია სამუშაოებს, რადგანაც ქართულ ენაზე „ღია სამუშაო“-ში უკვე იგულისხმება არა მარტო ასეთი სახის მუშაობის შესრულება, არამედ ამ მუშაობის შედეგად მიღებულ ცარიელი ადგილების ცნებაც. იმ შემთხვევაში, როდესაც „*Г О Р - Н И Е В Ы Р А Н О Т К И*“ წიგნში ნახმარი იქნება, როგორც ზოგადი ცნება, ორივე ჯგუფის ცარიელი ადგილების აღსანიშნავად ვიხმართ გამოთქმას „კარიერები და გვირაბები“, ანუ, ზოგ ადგილას, „სამთო სამუშაოები“, და ეს ტერმინი იქნება აღებული ორგვარი მნიშვნელობით, ისევე, როგორც ამას ადგილი აქვს „ღია სამუშაოები“-ს შემთხვევაში.

რაბი (i) ე. წ. შტოლნი, რომლისაგანაც ისევე, როგორც კვერშლა-გიდან, მიგვეცა ყველა მოხსენებული გვირაბები.

3) შრეების დამუშავება აგრეთვე შესაძლებელია დახრილად გაყვანილ შახტის საშუალებით (l).

4) რომელიმე სიღრმემდე სქელი შრე შესაძლებელია დავამუშავოთ ღია სამუშაოებით (კარიერებით), (m).

თუ ზემოთ ჩამოთვლილ სამუშაოებს ერთმანეთს შევუპირისპირებთ, ვნახავეთ, რომ სამთო სამუშაოების წარმოებისაგან მიღებული გამოცარიელებული ადგილები ორ დიდ ჯგუფად იყოფა: კარიერებად (ღია სამუშაოებად) და გვირაბებად. გვირაბთა შორის შეიძლება განვასხვაოთ: ვერტიკალური, ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბები.

ამათ გარდა არსებობს კამერები, ე. ი., მიწის ქვეშ ხელოვნურად შექმნილი ისეთი სივრცეები, რომელთა სიგრძე განივ კვეთთან შედარებით უმნიშვნელოა. დაბოლოს მადნის უშუალო ამოღების ადგილას იქმნება სხვადასხვაგვარი საწმენდი გვირაბები, რომელთა დანიშნულებაა მადნის მთლიანად ამოღება გარკვეულ შრის ნაწილში (უბანში).

ამგვარად სამთო მუშაობისაგან მიღებული გამოცარიელებული ადგილები შეგვიძლია ასე დავაჯგუფოთ:

### I. გვირაბები:

A) განივკვეთთან შედარებით დიდი სიგრძისა ან სიღრმის მქონე გვირაბები:

1. ვერტიკალური გვირაბები.
2. ჰორიზონტალური გვირაბები.
3. დახრილი გვირაბები.

B) კამერები,

C) საწმენდი გვირაბები (საწმენდი სამუშაოებისაგან მიწის ქვეშ მიღებული ცარიელი ადგილები).

II. კარიერები (ღია სამუშაოებისაგან მიღებული გამოცარიელებული ადგილები).

A-ჯგუფის გვირაბებში არჩევენ მათ დასაწყისს და ბოლოს. გვირაბების დასაწყისს ზოგჯერ უწოდებენ პირს (შახტის ანუ შტოლნის პირი), ხოლო ბოლოს ზუმფს ანუ ქას (შახტისას).

როდესაც გვირაბი გაყვანის სტადიაში იმყოფება, მის ბოლოს, რომელიც მუშაობის მსვლელობაში მუდმივ ან თანდათანობით გადაადგილებას განიცდის, ეწოდება ს ა ნ გ რ ე ვ ი, ე. ი., სანგრევი არის ის აღვილი, სადაც ქვას ან მადანს აცილებენ დანარჩენ მკვრივ მასას.

ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბების გვერდითი მხარეები იწოდება გვერდებად ანუ კედლებად, ქვედა ნაწილი—იატაკად, ხოლო ზედა—ქერად.

§ 2. ვერტიკალური გვირაბები. ვერტიკალური გვირაბების მთავარი წარმომადგენელია შ ა ხ ტ ი, რისთვისაც ხშირად ვერტიკალური გვირაბები აგრეთვე იწოდება შახტისებურ გვირაბებად.

აქ საჭიროა შევთანხმდეთ ვერტიკალურ გვირაბების აღსანიშნავად ხმარებულ შემდეგ ტერმინების შესახებ:

შ უ რ ფ ი ვერტიკალური გვირაბია, რომელიც იხმარება მხოლოდ და მხოლოდ საძიებო მიზნებისათვის. შურფიდან არავითარი გვირაბები არ გაჰყავთ.

ს ა ძ ი ე ბ ო შ ა ხ ტ ი განსხვავდება შურფისაგან მხოლოდ იმით, რომ საძიებო შახტისაგან გაჰყავთ გვერდითი გვირაბები, მაგრამ მხოლოდ და მხოლოდ ძიებისა და არა ბუდობის დამუშავების მიზნით.

შ ა ხ ტ ს ეუწოდებთ ბუდობის ექსპლოატაციისათვის მიწის ზედაპირიდან გაყვანილ ვერტიკალურ გვირაბს. იმისათვის, რომ ხაზი გაესვას შახტის ამ მნიშვნელოვან დამახასიათებელ დანიშნულებას, ზოგიერთ შემთხვევაში ხმარობენ ასეთ გამოთქმას: მუშა-შახტი ანუ საექსპლოატაციო შახტი. დანიშნულებასთან შეფარდებით, შახტები იწოდებიან სხვადასხვაგვარად: ა მ წ ე ვ ი, ს ა ვ ე ნ ტ ი ლ ა ც ი ო, წ ყ ლ ის ს ა ქ ა ჩ ა ვ ი და ს ა მ ი მ ო ს ვ ლ ო შ ა ხ ტ ი. იმ შემთხვევაში, თუ ერთი შახტი სხვადასხვა დანიშნულებას ასრულებს, მაშინ ის იღებს სახელწოდებას იმ დანიშნულების მიხედვით, რომელიც, შედარებით სხვებთან, უფრო მნიშვნელოვანია. მაგალითად, ამწევი შახტები ასე იწოდებიან იმიტომ, რომ იქიდან ხდება მადნის ამოწიღვა, თუმცა, უმეტეს შემთხვევაში, მათი საშუალებით წარმოებს ხალხის ჩაშვება და ამოყვანა, აგრეთვე მათშივე არის მოთავსებული წყლის ამოსაქაჩავი მილები, მათი საშუალებით მიდის მიწის ქვეშა სამუშაოებში წმინდა ჰაერი და სხვა. ს ა ვ ე ნ ტ ი ლ ა ც ი ო შ ა ხ ტ ი ეწოდება ისეთ შახტს, რომლის დანიშნულებაცაა გაფუჭებული ჰაერის მაღაროდან გარეთ გამოყვანა, თუმცა ასეთი შახტი შეიძლება ერთდროულად ემსახურებოდეს სხვა მიზნებსაც. თუ აღებულ ბუდობის ნაკვეთის დამუშავებისათვის გაყვანილია რამოდენიმე შახტი, მაშინ



იმათგან ყველაზე დიდი და კარგად მოწყობილი შახტი, ზოგჯერ, კაპიტალურ შახტად იწოდება.

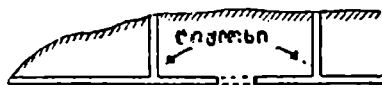
ბრმა შახტი ეწოდება ისეთ ვერტიკალურ გვირაბს, რომელსაც არა აქვს უშუალო გამოსავალი დედამიწის ზედაპირზე და რომელსაც იყენებენ მადნის ან სხვა მასალის მექანიკური საშუალებით ზევით ასაწევად.

სამუხრუჭო გეზენკი ანუ „ბრემსშახტი“ არის ისეთივე გვირაბი, როგორც ბრმა შახტი. მხოლოდ მისი დანიშნულებაა მადნის ან სხვა მასალის გალიებით ჩაშვება, რისათანაც ჩაშვების სიჩქარის რეგულაცია ხდება მუხრუჭების საშუალებით.

გეზენკი ვერტიკალური გვირაბია, რომელსაც დედა-მიწის ზედაპირზე უშუალო გამოსავალი არა აქვს, და რომელიც ემსახურება ხალხის სვლას კიბეებით, ჰაერის მოძრაობას ანუ მადნის, ამოსაესებ მასალის და სხვ. ჩაშვებას, ოღონდ იმ განსხვავებით წინანდელ გვირაბებისაგან, რომ აქ ჩაშვება ხდება თვითგორვით, გალიების გამოუყენებლად.

როგორც ქვევით დავინახავთ, ბრმა შახტები და გეზენკები შეიძლება გაყვანილ იქნენ ზევიდან ქვევით ან ქვევიდან ზევით, უკანასკნელთა აღსანიშნავად წინეთ ხმარობდენ ტერმინს „იუბერზიხ-ბრეხენ“. ეს ტერმინი ახლა უკვე გამოსულია ხმარებიდან.

მოვიხსენიოთ კიდევ სამთო საქმეში უფრო იშვიათად ხმარებული რამოდენიმე ტერმინი.



ნახ. 2. ლიბტლოხი.

ქა—მცირე შახტისებური გვირაბია, დანიშნული წყლისა ან ნავთის ამოსაღებად, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში აგრეთვე დედამიწის ზედაპირიდან ძლიერ მცირე სიღრმეზე მყოფ მყარი მადნეულის ამოსაღებადაც; უკანასკნელ შემთხვევაში მადნის ამოღება ხდება მხოლოდ გვირაბის მოცულობის ფარგლებში.

დუდკა (რუსული ტერმინი) არის მცირე შახტი, რომელსაც იყენებენ ბუდისებურ ბუდობის ამოსაღებად.

ლიხტლოხი — გვირაბია გაყვანილი შტოლნების განათებისა და ვენტილაციის მიზნით (ნახ. 2).

§ 3. ჰორიზონტალური გვირაბები \*). ამათვის ძლიერ დამახასიათებელია შტოლნი, რისთვისაც ჰორიზონტალური გვირაბები აგრეთვე იწოდებიან შტოლნისებურ გვირაბებად. შევთანხმდეთ შემდეგს ტერმინებში:

შტოლნი—ჰორიზონტალური გვირაბია, გაყვანილი უშუალოდ გარე ზედაპირიდან. ცხადია, რომ შტოლნის გაყვანა შესაძლებელი იყოს, დედამიწის რელიეფი არ უნდა იყოს ვაკე, რისთვისაც შტოლნების გაყვანა დამახასიათებელია სწორედ მთიან ადგილმდებარეობისათვის.

სამუშაო ანუ საექსპლოატაციო შტოლნისაგან გასარჩევად ვუწოდოთ საძიებო შტოლნი იმ შტოლნს, რომლის დანიშნულებაცაა მადნის ძიება.

შტოლნები, დანიშნულების მიხედვით, შახტების მსგავსად იღებენ სახელწოდებას: გამოსაზიდი, სავენტილაციო, სამიმოსვლო და წყლის საქაჩავი შტოლნი. როცა ბუდობის მოცემულ ნაკვეთის დამუშავების მიზნით, რამოდენიმე შტოლნი მოიპოება, მათში ყველაზე დიდს ეწოდება კაპიტალური შტოლნი.

ტუნელი ისეთი გვირაბია, რომელიც გარე ზედაპირზე ორივე მხრიდან გამოდის (ნახ. 3).



ნახ. 3. ტუნელი.

კვერულაგი ჰორიზონტალური გვირაბია, რომელსაც გარე ზედაპირზე გამოსავალი არა აქვს და ამასთანვე გაყვანილია განფენის ხაზის მართობულად, ანდა უკანასკნელთან არა სწორი კუთხით.

შტრეკი დედამიწის ზედაპირზე უშუალო გამოსავლის არა მქონე და ბუდობის განფენის ხაზით გაყვანილი ჰორიზონტალური გვირაბია. შტრეკი შეიძლება გაყვანილ იქნას როგორც მადანში, ისე ფუჟ ქანებში. უკანასკნელ შემთხვევაში შტრეკს ეწოდება საველე შტრეკი.

---

\*) უნდა შევნიშნოთ, რომ ეგრედწოდებული ჰორიზონტალური გვირაბები, უმეტეს შემთხვევაში, არ არიან ზუსტად ჰორიზონტალური, არამედ ღებულობენ უმნიშვნელო დაქანებას (რამოდენიმე მეათასედს) გამოზიდვისა და წყლის დენის გასაადვილებლად (იხ. ქვევით) § 11.

დონის აუზში ფართოდაა ხმარებული შტრეკის რუსული ტერ-  
მინი „განგრძობი“. ეს ტერმინი უნდა ჩაითვალოს ძლიერ  
ზუსტად, რადგანაც მასში ხაზგასმულია შტრეკის ძირითადი თავისე-  
ბურება—მისი მიმართულება ბუდობის გასწვრივ. ბუდობის დამუშავე-  
ბისას შტრეკები თამაშობენ მეტად მნიშვნელოვან როლს. რისთვისაც  
მათი სხვადასხვა სახეობის გაცნობა უფრო მიზანშეწონილი  
იქნება ბუდობის დამუშავეების სისტემების აღწერისას (ნაწ. III).

**ორტი** — მაღანში განფენის ხაზის ჯვარედინად გაყვანილი  
ჰორიზონტალური გვირაბია. სქელი ბუდობის დამუშავეებისას ორ-  
ტები თამაშობენ დიდ როლს.

**§ 4. დახრილი გვირაბები და ღია სამუშაოები.** ამათთან  
დაკავშირებული სახელწოდებანი შემდეგნაირად უნდა გავიგოთ:

**დახრილი შურფი** — საძიებო მიზნით ღელამიწის ზედა-  
პირიდან გაყვანილი დახრილი გვირაბია, რომელსაც არ ეკვრება  
გვერდიდან სხვა გვირაბები.

**დახრილი საძიებო შახტი** ისეთივე გვირაბია, როგორც  
წინა, მხოლოდ მას ერთვის სხვა გვერდითი გვირაბები, რომლებიც  
გაყვანილია საძიებო და არა საექსპლოატაციო მიზნებისათვის. და-  
ხრილი საძიებო შახტები ხშირად გაყავთ შრეებისებურ ბუდობის  
ღეტალურ ძიებისას.

**დახრილი შახტი** — მიწის ზედაპირიდან საექსპლოატაციო  
მიზნებით გაყვანილი დახრილი გვირაბია. უმეტეს შემთხვევაში (მა-  
გრამ არა ყოველთვის) ასეთი გვირაბის გაყვანა ხდება ან თვით ბუ-  
დობში ან მის მახლობლად ფუქი ქანში.

**დახრილი გვირაბები, რომელთაც არა აქვთ უშუალო  
გამოსავალი მიწის ზედაპირზე**, სხვადასხვა სახელწოდებას  
ატარებენ იმისდა მიხედვით, თუ რა მიმართულებით და რა საშუა-  
ლებით ტრანსპორტირდება (გადააქვთ) მათში მაღანი ან ფუქი ქანი  
(ამოვსების მიზნით).

**ბრემსბერგად იწოდება დახრილი გვირაბი ან ღია დაქა-  
ნებული ადგილი, რომელიც იხმარება ტვირთის ჩასაშვებად ვაგონე-  
ტების საშუალებით.**

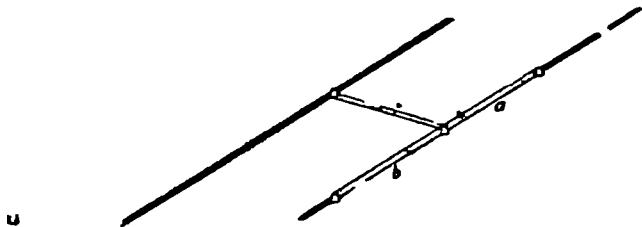
**დაქანებად იწოდება დახრილი გვირაბი ან ღია დაქანებუ-  
ლი ადგილი, რომელიც დანიშნულია მაღლის ზევით ასაწევად ვაგო-  
ნეტების საშუალებით.**

**ფერდილა** (შურა) ეწოდება ისეთ დახრილ გვირაბს, რომლის  
დანიშნულებაცაა მაღლის ჩამოშვება საკუთარი სიმძიმის მიერ გამო-  
წვეულ თვითგორებით.

სამიმოსვლო—დახრილი გვირაბი დანიშნული ხალხის მიმოსვლისათვის.

დახრილი გეზენკი, შევთანხმდეთ, ვუწოდოთ ისეთ დახრილ გვირაბს, რომელიც ერთსა და იმავე დროს ასრულებს ფერდილისა (შუროსა) და სამიმოსვლოს ფუნქციებს. ასეთი გვირაბები ძლიერ გავრცელებულია ლითონიანი მადნის ბედობების დამუშავების დროს. საჭიროა აღინიშნოს, რომ ხშირად ფერდილებსაც თან ახლავს სამიმოსვლო განყოფილება, რომელსაც იყენებენ არა ხალხის სისტემატურ მოძრაობისათვის, არამედ იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს ფერდილის შესაკეთებლად და აგრეთვე ფერდილში გზადაგზა გარჩენილი მასალის გასაშვებად მიეწვდეთ სათანადო აღგილებს.

ზემოთ ჩამოთვლილი ნიშნების მქონე გვირაბები ბრემსბერგების, დაქანების (აღმწევის), ფერდილებისას (შუროების) სახელწოდებას ჩვეულებრივად იღებენ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი გაყვანილი არიან თვით მადნის ბუდობში (ა, ბ ნახ. 4-ზე). რაც შეეხება



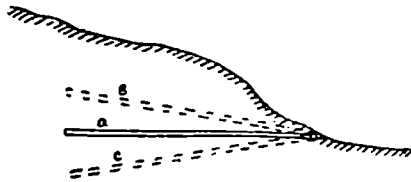
ნახ. 4. დახრილ გვირაბების ტერმინოლოგიისათვის.

ფუტქანებში გაყვანილ დახრილ გვირაბებს (c ნახ. 4-ზე), ისინი ხშირად იწოდებიან „დახრილ კვერშლაგებად“. ჩვენ ვფიქრობთ უფრო სწორია ამ გვირაბებს ვუწოდოთ იგივე სახელები: ბრემსბერგი, ფერდილი, დაქანება—დანიშნულებისდა მიხედვით, და მხოლოდ საჭიროების დროს მივუმატოთ ამ სიტყვებს გამოთქმა „ფუტქანში.“

ანალოგიურად ზემოხსენებულ განმარტების მე-5 ნახაზზე აღნიშნულ c გვირაბს, უწოდებენ დახრილ შახტს იმისგან დამოუკიდებლად გაყვანილია ის ფუტქანში, თუ მადანში, დახრილ b გვირაბს კი, რომელიც გაყვანილია მიწის ზედაპირიდან მნიშვნელოვან აღმართვით ვუწოდებთ დახრილ შტოლს.

მე-3 და მე-4 წყ-ში ჩამოთვლილ გვირაბების გარდა არაებობს კიდევ მადნის შრეში ჰორიზონტალურად (ბილიკები) და დახრილად (სასულეები) გაყვანილი მცირე ზომის დამხმარე გვირაბები. მათ ტერმინოლოგიასთან გაცნობა შემდეგში უფრო მოსახერხებელი იქნება.

§ 5. კამერები. მიწის ქვეშ გაყვანილ ბევრ კამერის სახელწოდება საგანგებო განმარტებას არ საჭიროებს. ასეთებია: საჯინიბო, დინამიტის საწყობი, სალამფე და სამანქანო კამერა. სხვათა შორის, სამანქანო კამერები მათში მოთავსებულ მანქანებთან დაკავშირებით ხშირად იღებენ განსაკუთრებულ სახელწოდებას. ასეთია, მაგალითად: სატუმბო, საჯალამბრო, საკომპრესორო კამერა, ელექტრო-ქვესადგურის კამერა და სხვა.



ნახ. 5. სამუშევრების ტერმინოლოგიისათვის: a—შტოლნი, b—დახრილი შტოლნი, c—დახრილი შახტა.

აგრეთვე, მიწის ქვეშა ლოკომოტივების შენობების აღსანიშნავად, საერთოდ მიღებულია ტერმინები: გარაჟი, დეპო.

მაღაროს ეზო—კამერაა, რომელიც მდებარეობს შახტის სხვა დანარჩენ გვირაბებთან შეერთების ადგილას.

რეზერვუარები ან წყლის კამერები ისეთი კამერებია, რომლის დანიშნულებაცაა მიწის ქვეშა წყლების შეგროვება, საიდანაც შემდეგში წარმოებს მათი ამოქაჩვა მიწის ზედაპირზე.

ყველა ეს კამერები პორიზონტალურია და მათი სიგრძე, განივ კვეთთან შედარებით უმნიშვნელოა.

§ 6. საწმენდ სამუშაოებს, ბუღობის ფორმისა, ზომებისა, განლაგებისა და, აგრეთვე, აღებულ დამუშავების სისტემისაგან დამოკიდებით, აქეთ სხვადასხვაგვარი ფორმა და ზომა. ამიტომ მათ ტერმინოლოგიასთან გაცნობა გადავიტანოთ წიგნის მე-3 ნაწილში.

§ 7. ღია სამუშაოები (კარიერები). თხრილი გაყავთ საძიებო მიზნებისათვის, როცა მცირე სისქის ნარიყი ხურავს ძირითად ფენებს.

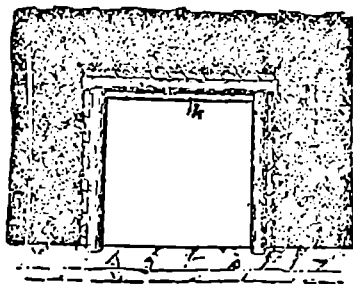
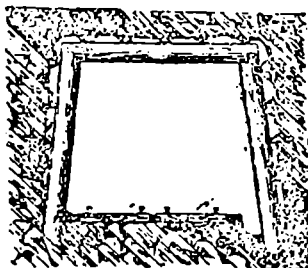
კარიერი არის მადნის მოსაპოებლად დანიშნული ღია სამუშაოების საერთო სახელწოდება. ზოგჯერ, მადნის სხვადასხვა გზების მიხედვით, ისინი იღებენ განსაკუთრებულ სახელწოდებებს.

ასე, მაგალითად, კარ იერები, რომელშიაც ხდება სააღმშენებლო მასალის ამოღება, იწოდებიან ქვის სატეხებად, ანუ სატეხად. ტერმინი თიხის მალარო თვით სახელწოდების მიხედვით ნათელია და არ საჭიროებს განსაკუთრებულ ახსნას.

## თ ბ შ ი II.

### ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბების გაყვანა

§ 8. გვირაბების განივკვეთის ზომების განსაზღვრა. ჰორიზონტალურ გვირაბის დანიშნულებისა და მისი გამაგრების წესის მიხედვით, მის კვეთს აძლევენ სხვადასხვაგვარ ფორმასა და ზომას. ხით გამაგრებისას გვირაბს ყველაზე უფრო ხშირად ეძლევა ტრაპეციოდური (ნახ. 6), იშვიათად სწორკუთხოვანი (ნახ. 7), ანუ მახვილკუთხოვანი (ნახ. 8) კვეთი. ქვით გამაგრების დროს კი, ჩვეულებრივად, გვირაბს აქვს ბრტყელი კედლები და თაღისებური ქერი

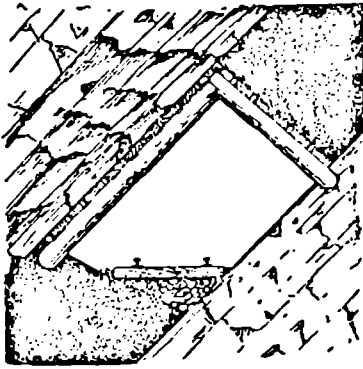


ნახ. 6. ტრაპეციოდური კვეთის გვირაბი. ნახ. 7 სწორკუთხოვანი კვეთის გვირაბი.

(ნახ. 9), მაგრამ ხშირად გვირაბი იღებს ნალისებურ ფორმას, რომელიც კარგია ქანებისადმი წინააღმდეგობის გაწევის მხრივ და მიზანშეწონილია გვირაბის კვეთის კარგად გამოყენების თვალსაზრისით.

იმ შემთხვევაში, როცა ქანები ღილი ძალით აწევა და გამოყენებულია ქვის ანუ ლითონის სამაგრი, გვირაბს აძლევენ ელიფსურ (ნახ. 11) ან მრგვალ ფორმას.

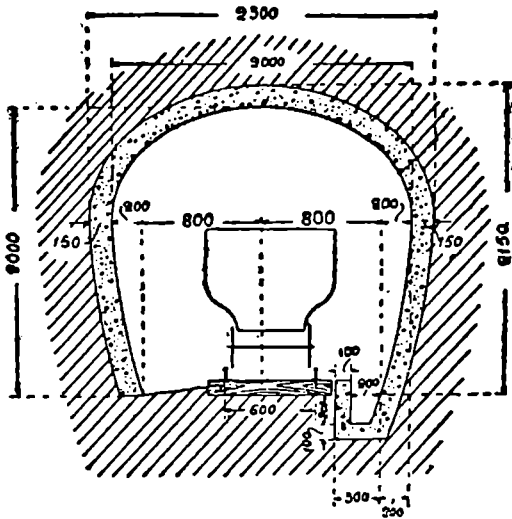
თუ ქანები ძალიან მდგრადია, გვირაბები შეიძლება დაეტოვოს სრულიად გაუმაგრებლადაც, მაგრამ იმ პირობით, რომ ქერი გვირაბისა გამოღებულ იქნას თაღისებური ფორმით; იმ შემთხვევაში კი, როცა ქერი ძალზე მაგარია და შრეები მდებარეობენ მეტ-ნაკლებად დამრეცად, გაუმაგრებელი ქერი შეიძლება იყოს ბრტყელიც.



ნახ. 8. მახვილკუთხა კვეთის გვირაბი.



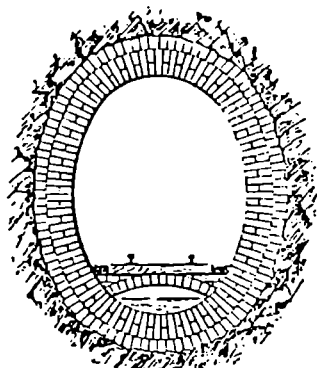
ნახ. 9 ბრტყელ კედლებიანი და თალიანი გვირაბი.



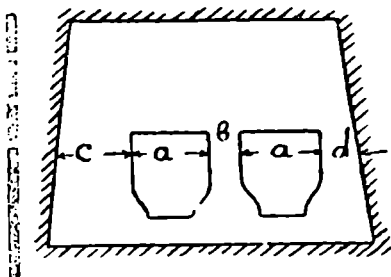
ნახ. 10 ნალისებური კვეთის გვირაბი.

გვირაბის განივ კვეთის მოედანს ამოირჩევენ ხოლმე მისი დანიშნულებისგან დამოკიდებით. პირველ ყოვლისა მხედველობაში მისაღებია გადასაზიდი ტვირთისა და ხალხის რაოდენობა და აგრეთვე გადაზიდვის საშუალებები.

მაგრამ ხალხის მოძრაობისა და ტვირთის გადაზიდვის პირობების მიხედვით ამორჩეული გვირაბის კვეთი უნდა გასინჯულ იქნას იმის მიხედვით—ატარებს თუ არა ის იმდენ ჰაერს, რამდენიც საჭიროა მიწის ქვეშა სამუშაოების გასანაივებლად.



ნახ. 11. ელიფსური გვირაბი.



ნახ. 12. სქემა გვირაბის განის საანგარიშოდ.

გამონაკლის შემთხვევებში კვეთი უნდა ავილოთ მიმდინარე წყლის გაშვების პირობებისაგან დამოკიდებითაც.

უმეტეს შემთხვევაში ჰორიზონტალურ გვირაბებში აგებენ ერთს, ორს, იშვიათად კი მეტს რკინის გზის ხაზს.

ვაგონების ერთი მეორეზე შევლისას დარტყმის თავიდან ასაცილებლად რელსებიან გზას აგებენ იმგვარად (ნახ. 12), რომ  $a$  განის მქონე ვაგონებს შორის რჩებოდეს 100-200 მმ.  $b$  სიგანის თავისუფალი ადგილი.

ამგვარადვე განსაზღვრული ადგილი უნდა რჩებოდეს ვაგონებსა და გვირაბების კედლებს შორის. ჩვეულებრივად ერთ მხარეზე ტოვებენ ისეთ ზომის თავისუფალ  $d$  ალაგს, რომ ვაგონები გვირაბის სამაგრს არ მოედოს, ხილოდ მეორე მხრივ ტოვებენ უფრო განიერ  $c$  ადგილს ხალხის გასაველად.

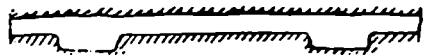
მაგრამ რადგანაც ხალხის სვლის საშიშროება გვირაბში, რომელშიაც ერთ და იმავე დროს ხდება ვაგონების მოძრაობა, მეტნაკლებია იმის და მიხედვით თუ რამდენი რელსებიანი გზაა გვირაბში, როგორია გამოზიდვის მეთოდი და სიჩქარე, ამიტომ „უშიშროების წესები“ აყენებს ამ მხრივ გვირაბების მოწყობისას სხვადასხვაგვარ მოთხოვნებს. მოვიყვანოთ შესაბამისი § „უშიშროების წესები-საგან“.



„§ 47. **ჰორიზონტალურ შტრეკებში მექანიკურ გამოზიდვის** დროს ხალხის მოძრაობა დაიშვება შემდეგი პირობების დაცვით:

1) ლოკომოტივებით ზიდვის დროს: ა) ზიდვის 1,5-მეტ. სიჩქარისას, გზის ერთ მხარეზე ყოველ 50 მეტრზე უნდა იყოს მოწყობილი კედელში მცირე გამოქვაბული (ბაქანი), რომლის სიგანე არ უნდა იყოს ნაკლები, ვიდრე 1,4 მეტრი, ხოლო სიღრმე 0,7 მეტრი. ან დატოვებულ უნდა იქნას თავისუფალი განყოფილება არა ნაკლებ 0,5 მეტრი სიგანისა, თუ ზომას ჩვეთვლით ვაგონეტის ზედა თავიდან ან ლოკომოტივის ყველაზე უფრო გადმოშვერილ ნაწილიდან; ბ) 1,5 მ. 2,5 მეტრამდე სიჩქარისას ბაქნები კედლებში უნდა მოეწყოს ყოველ 20 მეტრზე ანდა დატოვებულ იქნას თავისუფალი განყოფილება 0,8 მეტრი სიგანის; გ) 2,5 მეტრზე უფრო დიდი სიჩქარისას საგზაო განყოფილება უნდა დაცულ იქნას განსაკუთრებული ტიხრით.

2) უსასრულო ბაგირით გამოზიდვის დროს: ა) 1 მეტრამდე სიჩქარის დროს ერთ ლიანდაგიან შტრეკებში უნდა დატოვებულ იქნას თავისუფალი განყოფილება 0,8 მეტრ. სიგანის, ან მოწყობილ იქნას ბაქნები კედლებში ყოველ 20 მეტრზე, ხოლო ორ ლიანდაგიან გზის არსებობისას მთელი მატარებლებით გამოზიდვის შემთხვევაში კედლის ბაქნები მოწყობილ უნდა იქნას ერთი-მეორისაგან 30 მეტრზე დაცილებით. ცალკე ვაგონეტებით გამოზიდვის დროს კი, მეორე ლიანდაგი შეიძლება ჩათვლილ იქნას, როგორც ფეხით სვლის განყოფილება; ბ) 1—1,5 მეტრამდე სიჩქარის დროს უნდა დატოვებულ იქნას 0,5 მეტ. სიგანის თავისუფალი განყოფილება და გ) 1,5 მეტრი სიჩქარეზე უფრო ზევით უნდა მოწყობილი იქნას განსაკუთრებული ტიხრით დაცული საგზაო განყოფილება“.



ნახ. 13. კედლის ბაქნებიანი გვირაბი.

აქ მოხსენებული კედლის ბაქნები წარმოადგენენ გვირაბების კედლებში შეღრმავებულ ადგილებს, სადაც ხალხს შეუძლია თავი შეაფაროს (ნახ. 13).

ხელით და ცხენით ზიდვის დროს თავისუფალი  $d$  ადგილი (იხ. ნახ. 12) არის 200—300 მმ, ხოლო ხალხის გასაველეად დანიშნული  $c$  ადგილი 400—500 მმ, და, მხოლოდ იმ გვირაბებში, სადაც გამოზიდვა ძლიერ ინტენსიურად წარმოებს, უკანასკნელის ზომა აღწევს 700—1000 მმ. მცირე ინტენსივობით ზიდვის დროს, წინააღმდეგ ამისა, გასაველელების მაგიერ კედელში ეწყობა ბაქნები.

რაც შეეხება ვაგონეტების სიგანეს, ის, მიღებულ კონსტრუქციისგან დამოკიდებით, შეიძლება იყოს სხვადასხვა.

მაგალითისათვის მოგვყავს შემდეგი ცნობები: ღონის აუზში ქვანახშირის წარმოებაში უკანასკნელ ხანებამდე თითქმის ყველგან ხმარობდნ 0,5—0,7 ტონიან ქვანახშირის ტევადობის ვაგონეტებს. ამ შემთხვევისას საცავი (кызов) 700—800 მმ სიგანისაა. ასეთი ვაგონეტების შესახებ დაწერილებითი ცნობები იხილეთ „ღონის აუზის აღწერილობაში“ ტ. VI გამოც. I.

ეხლა „ღონუგოლის“ მიერ მიღებულია ვაგონეტების შემდეგი ზომები:

ტევადობა ტონებში	ლიანდაგის სიგანე მმ.	გარე სიგანე მმ.	გარე სიგრძე საცავისა(ბუფერების გა-რეშე) მმ.	სიმაღლე რელსის თავიდან მმ.	შ ე ნ ი შ ე ნ ა
3/4	600	—	—	—	3/4 და 3 ტ. ტევადობის ვაგონეტებისათვის ზომები არ არის აღნიშნული.
1	600	840	1840	1170	
1 1/2	750	1240	2400	1050	
2	900	1240	2480	1230	
3	900	—	—	—	

1927-წელს გერმანიაში შემოღებულია მაღაროს ვაგონეტებისათვის შემდეგი სტანდარტები:

ტევადობა ტონებში.	ზ ო მ ე ბ ი მ მ-შ ი.				საკუთარი წონა კილოგრამებში	ლიანდაგის ხის განი მმ-ში.
	საცავის გარე სიგანე.	სრული სიგრძე ბუფერითანად.	საცავის გარე სიგანე.	სიმაღლე რელსის თავიდან საცავის ბოლომდე.		
750	1644	1700	800	1000	535	600
875	1744	1800	801	1075	615	600
1000	1844	1900	802	1150	720	600

ამრიგად, ეს სტანდარტები იძლევა ვაგონეტის უდიდეს ტევადობას 1 კუბომეტრში, რაც, მაგალითად ქვანახშირისათვის შეესაბამება 0,85 ტონა წონის ტევადობას. მაგრამ 1929 წელს გამოქვეყნებულია

ცნობა იმის შესახებ, რომ უკვე მუშავდება სტანდარტები 1250 და 1500 ლიტრ. ტევადობის მქონე ვაგონეტებისათვის.

არ უნდა დავივიწყოთ, რომ აქ მოყვანილი ციფრები ვაგონეტების ზომებისა კერძო შემთხვევებია, რადგანაც, მაგალითად ჩრ. ამ. შეერ. შტატებში, ბუდობის განლაგების პირობებისა, მექანიზაციის მიღებულ მეთოდებისა და დაიშვავების სისტემებისაგან დამოკიდებით (დაწვრილებით იხილეთ მალაროდან გამოზიდვის სახელმძღვანელოებში), იხმარება სრულიად სხვადასხვა ტიპის 6 ტონამდე ტევადობის მქონე მალაროს ვაგონეტები.

მოყვანილი ციფრები საკმარისია გვირაბის სივანის დასაწყებლად; რაც შეეხება მის სიმაღლეს, ის, გვირაბის დანიშნულებისაგან დამოკიდებით, აიღება 2—3 მეტრი, იშვიათად ამაზე მეტი.

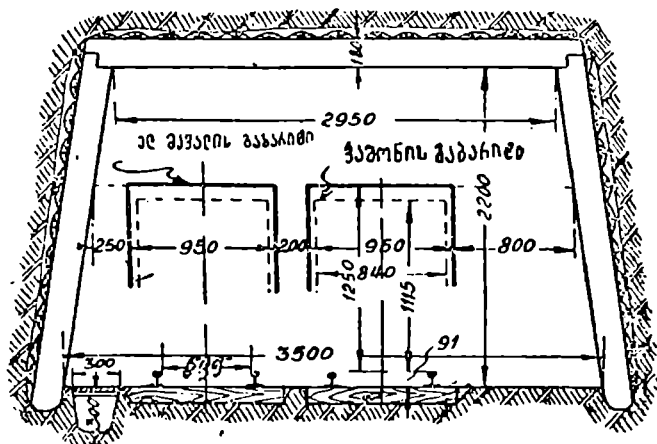
გვირაბის მიღებული ზომები არის, ზომები სამაგრის შიგნით. მაშასადამე, გასამაგრებელ მასალის მოთავსებისათვის საჭირო მოცულობა ამ ანგარიშში არ შედის.

როგორც ნათქვამია, გვირაბები უნდა შემოწმებულ იქნეს ჰაერის გამტარებლობის მხრივ. ეს საკითხი განიხილება მალაროების განიავების კურსში, მაგრამ ყოველ შემთხვევისათვის ვიქონიებთ მხედველობაში, რომ „უშიშროების წესების“ მიხედვით, გაზიან მალაროებისათვის მთავარი სავენტილაციო შტრეკების და კვერშლაგების განივი კვეთი არ უნდა იყოს 4-კვ. მეტრზე ნაკლები, ხოლო ჰაერის გვერდითი ნაკადებისათვის არა უმცირესი 1-კვ. მეტრისა. საშუალო სიჩქარე ჰაერის დენისა კი, მოსამზადებელ სამუშაოებში არ უნდა სჭარბობდეს 2,13-მეტრს 1-წუთში, ხოლო მთავარ გამოსაზიდ შტრეკებში— 6 მეტრს 1 წუთში. 6 მეტრზე უფრო დიდი სიჩქარე ჰაერისა დასაშვებია იმ მთავარ საჰაერო გვირაბებში, რომელთაც არ ხმარობენ არც წესიერ გამოზიდვისა, არც ხალხის მიმოსვლისათვის.

ამავე დროს უნდა ვიქონიოთ მხედველობაში ის გარემოებაც, რომ ჰაერის დენის დიდი სიჩქარე, თუნდაც რომ ის იყოს დასაშვები „უშიშროების წესების“ მიხედვით, მოითხოვს ვენტილატორის მუშაობისათვის ენერჯიის დიდ ხარჯვას.

თუ გვირაბის მიღებულ ზომებს სამაგრის შიგნით მივუმატებთ სამაგრის სისქეს—მივიღებთ გვირაბის ზომებს ქ ა ნ შ ი, ე-წ. „გაყვანის ზომებს“. დაახლოებითი ანგარიშისათვის შეიძლება მიღებული იქნას, რომ, ჩვეულებრივ, საშუალო სიმაგრის ქანებში, ხის სამაგრს აქვს სისქე 140-220 მმ, აგურისას—300-500 მმ, ბეტონისას—200-250 მმ, რკინისას—150-200 მმ.

მოყვანილ ციფრების საფუძველზე შეიძლება გამოკვეთულ იქნას გვირაბის კვეთი, როგორც „სამაგრის შიგნით“, ისე „ქანში“. გამოანგარიშებული ზომები უნდა აღნიშნულ იქნას გულდასმით შედგენილ ნახაზზე, ზომების ისეთი გარკვეული ჩვენებით, რომ გვირაბის გაყვანისა და გამაგრების დროს არ აღიძრას ექვი მისი ფორმისა, ზომებისა და რელსებიან გზების მოთავსების შესახებ. მაგალითებად შეიძლება გამოყენებული იქნას ნახ. 14 და 15.



ნახ. 14. ხით გამაგრებული გვირაბის კვეთი, ზომების დაწვრილებითი აღნიშვნით

§ 9. ერთგვაროვან ქანში ჰორიზონტალურ გვირაბების გაყვანა. ჰორიზონტალურ გვირაბების გაყვანის დროს, უმთავრესად გვირაბის მიერ გადაკვეთილ ქანების თვისებებისაგან დამოკიდებით, სამთო სამუშაოების სხვადასხვაგვარი მეთოდები იხმარება.

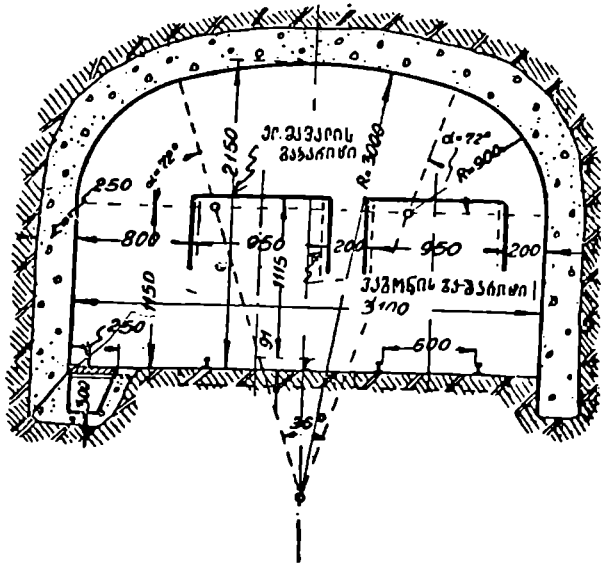
აქ საჭიროა გავარჩიოთ ორი შემთხვევა:

1) როდესაც სანგრეფში, საერთოდ, გვაქვს მხოლოდ ერთი ქანი და

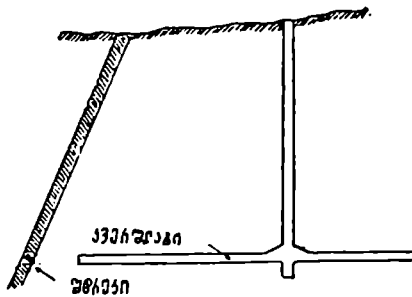
2) როდესაც სანგრეფში გვაქვს ორი ან რამოდენიმე ქანი.

ზევით მოყვანილი შემთხვევა ახსნილია 16-ნახაზზე, რომელზედაც კვერულაბი უნდა მივაკუთვნოთ პირველ ჯგუფს, ხოლო შტრეკი, რომელიც გადის თხელ ქვანახშირის ფენში საგები გვერდის გამოთხრით (რისთვისაც მის სანგრეფში ყოველთვის ორი ქანია—ქვანახშირი და საგები გვერდის ქანი),—მეორე ჯგუფს.

ამ წიგნში ჩვენ მხედველობაში გვქნება გვირაბების გაყვანა ცოტათ თუ ბევრად მაგარ ქანებში.



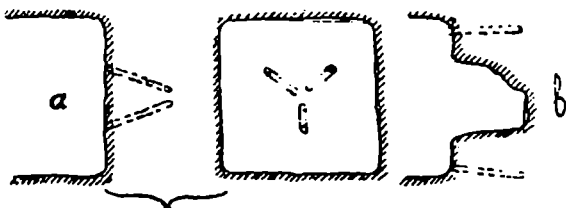
ნახ. 15. ბეტონით გამაგრებული გვირაბის კვეთი, ზომების დაწვრილებითი აღნიშვნით.



ნახ. 16. კვერშლაგისა და შტრეკის გაყვანის სქემა.

ჩვენ სრულიად გვერდს აუუხვევთ რბილ, ფხვიერ და მცურავ ქანებს. ასეთ ქანებში გვირაბების გაყვანის მეთოდები მკიდროდა დაკავშირებული გამაგრების მეთოდებთან, რისთვისაც უფრო მიზან-შეწონილი იქნება ისინი განვიხილოთ მალაროების გამაგრების სახელმძღვანელოებში.

1. გასაყვან გვირაბის სანგრევეში ქანის ამოღების მეთოდი და მოკიდებულია ქანის თვისებებზე: რბილ და ფხვიერ, ნაწილობრივ მსხვრევად ქანებში, იხმარება ნიჩბები, სოლები, ხელის ან მექანიკური წერაქვები, უფრო მაგარ ქანებში კი, — ასაფეთქებელი სამუშაოები.



ნახ. 17. შპურების განლაგების სქემა მასივურ ქანში გაყვანილ გვირაბის სანგრევეში.

წარმოვიდგინოთ, რომ გვირაბის სანგრევი გადის საკმაოდ რბილ ქანში, მაგალითად მურა ნახშირში.

მურა ნახშირი, მიწის ზედა პირზე გამომშრალი, წარმოადგენს ფხვიერ, ბნევად მასას, მაგრამ სანგრევეში, მდებარეობის ადგილას, შეიცავს რა ძალიან ბევრ წყალს, წარმოადგენს რამდენადმე მკვრივ, საკმაოდ კომპაქტურ მასას, რომელიც ამავე დროს ადვილი მოსანგრევია წერაქვით და თვით წაწვეტებულ ნიჩბითაც კი. ასეთ შემთხვევისას სანგრევის გადაადგილება მეტად მარტივად წარმოებს. სანგრევეში ქანის ნიჩბებით ან წერაქვებით გამოღებისათანავე დაუყოვნებლივ იდგმება სამაგრი, გრძელდება რელსებიანი ლიანდაგი, კეთდება არხი წყლისათვის და სხვა.

მაგრამ უფრო ხშირად გვიხდება მიემართოთ ასაფეთქებელ სამუშაოებს, რომლის მეთოდები სათანადო სახელმძღვანელოებშია მოცემული, რისთვისაც აქ მოგვეყვას მხოლოდ ზოგიერთი ცნობები და მაგალითები, გაყვანისათვის საჭირო შპურების რიცხვის, განლაგების სიღრმისა და აგრეთვე მუშაობის ნაყოფიერების შესახებ.

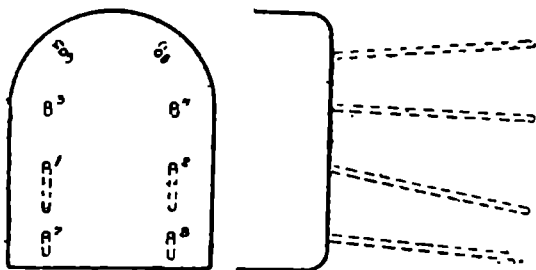
შპურების განლაგების განხილვისას ვარჩევთ ორ შემთხვევას:

ა) ქანები, რომელშიაც გადის გვირაბი, არ არის არც შრეებიანი და არც ნაპრალებიანი და

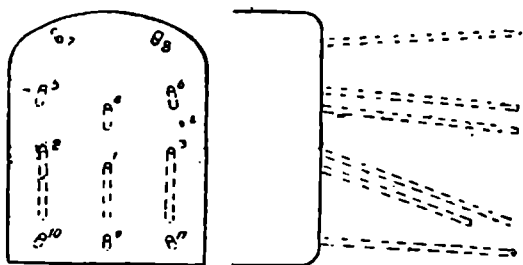
ბ) ეს ქანები შრეებიანი ან ნაპრალებიანი.

ა) ვერტიკალურ ღ სწორ სანგრევის დროს (ნახ. 17-ა) ჩვეულებრივად გვირაბის კვეთის შუა ნაწილში გაყავთ ერთი მეორისადმი დახრილი სამი ან რამოდენიმე შპური. ამ შპურების დაცლის შემდეგ სანგრე-

ვში მიიღება ჩაღრმავება (ყელი, ნაქლები), რომელიც ხელს შეუწყობს სანგრევის პერიფერიის მახლობლად ცოტაოდენი დახრით (ზედა შპურებისა—ზევით, ქვედასი კი ქვევით, ხოლო განაპირასი—გვერდით) მიცემულ სხვა დანარჩენ შპურების მუშაობის ნაყოფიერების ზრდას (ნახ. 17-ბ).



ნახ. 18. გვირაბის კვეთის სიგანე 2 მეტრამდეა, ქანები მაგარი არაა.



ნახ. 19. გვირაბის სიგანე 2 მეტრამდეა, ქანები საშუალო სიმკვრივისაა.

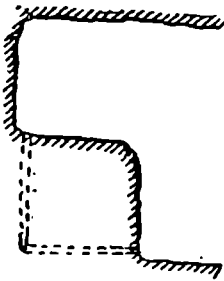
გვირაბის სანგრევის შპურების უფრო დაწვრილებითი სანი-მუშო განლაგება, ქანის სიმკვრივისა და სანგრევის ზომისაგან დამო-კიდებით გაყვანილია ნახ. 18—21-ზე კერძოდ, 18-ნახ.-ზე ნაჩვენებია შპურების განლაგება არამაგარ ქანში 2 მეტრიან სიგანის მქონე გვი-რაბის სანგრევისათვის. როგორც ჩანს, საკმარისია შპურები გაყვა-ნილი იყოს გვირაბის კვეთის პერიფერიაზე. ამავე სიგანის მქონე უფრო მაგარ ქანებიან გვირაბში საკმარისა მიცემულ იქნას კიდევ დამატებითი შუა შპურები (ნახ. 19).

ნახ. 20-ზე მოყვანილია 3 მეტ. სიგანის გვირაბის გაყვანა მა-გარ ქანში. როგორც ნახაზე ჩანს, შუა ნაწილში მიცემულია ერთი მეორისადმი დახრილი ორი რიგი შპურებისა. იმათი აფეთქება გვა-





წონილია, შესაძლებლობის ფარგლებში, შპურები მიეცეთ, კიდური

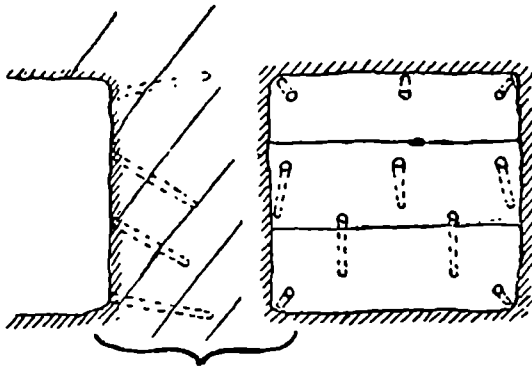


შპურების გარდა, ნაპრალების, კლივაჟის ან შრეებიანობის სიბრტყის პერპენდიკულარულად (ნახ. 23). შპურებისა და სიბრტყეების ასეთი განწყისრიგება, რომლის მიხედვითაც ქანების ნაწილები საერთო მასივს ადვილად სცილდება, ხელს უწყობს ასაფეთქებელ სამუშაოების ნაყოფიერებას. გასაგებია, რომ ამ შემთხვევისათვისაც, სასარგებლო იქნება წინასწარ გავიყვანოთ შუა შპურები ისე, რომ მიღებულ იქნას ყელი.

ნახ. 22. შპურების მიცემისას, ორი გაშიშვლებული სიბრტყის გამოყენება.

შპურების ბურღვა, ქანების სიმაგრისა, გვირაბის ზომებისა და არსებულ

მალაროს მექანიზაციის საერთო მდგომარეობასთან დამოკიდებით წარმოებს ხელით, ხელმზურლი პერფორატორებით ან მექანიკურად მზურლავ ჩაქუჩებითა და პერფორატორებით; ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ მექანიკური საშუალებები სწრაფად აძეგებენ ხელით მუშაობას.



ნახ. 23. ქანების დროს შპურების განწყისრიგება

გვირაბის გასაყვან სამუშაოების ორგანიზაციისას მეტად მნიშვნელოვანია შპურების ბურღვის მეთოდის არჩევა, სანგრევში შპურების რაოდენობა, მათი განწყისრიგება და სიღრმე.

აგრეთვე დიდად მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, თუ რა ნაყოფიერებისაა ბურღვის სხვადასხვა მეთოდი, თუ რამდენი ასაფეთქე-

ბელი ნივთიერებაა საქირო ერთ შპურში, რამდენი ასაფეთქებელი ნივთიერება იხარჯება ამოღებულ ქანის 1-კუბ მეტრზე და სხვა.

ქანის სიმაგრის, გვირაბის კვეთის, მუშაობის მეთოდებისა და პირობებისაგან დამოკიდებით ჩამოთვლილი (და სხვა მაგვარი) სიდიდეები შეიძლება იყოს სრულიად სხვადასხვაგვარი: საცნობოს ხასიათის მითითებებს იპოვით პირველ ნაწილის ბოლოში ჩამოთვლილ შრომებში, მაგრამ სასარგებლოდ მიგვაჩნია გაგაცნოთ პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვის ფართო განზოგადება, რომლის მიზანია გააკეთოს ცდა ე. წ. სამთო ქანების სიმაგრეების კოეფიციენტების დასაწესებლად. ამ კოეფიციენტებით სარგებლობისას შესაძლებელი ხდება სწრაფად მივიღოთ გასაყვან მუშაობისათვის დამახასიათებელი წევით ჩამოთვლილი სიდიდეების დაახლოებითი მნიშვნელობანი.

#### § 10. სიმაგრის კოეფიციენტების ცნება და მათი გამოყენება.

პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვი თავის შრომებში მთის ქანებს ახასიათებს „სიმაგრის კოეფიციენტებით“, რომლებიც, არსებითად წარმოადგენენ განყენებულ, ფარდებითს რიცხვებს, იმგვარად შერჩეულს, რომ, რაც შეიძლება მარტივ მათემატიკურ ფორმულებში ჩასმის შემდეგ მათ საშუალება მოგვცენ, დაახლოებით, გამოვხატოთ სამთო სამუშაოების სხვადასხვაგვარ ელემენტებზე უკვე არსებული დაკვირვებები. ამას აზრი აქვს იმაზე დამყარებით, რომ, გარკვეულს ფარგლებში აღებული ქანის სიმაგრე გვირაბების გაყვანაზე და, აგრეთვე, გასამაგრებელ სამუშაოებზე ახდენს სხვადასხვაგვარ გავლენას. ასე, მაგალითად, ქანების სიმაგრეზე გარკვევითაა დამოკიდებული არა მარტო მისი ამა თუ იმ იარაღებით სანგრევეში ამოღების ნაყოფიერება, ნაყოფიერება შპურების ბურღვისა, თვით შპურების რიცხვი და ასაფეთქებელ ნივთიერების ხარჯი 1-კუბ მეტრზე და სხვა, არამედ გვირაბების გამაგრების მეთოდებიც, რადგანაც, გარკვეულს პირობებში, ქანების სიმაგრით განისაზღვრება მათი დაწოლის სიდიდე სამაგრზე.

ქანების სიმაგრის კოეფიციენტები და ამ კოეფიციენტების საშუალებით სამთო სამუშაოების ნაყოფიერების და სხვადასხვა მასალების ხარჯის გამოხატველი ფორმულები მოგვცა პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვმა, რომელიც, ამ შემთხვევაში, ემყარებოდა წინეთ არსებულ ან ეხლანდელ მალაროებზე დაკვირვებებს. მაგრამ, ცხადია, ერთხელვე გამომუშავებული ეს სიდიდეები შეიძლება გამოყენებულ იქნას მომავალ სამუშაოების საპროექტო ანგარიშებში იმ შენიშვნებით, რომელიც მოყვანილია ამ პარაგრაფის ბოლოში. პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვი აწესებს სიმაგრის შემდეგ კოეფიციენტებს.

კატეგორია	სიმაგრის ხარისხი	ქ ა ნ ე ბ ი	
	ლეს ხარისხიდან სიმაგრის ქანები	მეტად მაგარი, მკვრივი, ბლანტი, კარაქიტები და ბაზალტები განსაკუთრებული სიმაგრის სხვა ქანები .	20
II	ძლიერ მაგარი ქანები	ძლიერ მაგარი გრანიტიანი ქანები. კვარციანი პორფირი, ძლიერ მაგარი გრანიტი, სილიციუმის ფიქალები, უფრო ნაკლებ მაგარი, ვინემ ზევით იყო ნაჩვენები, კვარციტები. ყველაზე უფრო მაგარი ქვიშა ქვები და კირქვები .	15
III	მაგარი ქანები	გრანიტი (მკვრივი) და გრანიტიანი ქანები. ძლიერ მაგარი ქვიშა ქვები და კირქვები, კვარციანი მადნის ძარღვები, მაგარი კონგლომერატი, ძლიერ-მაგარი რკინის მადნები .	10
IIIa	მაგარი ქანები	კირქვები (მაგარი) არა მაგარი გრანიტი, მაგარი-ქვიშა ქვები, მაგარი მარმარილო, დოლომიტი, ალმადანები .	8
IV	საკმაოდ მაგარი ქანები	ჩვეულებრივი ქვიშა ქვა. რკინის მადნები .	6
IVa	საკმაოდ მაგარი ქანები	ქვიშა ქვიანი ფიქალები. ფიქალებიანი ქვიშა-ქვები .	5
V	საშუალო ქანები	მაგარი თიხიანი ფიქალები. არა მაგარი ქვიშა-ქვა და კირ-ქვა, რბილი კონგლომერატი . .	4
Va	საშუალო ქანები	სხვადასხვაგვარი ფიქალები (არა მაგარი). მკვრივი მერგელი .	3
VI	საკმაოდ რბილი ქანები	რბილი ფიქალი, ძლიერ რბილი კირ-ქვა, ცარცი, ქვამარილი, თაბაშირი, გაყინული ნიადაგი. ანტრაციტი, ჩვეულებრივი მერგელი, დაშლილი ქვიშა ქვა, შეცემენტებული კენკები და ხრეში ქვიანი ნიადაგი .	2
VIa	საშუალო ქანები	ლორღიანი ნიადაგი: დაშლილი ფიქალი, ერთმანეთში შეკრული კენკები და ლორღი, მაგარი ქვანახშირი, გამაგრებული თიხა . .	1,5
VII	რბილი ქანები	თიხა (მკვრივი). რბილი ქვანახშირი, მაგარი ნარკი, თიხიანი ნიადაგი .	1,0
VIIa	რბილი ქანები	მსუბუქი ქვიშა-ქვიანი თიხა, ლიოსი ზრეში . .	0,8
VIII	მიწიანი ქანები	მცენარეულობის ნიადაგი, ტორფი, თიხა ნარევი მიწა, სველი სილა . .	0,6
IX	ფხვიერი ქანები	სილა, წვრილი ხრეში, ნაყარი მიწა ამოღებული ნახშირი .	0,5
X	მცურავი ქანები	მცურავი ქანები, კაობიანი ნიადაგი და სხვა . .	0,3

კერძოდ, ქვა-ნახშირებისათვის პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვი იძლევა შემდეგ ციფრებს:

f მნიშვნელობა.

დონის ანტრაციტი მაგარი	. 2,0
დონის ანტრაციტი საშუალო	. 1,6
დონის ანტრაციტი რბილი	. 1,4
დონის ქვანახშირი მაგარი	. 1,6
დონის ქვანახშირი საშუალო	. 1,2
დონის ქვანახშირი რბილი . . . . .	. 0,8
მოსკოვის აუზის ნახშირი, ფრიად მაგარი	. 2,0
მოსკოვის აუზის ნახშირი, ფრიად საშუალო	. 1,3
მოსკოვის აუზის ნახშირი, ფრიად რბილი	. 0,8
მოსკოვის აუზის ნახშირი, ფრიად სრულიად რბილი	. 0,6

ახლა მოვიყვანოთ პროფ. მ. მ. პროტოდიაკონოვის მიერ მოცემული ფორმულები, რომლებიც ეხებიან გვირაბების გაყვანას.

ცალხელიან დარტყმითი ბურღვისას და ჰორიზონტალურ 25 მმ. დიამეტრის მქონე, შპურების ხმარების შემთხვევაში, ბურღვის სიჩქარე, ბურღვის საერთო დროის ერთ საათში.

$$C = \frac{1,8}{f} \text{ მეტრს.}$$

მუშაობის საერთო დროის ქვეშ აქ იგულისხმება ერთი ჯერის სრული დრო იმ დროის გამოკლებით, რომელიც საჭიროა შახტში ჩასაშვებად, სამუშაოებთან მისასვლელად და უკან მიწის ზედაპირზე დასაბრუნებლად.

ასეთივე ბურღვის სიჩქარე ერთ ჯერში

$$C = \frac{8,5}{f} \text{ მეტრს.}$$

მბურღავების რიცხვი შპურის 1 გრძივ მეტრზე

$$A = 0,12 f.$$

შპურის დახრისაგან დამოკიდებით ბურღვის სასარგებლო ნაყოფიერება ხელით ბურღვის შემთხვევაში ვერტიკალურად ქვევით მიცემულ შპურებისათვის 1,3-ჯერ მეტია, ვინემ ჰორიზონტალურად მიცემულ შპურების ხმარებისას, ხოლო ვერტიკალურად ზევით მიცემულ შპურების ხმარების შემთხვევაში კი 0,7-ჯერ ნაკლები. საშუალო დახრებისათვის უნდა იქნას აღებული შესაფერისად საშუალო მნიშვნელობები.

ორხელა ბურღვის სიჩქარე 1,7-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე ცალხელა ბურღვისა, ე-ი, ამ შემთხვევის დროს

$$C = \frac{14}{f} \text{ მეტრს ერთ ჯერში.}$$

მბურღავეების რიცხვი 1 გრძივ მეტრ შპურზე

$$A = 0,14 f.$$

ნაგულისხმევია, რომ ზევით მოყვანილი ციფრები ეკუთვნის სველ ბურღვას. მშრალ ბურღვის დროს ნაყოფიერება  $\frac{1}{3}$ -ჯერ უფრო ნაკლებია.

ხელსაბრუნეი პერფორატორებით ბურღვის შემთხვევაში: თუ ორი მუშის ბურღვის სიჩქარე, ბურღვის საერთო დროის ერთ საათში, პერფორატორის დაყენებისა და აშლის, ბურღის გამოცვლისა და სხვათა ჩათვლით

$$C = \frac{5,6}{f} \text{ მეტ.},$$

თუ ერთი მუშა,

$$C = \frac{4,0}{f} \text{ მეტრს}$$

კაც-დღეების რიცხვი, ორი მუშის მუშაობის დროს, 1 გრძივი მეტრი შპურის გაბურღვისათვის

$$A = 0,07 f,$$

ერთი მუშის მუშაობისას კი

$$A = 0,05 f.$$

პნეემატური ჩაქუჩებით ბურღვა. კუმშული ჰაერის 4 ატმოსფერო სასარგებლო დაწოლისას, მცირე ზომის ჩაქუჩებით ბურღვისას, ბურღვის საერთო დროის ერთ საათში (დღუშის დიამეტრი 3—4 სანტიმეტრი, დღუშის სვლა 8-11 სანტ, ჩაქუჩის წონა 8-10 კგ) ბურღვის სიჩქარე:

$$C = \frac{17}{f} \text{ მეტრს.}$$

ჩვეულებრივ ჩაქუჩების ხმარებისას (დღუშის დიამეტრი 5-6,5 სანტ., დღუშის სვლა 5-8 სანტ., ჩაქუჩის წონა 13-19 კგ):

$$C = \frac{20}{f} \text{ მეტრს.}$$

პნევმატურ პერფორატორების დროს (დიამეტრი 6-8 სანტ, ღვეშის სვლა 10-16 სანტ, პერფორატორის წონა 40-100 კგ):

$$C = \frac{18}{f} \text{ მეტრს.}$$

პნევმატურ მანქანებით მუშაობის საბურღის საერთო დრო ჩვეულებრივად 2-5 საათს შეადგენს, მასთან დიდი ციფრები ეკუთვნის უფრო მაგარ ქანებს.

დარტყმითი ელექტრონულ პერფორატორებით ბურღისას, ბურღის საერთო დროის ერთ საათში ბურღის სიჩქარე

$$C = \frac{12}{f} \text{ მეტრს.}$$

ელექტრონულ ბურღით მანქანების ნაყოფიერების შესახებ არსებობს მხოლოდ ცალკე დაკვირვებები, ასე, მაგალითად, ძლიერ მაგარ ანთრაციტში „ჩიკაგო-პნევმატიკი“-ს ქარხნის მანქანის საშუალებით 1,6 მეტ სიღრმის შპურის გასაბურღლად საჭიროა 8-წუთი (მინუტი) წმინდა ბურღისა, ხოლო მანქანის გადაადგილებაზე დახარჯულ დროის ჩათვლით 1-შპურის მომზადებისათვის იხარჯება 15-წუთი (მინუტი).

შპურების დასატენი ასაფთქებელ ნივთიერების სიდიდე შპურის ერთ გრძივ მეტრზე ჩაიდება 93-<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ნიტროგლიცერინის შემადგენლობის 0,25 კგ მრგვინავი ელატინი. დანარჩენ ასაფეთქებელ ნივთიერებათა რაოდენობა საჭიროა ავიღოთ მათი ფარდობითი ძალოვნობის პროპორციულად.

**მნიშვნელოვან ასაფეთქებელ ნივთიერებათა ფარდობითი ძალოვნობის ცხრილი:**

1. მრგვინავი ელატინი	93 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	ნიტროგლიცერინი	1,00
2. „	83 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„	0,90
3. დინამიტი	75 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	(№ 1)	0,85
4. „	50 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	(№ 2)	0,60
5. „	30 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	(№ 3)	0,40
6. ელატინ-დინამიტი	62 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>		0,80
7. გრიზუტინი	29 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>		0,50
8. „	11 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„	0,35
9. დაწნეხილი მალაროს დენთი (თოფის წამალი)			0,35
10. მარცვლოვანი მალაროს დენთი			0,30

საერთოდ, სანგრევეზე მიცემულ შპურების სიღრმე ერთნაირი არ არის, მაგრამ მათი საშუალო ნორმალური სიღრმე შეიძლება ავიღოთ შემდეგი ფორმულების მიხედვით:

ბურღვის ხერხი	შპურების დი- შპურების სა- ამეტრი მილ- შუალო სიღ- მეტრებში რმე მეტრებში	
ა) ცალხელა ბურღვა ჩაქუჩებით	25	$\frac{2,13}{\sqrt{f}}$
ბ) ორხელა ბურღვა	30	$\frac{2,5}{\sqrt{f}}$
ც) უჩაქუჩო დარტყმითი ხელ-ბურღვა, ბურღვა ხელით მზურღავ პერფორატორებით, პნევმატურ ჩაქუჩებით, ელექტრო-პერფორატორებით .	35	$\frac{3,0}{\sqrt{f}}$
დ) ჩვეულებრივი პნევმატურ პერფორატორებით ბურღვა .	40	$\frac{3,5}{\sqrt{f}}$
ე) დიდი პერფორატორებით ბურღვა .	45	$\frac{4,0}{\sqrt{f}}$

შპურების რიცხვი სანგრევის ფართობის ერთეულზე . თუ სანგრევის თავისუფალი ფართობი განუსაზღვრელია, 1 კვ. მეტრზე შპურების რიცხვი შეიძლება განესაზღვროთ:

ა) ხელით ბურღვისას

$$n=0,16 f$$

ბ) მექანიკური ბურღვისას

$$n=0,20 f$$

განსაზღვრულ კვეთის მქონე გვირაბის გაყვანის დროს:

ა) ხელით ბურღვისას

$$n=2,2 \sqrt{\frac{f}{S}}$$

ბ) მექანიკურ ბურღვის დროს

$$n=2,7 \sqrt{\frac{f}{S}}$$

სადაც S არის სანგრევის მოედანი კვადრატულ მეტრებში.

თუ საქმე გვაქვს სანგრევის ორ გაშიშვლებულ სიბრტყესთან საფეხურის ხაზის სიგრძის 1 გრძივ მეტრზე ხელით ბურღვისას შეიძლება დავნიშნოთ შპურების რიცხვი

$$n= \sqrt{0,16 f + \frac{1}{B}}$$

ხოლო მექანიკურ ბურღვის დროს კი,

$$n = \sqrt{0,20f + \frac{1}{B}},$$

სადაც B არის საფეხურის ხაზის სიგრძე მეტრებში.

ქანის მოცულობის ერთეულზე ასაფეთქებელ ნივთიერების რაოდენობის გამოსარკვევად შეიძლება ვისარგებლოთ შემდეგი ფორმულებით:

1. თუ სანგრევის ფართობი განუსაზღვრელია (მიწის ზედაპირზე ღია სამუშაოების შემთხვევაში) მგრგვინავ ქელატინის ხარჯად 1 კუბ. მეტრზე შეიძლება მივიღოთ:

a) ხელით ბურღვისას

$$Q = 0,06 f \text{ კგ.}$$

b) მექანიკურ ბურღვისას

$$Q = 0,08 f \text{ კგ.}$$

2. განსაზღვრულ კვეთის გვირაბის გაყვანის შემთხვევაში ქანის 1 კუბ მეტრზე მგრგვინავი ქელატინი იხარჯება:

a) ხელით ბურღვის დროს

$$Q = 0,82 \sqrt{\frac{f}{S}} \text{ კგ.}$$

b) მექანიკურ ბურღვის დროს

$$Q = \sqrt{\frac{f}{S}} \text{ კგ.}$$

3. საფეხურებით (კიბურებით) მუშაობის შემთხვევაში (სანგრევის ორი გაშიშვლებული სიბრტყე)

a) ხელით ბურღვის დროს

$$Q = 0,14 \sqrt{f} \left( \sqrt{0,16f + \frac{1}{B}} \right) \text{ კგ.}$$

b) მექანიკურ ბურღვის დროს

$$Q = 0,15 \sqrt{f} \left( \sqrt{0,20f + \frac{1}{B}} \right) \text{ კგ.}$$

სადაც B წინანდებურად, სანგრევის და, რაც იგივეა, საფეხურის ხაზის სიგრძეა მეტრებში.



დანარჩენ ასაფეთქებელ ნივთიერებათა რაოდენობა, ისევე, როგორც წინეთ, აღებულ უნდა იქნას მათი ფარდობითი ძალოვნობის უკუპროპორციულად.

ამგვარად, მოყვანილი ფორმულები საშუალებას გვაძლევს დაახლოებით განვსაზღვროთ:

- 1) სანგრევის მოედანზე შპურების რიცხვი.
- 2) შპურების საშუალო სიღრმე.
- 3) ბურღვის სიჩქარე.
- 4) შპურების საჭირო რიცხვის მოსამზადებლად მბურღავეების რიცხვი.

5) ასაფეთქებელი ნივთიერების რაოდენობა 1 შპურში.

რადგანაც შპურები სანგრევის სიბრტყის მიმართ ჩვეულებრივად რამოდენიმედ დახრილად გაყავთ, ამიტომ შესაძლებელია დაახლოებით ჩავთვალოთ, რომ გვირაბის წინ წაწევა, სანგრევის სიბრტყეზე მოთავსებულ ყველა შპურების დაცლის შემდეგ, შეადგენს შპურების საშუალო სიღრმის  $\frac{2}{3}$ -ს.

ეს ციფრი ნებას გვაძლევს მოვახდინოთ ზევით მოყვანილ სიდიდეების გადაანგარიშება გვირაბის 1 გრძივ და ამოღებულ ქანის 1 კუბ მეტრზე. ანგარიშის შესამოწმებლად აგრეთვე გამოსადეგი იქნება მასივში 1 კუბ. მეტრ ქანზე ასაფეთქებელ ნივთიერებათა ხარჯვის შესახებ ზევით მოყვანილი ცნობები.

შპურების საბურღავ სამუშაოების გარდა, მუშა-ხელისა და დროის დიდი რაოდენობა იხარჯება აფეთქებულ ქანის აღებაზე და ვაგონებში ჩატვირთვაზე; ამ მუშაობის აღსარიცხავად, მ. მ. პ. როდიაკონოვის მიერ მოყვანილ ცნობების თანახმად, მასივში 1 კუბ მეტრ ქანზე შესაძლებელია დაინიშნოს დამტვირთველები:

$$0,67 \frac{\sqrt{f}}{\sqrt{S}},$$

სადაც S გვირაბის კვეთია კვადრატულ მეტრებში.

ზევით მოყვანილი ფორმულები, რომლებიც ეხებიან გვირაბების გასაყვან სამუშაოებს, როგორც ნათქვამი იყო, წარმოადგენს მრავალ დაკვირვებათა დამუშავების შედეგს და, ამიტომ, ისინი ზოგადი სახით აღნიშნავენ რამოდენიმე საშუალო ციფრს. ამიტომ ეს ფორმულები გამოსადეგია მხოლოდ წინასწარი, დაახლოებითი ანგარიშების დროს.

მაგრამ გვირაბის გაყვანის ყოველ კერძო შემთხვევისთვის საჭიროა გულდასმით გავერკვეთ ქანის იმ თავისებურ თვისებებსა, არსებულ წარმოების იარაღებსა და სამუშაოს ორგანიზაციაში, რომლებიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მუშაობის ნაყოფიერების ასაწევად. თუ მოცემულ სამუშაოს მდგომარეობას შევისწავლით, რაც, კერძოდ, სამუშაოების ცალკე ელემენტებზე ქრონომეტრულ დაკვირვების გზით ხდება, და თუ შემდეგ ამ დაკვირვებებზე დამყარებით სამუშაოების ორგანიზაციას გაუაუმჯობესებთ და ახალს უფრო გაუმჯობესებულ საწარმოო იარაღებს შემოვიღებთ, შეიძლება მივალწიოთ მუშების ნაყოფიერებათა არა საშუალო, არამედ მაქსიმალურ სიდიდეებს და მასალათა და ენერჯის მინიმალურ ოდენობითს დახარჯვას, რისკენაც უნდა მივისწრაფოდეთ ყოველთვის.

§ 11. გვირაბების გაყვანის დროს წარმოებული დამხმარე სამუშაოები. გვირაბის სანგრევის წინ წაწევის მიხედვით მასში იღვმება სამაგრი, ზოგჯერ, წინასწარი დროებითი, შემდეგ—კი მუდმივი; კეთდება წყლის დენისათვის არხი, აგებენ რკინის გზას და სხვა. ამ სამუშაოების დეტალები აღწერილია მაღაროების გამაგრებისა და გამოზიდვის სახელმძღვანელოებში, ამიტომაც აქ დავკმაყოფილდებით მეტად მოკლე ცნობებით.

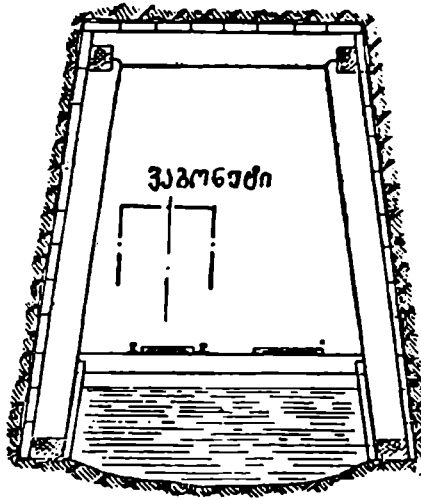
ჰორიზონტალური გვირაბების სხვადასხვაგვარი გამაგრების მაგალითები მოყვანილია 6-11-ნახაზებზე.

არხების განლაგების მაგალითებიც იქვეა მოცემული. ზოგჯერ წყლის დიდი რაოდენობის მოდენისას გვირაბი ეწყობა ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია 24-ნახაზზე.

რადგანაც წყლის დენისა და გამოზიდვის მიზნით შტოლნისებურ, ანუ ეგრეთწოდებულ, ჰორიზონტალურ გვირაბებს, ერთგვარი დაქანება ეძლევა, ამიტომ, სინამდვილეში, ისინი თითქმის არასდროს არ არიან ჰორიზონტალური.

გამოზიდვის თვალსაზრისით გვირაბს სავსე ვაგონეტების მოძრაობის მიმართულებით ეძლევა ისეთი დახრა, რომ უკან დაბრუნებულ ცარიელ ვაგონეტების გასაგორებლად, ე. ი. აღმართში ამოსაგორებლად, საჭირო იქნეს ერთნაირი ძალა. რკინის გზის ხაზის ასეთ დაქანებას ეწოდება სწორ წინაღობის დაქანება. ვაგონეტების საკისრების მოწყობისა და სასარგებლო და მკვდარ ტვირთთა შეფარდებისაგან დამოკიდებით, სწორ წინაღობის დაქანება მერყეობს დაახლოებით 0,004-0,007 ფარგლებში. ძალიან ხშირად გვირაბს ეძ-

ლევა დაქანება  $0,005 = \frac{1}{200}$ . ნაჩვენები დაქანებები საესებით საკ-  
მარისია წყლის დენისათვისაც.



ნახ. 24. გვირაბი წყლის დიდი მოდენის დროს.

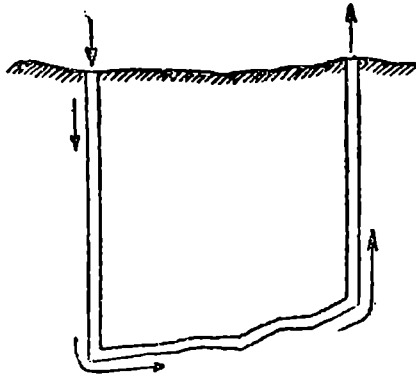


ნახ. 25. ყარო სანგრევი.

გვირაბის ისეთი სანგრევი, რომელიც არ არის შეერთებული სხვა გვირაბებთან, იწოდება ყარო სანგრევედ (ნახ. 25). გვირაბების გაყვანის დროს საჭიროა ვიზრუნოთ ასეთ სანგრევეში ჰაერის გასუფთავებისათვის.

მაღაროების განიპვეების საერთო სქემა მდგომარეობს იმაში, რომ ყველა მაღაროს აქვს მიწის ზედაპირზე ორი ან მეტი გამოსავალი, რომელთაგანაც ერთ-ერთიდან მიწის ქვეშა სამუშაოებში ჩადის სუფთა ჰაერი იმ საშუალებით, რომელიც ნაჩვენებია მაღაროების ვენტილაციის სახელმძღვანელოებში, ხოლო სხვა გამოსავლებიდან კი—გარეთ გამოდის (ნახ. 26).

სხვადასხვაგვარ სავენტილაციო მოწყობილობათა საშუალებით ამგვარად მოძრავი ჰაერის მთელი მასა, ცალკე ჰაერილებად დანაწილებული, მიიმართება მიწის ქვეშა სამუშაოების სათანადო ადგილებში საჭირო რაოდენობით.



ნახ. 26. მალაროებში ჰაერის გასუფთავების იდეა.

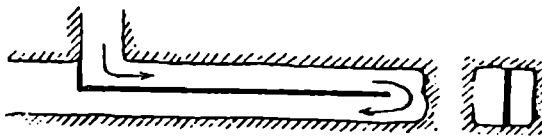
კერძო შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა სუფთა ჰაერის მსვლელ გვირაბის ყრუ სანგრევში გაშვება, შემდეგნაირად იქცევიან:

- 1) გვირაბებში აწყობენ ტიხრს, რომელიც სანგრევის გადაადგილების მიხედვით, გაგრძელებული იქნება, და რომლითაც ყრუ სანგრევში მიწოდებული იქნება მალაროში მიმავალ ჰაერის ნაწილი (ნახ. 27. a);
- 2) იგივე, მხოლოდ მილის მოწყობის საშუალებით (ნახ. 27. b);
3. ყრუ სანგრევს ჰაერს აწვდიან ცალკე სავენტილაციო ხელსაწყოთი (ვენტილატორი, ინექტორი და სხვ. (ნახ. 27 c).

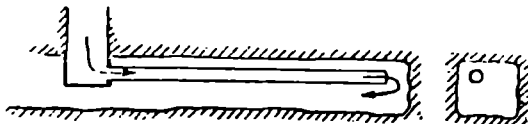
საერთო ჰაერილის ხარჯზე ვენტილაციად წოდებულ პირველ ორი ხერხისაგან განსასხვავებლად უკანასკნელ ხერხს ეწოდება ყრუ სანგრევის განკერძოებული ანუ ნაწილობრივი განიავება.

1. პირველი ხერხის დროს ყრუ გვირაბი, დაწყებული გვერდითი გვირაბიდან, საიდანაც მოდის ჰაერის ჰაერილი, მთელ სიგრძეზე იყოფა ორ ნაწილად. ტიხრი აიძულებს ჰაერს მოველოს ყრუ სანგრევს. ეს იმით არის უხერხული, რომ ტიხრი ავიწროებს გვირაბში მოძრაობას და, მასთან, თუ ის დიდი სიგრძისაა, ადგილი აქვს ტიხრის კედლებიდან ჰაერის ჰაერილის საგრძნობი რაოდენობის კარგვას.

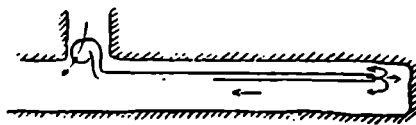
2. სალი ჰაერის ნაკადის მიმწოდებელი გვირაბი იხურება ყრუ ტიხრით, ხოლო თუ გვირაბი საჭიროა, ხალხისა და ვაგონეტების მოძრაობისათვის და კარებიანი ტიხრით და იქიდან ყრუ სანგრევთან ჰაერის მისაწოდებლად მიღის რკინის, ხის ანუ ტილოს მილი.



a

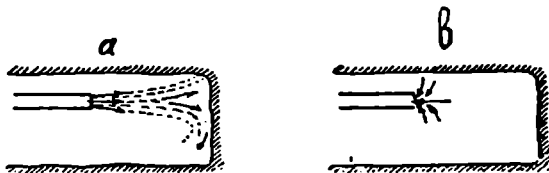


b



c

ნახ. 27. ყრუ სანგრევში ჰაერის გასუფთავების სქემა: a—ტიხრის საშუალებით საერთო ჰაერილის ხარჯზე, b—იგივე, მილის საშუალებით, c—განკერძობებული ვენტოლაცია.



ნახ. 28. ყრუ სანგრევის დამკირხნი (a) და შემწუი (b) განიავების წესები.

საერთო ჰაერილის ხარჯზე ყრუ სანგრევის განიავების ამ ორივე ხერხის საერთო ნაკლი ისაა, რომ ჰაერის ჰაერილი განიცდის დიდ წინაღობას.

3. განკერძობებული განიავების ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ საერთო ჰაერილის არ ედგმება ტიხრი და ის მიღის ყრუ სანგრევში

შეუვლელად. უკანასკნელის განიავებისათვის ყრუ გვირაბის დასაწყისში, მაგრამ უეჭველად ჰაერის საღ ჰაერილთან, იღვმება ვენტილატორი ანუ სხვა ხელსაწყო, რომლითაც მხოლოდ ყრუ სანგრევის განიავებისათვის საჭირო ჰაერის ნაწილი გადაიქაჩება მილებით სანგრევამდე. განკრძობულ განიავებისათვის საჭირო მანქანები ჩვეულებრივად მუშაობენ ელდენით ანუ კუმშულჰაერით, იშვიათად დაწნეული წყლით ან ორთქლით.

ყრუ სანგრევის კარგ განიავებისათვის ვენტილატორის მოქმედება უნდა იყოს დამკვირხნი (ნახ. 28 ა) და არა შეშწოვი (ნახ. 28 ბ):

სხვათა შორის, სანგრევში შპურების პნევმატურ მანქანებით ბურღვის შემთხვევაში, სანგრევის გასანიავლებად საკმარისია გადამუშავებული შეკუმშული ჰაერი და, მხოლოდ აფეთქების შემდეგ მზრჩოლავ გაზების მოსაშორებლად გვეკირდება ზომების მიღება ყრუ სანგრევის სწრაფი და კარგი განიავებისათვის.

საჭიროა ვიზრუნოთ გვირაბის სანგრევის კარგ განათებაზე, რადგანაც მას აქვს დიდი მნიშვნელობა მუშაობის ნაყოფიერებისა და უშიშროებისათვის.

ცხადია, გვირაბის გაყვანა ხდება განსაზღვრულ მიმართულებით, რომელსაც დანიშნავენ ხოლმე დამუშავების საერთო გეგმასთან დაკავშირებით. გრძელ გვირაბს მიმართულებას აძლევენ სამარქშიდერო ხელსაწყოების საშუალებით. მიცემული მიმართულება აღინიშნება სამარქშიდერო წერტილებით. ხანგამოშვებით გვირაბის გაყვანის სისწორე უნდა იქნას შემოწმებული ინსტრუმენტებით. მაგრამ ტლანქი შემოწმება მცირე მანძილზე რაც შეიძლება ხშირად უნდა ხდებოდეს; ამ შემოწმებას აწარმოებენ მალაროს ლამპებით.

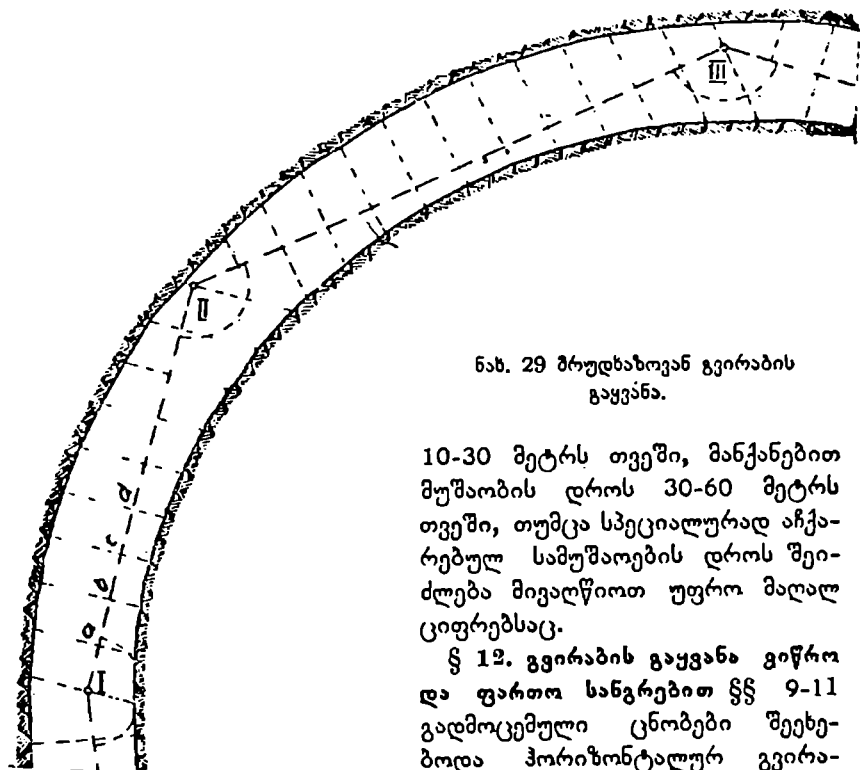
თუ ორ ლამპას ჩამოკიდებთ სწორხაზოვან გვირაბის შუა ადგილას მიცემულ მიმართულებაზე, მაშინ მესამე ლამპა, კვლავ გვირაბის შუაზე სანგრევთან ჩამოკიდებული, უნდა იმყოფებოდეს ორ პირველ ლამპასთან ერთ სწორ ხაზზე.

მაგრამ ზოგჯერ საჭიროა გვირაბის გაყვანა მრულ ხაზოვან მიმართულებით (ნახ. 29). მაშინ მისთვის მიმართულების მისაცემად შესაძლებელია მოვიქცეთ შემდეგნაირად. პროექტის თანახმად, გეგმაზე ხაზავენ გვირაბს, რაც შეიძლება მსხვილ მაშტაბში (მაგ.  $\frac{1}{50}$  ანუ  $\frac{1}{100}$ ) და აღნიშნავენ I, II, III წერტილებს იმ ანგარიშით, რომ მათი მალაროში გადატანისას ერთმანეთის მეზობელი წერტილები დასანახი იყოს კუთხმზომი იარაღების შემწეობით. იმავე ნახა-

ზე გაიზომება კუთხეები I-II, II-III და სხვა მიმართულებათა შორის. ამ სწორ ხაზებზე, რამოდენიმე ინტერვალების შემდეგ, მაგალითად 1-3 მეტრ შორის, დაინიშნება a, b, c, წერტილები, ამ წერტილებიდან გვირაბის კედლებამდე აღმართავენ მართობებს, რომელთა სიგრძეს არკვევენ სათანადო მაშტაბით და აღნიშნავენ ნახაზზე.

ცხადია, გვირაბების გაყვანის დროს საკმარისია კუთხმზომი იარაღების საშუალებით დავნიშნოთ მიმართულებები და შემდეგ თვალყური ვადევნოთ, რათა დაცულ იქნას ნახაზზე აღნიშნული მართობების სიგრძეები.

გვირაბის წინ წაწევის საერთო სიჩქარე, გამაგრების სამუშაოების თანხართვით, ხელით ბურღვის შემთხვევაში უდრის



ნახ. 29 შრუდხაზოვან გვირაბის გაყვანა.

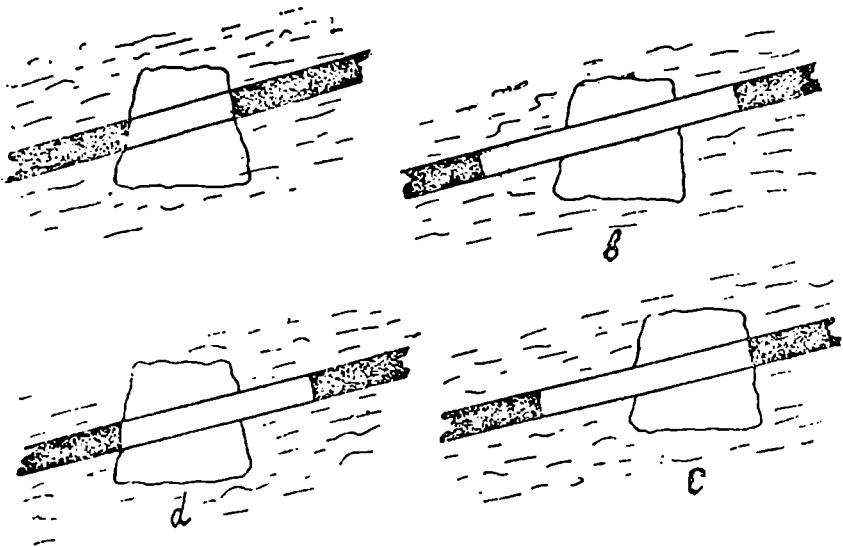
10-30 მეტრს თვეში, მანქანებით მუშაობის დროს 30-60 მეტრს თვეში, თუმცა სპეციალურად აჩქარებულ სამუშაოების დროს შეიძლება მივალწიოთ უფრო მაღალ ციფრებსაც.

§ 12. გვირაბის გაყვანა ვიწრო და ფართო სანგრებით § 9-11 გადმოცემული ცნობები შეეხებოდა ჰორიზონტალურ გვირაბების გაყვანას, როდესაც სანგრევი მიდის რომელიმე ერთ ქანში. ახლა განვიხილოთ ის შემთხვევა, როდესაც გვირაბის სანგრევი მოიპოება

ბეების გაყვანას, როდესაც სანგრევი მიდის რომელიმე ერთ ქანში. ახლა განვიხილოთ ის შემთხვევა, როდესაც გვირაბის სანგრევი მოიპოება

(რაც მეტად ხშირია) ორი ან რამოდენიმე ქანი. გვირაბის ამგვარ გაყვანის ტიპურ და მასთან მნიშვნელოვან შემთხვევას წარმოადგენს შტრეკების გაყვანა ქვანახშირის თხელ შრეებში, ამისათვის გავეცნოთ ამ სამუშაოებს დაწვრილებით.

წარმოვიდგინოთ, რომ 0,5—1 მეტრ სისქის ქვანახშირის შრის მიმართულებით უნდა იქნას გაყვანილი შტრეკი (ნახ. 30).



ნახ. 30. გვირაბის გაყვანა ვიწრო სანგრევით (a) და ფართო სანგრევით (b)—ორ-მხრიან უბით, c—ერთმხრიან ქვედა უბით, d—ერთმხრიან ზედა უბით.

განასხვავებენ შტრეკების და აკრეთვე ზოგიერთ დახრილ გვირაბების (იხ. § 15) გაყვანის ორ ძირითად ხერხს—ვიწრო და ფართო სანგრევებით გავლას.

პირველი ხერხი იმაში მდგომარეობს, რომ გვირაბის გაყვანის დროს ნახშირი გამოაქვთ მხოლოდ გვირაბის სივანის ფარგლებში (ნახ. 30 a). ცხადია, რომ გვერდითი ქანები, გამოთხრის (ე. ი. ამოღების) შემდეგ უნდა იქნას გატანილი სინგრევიდან



ან ზედა პირზე ანდა მაღაროს სხვა ადგილას. იმისათვის, რომ ეს აიცილონ თავიდან, მიმართავენ მეორე ხერხს—ფართო სანგრევით გავლას, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ ნახშირი გამოაქვთ გასაყვან გვირაბის უფრო მეტ სიგანეზე (ნახ. 30 b, c, d). გვირაბის სიგანესთან შედარებით ნახშირში გამოღებული ზედმეტი ადგილი იწოდება უბედ.

უბე ისეთი სიდიდის უნდა იყოს, რომ შიგ დაეტეოს გვირაბისათვის საჭირო ზომების მისაცემად ჩამონგრეულ გვერდითი ქანების (საგების და სახურავის) რაოდენობა. ამგვარად, გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანის შემთხვევაში ჩამონგრეული გვერდითი ქანები არ უნდა იქნას გამოზიდული, არამედ უნდა რჩებოდეს ადგილზე, რაც წარმოადგენს ამ ხერხის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან უპირატესობას.

შტრეკების გაყვანის საერთო წესი იქნება ასეთი. ვიწრო სანგრევის დროს ჯერ ერთგვარ მანძილზე, ჩვეულებრივად 1-3-მეტრზე, გამოიღებენ ნახშირს, შემდეგ ჩამონგრევენ სანგრევიდან ვაგონეტებით წასაღებ გვერდით ქანებს; ხოლო ფართო სელის დროს, ფართო სანგრევიდან იმავე მანძილზე გამოიღებენ და წაიღებენ ნახშირს, შემდეგ ჩამონგრევენ გვერდითს ქანებს გვირაბის განის ფარგლებში და ათავსებენ უბეში. სხვადასხვა გარემოებათაგან დამოკიდებით (იხილეთ ქვევით) უბე შეიძლება იყოს ერთმხრიანი—ქვედა (ნახ. 30 c), ან ზედა (ნახ. 30 d), ან ორმხრიანი (ნახ. 30 b). უკანასკნელს შემთხვევაში განასხვავებენ ქვედა და ზედა უბეებს.

შეგადართო ფართო და ვიწრო სანგრევის გვირაბის გაყვანის უპირატესობანი და ნაკლოვანებანი:

1. ფართო სანგრევით გაყვანის დროს ჩამონგრეული გვერდითი ქანები რჩება ადგილზევე, ვიწრო სანგრევის დროს კი, ქანები უნდა გადავიტანოთ სხვა ადგილას; 2. ფართო სანგრევით მადნის გამოღების დროს მუშების ნაყოფიერება საგრძნობლად მეტია, ვიდრე ვიწრო სანგრევის შემთხვევაში; 3. ფართო სანგრევით გვირაბის გაყვანისას გზა და გზა გამოიღება უფრო მეტი მადანი; 4. ფართო სანგრევის შემთხვევაში გვირაბის სანგრევის განიავება ადვილია (იხ. § 14).

მეორე მხრივ:

1. ფართო სელის შემთხვევაში გვერდითი ქანის ქერს ეძლევა საშუალება ჩამონგრეს უფრო მეტს მოედანზე, რისთვისაც საშუალო იმყოფება უფრო მეტ წნევის ქვეშ. ე. ი., ვიწრო სანგრევთან შედარებით, უფრო ძვირი ჯდება როგორც საჭირო გამაგრება, ისე მისი

შეკეთება. ამას კი აქვს ძლიერ დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა<sup>1)</sup>; 2. ფართო სანგრევის შემთხვევაში საჭიროა ქვედა უბეში ამოღებული ნახშირის ზევით შტრეკში ატანა, რაც შრის დაქანების კუთხის გადიდების დროს უფრო და უფრო ძნელი ხდება; 3. უფრო ძნელია ჩამონგრეულ ფუჭი ქანის ზედა უბეში ატანა. საერთოდ ქვედა უბით შტრეკების გაყვანა ჩვეულებრივ წარმოებს მაშინ, თუ ქანების დაქანება არ აღემატება 30-35°-ს, ზედა უბით სვლის დროს კი ეს დაქანება ჩვეულებრივად, განისაზღვრება 10-15 გრადუსით იმ განსაკუთრებული შემთხვევების გამოკლებით, რომლებიც აწერილია ამ წიგნის მე-III ნაწილში.

გვირაბის გაყვანის ამა თუ იმ ხერხის ამორჩევისას ყველაზე მეტ ანგარიშს უწევენ შრის სისქეს. გვირაბის საბოლოო კვეთის ამორჩევის შემდეგ, რაც უფრო თხელია შრე, მით უფრო მეტი გვერდითი ქანების გამოთხრა გვიხდება და, მაშასადამე, ადგილზე მთელი ჩამონგრეული ფუჭი ქანის მოსათავსებლად, საჭიროა ფართო სანგრევიც მით უფრო დიდი იქნეს. ამას გარდა, რაც უფრო თხელია შრე, მით უფრო განიერი უნდა იყოს უბე განსაზღვრული მოცულობის ქანის მოსათავსებლად.

ზემოთქმულს თუ შევაჯამებთ, იმ დასკვნამდე მივალთ, რომ ფართო სანგრევით გვირაბების გაყვანა უფრო შეესაბამება:

- 1) თხელ, არა უმეტეს 1,5 მეტრ სისქის შრეებს;
- 2) 30-35° არა მეტად დაქანებულ შრეებს (ქვედა უბე) და ზოგჯერ არა უმეტეს 10-15° დაქანებისას (ზედა უბე).

3) ისეთ გვირაბებს, რომლის კვეთი განსაკუთრებით დიდი არ არის და მასთან განსაკუთრებით დიდი ხნის სამსახურისათვის არ არის დანიშნული,—რათა ამ გვირაბმა ფართო სანგრევის არსებობის გამო არ განიცადოს ქერის დიდი წნევა.

მოვიხსენიოთ კიდევ გვირაბის გაყვანის თითქოსდა შორისული ხერხი, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ ფართო სანგრევი გარკვეულ მანძილებს შორის მარტო ალაგ-ალაგ კეთდება (ნახ. 31 ც).

ეს ხერხი დასაშვებია, თუ მცირე რაოდენობით მოიპოება ფუჭი ქანები, რომელთა გაზიდვა სხვადასხვა მოსაზრების გამო არ არის

<sup>1)</sup> უნდა შევნიშნოთ, რომ არსებობს შეხედულება, რომლის მიხედვითაც ზოგიერთ შემთხვევაში ვიწრო სანგრევით გამაჯალ გვირაბებში დაწოლა მეტია, ვიდრე ფართო სანგრევით გაყვანის შემთხვევაში, მაგრამ ეს მდგომარეობა, ჯერ კიდევ არ არის სასესიო გამოკვეთილი. თუ ამას მართლაც აქვს სინამდვილეში ადგილი, ალბათ მხოლოდ ძლიერ ღრმა ან ძალიან დახრილი სარეზერვუარი უნდა იყოს.

თარგმანის რედაქტორის შენიშვნა. ამჟამად სრულიად დამტკიცებულად უნდა ჩაითვალოს, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში არა ღრმა მალარო-შიდაც გამოღების მხრივ უფრო ხელსაყრელია ფართო სანგრევით შტრეკის გაყვანა (მაგ. ფიქლებიან გვერდითი ქანების შემთხვევაში და სხვა).

საუსურველი. საერთოდ უხერხულობის გამო, ამ ხერხს იშვიათად მიმართავენ.

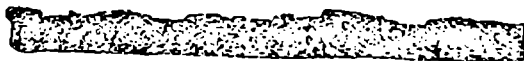
§ 13. სანგრევის ვიწრო სანგრევით გაყვანა. გავეცნოთ ამ სამუშაოს დაწერილებით. ვთქვათ (ნახ. 32. I) სანგრევს, მოცემულს მომენტში, აქვს საერთოდ, შვეული კედლის სახე, გვირაბის შემდეგი გაყვანისათვის მუშაობა მდგომარეობს ქვანახშირის გამოღებაში (ნახ. 32. II), შემდეგ გვერდითი ქანების ჩამონგრევაში (ნახ. 31. III); რის შემდეგ აღწერილი სამუშაო კვლავ მეორდება. სანგრევის წინ წაწევის მიხედვით იღებება სამაგრი და გრძელდება რკინის გზის ხაზი.



ა



ბ



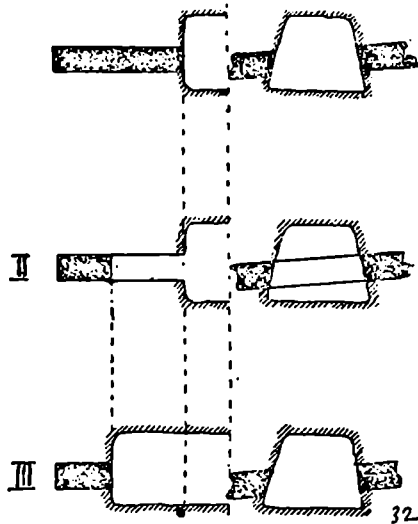
ც



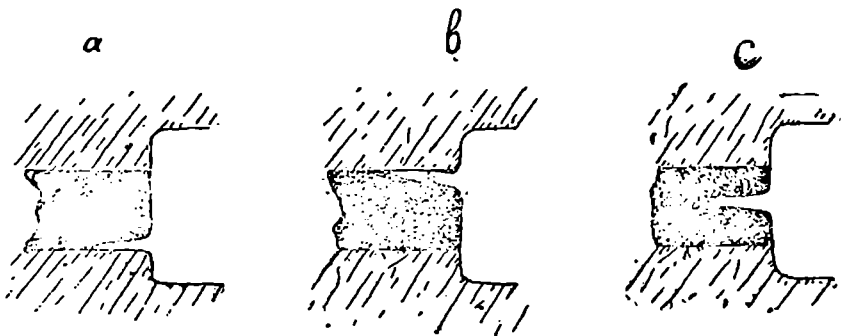
ნახ. 31. გვირაბის გაყვანა: ა—ვიწრო სანგრევით, ბ—ორმხრიანი უბით, ც—გზა და გზა შეკრილ ბაქნებით, სადაც თავსდება ამოღებული ფუჭი ქანი.

ნახშირის მონგრევა წარმოებს სხვადასხვა ხერხით. თუ საკმე გვაქვს რბილ ნახშირთან, საკმარისია მოვანგრიოთ ნახშირი (დაახლოვებით თანაბრად, სანგრევის მთელ მოედანზე) უბრალო ან მექანიზიკურ წერაქვებით.

მაგრამ უფრო მაგარ ნახშირის შემთხვევაში ასეთი ხერხი ნაკლებად ნაყოფიერია, რისთვისაც წინასწარ სკრიან ყელს. ამის შემდეგ ნახშირის მონგრევა ხდება ასაფეთქებელ ნივთიერებათა საშუალებით, ან, საზოგადოდ, მარტო ასაფეთქებელ ლალუმით ყელის გაუქრელად.



ნახ. 32. სანგრევის წინ წაწევა ვიწრო ყელით გვირახის გაყვანის დროს.



ნახ. 33. ყელები: a—ქვედა, b—ზედა, c—შუა.

ყელი არის დაბალი, მაგრამ ღრმად გამოღებული ადგილი ნახშირის შრეში (ნახ. 33).

როდესაც ყელი გადაქრილია, ნახშირი ადვილად მოინგრევა წერაქვებით, სოლებით ან ასაფეთქებელ ნივთიერების მცირე რაოდენობის დახარჯვით, როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული; ამას გარდა ყელის არსებობა საშუალებას იძლევა მივიღოთ ნახშირის უფრო მსხვილი ნატეხები, რასაც ზოგიერთ სორტებისათვის, კერძოდ ანთრაციტისათვის, არსებითი მნიშვნელობა აქვს.

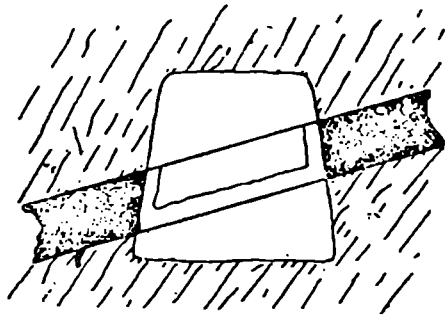
ყელი შეიძლება იყოს ქვედა (ნახ. 33 a), ზედა (ნახ. 33 b) ან შუა (ნახ. 33 c). სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში უპირატესობა ეძლევა ქვედა ყელს, რომლის არსებობის დროს ადვილია ნახშირის მონგრევა, რადგანაც აქ მუშაობას ხელს უწყობს თვით ნახშირის სიმძიმე. ამიტომ ზედა ყელი კეთდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ამისათვის განსაკუთრებული ხელსაყრელი პირობები გაგვაჩნია. სახელდობრ, შესაძლებელია, რომ შრე აგებულების მხრივ ერთგვაროვანი არ იყოს და დაყოფილი იყოს (ვალკე ფენებად, რომელთაგანაც ზედა ფენი ყველაზე უფრო რბილია და, მაშასადამე, ხელსაყრელია სწორედ ამ ფენში ყელის გადაქრა, ან შესაძლებელია, რომ ზედა ფენი შეიცავდეს ყველაზე უფრო გასვრილ ნახშირს. ამიტომ უფრო მიზანშეწონილია ასეთ ნახშირში გაკეთდეს ყელი, რათა დაიტყვენას უფრო იაფი ნახშირი.

დაბოლოს შესაძლებელია შრის ზედა ნაწილში აღმოჩნდეს ფუჭი ქანის შუა ფენები, რომლებიც სიღბოს გამო უფრო მოხერხებულია ყელის გასაკეთებლად.

შუა ყელი კეთდება იმ შემთხვევაში, როდესაც ანალოგიური აგებულებისაა შრის შუა ნაწილი.

ზოგჯერ მონგრევის გასაადვილებლად კეთდება გვერდითი ყელი (ნახ. 34).

შტრეკებში ყელის სიღრმე, ხელით მუშაობის დროს, არის 0,7-1,0 მეტ.-დე, იშვიათად უფრო მეტი.



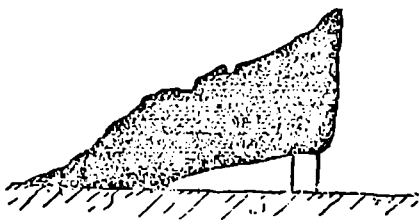
ნახ. 34 გვერდითი ყელები.

ყელის მოსამზადებლად ხელით მუშაობა ძლიერ ძნელია, ნაკლებ ნაყოფიერია და ამიტომ ძვირი ჯდება.

ეს ნაკლოვანებანი მით უფრო შესამჩნევია, რაც უფრო მაგარია ნახშირი. ხელის მუშაობის დროს ყელის გადამჭრელის ნაყოფიერება

შტრეკის სანგრევში დაახლოებით 2-4 კვ. მეტრამდე აღწევს. უმთავრესი ის არის, რომ ყელის გაკეთება აბრკოლებს შტრეკის სანგრევის წინ წაწევის სიჩქარეს და ამით კი, ზედნადები ხარჯების გამო, ძლიერ აღიდებს სამუშაოების ღირებულებას. და აი ამიტომაც ბოლო ხანებში უდიდესი ყურადღება ექცევა ყელის მექანიკურ დამზადებას გამყელავი მანქანების საშუალებით. მანქანით გადაჭრილი ყელის სიღრმე ჩვეულებრივ 1,5-2,5 მეტრამდე აღწევს. მისი გაჭრა წარმოებს სწრაფად და გვირაბის გაყვანის საერთო სიჩქარე დიდდება. გვირაბის მექანიკურ საშუალებებით გაყვანის მაგალითები მოყვანილია § 16-ში.

ქვედა ან შუა ყელის ხელით მომზადების დროს შრის ნაწილი დაკიდებულია მნგრევლის ზევით, ე-ი, ეს მუშაობა სუსტ ნახშირის შემთხვევაში წარმოადგენს საშიშ სამუშაოს, რისთვისაც საჭირო ხდება ყელის გამაგრება, მაგალითად, შემდეგი მარტივი საშუალებებით: ქვედა ყელის გასამაგრებლად საკმარისია, რომ ის გაიქექოს 2-3 ნაპერი ბუჯის წანაქერით (ნახ. 35). ეს ყელის სამაგრები ერთმანეთისაგან უნდა იქნეს დაცილებული ისეთი მანძილით, რომ ხელი არ შეუშალოს მუშაობას. წნევის დიდ მოედანზე განაწილების მიზნით სასარგებლოა დაეუღოთ ბიჯის წანაქერს ქუდი (ნახ. 36 a). ზოგჯერ

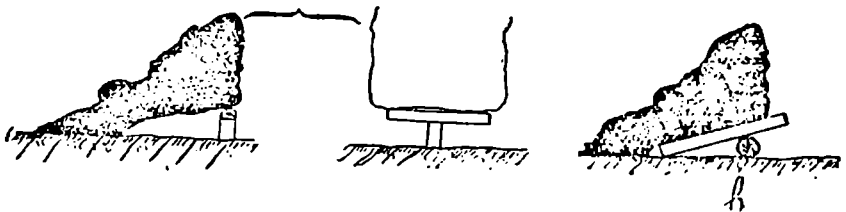


ნახ. 35. ყელის გამაგრება ბიჯის წანაქერით.

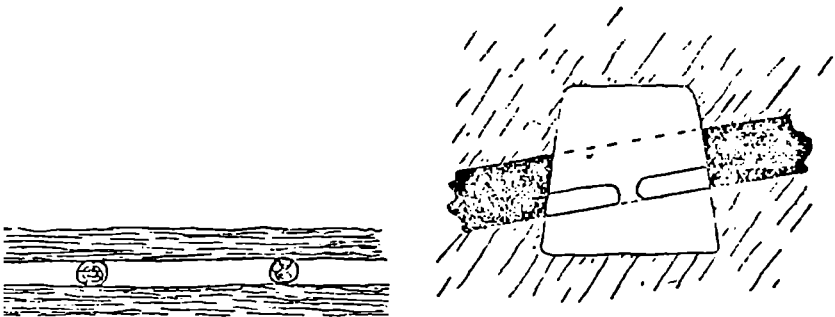
ბიჯებს ჯვარედინად სდებენ (ნახ. 36 b). მანქანის საშუალებით გაკეთებულ ყელის გასამაგრებლად საკმარისია მასში მოვათავსოთ ყელის სიმაღლის სისქის მქონე მრგვალი ბიჯი (ნახ. 37).

ზოგჯერ, როდესაც არ სურთ ყელის გამაგრება ხით, მის დასრულებამდე სტოვებენ ნახშირის მთელებს (ნახ. 39). მაგრამ ასეთი წესის არჩევა ნაკლებად სასურველია, რადგანაც ეს ხერხი მნგრევლის ნაყოფიერებას ამცირებს. ზედა ყელი ამდაგვარადვე მაგრდება, მაგრამ სუსტი სახურავის შემთხვევაში სანგრევის წინ სდგამენ ბიჯს, ყელში ათავსებენ ბიჯის წანაქერს და ზევით სქექენ ნაგვერდულას (ნახ. 39).

სხვათა შორის, გვირაბის ვიწრო სანგრევით გაყვანის დროს, სანგრევის მცირე სიგანის გამო, ყელის გამაგრება ხშირად საჭირო არაა, და, ამიტომ, აწერილი ხერხები უმეტესად შეეხება ყელის გამაგრებას ფართო სანგრევებში და კიდეც უფრო, საწმენდ სამუშაოებში. ყელის გაყვანის დასრულების შემდეგ ხდება ნახშირის მონგრევა სოლებით, ხელის ან პნევმატურ წერაქვებით, ან ასაფეთქებელი ნივთიერებით. უკანასკნელს შემთხვევაში იხმარება მცირე სიღრმის შპურები და ჩვეულებრივ დამცველ ასაფეთქებელ ნივთიერებათ ა მცირე რაოდენობა.



ნახ. 36. ყელის გამაგრება: ა—ქუდიან ბიგის წანაქერით, ბ—ჯვარედინა ბიგით.

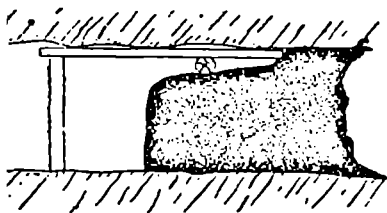


ნახ. 37. მანქანით გაკეთებულ ყელის გამაგრება.

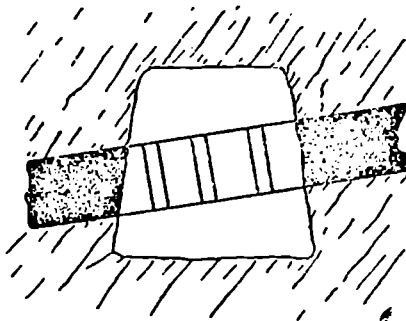
ნახ. 38. ყელის გამაგრება ყელ გადაჭრილ ნახშირის მთელით.

როგორც მოხსენებული იყო. ზოგჯერ ასაფეთქებელ ნივთიერებით ნახშირის მონგრევას აწარმოებენ წინასწარ ყელის გაუკეთებლად, ნახშირის, სანგრევის სიბრტყეზე შპურების მიცემით. ასეთ ხერხს ხშირად აქვს არსებითი ნაკლოვანებანი: ნახშირი მეტად იმსხვრევა, იხარჯება ბევრი ასაფეთქებელი ნივთიერება და მუშაობა ძვირი ჯდება; ამიტომ ეს ხერხი იშვიკთად იხმარება.

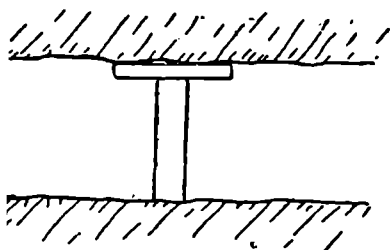
სახურავის თვისებებისაგან დამოკიდებით, ნახშირის სანგრევს ამაგრებენ ცალთავიანი ბიგებით (ნახ. 40) ანუ ქუდიანი ბიგებით (ნახ. 41) ან კიდევ ბიგებით და ნაგვერდულებით (ნახ. 42).



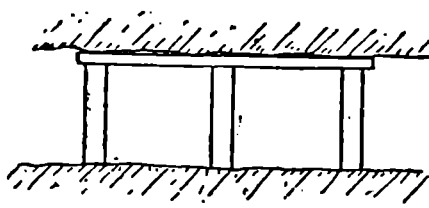
ნახ. 39. ზედა ყელის გამაგრება.



ნახ. 40. ნახშირის სანგრევის გამაგრება ცალთავიანი ბიგებით



ნახ. 41. ქუდიანი ბიგებით გამაგრება.



ნახ. 42. ნაგვერდულებით და ბიგებით გამაგრება.

კვლავ შეენიშნავთ, რომ გვირაბის ვიწრო სანგრევით გაყვანის დროს შესაძლებელია, რომ ნახშირში სანგრევის გამაგრება სულ არ იქნას წარმოებული, მაგრამ ქანების მდგრადობის შესახებ ცოტაოდენი ეჭვი თუ არსებობს, უნდა დაიდგას სამაგრი:—სტატისტიკური ცნობები გვიჩვენებს, რომ სამთო საქმეში უბედურ შემთხვევების საკმაოდ დიდი პროცენტი მოდის სწორედ არასაკმარის გამაგრების გამო ქანების ჩამონგრევაზე (კერძოდ მოსამზადებელ გვირაბების სანგრევში).

სანგრევში ჩამონგრეულ ნახშირს ნიჩბით გადაყრიან ხოლმე გვირაბის გასწვრივ, სადაც იგი იტვირთება ვაგონებში.

როდესაც სანგრევი წაიწევა ნახშირში 1-3-მეტრით, აწარმოებენ გვერდითი ქანების ჩამონგრევას.



გარემოებისა და მიხედვით (ნახ. 43) ჩამოანგრევენ ხოლმე მხოლოდ სახურავს (ა), ან მხოლოდ საგებს (ბ), ან გვირაბის როგორც სახურავს, ისე საგებ გვერდს ერთდროულად (ც). ამა თუ იმ ხერხის ამორჩევა უმთავრესად დამოკიდებულია შრის დახრის კუთხეზე და სახურავისა და საგებ გვერდების ქანების ფარდობით სიმაგრეზე.

ჯერ განვიხილოთ დაქანების კუთხის გავლენა. ამ მხრივ მცირე დაქანების დროს სულ ერთია ჩამოვანგრევთ სახურავს (ა), თუ საგებს (ბ), ან—ერთ და იმავე დროს სახურავსაც და საგებსაც (ც) (ნახ. 40), რადგანაც გვირაბის ერთი და იმავე კვეთის შემთხვევაში ჩამოვანგრეულ ფუჟი ქანის რაოდენობა თითქმის ერთნაირი რჩება.

საშუალოთ დაქანებულ შრეების დროს 30-45° დახრით, მარტო საგების (დ) ან მხოლოდ სახურავის (რ) გამოთხრით მიღებულ ქანის რაოდენობა იქნებოდა მნიშვნელოვნად მეტი, ვიდრე ორივე გვერდის ერთად გამოთხრისას (ც).

დაბოლოს, ციცაბო დაქანების დროს, —45-90°, —ცხადია, უპირატესობა უნდა მიეცეს საგები გვერდის გამოთხრას (გ).

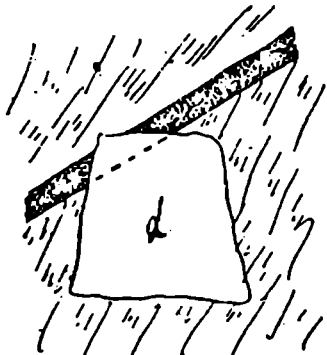
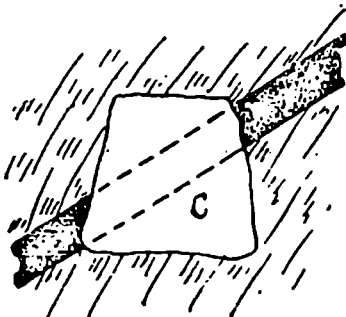
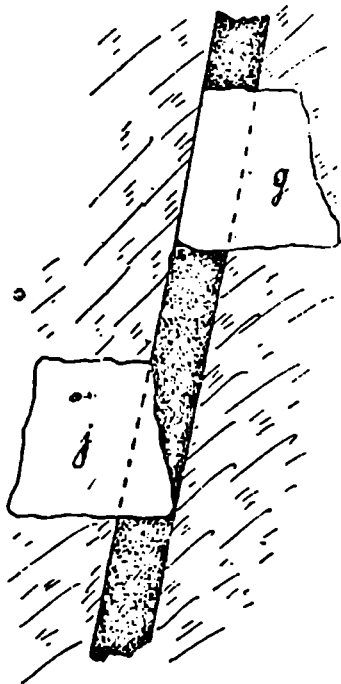
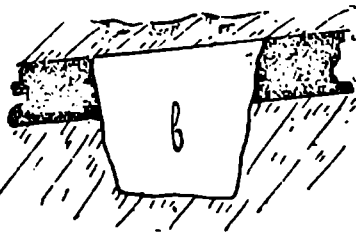
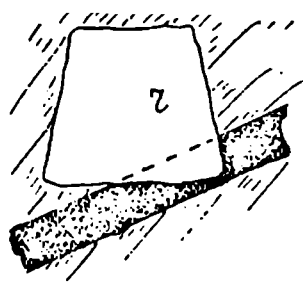
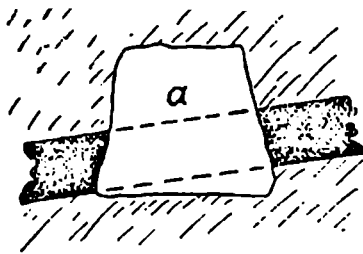
ეხლა განვიხილოთ ქანების სიმაგრის და მდგრადობის გავლენა.

უმჯობესია გამოვთხაროთ ის ქანი, რომელიც უფრო რბილია, რადგანაც ამის გამო მუშაობა უფრო იაფი დაჯდება. მაგრამ ამ მოსაზრებას შეიძლება გაეწიოს ანგარიში იმდენად, რამდენადაც ის არ ეწინააღმდეგება მომავალში გვირაბის მდგრადობას. მაგალითად შრეების დიდი დაქანების დროს, თუ ჩამოვანგრევთ სახურავ გვერდს (ნახ. 43 კ), ამით მისი ქანი შესუსტდება და გვირაბი მეტ წნევას განიცდის, ვიდრე საგები გვერდის ჩამოვანგრევის შემთხვევაში (ნახ. 43 გ). ამიტომ დაქანებულ შრეების შემთხვევაში გამოთხრიან ხოლმე საგებ გვერდს მაშინაც კი, როდესაც მისი ქანი სახურავ გვერდის ქანზე უფრო მაგარია.

თუ შრეების მცირე დაქანების დროს, საგებისა და სახურავის სიმაგრე ერთნაირია, მაშინ, ასაფეთქებელ ნივთიერების მოქმედების დროს, ქანების სიმძიმის გამოყენების მიზნით, უმჯობესია სახურავების გამოთხრა.

ძლიერ მაგარი სახურავის შემთხვევაში უმჯობესია ის სულ არ ჩამოვანგრიოთ და გვირაბს დაუტოვოთ დახრილი ქერი (ნახ. 43 ბ).

ჩამოთვლილ ფაქტების გარდა შტრეკებში სახურავისა და საგების გამოთხრის წესის ამორჩევაზე გავლენას ახდენს ამოსაღებ სივრცეში მიღებულ გამოზიდვის მეთოდიც. თუ ეს გამოზიდვა მოძრავ ღარების ტიპის კონვეიერების საშუალებით წარმოებს (ნახ. 44),



ნახ. 43. მცირე დაქანების დროს გვერდითი კანების გამოთხრა: ა—სახურავის  
 ბ— საგების; საშუალო დაქანების დროს: ც—სახურავის და საგების,  
 ძ—ზო ოლოდ საგების; ციკაბო დაქანების შემთხვევაში: გ—საგების,  
 ჯ— სახურავის.

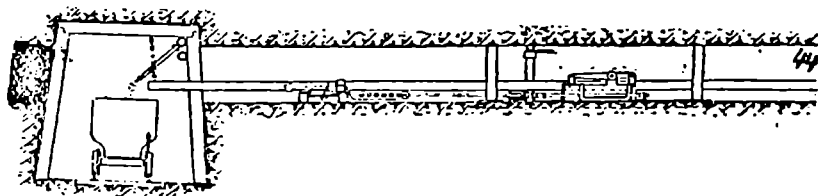
მაშინ ნახშირის ავტომატური დატვირთვის მოსაწყობად მოხერხებულია საგების გამოთხრა.

გაფუკეთოდ რეზიუმე ნათქვამს:

მცირე დაქანების დროს უპირატესობა უნდა მიეცეს სახურავის გამოთხრას, ხოლო საგები გამოთხრება იმ შემთხვევაში, თუ ის სახურავზე გაცილებით უფრო რბილია, ანდა როდესაც ეს უფრო ხელსაყრელია ვაგონეტების დატვირთვისათვის. საშუალოდ დაქანებულ შრეებისათვის ხელსაყრელია სახურავისა და საგების ერთდროული გამოთხრა, და, ბოლოს, დიდათ დაქანებულ შრეებისათვის თითქმის ყოველთვის გამოთხრიან ხოლმე საგებ გვერდს.

გვერდიოი ქანების ჩანონგრევის მუშაობა წარმოებს შემდეგნაირად:

რბილ ქანებში სარგებლობენ სოლებით, მაგრამ თითქმის ყოველთვის საჭირო ხდება მივმართოთ ასაფეთქებელ სამუშაოებს. ამ მიზნით გვირავის სანგრევეში იზურლება ერთი, ორი ან მეტი შპური (ნახ. 45). შპურებს აძლევენ ჰორიზონტალურად, მაგრამ გვირავის პერიფერიისაკენ ცოტაოდენი დახრით. ამ შპურების ჩვეულებრივი

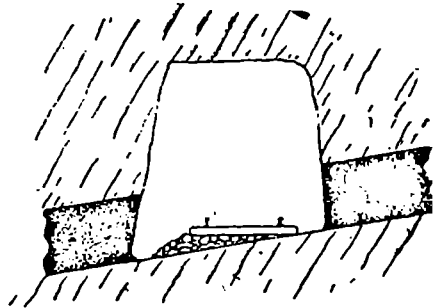
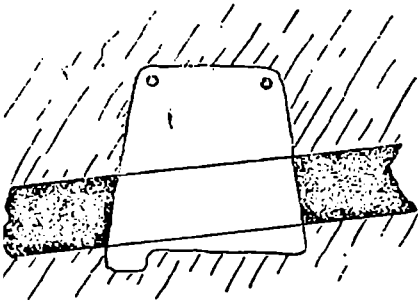


ნახ. 44. შტრეკის საგების გაშლათხრა კონვეიერით გამოზიდვის შემთხვევაში.

სიღრმე 1,5-2,5 მეტრია. ბურღვას აწარმოებენ გრძელი უჩაქურია ბურღებით ან ხელბურღ პერფორატორებით, მაგრამ უკანასკნელ ხანებში, მაღაროს საერთო მექანიზაციასთან დაკავშირებით, რბილ ქანებისათვის უფრო ხშირად ამ მუშაობას ასრულებენ მბრუნავ პნევმატურ ან ელექტრონულ საბურღ მანქანებით, ანდა დარტყმითი პნევმატურ მბურღავ ჩაქურებით (იხ. § 16).

ჩამონგრეულ ქანს ტვირთავენ ვაგონებში და გააქვთ სანგრევიდან. შემდეგ დგამენ სამაგარს და აგებენ ლიანდაგს. მცირე დაქანების დროს, სახურავის გამოთხრის შემთხვევაში, გზის დაგებისათვის თარაზულ სიბრტყის მისაღებად ოდნავ „გამოთხრიან“ სა-

გებს (ნახ. 45), ანდა საგების დაქანებას ფუჭი ქანის ყრილით ასწორებენ (ნახ. 46). მეორე ხერხი მარტივი და იაფია, მაგრამ მას ის დიდი ნაკლი აქვს, რომ განძელები მტკიცედ არა დევს და გზა მოითხოვს ხშირ შეკეთებას.



ნახ. 45. შტურები შტრეკის სანგრევში. ნახ. 46. მიწის ნაყარის გაკეთება გზის დასაგებად.

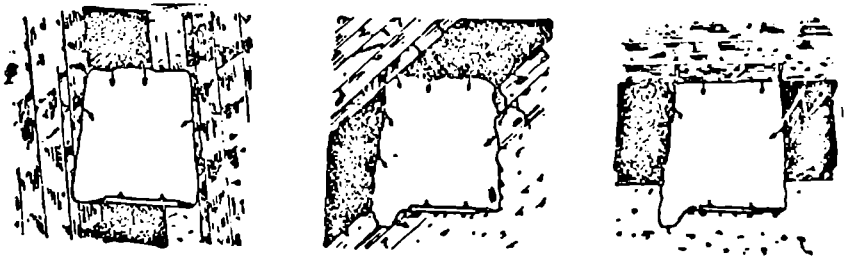
თუ გვირაბში წყალი გამოჩნდა, ანდა მომავალში მისი გამოჩენა შესაძლებელია, საჭიროა მოწყობილ იქნას არხი. არხის მოწყობა უმჯობესია შრის დაქანების მხარეზე (ნახ. 45).

შტრეკების სანგრევში მუშაობის დროს საჭიროა გავუფრთხილდეთ მუშების დასახიჩრებას ზვეიდან ჩამოცვენილ ნახშირით ან ქანების ბელტებით. ამ მხრივ სანგრევის საშიში აღგილები ნაჩვენებია ნახ. 47. გამაფრთხილებელ ზოკებად ჩაითვლება: სანგრევის დათვალიერება, ქერის მოსინჯვა ჩაქუჩის მიკაკუნებით და გადმოშვებულ და ნაპრალებით გამოცალკევებულ ბელტების დროზე ჩამონგრევა და დროებითი ბიგების დადგმა.

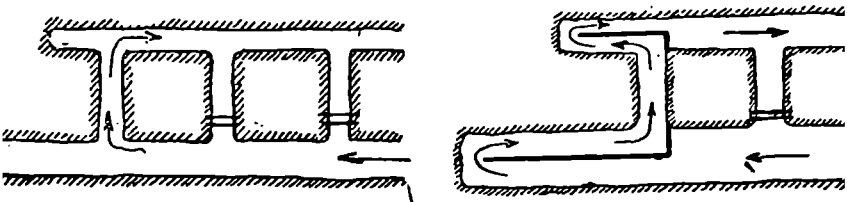
ყრუ სანგრევის განიავებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ერთ-ერთი იმ ხერხთაგანი, რომელიც აღწერილია § 11.

მაგრამ შტრეკების გაყვანის დროს ხშირად იხმარება განიავების განსაკუთრებული ხერხი, ე. წ. სწვრივ გვირაბის ანუ ბილიკის საშუალებით განიავება. ეს ხერხი მდგომარეობს იმაში (ნახ. 48), რომ შრის განთენილობის მშობრთულებით შტრეკის პარალელურად გაყავთ მეორე გვირაბი — ბილიკი. ერთგვარი მანძილის შემდეგ ბილიკი და შტრეკი ერთდება სასულეებით. ბილიკებისა და სასულეების გაყვანა ხდება მხოლოდ ნახშირის შრეში, გვერდითი ქანის გამოუთხრელად. ბილიკებში და სასულეებში რეკლამიან ლიანდაგს არ აკებენ.

ვენტილაციის საერთო სისტემაში მყოფ შტრეკში ჰაერი შედის, ბილიკით კი იგი გამოდის. უკანასკნელი სასულეს გარდა ყველა სასულეში დგამენ ზღუდარებს, ან ჰაერის დენის დამაბრკოლებელ სხვა მოწყობილობებს, რის გამოც სალი ჰაერის ჰაერობილით ყრუ სანგრევეთან ძალიან ახლოს მიდის, სტოვებს გვირავს უკანასკნელ სასულით, საიდანაც ის გადის ბილიკში, ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახაზზე ისრებით. თუ საჭიროა, განსაკუთრებით მგრგვინავ გაზის გამოყოფის დროს, ჰაერის მიყვანა თვით სანგრევეთან, მაშინ სდგამენ დამატებით ტიხრებს (ნახ. 49).



ნახ. 47. შტრეკის გაყვანის დროს ნახშირის ან ფუჭი ქანის ჩამონგრევის მხრივ საშიში ადგილები.



ნახ. 48. სანგრევის განივება სწორივ გვირაბის (ბილიკის) გაყვანის საშუალებით.

ნახ. 49. სანგრეკში ტიხრების საშუალებით სალი ჰაერის მიწოდება.

შტრეკსა, ბილიკსა და სასულეებს შორის რჩება შრის გამოუღებელი ნაწილები სწორკუთხედების სახით (ნახ. 49). ეს სწორკუთხედები იწოდება მთელი ებაღ. იმათი დანიშნულება გამორკვეული იქნება წიგნის III ნაწილში. ხშირად შრის განფენილობისა და დაქანების მხრივ „მთელი“ 5-12 მეტრისაა, ზოგ შემთხვევაში კი გაცილებით უფრო მეტიც.

§ 14. გვირაბის ფართო სანგრევეთ გაყვანა. როგორც ეს ჩვენ წინეთ დავინახეთ, გვირაბი შეიძლება გაყვანილ იქნეს ქვედა (ნახ. 50 a), ზედა (ნახ. 50 b), ანდა ორმხრივი უბით (ნახ. 50 c). ქვედა უბის

უპირატესობა მდგომარეობს გამომუშავებულ სივრცის ფუქი ქანით მოხერხებულად ამოვსებაში, ზედა უბის დროს კი, საჭიროა ფუქი ქანის ზევით ატანა, რაც წარმოადგენს ერთგვარ სიძნელეს, განსაკუთრებით, შრეების დაქანების კუთხის ზრდის შემთხვევაში. საერთოდ, როგორც ეს მოხსენიებული იყო ზევით, 10-15°-ზე უფრო მეტად დახრილ შრეების დროს ზედა უბე არ კეთდება.

ორმხრიანი უბე იხმარება ყოველთვის, როდესაც შრეს დაახლოებით თარაზული მდებარეობა აქვს. ამ შემთხვევაშიაც ორმხრიანი უბე უფრო ხელსაყრელია იმიტომ, რომ მადნის ამოღებისა და გამომუშავების სივრცის ფუქი ქანით ამოვსებისას ფართე სანგრევის ორივე მხრივ მუშაობის პირობები სრულიად ერთგვარია, ხოლო, მეორე მხრივ, როგორც მადნის, ისე ფუქი ქანის გამოზიდვის მანძილი სანგრევის ერთი და იმავე სერთო სიგანის შემთხვევაში იქნება ორჯერ უფრო მცირე, ვინემ ერთმხრიან უბის შემთხვევაში. ამ მოსაზრებით ზოგჯერ უფრო დიდი დაქანების დროსაც (10-15°) იხმარება ორმხრიანი უბე.

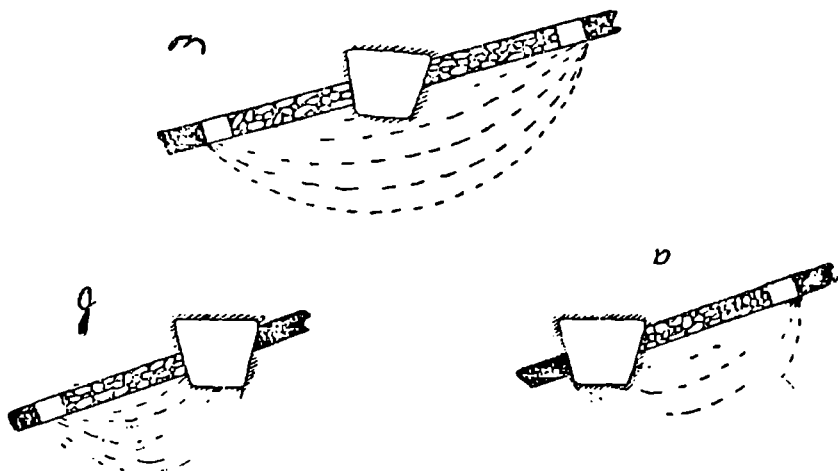
არსებობს შეხედულება, რომლის თანახმადაც ორმხრიანი უბის დროს სამაგრი უკეთ დვას, რადგანაც ამ შემთხვევაში ის განიცდის ქანების უფრო თანაზომიერ წნევას, ვიდრე სხვა მეთოდების დროს.

მაგრამ სანეკვია ეს ასე იყოს. გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანის დროს შრის გამოღების შემდეგ, სახურავი ახდენს წნევას სამაგრზე. უკვე ცნობილია, რომ ეს წნევა გამოწვეულია ქანის გარკვეულ მასის ჩამოწოლით. ეს მასა, ზოგადად თუ ვიტყვი, ზევით შემოსაზღვრულია გუმბათისებური თალით. ამიტომ უმეტესი, თუმცა იმავე დროს თანაზარი, წნევა მოდის ორმხრიან უბით გაყვანილ გვირაბის სამაგრზე, რადგანაც ამ შემთხვევაში გვირაბს უკავია ფართო სანგრევის ზუსტად შუა ადგილი, ე. ი. უდიდესი წნევის ადგილი (ნახ. 50 c). ერთმხრიან უბის შემთხვევაში გვირაბი, მართალია, განიცდის წნევას ცალმხრიდან, მაგრამ იმავე დროს ეს წნევა, შედარებით, მცირეა (ნახ. 50 a, b). ეს ასე ხდება იმიტომ, რომ ქანის ჩამოწოლილ გუმბათისებურ მასივს ნაწილობრივ შეაკავენს გამოუთხრელ ქანის ნაწილი. უფრო მეტი შესაძლებლობაა იმის დასაშვებად, რომ ერთმხრიან უბის დროს სამაგრი უკეთეს პირობებშია<sup>1)</sup>.

---

1) პროფ. შვეიაკოვის ეს აზრი მეტად სადავოა. ძალიან ხშირად პარაბოლურ მასის წნევას იმდენი მნიშვნელობა ააა აქვს შტრეკის სამაგრის დაზიანებისათვის, როგორც ქანების შტრეკის გვერდებზე წნევას, რომელიც ყოველთვის მეტია ცალმხრიან შტრეკების შემთხვევაში. რ ე დ.

საზოგადოდ, მცირედ დაქანებულ შრეების დროს ყველაზე უფრო ხშირად იხმარება გვირაბის ქვედა უბით გაყვანა. შრის გამოღებულ მოედნის გვერდებში ამოვსების დროს ტოვებენ თავისუფალ ადგილს უბის ბილიკის სახით, რომელიც ემსახურება სავენტილაციო მიზნებსაც (ნახ. 50-51).



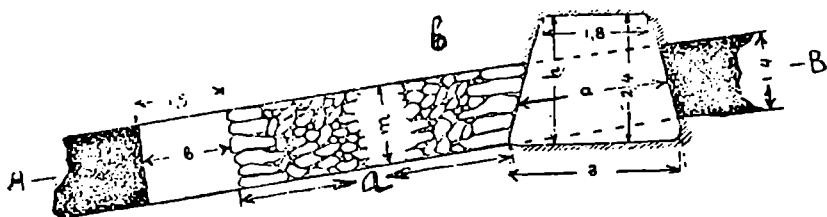
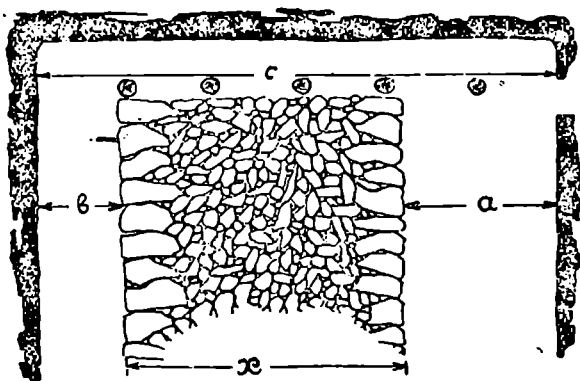
ნახ. 50. გვირაბის გაყვანა ფართო სანგრევით: a—ქვედა, b—ზედა და c—ორმხრიანი უბით.

გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანის შემთხვევაში სანგრევის სრული სიგანე (c) შედგება სამი ნაწილისაგან: შტრეკის სიგანისა (a), ამოვსებულ სივრცისა (x) და ზუბის ბილიკისგან (b) (ნახ. 51):

a—ს სიდიდე შეიძლება დაწესებულ იქნას § 8-ს მიხედვით, ბილიკის სიგანე აიღება 1-2მეტრი, ხოლო x სიდიდეს ანგარიშობენ იმგვარად, რომ უბეში დაეტიოს მთელი გამოთხრილი ფუჭი ქანი.

გვირაბის მოედანი (S) დაახლოებით უდრის  $h$ -ს, სადაც  $h$  გვირაბის სიმაღლეა. გვირაბში ფუჭი ქანის გამონათხარის მოედანი კი უდრის  $a(h-m)$ , სადაც  $m$  შრის სისქეა. ცხადია, რომ უკანასკნელი ფორმულით გამოიხატება აგრეთვე გამოთხრილი ფუჭი ქანის მოცულობა გვირაბის სირგძის ერთეულზე. უბეში მოთავსებული ფუჭი ქანის მოცულობა დაახლოებით 1,5-მეტია, ვიდრე მისი მოცულობა მასივში. ამ დამოკიდებულებას ეწოდება ქანის გაფხვიერების კოეფიციენტი. მაგრამ მიღებულ რაოდენობის გაფხვიერებული ქანის უბეში მოთავსების დროს შესაძლებელი ხდება მისი გაცი-

ლებით მეტი მოცულობის ამოვსება, ვიდრე ეს შეესაბამება გაფხვიერების კოეფიციენტს. ეს იმიტომ, რომ უბეში, ჯერ ერთი,



ნახ. 51. ფართო სანგრევის სიგანის გაანგარიშების სქემა.

გამოუღებელი რჩება ბიგები, შემდეგ სახურავი ასწრებს ცოტაოდენ ჩამოწოლას და, დაბოლოს, სახურავთან ქანის დატკეპნა სიძნელეს წარმოადგენს. ამიტომ უნდა მივიღოთ, რომ ფუქი ქანი ჰესების დროს იკავებს 2-3-ჯერ უფრო მეტ მოცულობას, ვიდრე მიღ მოცულობა იყო მასივში. ეს ფარდობა ავლნიშნით  $k$ -თი.

მაშასადამე, გვირახის ერთეულ სიგრძეზე გამოთხრილ ფუქი ქანით შესაძლებელია უბეში ამოვსებული იქნეს მოცულობა

$$ka(h-m)=xm,$$

აქედან

$$x = \frac{k \cdot a \cdot (h-m)}{m},$$

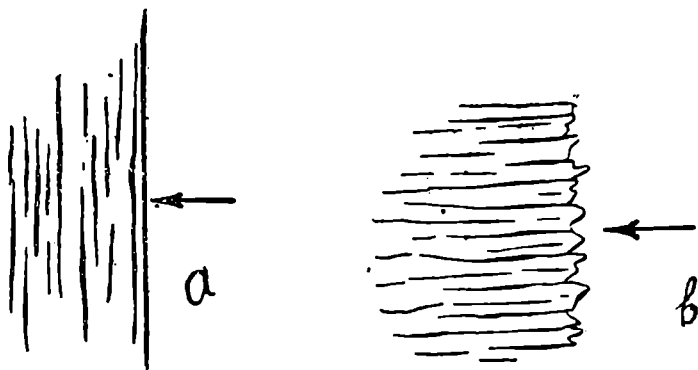
ხოლო სრული სიგანე სანგრევისა ნახშირში

$$c = a + b + \frac{k \cdot a \cdot (h-m)}{m}.$$



ახლა განვიხილოთ გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანის ცალკე სამუშაოები.

51-ნახაზზე წარმოდგენილია ქვედა უბით გასაყვან გვირაბის სანგრევი. ამ ნახაზზე სანგრევი ნახშირის შრეში წარმოდგენილია დაქანების სწერივად განლაგებულად, მაგრამ ეს არის კერძო შემთხვევა, რადგანაც თუ კლივაჟი <sup>1)</sup> ცხადადაა გამოხატული, წესადაა მიღებული, რომ ნახშირში სანგრევი დააყენონ კლივაჟის მიხედვით. როდესაც სანგრევის მიმართულება ეთანხმება კლივაჟს, ე. ი. სანგრევის წინ წაწევა მართობულია კლივაჟის მიმართულებების (ნახ. 52 ა), მაშინ ნახშირის მონგრევა ყველაზე უფრო ადვილია, თუ სანგრევი კლივაჟის მიმართ ირიბულად ან მართობულად დგას, მაშინ ნახშირის მონგრევა მნიშვნელოვნად ძნელდება, სანგრევის სიბრტყე არ არის სწორი და გამოშვებულია ნახშირის ნაჭრების მზხვილი კუთხეებით (ნახ. 52 ბ). 53 ა და c ნახაზზე წარმოდგენილია შტრეკების სანგრევების განლაგება კლივაჟის შესაბამისად.



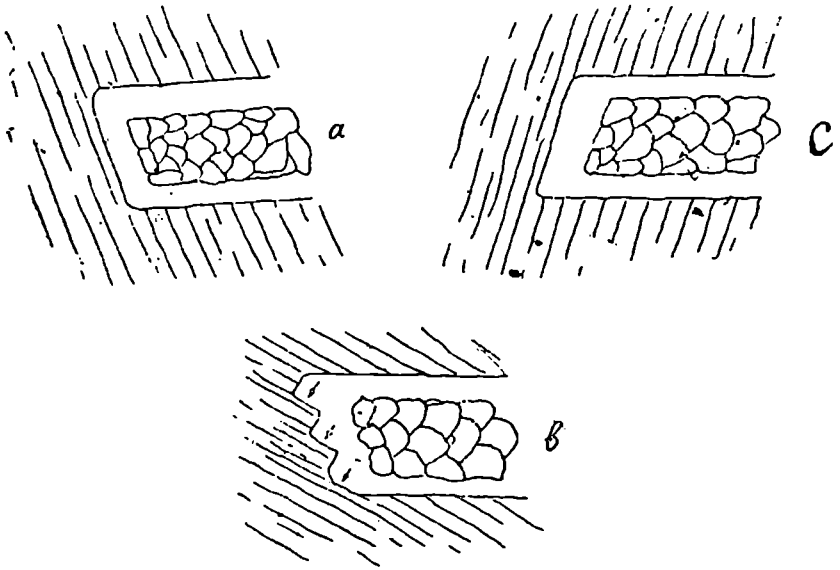
ნახ. 52. სანგრევის მდებარეობა: ა—კლივაჟის მიხედვით, ბ—კლივაჟის პერპენდიკულარულად.

როდესაც კლივაჟის მიმართულება უახლოვდება გვირაბის ღერძის მიმართულებას, სანგრევს შეიძლება საფეხურის ფორმა მიეცეს (ნახ. 53, ბ).

რაც შეეხება ნახშირის მონგრევის დეტალებს, ისინი ისეთივეა, როგორც შტრეკების ვიწრო სანგრევით გაყვანის შემთხვევაში (§ 13).

<sup>1)</sup> კლივაჟი ეწოდება მთის ქანების უნარიანობას ადვილად მოსცილდნ და-ნარჩენ მასივს რომელიმე ერთ ან რამოდენიმე მიმართულებით; ეს გამოწვეული იმით, რომ ქვანახშირი ამ მიმართულებით ძალიან წერილად, თვალისთვის მეუმჩნევლად, დაბზარულია. დონის აუზის ნახშირის კლივაჟს მოხდენილად უწოდებენ „ქავრილს“.

შხოლოდ სანგრევის დიდი სიგანის გამო გამყელავი მანქანებით სარგებლობას აქ უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს. აგრეთვე საკიროა განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს ყელის გამაგრებას.

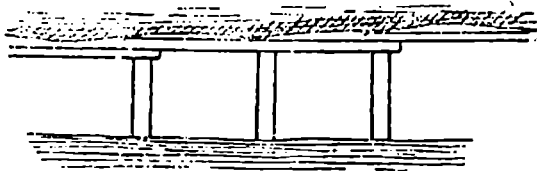


ნახ. 53. შტრეკის სანგრევის მდებარეობა კლივიუს მიხედვით.

სანგრევს ამავრებენ სანგრევის სწვრივ წესიერ რიგებით დაღმულ ბიგებით. ჩვეულებრივ, ბიგებისა და ქერს შორის მოთავსებულია ნაგვერდულები, რომელთა გვერდები ერთი მეორეს ხურავენ. ნახშირის გაზოტანა შტრეკში წარმოებს ან გადანიჩბით ან მარხილებით.

მაგრამ თუ სანგრევს 6-8 მეტრის სიგანე აქვს, გადანიჩბა ნაკლებ ნაყოფიერი ხდება, ხოლო მემარხილის მუშაობა ქვედა მხარეზე, როდესაც მას უხდება მარხილის აღმართში ათრევა, საზოგადოთ მეტად საძნელოა, განსაკუთრებით თხელ შრეებში. ამიტომ თუ უბე განიერია ზოგჯერ მიმართავენ დატვირთულ მარხილების ცხენით წევას, რისთვისაც შტრეკებში (იხ. ნახ. 55) იდგმება გორგოლაქი. გორგოლაქზე გადაკიდებენ ბაგირს მარხილიდან შტრეკში მომუშავე ცხენამდე; ცარიელ მარხილებს უკან აბრუნებენ მუშები. უნდა ვი-

უიქროთ, რომ ამ მუშაობაში ცხენი წარმატებით შეიძლება შეეცვალოს ადვილად გადასადგმელ, საყრდენ ბოძზე დამაგრებულ პნევმატურ ანუ ელექტრულ ჯალამბარით (ნახ. 93). სულ ბოლო ხანებში ამ მიზნისათვის ხმარობენ სკრეპერებსაც (იხ. § 17).



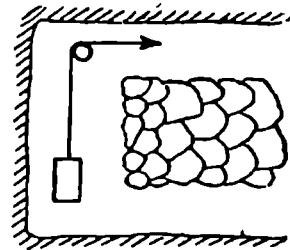
ნახ. 54. სანგრევის გამაგრება.

როდესაც ნახშირში სანგრევემა რამოდენიმე მეტრით წინ წაიწია, იწყებენ გვირაბის გაფართოებას (გვერდითი ქანების ჩამონგრევას). შპურების დაკლის დროს რომ არ ჩამოინგრეს ფუჭი ქანის ზედმეტი რაოდენობა, ფართო სანგრევის შტრეკის საზღვარზე ერთი მეორესთან ახლოს დგამენ ორ რიგ ბიგებს (ნახ. 56).

გამოთხრილი ფუჭი ქანი შეძლებისდაგვარად მკიდროდ უნდა იქნას ჩატკეპნილი, წინააღმდეგ შემთხვევაში, არა მკიდროდ ჩატკეპნილ ადგილის ზევით ჩამოწოლილ ქანებისაგან გვირაბი განიცდის დიდ წნევას. რომ ჩატკეპნილი ქანი არ ჩაინგრეს შტრეკში და იმისათვის, რომ შტრეკთან შეიქმნას უდიდესი წნევის ამტანი დასაყრდენი, შტრეკის საზღვართან გამოთხრილ ქანის უფრო მსხვილი ნატეხებისაგან ამოყავთ ხელოვნური კედელი.

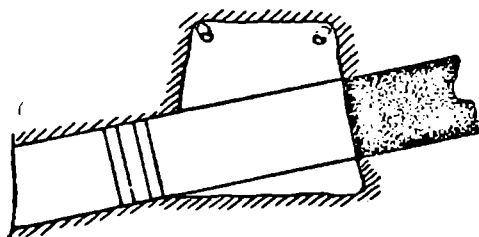
ნატეხები კედელში ისე უნდა იყოს დალაგებული, რომ გრძელი გვერდებით ისინი შტრეკის პერპენდიკულარული იყვნენ (ნახ. 51). ასეთი კედლის სიგანე არის 0,7-1,5-მეტრი. ასეთივე კედელი ამოყავთ უბის ბილიკთანაც.

შტრეკების გაყვანა წარმოებს შრეების განუფენილობის გასწვრივ; ამიტომ, იმ შემთხვევაში, როდესაც შრეების მდებარეობა

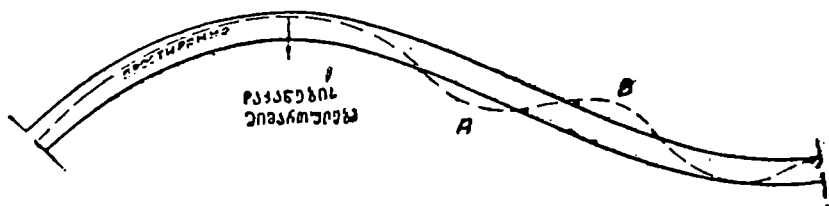


ნახ. 55. განიერ უბიდან მარხილების საშუალებით ცხენის წევით ნახშირის გამოზიდვა.

უსწორ-მასწორა, ისინი განფენილობის ცვლილებას მისდევენ, მაგრამ გამრუდებული შტრეკები, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდესაც შრის განფენილობის ცვლილებები ძლიერ მოკლე მანძილზეა, მეტად არახელსაყრელია გამოზიდვისათვის. ამიტომ, მცირე, მაგრამ შრის მდებარეობის ხშირ უსწორ-მასწორობის დროს, ცდილობენ შტრეკი გაიყვანონ გასწორებულ მიმართულებით (ნახ. 57). ცხადია, ამის დროს, საჭირო ხდება ხან საგების (A) ხან სახურავის (B) გამოთხრის გადიდება.



ნახ. 56. შტრეკში სახურავის ჩამონგრევის დროს შუბრების აფეთქების წინ დამატებითი ბიგების დადგმა.



ნახ. 57. მოკლე მანძილებზე შრის განფენილობის ცვლილებების დროს შტრეკის გაყვანა.

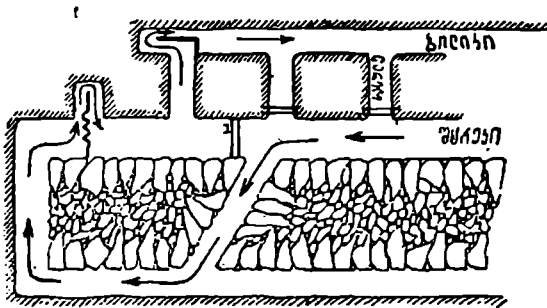
ფართო სანგრევის განიავება ხშირად ისე ეწყობა, როგორც ეს ნაჩვენებია 58-ნახაზზე; სანგრევთან ჰაერი მიყავთ ამოვსებულ ადგილში დატოვებულ ჯერ ამოუვსებელ სამიმოსვლოთი. ამ სამიმოსვლოსა და სანგრევს შორის იდგმება ჰაერის დენის შემაჩერებელი კარი. იმისათვის, რომ ჰაერი მოველოს სასულეების და ბილიკების სანგრევებს, დგამენ ტიხრებს ან „აფრებს“, ე. ი. ჰკიდებენ გაფისულ ტილოს ნაქრებს. თუ სანგრევი ზეართაა, უბის ამოვსება არ უნდა ჩამორჩეს გვირაბის სანგრევს 2-3 მეტრზე მეტად.

§ 15. დახრილი გვირაბების გაყვანა. დაქანების კუთხის სიდიდესთან დამოკიდებით, დახრილი გვირაბების გაყვანა

უახლოვდება ან ჰორიზონტალურ ანდა ვერტიკალურ გვირაბების გაყვანას.

ამისათვის ჯერ განვიხილოთ ზომიერ კუთხით დახრილ (მაგალითად, არა უმეტეს 20-30°) გვირაბების გაყვანა. ასეთი გვირაბების გაყვანას წარმოება, უმეტეს შემთხვევაში, გვიხდება მადნის შრეში, კერძოდ ქვა-ნახშირის შრეში.

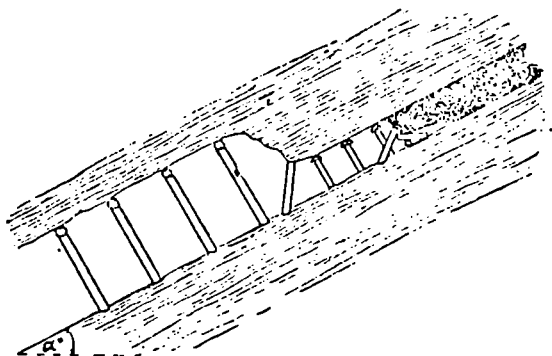
დახრილი გვირაბები შეიძლება გაყვანილ იქნას ქვევიდან ზევით, აღმართისკენ, ან ზევით ქვევიდან. დაღმა მიმართულებით აღმართვით გაყავთ თითქმის ყოველთვის ბრემსბერგები. როგორც ყოველი გვირაბი, რომლის გაყვანაც ხდება მადნის შრის სიბრტყეში, ბრემსბერგებიც შეიძლება გაყვანილ იქნას ვიწრო ან ფართე სანგრევით; ხოლო უქანასკნელ შემთხვევაში კი, ორმხრიანი ან ცალმხრიანი უბრთ, იმ პირობებისაგან დამოკიდებით, რომელთა შესწავლაც ხდება წიგნის III ნაწილში.



ნახ. 58. ფართო სანგრევითა და ბილოკით გამავალ შტრეკის სანგრევის განივი ნახატი.

ნახ. 59-ზე წარმოდგენილია ვიწრო სანგრევით გამავალ ბრემსბერგის სანგრევი. გამოყენება, ნახშირის ჩამონგრევა და გვერდითი ქანების გამოთხრა წარმოებს იმავე საშუალებით და ხერხებით, რომლებიც აწერილია ზემოთ ( § 13). მაგრამ, როდესაც გვირაბს დახრა აქვს, მაშინ ეს მეთოდები განსაკუთრებული თავისებურებით ხასიათდება. 59 ნახ. ნაჩვენებ სანგრევი ნახშირი და ფუჭი ქანი ადვილად შეიძლება ჩამონგრეს, ჩამოვარდეს და დაეცეს მსგავსელებს, ამიტომ იქ ჩვეულებრივ სამაგრის გარდა კიდევ საჭიროა დაიდვას მისაბჯენები. საწმენდ სივრცეში, ან თვით გვირაბებში, ბიგებს დგამენ დაფენების სიბრტყის არა ზუსტად პერპენდიკულარულად, არამედ აღმართისკენ რამოდენიმე (5°-დე) გადახრილად.

გაყვანილ და უკვე მოწყობილ ბრემსბერგებში ნახშირს ჩამოუშვებენ ვაგონებით რელსებიან ლიანდაგზე, ბრემსბერგის გაყვანის დროს კი, ყოველ შემთხვევაში, მის ზედა ნაწილში მაინც, აწყობენ დროებით სამბრესბერგო მოწყობილებას გადასატანი ბორბალით (იხილეთ მა-ლარობიდან გამოზიდვის სახელმძღვანელოები). მაგრამ, რადგანაც ყოველ შემთხვევაში ვაგონეტები სანგრევამდე ვერ მიდიან, ამიტომ სან-გრევიდან ნახშირს ნიჩბით გადმოყრიან ხოლმე, ხოლო ვაგონეტე-ბამდე იგი შიაქვეთ ან გადანიჩბვით ან მარხილებით. ბოლო დროს აღმართულ გვირაბების სანგრევებიდან ნახშირისა და ფუჭი ქანის გამოსატანად პირველ ადგილს იკავებს კონვეიერები (§ 16).

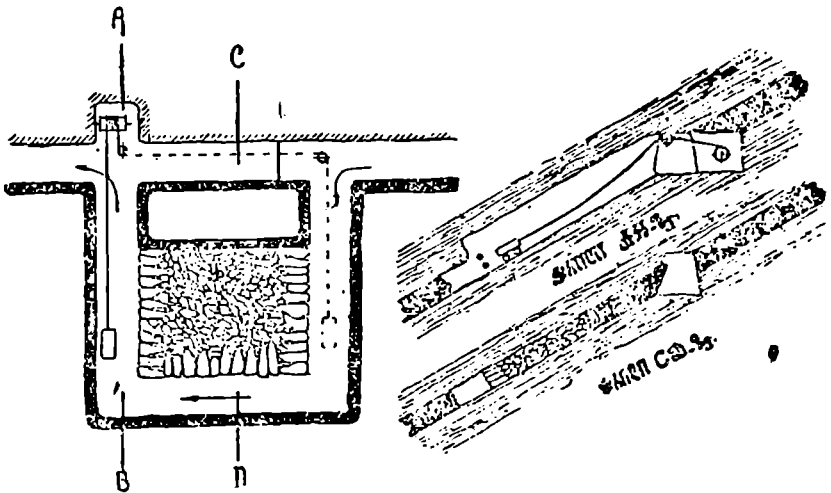


ნახ. 59. ბრემსბერგის სანგრევი.

დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს აღმართულ გვირაბების სანგრევების განიავებას. ხალხის ყოფნისა, ლამპების წვისა და ელექტრომანქანების მუშაობის გამო, ჰაერის ტემპე-რატურა სანგრევებში შეიძლება მეტი იყოს, ვინემ მალაროს მეზობელ ადგილებში. ამიტომ გაფუჭებული ჰაერი, როგორც უფრო. მსუბუქი, ცდილობს დარჩეს სანგრევში. როდესაც სანგრევში მრგვინავი გაზი გა-მოიყოფა, მდგომარეობა მეტად სერიოზული ხდება. მეტანი, რომელიც ჰაერზე თითქმის ორჯერ მსუბუქია, ცდილობს გამოყოფის დროს დაი-ჭიროს გვირაბის ზედა ნაწილები, ე. ი. მოგროვდეს სწორედ სან-გრევთან, რასაც ის უნდა მოვაცილოთ განუწყვეტელ და ენერგიულ განიავებით. მალარობის აფეთქების მიზეზების შეს-წავლა გვაჩვენებს, რომ უმეტეს შემთხვევაში გაზის პირველადი ანთება ხდება აღმართულ გვირაბის სანგრევში, სადაც ის გროვდება არა-წესიერად

წარმოებულ ვენტილაციის გამო. ასეთ სანგრევიდან აფეთქება, ქვა ნახშირის მტერის მინაწილეობის გამო, შეიძლება გავრცელდეს მთელ მალაროებში, ე. ი. მოხდეს კატასტროფა (განიავების მეთოდების დეტალები იხილეთ მალაროების განიავების სახელმძღვანელოებში).

დახრილი გვირაბის ზევიდან ქვევით გაყვანის ტიპურ შემთხვევას წარმოადგენს დაქანებათა გაყვანა. 60-ნახაზზე მოყვანილია დაქანებისა და სამიმოსელოს ერთიანი უბით გაყვანის მაგალითი, ნახშირის შრის გამოყვლის, მონგრევისა და ფუჭი ქანის გამოთხრის სამუშაოები წარმოებ, ჩვეულებრივი წესით, მაგრამ მუშების ნაყოფიერება ნაკლებია, რადგანაც მუშაობა ნაკლებად მოხერხებულ პირობებში წარმოებს, და სანგრევი ხშირად არის წყალი. შტრეკში ნახშირი ააქვთ ამწევი მანქანით, რომელიც შტრეკის ზევით ცალკე კამერებშია მოთავსებული.



ნახ. 60. დაქანების გაყვანის მაგალითი.

ნახშირი სანგრევის მთელ სიგრძეზე რომ იქნას გადაყრილი, შეიძლება ისე მოვიქცეთ, როგორც ნაჩვენებია 60-ნახაზზე, ე. ი. სამიმოსელოში გვექონდეს დროებითი რელსებიანი ლიანდაგი და გორგოლაქებზე ბაგირის გადატანის შემწეობით სამიმოსელოშიაც, ნახშირის ამოზიდვის დროს, იმავე ამწევი მანქანით ვისარგებლოთ. სანგრევი მომუშავე ხალხის დასაცავად იმ უბედურ შემთხვევებისაგან, რომლებიც შეიძლება მოხდეს ბაგირის გაწყვეტისას ან ვაგონეტის მოწყვეტისას, სანგრევის წინ აუცილებლად უნდა მოეწყოს დამცავი

მოწყობილება ბარიერის ან სხვა რაზმის სახით (იხიოეთ მაღაროები და განოზიდვის სახელმძღვანელოები). წყალს, თუ ის გაყვანის დროს არის, ამოქაჩავენ ტუმბოებით, რომელნიც ექვემდებარებიან ელექტრონით, კუმშულპაერით, ან ორთქლით.

განიავება ზეიდლება ვაწარმოოთ ყველა ზევით აღწერილ ხერხებით. კერძოთ, 60-ნახაზზე ნაჩვენებია დაქანების სანჯოევის განიავება საერთო ნაკადის ხარჯზე, რისთვისაც შტრეკში დაქანებისა და სამიმოსვლოს შუა დადგმულია სავენტილაციო კარები. რადგანაც გახურებული ან მეტანით გამდიდრებული პაერი, სიმსუბუქის გამო მიისწრაფის სანგრევიდან ზევითკენ, ამიტომ ზევიდან ქვევით, გასაყვან გვირაბის განიავება უფრო ადვილია, ვიდრე ქვევიდან ზევით.

**§ 16. დაბრილ და ჰორიზონტალურ გვირაბების გაყვანის მექანიზაცია.** ზევით არა ერთხელ იყო მოხსენებული, რომ გვირაბის გაყვანისას ესა ოუ ის სამუშაო შეიძლება შესრულდებულ იქნას ან ხელით, ან მანქანის საშუალებით.

რადგანაც გვირაბების გაყვანის მექანიზაციის საკითხებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, მოკლედ ჩამოეთვლით მექანიზაციის დროს ხმარებულ მანქანებს და მოვიყვანოთ ზოგიერთ ცნობებს მექანიზაციით მიღწეულ შედეგების შესახებ.

როგორც ეს ჩვენ დაინახეთ, გვირაბის გაყვანის დროს მასში ცალკე სამუშაოებს წარმოადგენდა: ყელის მომზადება, ნახშირის მონგრევა, შპურების ბურღვა როგორც ნახშირში, ისე ფლქ ქანებში. ნახშირისა და ფლქქანის სანგრევიდან მოცილება და მათი ჩატვირთვა ვაკონეტებში. ყველა ამ სამუშაოს შესასრულებლად მოიპოება მანქანები. ეს მანქანები დანიშნულია ან ცალ-ცალკე სამუშაოსათვის ანდა სამუშაოების ჯგუფისათვის.

ყელის მომზადება. მოსაპხადებელ გვირაბის სანგრევი სამუშაოსათვის იხმარება: 1) მსუბუქი (ჩვეულებრივ 0,3 ტონიანი) დარტყმითი გამყელავი მანქანები საბჯენ სვეტებზე; ეს მანქანები ან პნევმატურია ან და ელექტროული, და 2) მძიმე (1,5-2,5 ტონიანი) მკრელი ტიპის შტანგიანი ან ჯაჭვიანი გამყელავი მანქანები.

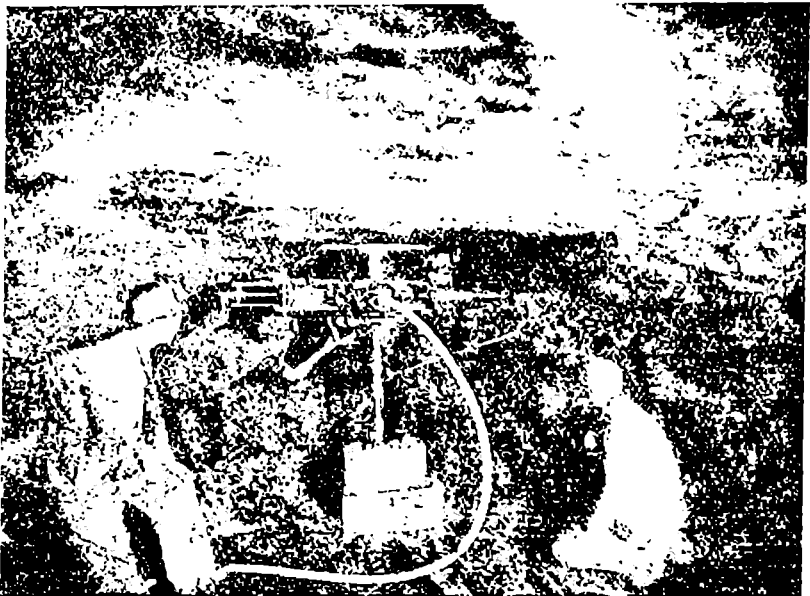
61-ნახაზზე ნაჩვენებია ქვედა, ხოლო 62-ნახაზზე ზედა ყელის გადაჭრის წარმოება დარტყმითი პნევმატურ გამყელავი მანქანებით. ნახ. 63 გამოხატავს იმავე მანქანით გვერდითი ყელის გადაჭრას.

ელექტროულ დარტყმითს გამყელავ მანქანებს, გამაგრებულს საბჯენ სვეტებზე (მაგ. დონის აუზის მაღაროებში ხმარებული, უმეტეს შემთხვევაში ინგლისური მანქანა სისკოლი). აქვთ ისეთივე შეხედულება, როგორც პნევმატურს (ნახ. 64). დარტყმითი გამყელა-

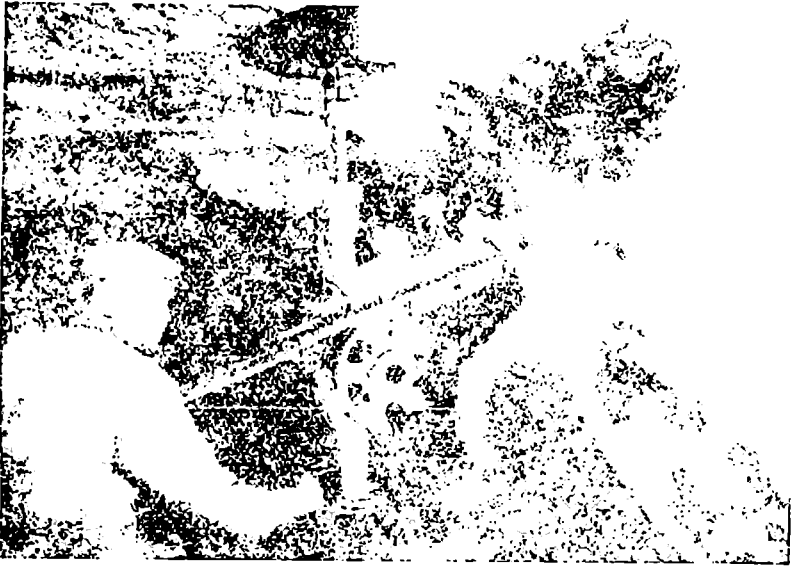




111 ქ. აკლეს შეკვა პნემატურ დარტყვიით გამყელავი მანქანით.



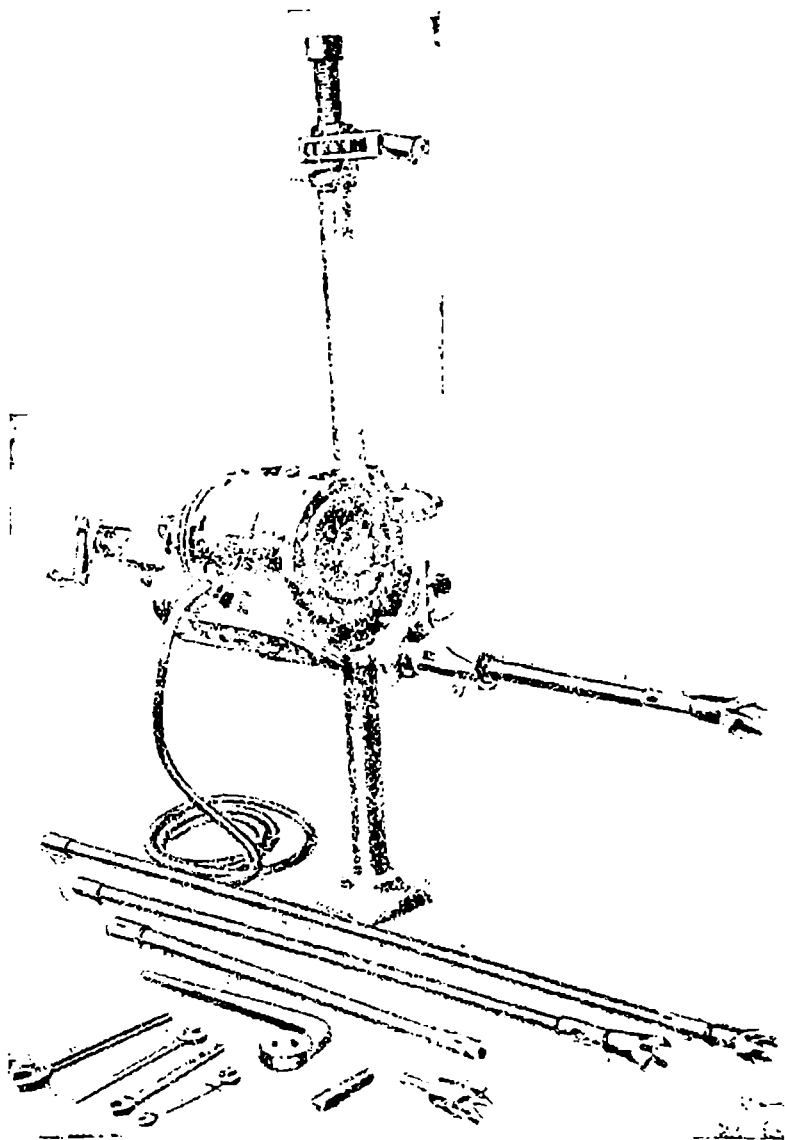
ნახ. 62. ზედა ყელის შეკვა პნემატურ დარტყვიით გამყელავი მანქანით.



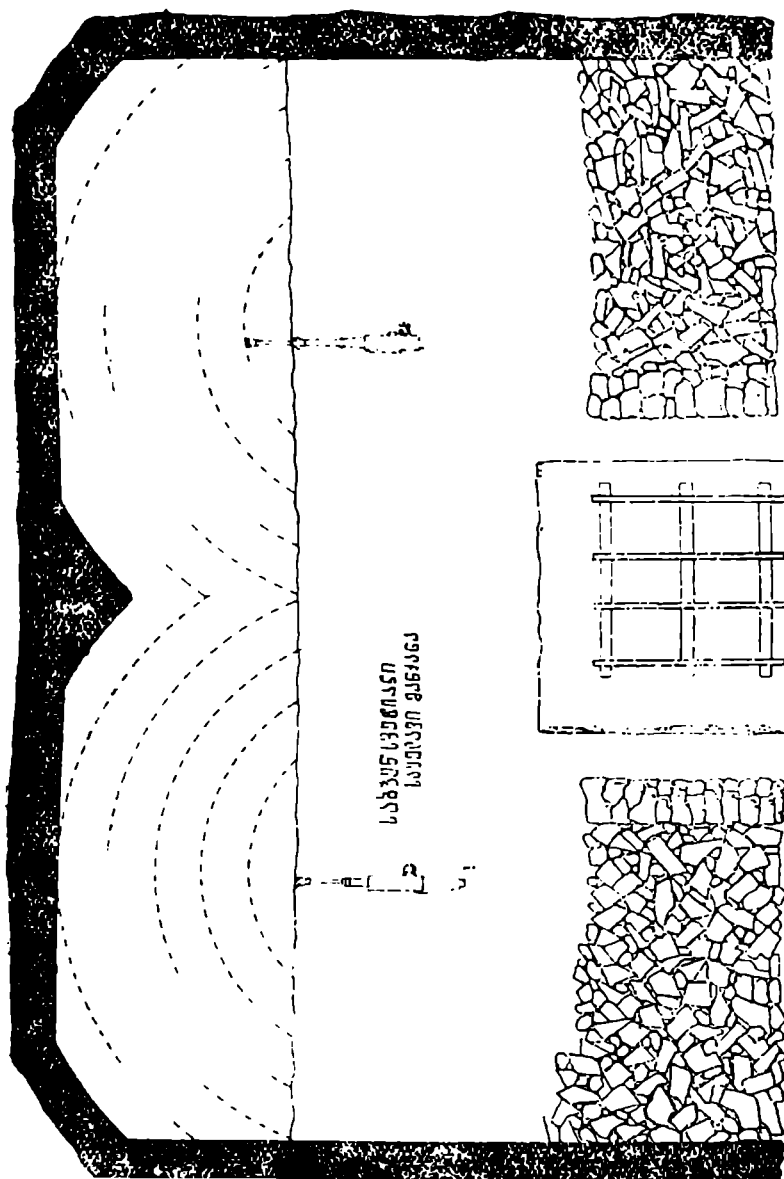
65. გვერდითი ყელის შექონა პანე

ვი მანქანის მდებარეობა გვირაბის (ბრეზსბერგის) სანგრევში და ყელის სიღრმის თანდთანობითი გადიდება იქილეთ 65-ნახაზზე. დარტყმითი მანქანებისაგან მიღებულ ყელის სიღრმე 2-3 მეტრია. მანქანებზე მომუშავეთა რიცხვი 1-2 კაცია, გარდა მანქანის ვადატანისა, როდესაც საჭიროა თანაშენელები. ნაყოფიერება 1-საათში 2-3,5 კვ. მეტრია, ჯერში კი 12-15 და 20 კვ. მეტრი. მძიმე ზიზის გამოყვავ მანქანებიდან უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს ჯაქვიან (ტიპები: შორტ-უოლი, ბრესტ და არკ-უოლი) და შტანიგან მანქანებს.

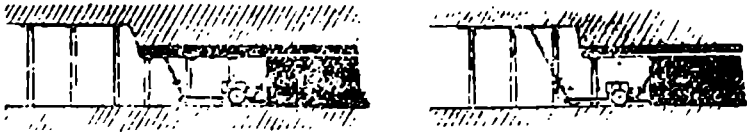
66-ნახაზზე წარმოდგენილია ბრესტ-მანქანა, რომელიც აწარმოებს გამოყვავას შტრეკის სანგრევში. გამოყვავის თანდათანობა წარმოდგენილია 67-ნახაზზე, ხოლო სანგრევში მომუშავე ამ მანქანის ფოტოგრაფია წარმოდგენილია 68-ნახაზზე. ყელის სიღრმე აღწევს 1,5-2 მეტრამდე, სივანე 1-მეტრამდე. მანქანაზე მუშაობს 2 კაცი. ნაყოფიერება 1 საათში უდრის 5-6 ყელის გაკეთებას. სხვათა შორის, ბრესტ მანქანების ხმარებიდან გამოძევება ხდება შორტ-უოლის მანქანების მიერ.



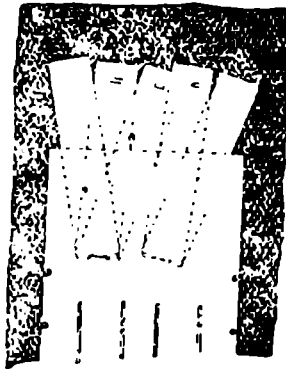
ნახ. 64. ელექტროული გაყვლაღვი დარტყმიოი მანკანა



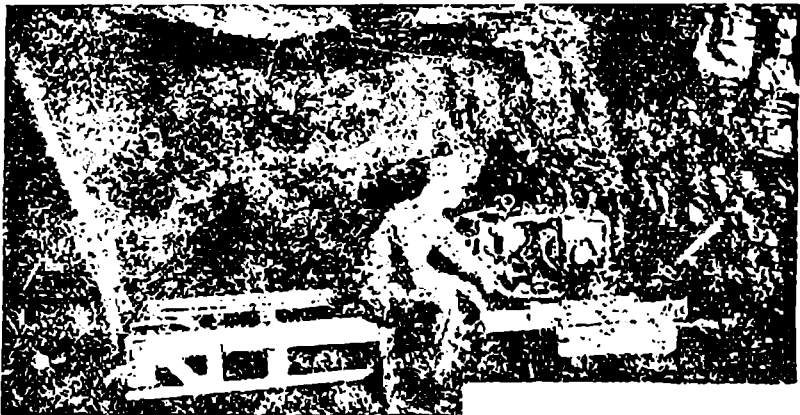
ნახ. 65. გამეულავი დარტყმითი მანქანების მიერ გადაკეტილი ყელის მდებარეობა.



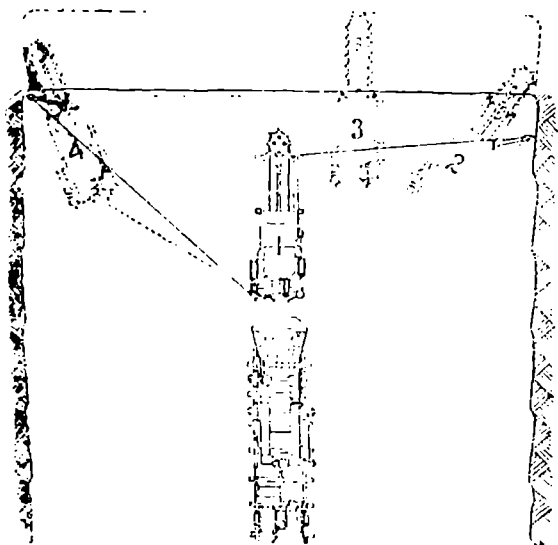
ნახ. 66. ბრესტ-მანქანა სანგრე.



ნახ. 67. ყელის გადაკრის თანდათანობა ბრესტ-მანქანის მუშაობის დროს.



ნახ. 68. ბრესტ-მანქანა სანგრეში.



ნახ. 69. შორტ-უოლის ტიპის ვანჯელავი მანქანა სანგრევში.

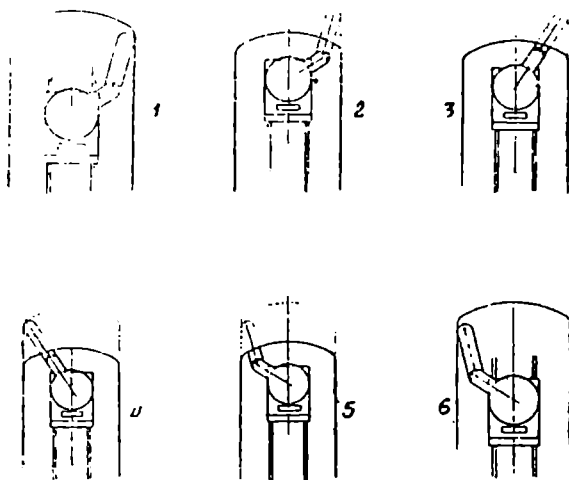
ბრესტ-მანქანისაგან შორტ-უოლის მანქანა იმით განსხვავდება, რომ ის ყელს აკეთებს განუწყვეტლივ. 69-ნახაზზე ნაჩვენებია ამ მანქანის თანამიმდევრობითი მდებარეობა გვირაბის სანგრევში, ხოლო 70-ნახაზზე მისი გარე სახე, სანგრევში ყელის გადაჭრის დროს. ამ მანქანასაც ემსახურება 2 კაცი. გადაჭრილ ყელის სიღრმე 2-3 მეტრია. მუშაობის ნაყოფიერება ჯერში ძლიერ არის დამოკიდებული სანგრევების დაცილებასა და შრეების დაქანებაზე. ამერიკაში, შრეების ჰორიზონტალურ მდებარეობისას, ეს მანქანები გამოყენებულნი არიან ჯერში 8 მეტრიან სიგანის 6.8 სანგრევს, ე. ი. მათი ჯერის ნაყოფიერება 100-კვ. მეტ. მეტია.

მძიმე და დიდი ზომის მანქანა არკ-უოლი, რომელიც მოძრაობს მხოლოდ რელსებიან ლიანდაგზე, დანიშნულია ყელის გადასაჭრელად შრეების ჰორიზონტალურ მდებარეობისას ვიწრო გვირაბებში სხვადასხვა სიმაღლეზე (ნახ. 71 და 72). ეს მანქანა ამერიკული პირობების ტიპური ნაყოფია. ახლო მდებარე სანგრევების დროს მისი ნაყოფიერება ძლიერ დიდია—200 კვ. მეტრამდე ერთ ჯერში.

73-ნახაზზე ნაჩვენებია საერთო შეხედულება შტანგიან მანქანი-სა, ხოლო 74-ნახაზზე მისი საშუალებით აღმართვით გვირაბის გა-

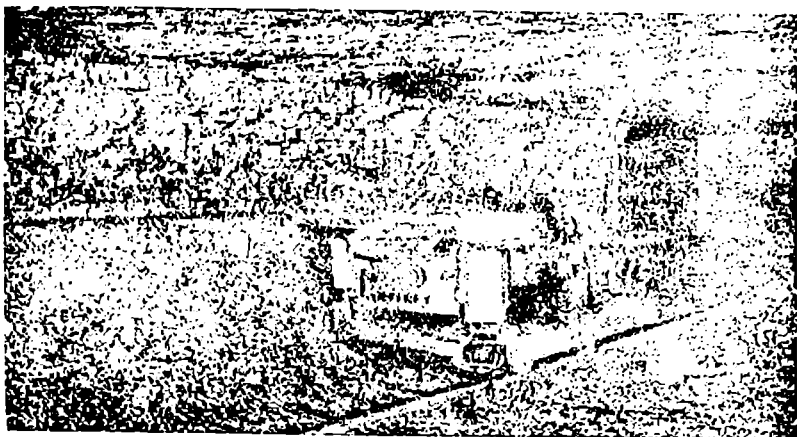


70. საყელაფი მანქანა პორტალოვლი სანგრევი.



ნახ. 71. სქემა არკ-უოლ მანქანის თანამიმდევრობით ძღებარეობისა სანგრევებში.

ყვანა. ყელის თანმიმდევრობითი მომზადება ნათელია ნახაზიდან. ყელის სიღრმე 1,5-2 მეტრია. თუ გვირაბი რამოდენიმე მეტრის სიგანისაა, ყელის დასამზადებლად საჭირო ხდება 20-30 წუთი (მინუტი).



ნახ. 72. მანქანა არკ-უოლი სანგრევენი.



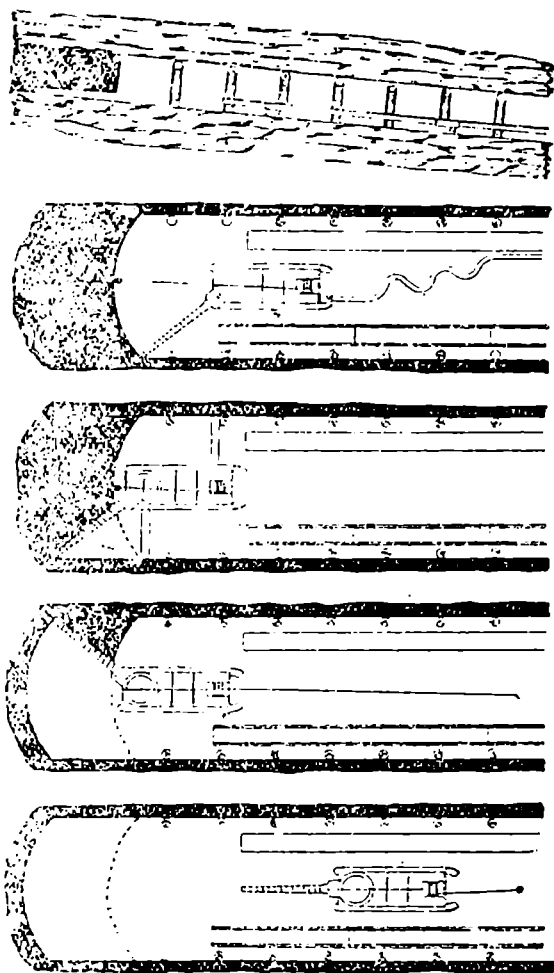
ნახ. 73. შტანგიანი გამყვლავი მანქანა.

ახლად გვირახის გაყვანისათვის გერმანულმა ფირმამ კნაპმა გამოუშვა სპეციალური შტრეკის გამყვანი გამყვლავი მანქანა (ნახ. 75 და 76). სიღრმე ყელისა 1,5 მეტრია.

თუ გვირახის სივანე 4 მეტრს უდრის, გამოყვლისათვის საჭიროა 20 წუთი (მინუტი). მანქანას სჭირდება 2 კაცი.

ნახშირის ჩამონგრევის მექანიზაციისათვის წარმატებით იხმარება 5-11 კგ სიმძიმის პნევმატური მომხგრევი ჩაქუჩები (ნახ. 77). ამასთანავე უნდა აღნიშნოთ, რომ მცირედ დაქანებულსა და თხელ შრეებში უფრო მოხერხებულია სახმარად 5-7 კილგ. წონის ჩაქუჩები, ხოლო დიდად დაქანებულსა და სქელ შრეებში კი 8-11 კილოგრამის წონის ჩაქუჩები. ეს ჩაქუჩები გამოსადეგია არა მარტო გამოყვლილ ნახშირების ჩამოსანგრევად, არამედ, როდესაც გვაქვს უფრო რბილი შრეები, წინასწარ ყელ გადაუჭრელ სამუშაოებისათვისაც. ხელით

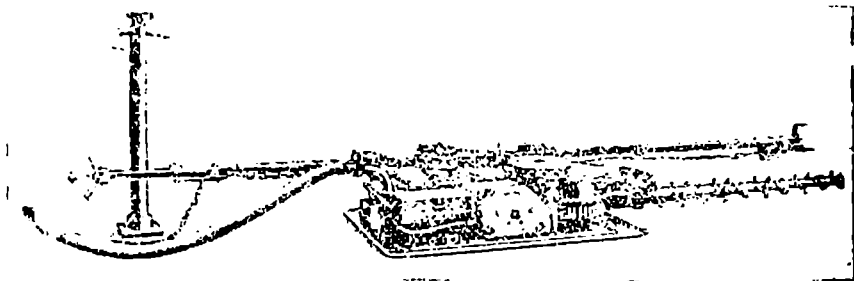




ნახ. 74. ვიწრო სანგრევში შტანგიან მანქანით გამოყვლევა.

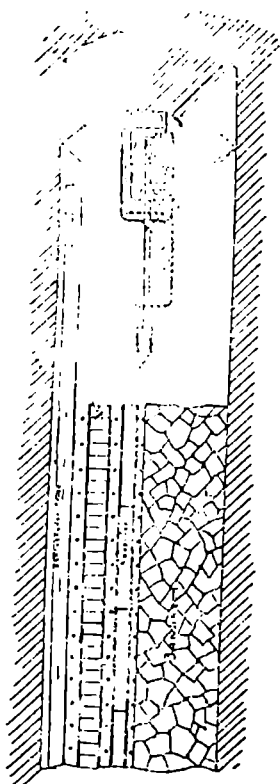
ჩამონგრევასთან შედარებით ნაყოფიერება ამ შემთხვევაში ღიღდება 20-30%-ით, ხშირად გაცილებით უფრო მეტად—100 პროცენტამდე. გვირაბების გაყვანის დროს საჭირო ხდება შპურების გაყვანა როგორც მადანში, ისე ფუჭ ქანებში.

თუ საქმე გვაქვს მაგარ ნახშირთან, ნახშირის სანგრევიდან მონგრევა, წინასწარ ყელის გადაჭრის დროსაც კი, წარმოებს ასაფეთ-



ნახ. 75. გვირაბის გამყვანი კნაპის მანქანა.

ქებულ ნიეთიერებებით, რისთვისაც საჭირო ხდება შპურების გაყვანა ნახშირში. ეს მუშაობა შეიძლება დაჩქარებულ იქნას გარდა ხელმშტრლი პერფორატორებისა, ხელში დასაკავებელ (ნახ. 78,79) ან დგამზე გამაგრებულ მხატე ელექტროულ ან პნევმატურ საბრუნო მანქანებით. ამგვარ მანქანების ნაყოფიერების მაჩვენებლად შეიძლება გამოდგეს ის ცნობები, რომლებიც მოცემულია 80-ნახაზზე გამოსახულ მანქანით მუშაობის შესახებ. ამ მანქანით სრულიად შესაძლებელია ვაბურღულ იქნას ძლიერ მაგარ ანთრაცი უში ერთ ჯერზე 30-40 გრძივი მეტრი შპური, მაშინ, როდესაც ხელით მბურღავე ბურღავს მხოლოდ 7 მეტრს. საბრუნო მბურღავე მანქანები გამოსაყენებელია ნახშირსა და ანთრაციტში, ანუ ასეთივე სიმაგრის მქონე სხვა ქანებში. მაგალითად, დონის აუზში ასეთი მანქანები გამოყენებულია რბილი ფიქალების გასაბურღად. უფრო მაგარი ქანების გასაბურღად იხმარება არა საბრუნო, არამედ დარტყმითი მბურღავე მანქანები, რომელთაგანაც დიდი გავრცელება მოიპოვა პნევმატურმა მბურღავემა ჩქურჩებმა (ნახ. 81).



ნახ.76. კნაპის მანქანით ყელის გადაჭრა.

მნიშვნელოვან დიამეტრის მქონე შპურების შემთხვევაში, განსაკუთრებით თუ ქანები ძლიერ მაგარია, დღემდე არა იშვიათად ხმა-



ნახ. 77. მიწავრევი პანკაქული



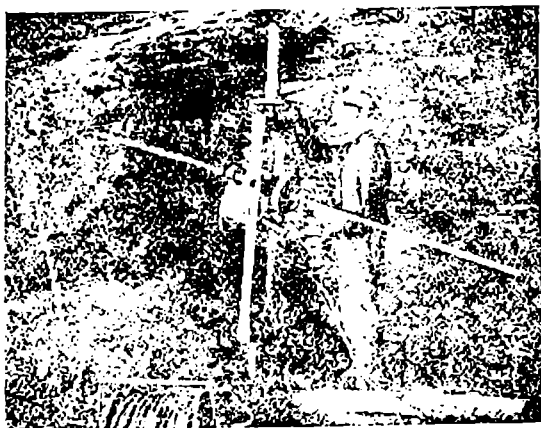
ნახ. 75. პნემატურ ჩაქუსით ბურღვა.

ზაბენ პნემატურ პერფორატორებსაც (ნახ. 82), რაც შეეხება ელექტროულ დარტყმითს პერფორატორებს (ნახ. 83), მათ ბევრი ნაკლოვანება ახასიათებს და ამიტომ ისინი ნაკლებადაა გავრცელებული.

მბურღავი მანქანების ნაყოფიერების შესახებ ცნობები მოყვანილია § 10-ში. თუ შახტში გვაქვს ელექტრო-ენერგია, იმისათვის, რომ ძლიერ მაგარ ქანების შპურებისთვის ეინმართ პნემატური მანქანები (აგრეთვე, რათა სხვა მიზნებისათვის დავამზადოთ შეკუმშული ჰაერი) სარგებლობენ მიწის ქვეშა ჰორიზონალური ელექტრო-კომპრესორებით (ნახ. 84). როდესაც შპურების ბურღვის სამუშაოები ფართო მასშტაბით წარმოებს, ბურღების (და აგრეთვე გამყვლავი მანქანის კბილების) მოპირვა უნდა წარმოებდეს არა ხელით, არამედ მექანიკურ საშუალებით. ამ მიზნისათვის იხმარება გამხურებელი ქურები, მოსაპირავი დაზგები და დაზგები გამოპირულ ნაწილების გასალეპად (ნახ. 85).



ნახ. 79. შპურის ბურღვა ხეღის ელექტროული მანქანით.



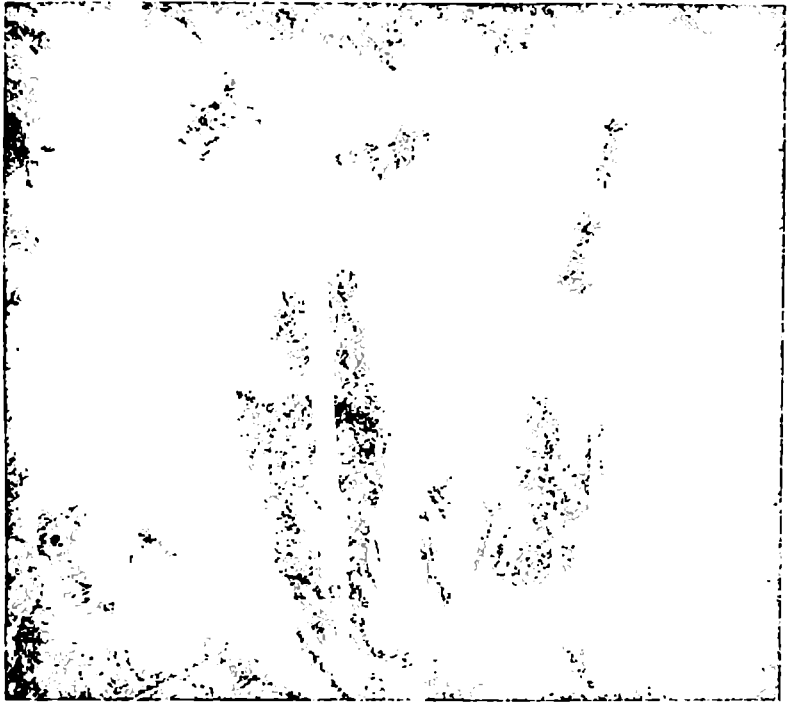
ნახ. 80. ელექტრო-საბრუნო საბურღავე მანქანა.

უკანასკნელ ხანებში თავი იჩინა მისწრაფებამ—შემოღებულ იქნეს როგორც მადნის, ისე ფუჭი ქანების მაღაროს ვაგონეტებში ჩატვირთვის მექანიზაცია. ასეთი ტიპის უბრალო მანქანებს წარმოადგენს დაბრილი კონვეიერების სახის დამტვირთავი მანქანები (ნახ. 86 და 87.)



ნახ. 81. პნემატური ჩაქჯით ბურღვა.

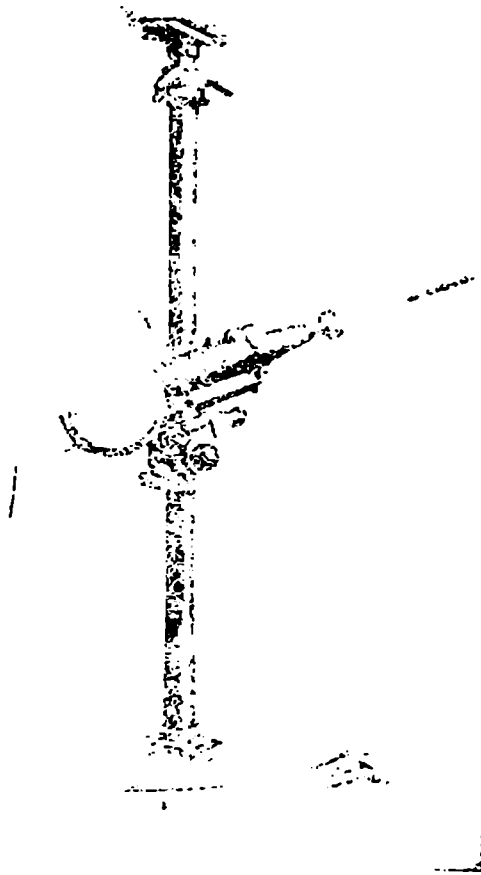
რომლებზედაც ჩასატვირთ მასალას ყრიან ხელიო (წიბებით), მაგრამ არსებობს ისეთი მანქანებიც, რომლებსაც აქეთ მექანიკურად მტვირთავი აპარატი. ასეთი სახის მანქანებს ეკუთვნის: მტვირთავი მანქანა ჯოის (ნახ. 88, 89), შვიერის, უელის (ნახ. 90), კოლოდერის და სხვა სისტემებისა (ნახ. 91 და 92). ეს და მათი მსგავსი მანქანები პირველად შემოიღეს ამერიკაში. იქ მათი საშუალებით ხდება ვაკონეტებში ქვანახშირის ჩატვირთვა შტრეკებიდან და საწმენდი გვირაბებიდან, დაახ-



ნ.ბ. წა. პნემატური პერფორატორით ბურღვა.

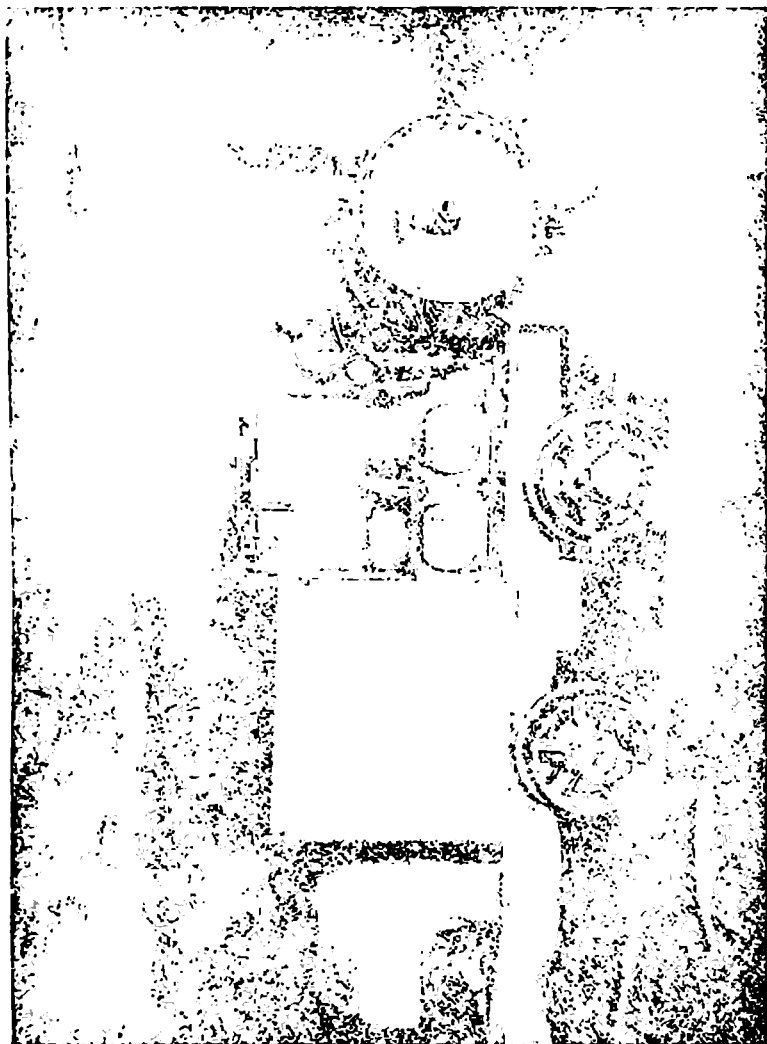
ლოებით ჰორიზონტალურად მდებარე არა ნაკლებ 1,5 მეტრის სისქის მქონე წმინდა შრეებში.

ბევრ შემთხვევაში შეუძლებელია, ანდა არაა ხელსაყრელი, რომ ჩვეულებრივი რკინის გზის ლიანდაგი მიყვანილ იქნას სანგრევამდე, ამ შემთხვევაში საჭიროა მოეწყოს მანის მიტანა სანგრევიდან ვაგონეტამდე. ამ მუშაობაში შესასრულებლად ხმარებულ მექანიკურ მოწყობილობათაგან უნდა მოვიხსენიოთ მსუბუქი ელექტროული ანუ პნემატური სვეტიანი ჯალამპრები (ნახ. 93), რომელთა საშვალეებით შესაძლებელია, მაგალითად, ფართო სანგრევის ქვედა მხრიდან მარხილებით ან სპეციალურ დაბალ ვაგონეტებით, რომლებიც მოძრაობენ მჩატე გადასატან რელსებიან ლიანდაგზე, — ამოზიდულ იქნას ნახშირი ზევით; ცხადია, ასეთ ჯალამპრებს შეუძლია დიდი დახმარება გავეიწიოს გვირაბის გაყვანის სხვა შემთხვევებშიაც.



ნახ. ავ. ელექტრული დარტყმითი პერფორატორი.

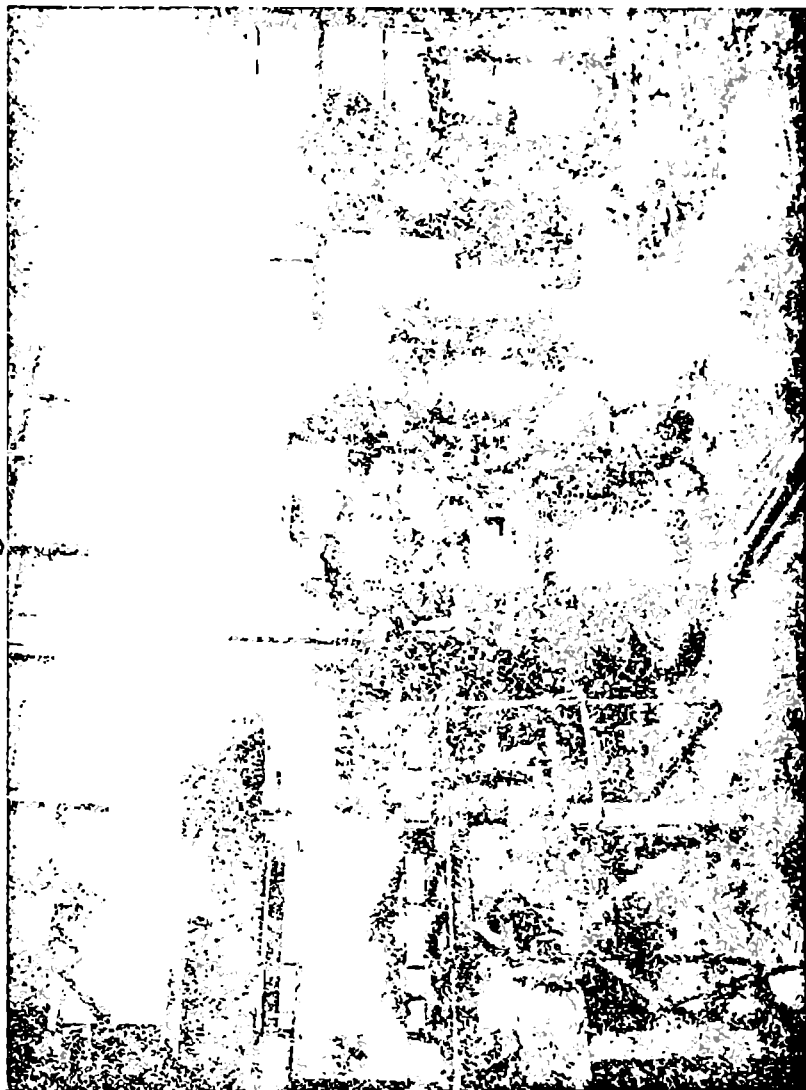
გვირაბის გაყვანისას, განსაკუთრებით აღმართულად გაყვანილ გვირაბების შემთხვევაში ფრიალ მოხერხებულია და მასთან ნაყოფიერი მოძრავი ლარენის სახის კონვეიერების გამოყენება. ეს კონვეიერები მოწყობილია ბურთულეებზე ან გორგოლაკებზე ტ მოძრაობაში მოდის ელექტროული ან პნევმატური მოტორებით. მაგალითად 76-ნახაზზე წარმოდგენილია შემთხვევა 1,5 მეტრის სისქის და 0,2—0,3 მ. შუაფენის შემცველ 10-30° დაქანებულ ქვანახშირის შრეში, შტანგიან მანქანისა და კონვეიერის საშუალებით აღმართად მსვლელ გვირაბის გაყვანა.



ნახ. 84. მოძრავი ელექტრო-კომპრესორი.

სანგრევის 4 მეტრი სიგანისა და 3 წყება მუშაობის დროს გვირაბის წინ წაწევა თვეში აღწევს 100-120 მეტრს. 94-ნახაზზე წარმოდგენილია აღმართად მსულელ გვირაბის ფართო სანგრევეთ გაყვანის სქემა საერთო მოტორიდან მომუშავე ორი კონვეიერის გაშოყენებით.





ნახ. 85. გამსურებელი კურსი მისაქარავე და სალესი დაზვევაი.

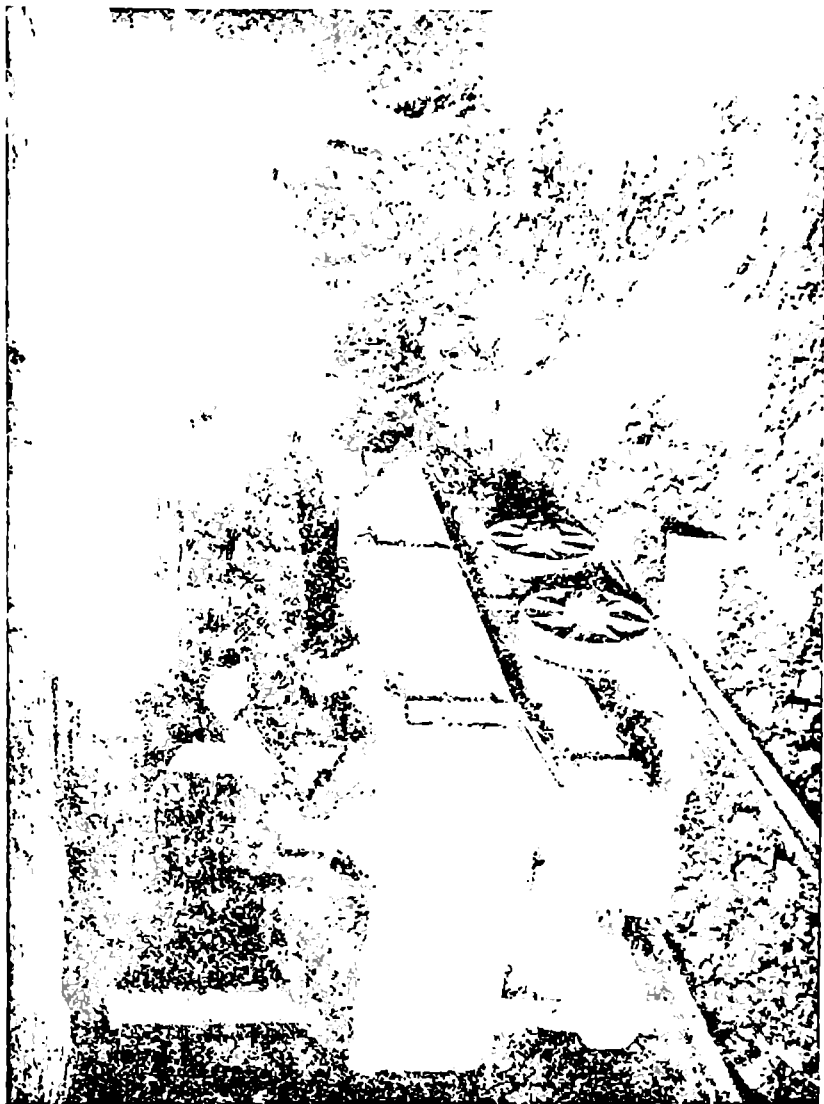
ამგვარად ჩვენ ჩამოვთვალეთ ურთავრესი იმ მანქანათაგან, რომლებაც დანიშნულია გვირაბის გასაყვან სამუშაოს ამა თუ იმ ცალკე ოპერაციისათვის, როგორცაა, მაგალითად, ყელის მოწევა-



ნახ. 86. მტკვრის მანქანა, წინა ხედი.

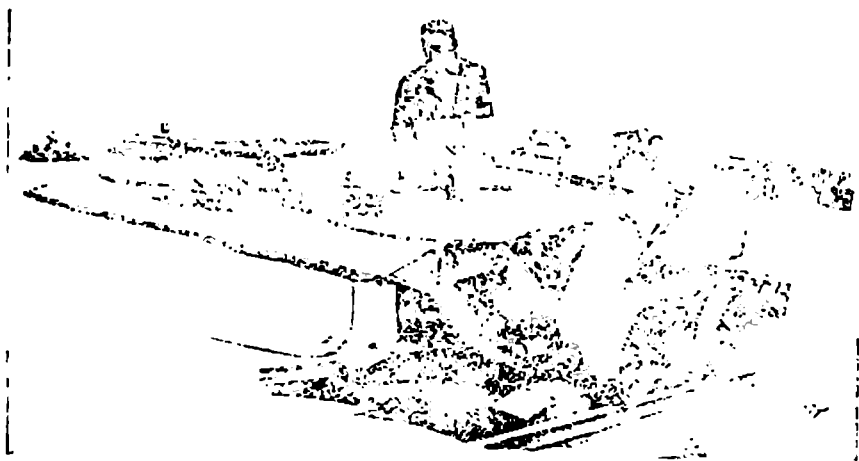
დება, ნახშირის მონგრევა, შუბრების ბურღვა, მადნის დატვირთვა და გამოზიდვა, ამავე დროს ასეუობენ ე. წ. კომბინირებული მანქანები, რომლებიც დანიშნული არიან რამოდენიმე ოპერაციის ერთად შესასრულებლად.

მოვიყვანოთ ასეთი მანქანების რამოდენიმე ტიპი. შედარებით ძლიერ მარტოვ კომბინირებულ მანქანას წარმოადგენს კონვეიერის



ნახ. 87. მტერთავე მანქანა. შუკანა ხელი.

კომბინაცია ე. წ. „იხვის ნისკარტასთან“, ე. ი. გაფართოებულ ლართან, რომელიც სანგრევთან დაცულია კუნვეიერის ბოლოზე და რომელიც კონვეიერის მუშაობის დროს კრებს ნახშირს და დატვირთვისთან



ნახ. 85. ჯოს მტკირთაეი მანქანა. ავთომტკირთაეი აპარატი აწეულ მლოი მარცხაში.

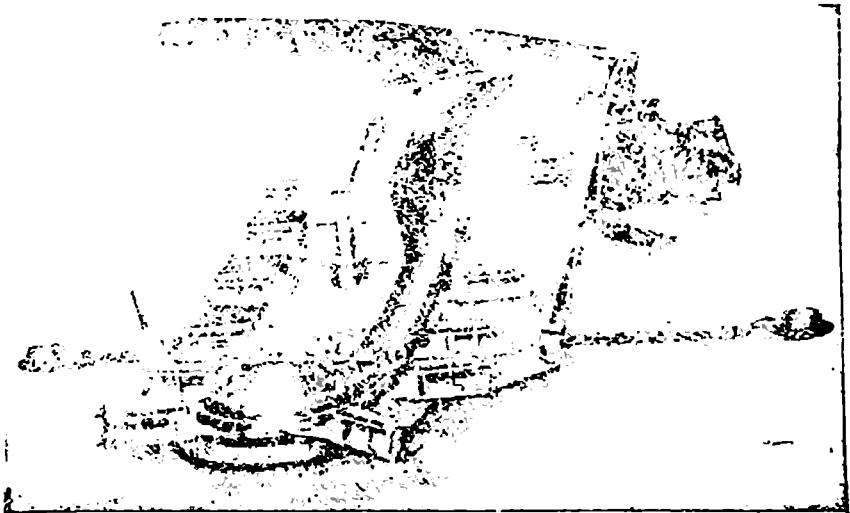


ნახ. 86. ჯოს მანქანით ნახილის დატვირთვა სანგოეში.

ერთად. ერთ და რვავე დროს, ავტომატურად მიიწევს წინ (ნახ. 95, 96) ეს მანქანა იხნა რუბა უმთავრესად აღმართად მსვლელ გვირაბის შემთხვევაში.



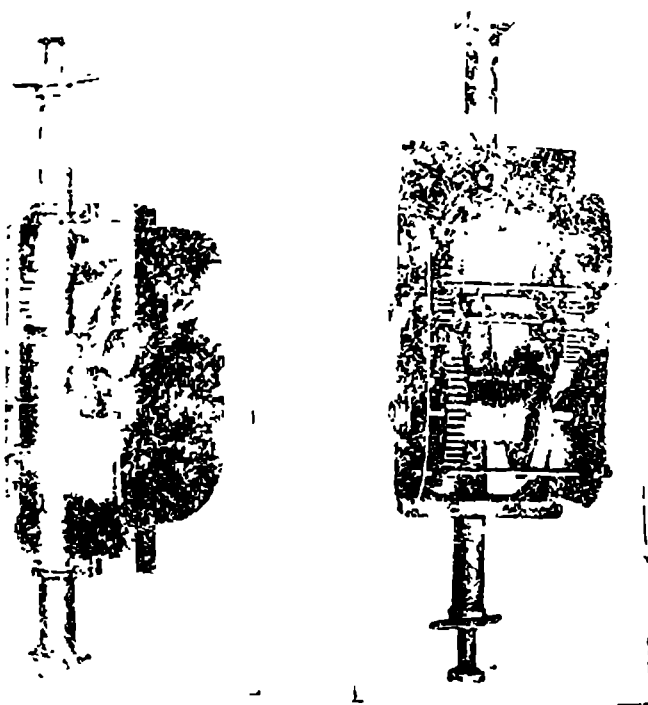
ნ.ხ. 90. მეორა უელის მტეირთავი მანქანა.



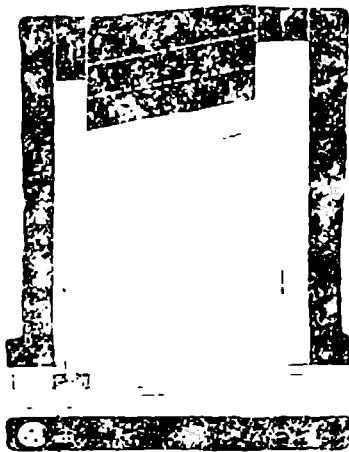
ნ.ხ. 91. კოლოდურის მტეირთავი მანქანა, წინა ხედი.



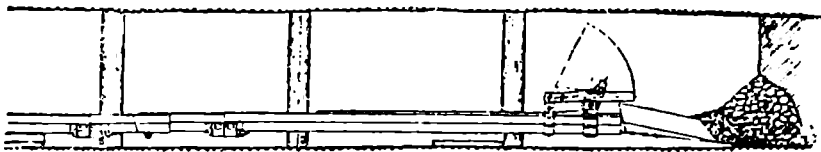
ნახ. 92. კოლოდერის მანქანა. უკანა ხედი.



ნახ. 93. ელექტრული სვეტიანი გადასატანი ჯალამბარი.



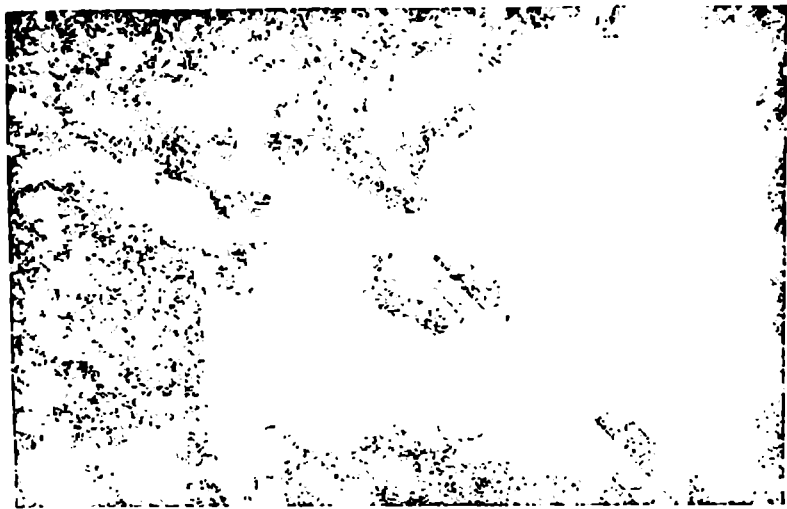
ნახ. 91. აღწრთად მსვლელ ფართო სანგრეების მქონე გვირაბის გაყვანა კონვეიერების გამოყენებით.



ნახ. 95. კონვეიერი, რომელიც შეერთებულია ავტომატურად დამტვირთავ მოწყობილობასთან („იხვის ნისკარტასთან“).

ძლიერ რთულ კომბინირებულ მანქანას წარმოადგენს ე. წ. „შორტუვოლოდერი“ ამერიკულ ფირმისა ჯეფრი, ეს მანქანა სანგრე-ვში ყელავს ნახშირს, ანგრევეს მას და ტვირთავს ვაგონეტებში (ნახ. 97, 98 და 99).

„შორტუვოლოდერი“-ს ორიგინალურ თვისებას წარმოადგენს მკრელ ჯაჭვებიანი სამი ჩარჩოს ქონა, როგორც ეს ჩვეულებრივ ჯაჭვიან გამყელავ მანქანებს აქვს ხოლმე. ქვედა ჩარჩო დანიშნულია ნახშირის გადასაყელად. ამ მუშაობის დროს ორი ზედა ჩარჩო გვერდზე ბრუნდება, მანქანის კორპუსისაკენ. სამივე ჩარჩო მოქმედებაშია ნახშირის დატვირთვის დროს (ნახ. 97).



ნახ. 96 „იხვის ნისკარტა“ და ტვირთული ნახშირით.

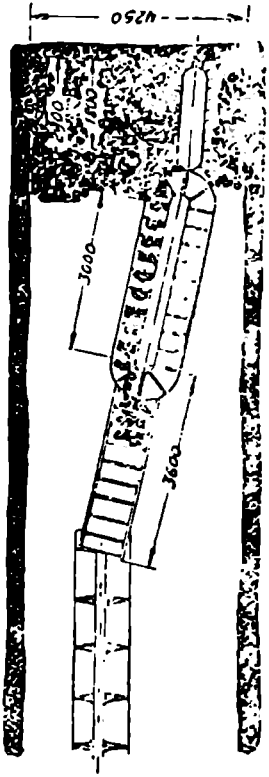


ნახ. 97. კომბინირებული გაყვლაეი მგრევეელი და მტვირთუეი მანქანა „შორტ-ვოლოდერი“ ჯეფოს კარანისა. წინა ხედი.





„ლორცელოდერი“-ს ბუბის ხედი.

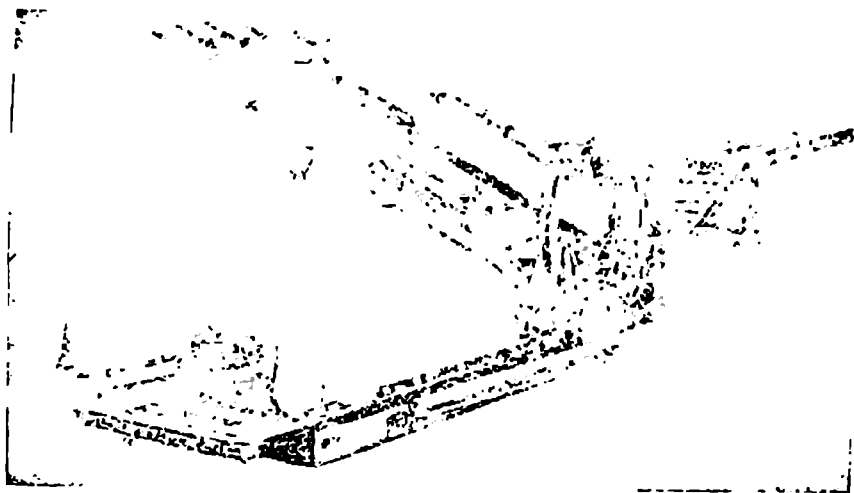


ნახა, 98. „ლორცელოდერი“-ს ბუბის სქემა შტრეკის სახეზე.

მანქანის კორპუსზე მოთავსებულია ნახშირის მოსახვეტი ნიჩბებიანი კონვეიერი (ნახ. 98). ეს კონვეიერი ხვეტს, როგორც მკრელ ჯაქვისგან გამოტანილ ჩამოყელილ ღერდილს, ისე ყველა ჩარჩოებით მონგრეულ ნახშირს, და გადასცემს მას უკანა ნაწილს. ეს ნაწილი წარმოადგენს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მბრუნავ ჯაქვის კონვეიერს, რომლისგანაც შესაძლებელია ნახშირის ჩატვირთვა ვაგონებში ან გადამცემ-კონვეიერზე. მანქანისა და გადამცემ კონვეიერის ჩამოთვლილ მთავარ ნაწილების მოთავსების სქემა შტრეკის სანგრევში წარმოდგენილია 99-ნახაზზე. ყელის სიღრმე დაახლოებით 2 მეტრამდეა. ცალკე ოპერაციების, — ნახშირის ყელის გადაქრის, მონგრევის და დატვირთვის დრო ნაწილდება, მაგალითად, ასე: წინასწარ ყელის შექრახზე (ე-ი, ნახშირში მანქანის ქვედა მკრელ ჩარჩოს ჩამალვაზე 2-3 წუთი (მინუტი), გამოყვლევაზე 4-მეტრიან სიგანის სანგრევზე 7-წუთი (მინ). ხოლო მანევრებზე 12-14 წუთი; გამოყვლის შემთხვევაში ელექტროულ ბურღით მომზადებულ შპურების აფეთქებასა და ჰაერის გაწმენდაზე 5-10-წუთი, მექანიკური მონგრევა და დატვირთვა 14-18-წუთი (მინ.), ამ მუშაობათა ახალი ციკლის დაწყებისათვის მანქანის გადატანაზე 10-წუთი (მინ). სულ ნახშირის გამოყვლევაზე, მონგრევაზე და დატვირთვაზე, დაახლოებით, საჭიროა 1-საათი, ცვლაში წინ წაწევა სანგრევისა 7-მეტრს აღწევს, რაც თვეში 22 სამუშაო დღის შემთხვევაში აღწევს კოლოსალურ სიდიდის თვიურ წინ წაწევას—320 მეტრს.

შეორე ამერიკული მანქანა იმავე ჯეჟურის ქარხნისა მოყვანილია 100, 101 და 102-ნახაზზე. მკრელ ჯაქვებიანი სამი ჩარჩოთი ეს მანქანა ერთ და იმავე დროს აკეთებს, დაახლოებით, 2 მეტრიან სიღრმის, ერთს ქვედას და ორს გვერდითს ყელს. ამრიგად სამ მხრივ შემოკრიბილი ნახშირი იმსხვრევა (იშლება) ხუთ სატეხიან მკრელ (ჩარჩოს) „ტარანით“ (ნახ. 100). ეს დაშლილი ნახშირი ეყრება ფრთების ქვევით მოთავსებულ ჯაქვიან კონვეიერს, და აქედან გადაეცემა დამტვირთავ ბოლო კონვეიერს. შექრის სიგანე 1,5 მეტრია. შტრეკში ყელის გადაქრის მუშაობის თანამიმდევრობა ნაჩვენებია 102-ნახაზზე.

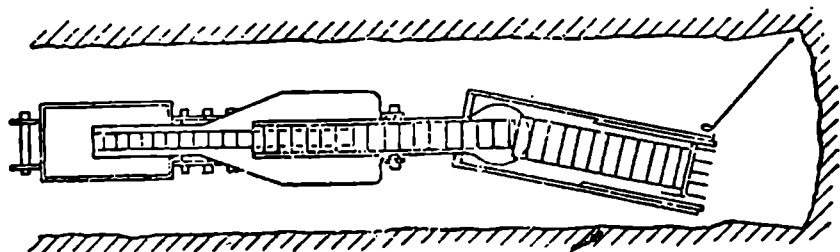
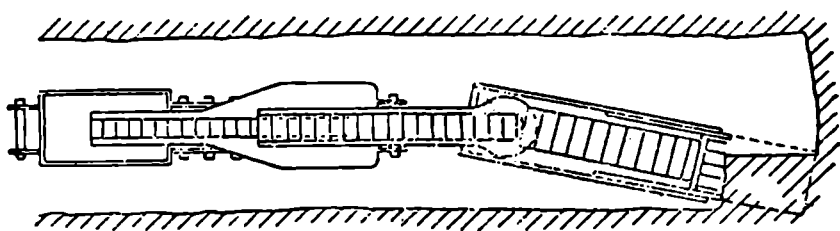
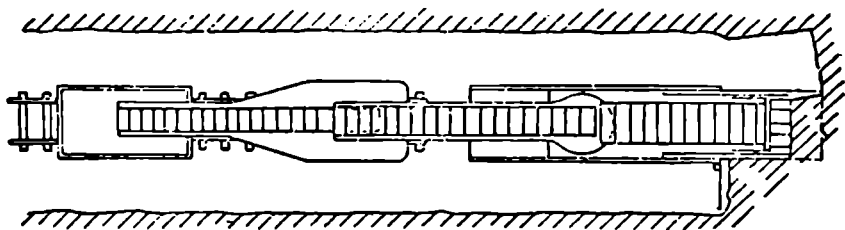
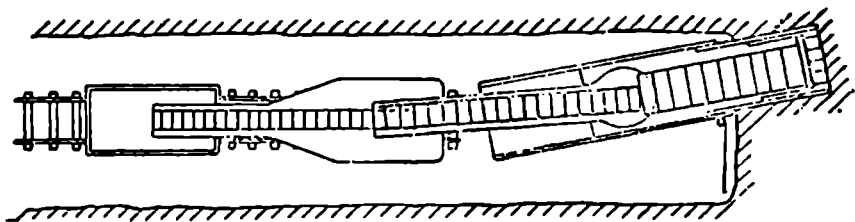
სანგრევში მანქანის გადაადგილება ხდება მისივე მოტორის ბაგირით. 3 მეტრიან სიგანის შტრეკის ერთ ჯერში წინ წაწევა აღწევს 10 მეტრს. ამავე დროს მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ ის, რომ ეს მანქანა აგებულია ისეთ შრეებში სამუშაოდ, რომელთა სისქე 2 მეტრზე ნაკლები არაა და შეიცავენ წმინდა ნახშირს და არიან ან ჰორიზონტალური ანდა მეტად მკირედ დაქანებული (ნახ. 101).



ნახ. 100. შტრეკის გამყვანი მორგან-ჯეფრის მანქანა.



ნახ. 101. მორგან-ჯეფრის მანქანის მუშაობა შტრეკში.



ნახ. 102. შორგან-ჯუჟერის მანქანით მუშაობის დროს ცულის დამზადებისათვის გა-  
მოყულების თანამიმდევრობა.

§ 17. რამოდენიმე ციფრული ცნობა ჰორიზონტალურ გვირაბის გაყვანის შესახებ. დამატებით წინეთ მოყვანილ ცნობისა ფუქ ქანებში გვირაბების გაყვანისას სხვადასხვაგვარ სამუშაოების ნაყოფიერებისა (§ 10) და გვირაბების მექანიკურ საშუალებებით გაყვანის ნაყოფიერების შესახებ (§ 16) კიდევ მოვიყვანთ რამოდენიმე ციფრულ მასალას.

თუ როგორია მნგრეველას ნაყოფიერება ტონებში ერთ ჯერზე, როდესაც ის მუშაობს გვირაბის გასაყვანად ქვანახშირის შრეში, ამის შესახებ შეიძლება წარმოდგენა ვიქონიოთ შემდეგი ცხრილის მიხედვით:

სანგრევის განი (მეტრებში)	შრის სისქე (მეტრებში)							
	0,5 დე	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-1,1	1,1 1,25	1,25-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8
4-მდე	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0
4-10	2,8	3,0	3,3	3,5	3,9	4,2	5,0	5,6
საწმენდი სან- გრევეები	3,5	3,8	4,3	4,8	5,4	6,3	7,1	8,0

ეს საშუალო რიცხვები, რომლებიც ეკუთვნის ნახშირის ამოღებას 0—35°-მდე დაქანებულ შრეების შემთხვევაში (დონის აუზის პირობებში), ზოგადად ტლანქი სახით, გამოხატავენ სანგრევის სივანის გავლენას და შრის სისქისას, რომლებიც, როგორც ჩანს, დიდ გავლენას ახდენს მნგრეველის ნაყოფიერებაზე. მაგრამ ამ ფაქტორების გარდა წყაროების სიდიდე შეიძლება ძლიერ მერყეობდეს და მოკიდებით შრის სიმაგრისაგან კლივაჟის მიმართ და ქანის დაქანების ხაზის მიმართ სანგრევის მდებარეობისაგან, შრის აგებულობის და სხვა პირობებისაგან. ყველა ამ ფაქტორების მუშის ნაყოფიერებაზე გავლენის შესწავლა ამ უკანასკნელ ხანებში სწრაფი ნაბიჯით მიდის წინ და მსურველთ ამის შესახებ დაწვრილებითი ცნობების მიღება შეუძლიანთ წინეთ ნაჩვენებ წყაროებიდან (23,24).

გვერდითი ქანების გამოთხრის დროს საჭირო შპურების და ასაფეთქებელ / ნივთიერების ხარჯვის რაოდენობის აღსარიცხავად შეიძლება გამოყენებულ იქნას შემდეგი დაახლოებითი მონაცემები (დონის აუზის პირობებისათვის):

ფართო სანგრევის შტრეკის უბის გამოთხრილ ქანით ავსების დროს 1 კაცი 1 ჯერში ნორმალურად გამოიტანს 0,8—1,2 კუბ.

შპურების რიცხვი და 10 ტონა გამოღებულ ქანზე ასაფეთქებელი ნივთიერების ხარჯი	შტრეკის სახურავში 1 გრძივ მე- ტრზე თიხიან ფიქალის გამოშ.									საგბ. თიხ. გამოთხრის დრო	ქვიშა ქვი- ან ფიქ		
	3—5 კუბ. მეტრამდ.			1,5-დან 3 კუბ. მეტ.			1,5 კუბ. მეტრზე ნაკლები				სახურავში		სახურავში ქვიშა ქვის გამოთხრაზე
	უმც.	უდიდესი	საშუალო	უმც.	უდიდესი	საშუალო	უმც.	უდიდესი	საშუალო		საშ.	საშ.	
შპურების რიცხვი	—	3	2	2	6	3-4	3	6	5	3	3	4-5	6-7
ასაფეთქებელი ნივთი- ერება 1 კილოგრამებზე.)	1,2	2,5	1,6	1,2	2,5	2	1,6	3,3	2,5	2,9	2,9	4	7

მეტრს (მასივში, თუ ვიანგარიშებთ), მასთან აღებულია ქვიშა-ქვიანი ფიქალის სახურავში გამოთხრის შემთხვევა ან თიხიანი ფიქალის გამოთხრისა—საგებში. თუ თიხიანი სახურავში გამოთხრილია ფიქალი, მაშინ კი 1,7—1,9 კუბ. მეტრს.

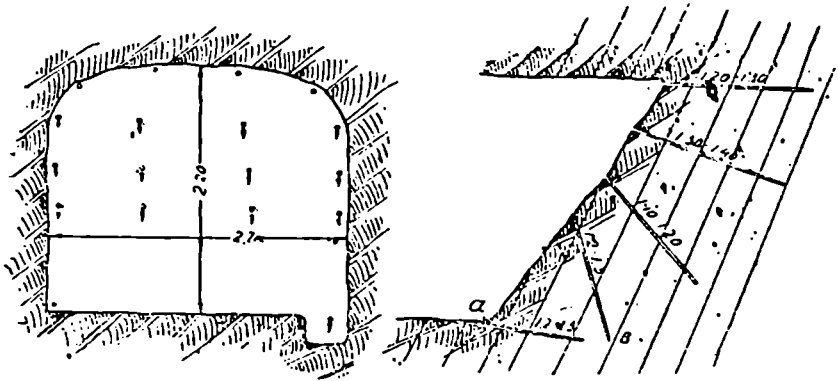
გვირახთა სანგრევების ნორმალური თვიური წინ-წაწვევა, როცა ეს ხდება ქვანახშირის შრეებში, ხელით მუშაობის დროს შეადგენს: შტრეკებში, — შრეების მცირედ დაქანების შემთხვევაში, — 20—30 მეტრს, და დიდად დაქანების დროს კი 35—45 მეტრს, ბრემსბერგებში — 25—30 მეტრს და ქანობებში 15—25 მეტრს. ესენია საშუალო ციფრები, რომლებიც შეიძლება ძლიერ გადიდებულ იქნას აჩქარებულ და, მით უმეტეს, მანქანების საშუალებით წარმოებულ მუშაობის დროს (იხ. § 16).

ქვემოთ მოყვანილია, დახრილი და ჰორიზონტალური გვირახების გაყვანის რამოდენიმე მაგალითი.

1. კვერშლაგის გაყვანა<sup>1)</sup>. 1928 წელს გაყავდათ კვერშლაგი დონის აუზში „დონუგოლის“ გორლოვოს მალაროების სამმართელოს კალინინის სახელობის (ყოფილი ბაირაკის) მალაროში 225 მეტრის ჰორიზონტზე. კვერშლაგის კვეთი იყო 2,9×2,2 მ. როდესაც ის გადიოდა ქვიშა ქვაში, ზ 3,2×2,4 მეტრი, როცა გადიოდა ფიქალებში. ქანების დაქანების კუთხე იყო 55°, შპურების სიღრმე და განლაგება ნაჩვენებია 103 ნახაზზე. მათი გაქრა წარმოებდა საბურღი პნევმა-

<sup>1)</sup> И. Работюшков. Быстрое прохождение квершлага по крепким породам „Уголь и железо“, № 38.

ტური ჩაქუჩებით. შპურების საერთო სიღრმე 1 კუბ. მეტრს ქანზე იყო ქვიშა-ქვები 4,88 მეტრი, ქვიშა-ქვიან ფიქალებში 3,20 მეტრი, თიხიან ფიქალებში კი 3,10 მეტრი. შესაბამისად ღინამიტი (83% ანუ 63%-ით ნიტროგლიცერინით) იხარჯებოდა 1 კუბ. მეტრზე 1,50 კილგ., 0,99 კილგ. და 0,88 კილოგრამი. კვერშლავის სანგრევეში ერთ ჯერში საჭირო იყო 2 მბურღავი, რომელნიც ქვიშა-ქვებში ასწრებდნენ ყველა 16—18 შპურის გაქრას, საერთო სიღრმით 17—18 მეტრისა და 2—3 მუშა მონგრეული ქანის ასაწმენდად. ქანი იტვირთებოდა ხელით 0,55 კუბ. მეტრ. ტვეადობის მაღაროს ვაგონეტებში. ამით გარდა კიდევ მუშაობდნენ გზის ოსტატები (გზის გაყვანაზე და

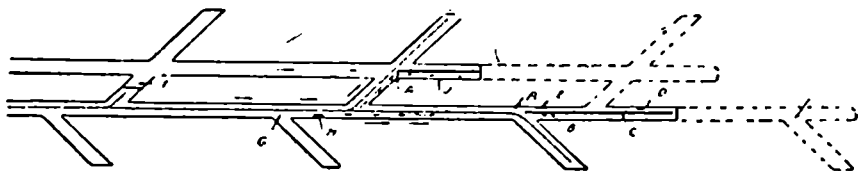


ნახ. 103. შპურების მოთავსება კვერშლავის სანგრევეში.

არხის მოწყობაზე) და მეზიგეები. შპურების აფეთქება წარმოებდა ოთხ წყებად—შპურების ყოველს ჰორიზონტალურ რიგს ცალ-ცალკე აფეთქებდნენ. ყოველ რიგის აფეთქების შემდეგ 15 წუთის (მინუტის) განმავლობაში წარმოებდა სანგრევის განიაღება, შემდეგ ფეთქებოდა შემდეგი რიგი შპურებისადა ა. შ. შპურების აფეთქებაზე საჭირო იყო 1,5—2,5 საათი. ამიტომ ხანგრძლივად მომქმედ ფალიის ხმარებას შეეძლო მნიშვნელოვნად დაეჩქარებია სამუშაოების წარმოება. პირველ თვეებში შემოღებული იყო 4-ცვლიანი მუშაობა, მაგრამ შემდეგში გადავიდნენ 3 ცვლაზე, რადგანაც მხოლოდ ამ უკანასკნელის დროს შესაძლებელი იყო ფუქი ქანის აწმენდის მოსწრება და ამას გარდა სამუშაოს უფრო ნაკლები დაჭიმვით წარმოება. მუშაობდნენ ყოველდღე უქმე დღეების ჩათვლითაც. 6 თვის განმავლობაში გავლილ იქნა ქვიშა-ქვებში 302,6 მეტრი, ე. ი. საშუალო თვიური სიჩქარე იყო 50 მეტრი, თუმცა ზოგიერთ თვეებში გაყვანამ მიაღწია 70 მეტრამდე.

არა მომენტალური ფადიის გამოყენებისა და ფუჟი ქანის ვაგონეტებში, ჩატვირთვის მექანიზაციის შემოღებით შესაძლებელი იქნებოდა გაყვანის თვითური სიჩქარის აყვანა 100—110 მეტრამდე. კვერშლავის 1 გრძივი მეტრის საშუალო სრული ღირებულება უდრიდა 125 მანეთს.

2. შტრეკების გაყვანა ვიწრო სანგრევეთ (ნახ. 104). პენსილვანიის ერთ-ერთ მალაროში, 1,62 მეტრი სისქის შრის



ნახ. 104. შტრეკების გაყვანა კონვეიერების საშუალებით: A—სატვირთო პუნქტი, B—კონვეიერის მორთრი, C—კონვეიერი, D—გამყელავი მანქანა, E—ჯალამბარი ვაგონეტების მოძრაობისათვის, F—შემდგომი სატვირთო პუნქტი, G—ყოფილი სატვირთო პუნქტი, H—ვენტილატორი, I—სავენტილაციო ტიხრი.

ჭირიზონტალურად მდებარეობის შემთხვევაში, გაჰყავდათ ორი პარალელური შტრეკი, რომელთაგანაც ერთი მეორეს დაშორებული იყო 15 მეტრით. შრეში იყო მცირე ზომის შუა ჭუნები. შტრეკები გადიოდა 3 მეტრ სიგანის მცირე სისქის მატყუარა ქერის ჩამონგრევეთ. სანგრევეები სველი იყო. შტრეკების დანიშნულება იყო შრის მოშადება დიდ მანძილზე დასამუშავებლად. შტრეკები ერთმანეთს უერთდებოდა დიაგონალურად გაყვანილ სასულეებით. სასულეები შტრეკების გაყვანის დროს ჩიხების სახით გაყავდათ იმ მოსაზრებით, რომ მომავალში შეერთებულიყვენ საწმენდ გვირაბებთან. შტრეკების სანგრევეებში ჰრიდენ 1,83 მეტრ სიღრმის ყელს შორტ უოლის ტიპის მანქანით. გამოყვლილი ნახშირის მონგრევა ხდებოდა დინამიტით. შპურებს ჰრიდენ ელექტრო-ბურღებით. მონგრეულ ნახშირს „იხვის ნისკარტათი“ ტვირთავდენ გორგოლაქებიან კონვეიერზე (ნახ. 95). კონვეიერიდან ნახშირს ავტომატურად ტვირთავდენ დაბალ მალაროს ვაგონეტებში, სწრაფი დატვირთვის მიზნით ვაგონეტები ელექტრო ჯალამბარის შემწეობით წინასწარ გადაყავდათ მოხსენებულ ჩიხებში. ამავე ჯალამბარის შემწეობით წარმოებდა გაწევა დატვირთული ვაგონეტებისა, რომელნიც შემდეგში ჯორების შემწეობით მიჰყავდათ მატარებლის შედგენის ადგილამდე. კონვეიერი შედ-



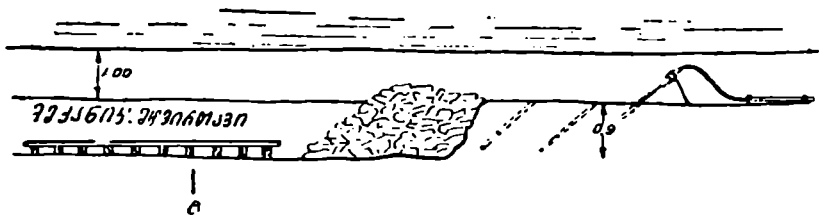
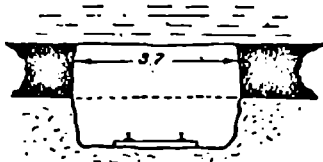
გებოდა 4 მეტრის სიგრძის ლარებისაგან, სანგრევის წინ-წაწევის მიხედვით წარმოებდა ლარების ერთმანეთზე წაბმა.

მანქანებისა და ლიანდაგის საერთო განლაგება ნათელია 104 ნახაზიდან. სანგრევის განივება ხდება ვენტილატორით. მუშაობის ციკლი თითოეულ სანგრევეში, მაგალითებრ, ასეთია; 1) გამოყვლეა 20—30 წუთი (მინუტი), 2) ბურღვა და აფეთქება 30 წუთი (მინ.), 3) ნახშირის 'გამოტანა 50—60 წუთი (მინ.). ამრიგად, ერთ ჯერში ასწრებენ 2 ციკლის გაკეთებას. სასულეების გაყვანის დროს ნახშირის გამოზიდვა წარმოებს კონვეიერით, რომელიც მოძრაობაში მოდის მთავარ კონვეიერის მოტორიდან ბერკეტული გადაცემის შემწყობით.

3. შტრეკის გაყვანა ფუქი ქანის დატვირთვით მექანიკურ მტვირთავების შემწყობით<sup>1)</sup>. 105-ნახაზი წარმოადგენს შტრეკის კვეთის გაფართოების მეტად თავისებურ შემთხვევას, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ამერიკის ერთ-ერთ მაღაროში. წინასწარ ვიწრო სანგრევის გვერდითი ტანების გამოუთხრელად გაყვანილი იყო სავენტილაციო შტრეკი. შტრეკის სიგანე იყო 3,7 მეტრი. გვერდითი ქანები მეტად მდგრადი იყო. ნახშირის შრის მდებარეობა ჰორიზონტალური და სისქე 1 მეტრი. რადგანაც შემდეგში, საჭირო რაოდენობის ჰაერის გასატარებლად არსებული კვეთი საკმაო არ იყო, გადაწყვეტილი იქნა აენალეზით შტრეკი და გამოეთხარათ საგები გვერდი 0,9 მეტრის სიღრმეზე. ამ მიზნით შტრეკში ჰრიდენ დახრილ შპურებს პნევმატური პერფორატორებით. პერფორატორები მუშაობდა მოძრაე კომპრესორიდან მიწოდებულ კუმშული ჰაერით (ნახ. 105). გამოთხრილი ფუქ-ქანს მექანიკურ მტვირთავით (ალბათ, ნახ. 90-ზე ნაჩვენებ ტიპის მანქანით) ტვირთავდენ. ვაგონეტებში; ვაგონეტების ტევადობა ნახშირისათვის უდრიდა  $1\frac{3}{4}$  ტონას, ხოლო ფუქი ქანისათვის —  $2\frac{1}{4}$  ტონას. დატვირთული ვაგონეტების გაგორება წარმოებდა ელექტრომაფალებით. ამ სამუშაოზე დღე-ღამეში საქირო იყო: 1) ერთ ცვლაში: 1 მემანქანე მექანიკურ მტვირთავზე, 1 მემანქანის თანაშემწე და 1 ელექტრომაფალზე, 2) ორ ცვლაში შპურების გაქრასა და აფეთქებაზე ორ-ორი კაცი. ამათ გარდა, საჭიროების მიხედვით, ინიშნებოდა მუშები გზის დაგებაზე, კუმშული ჰაერისათვის საჭირო მილების გადატანაზე და სხვა. მუშაობის წარმოების ასეთი მოწყობის შემთხვევაში სანგრევი დღეში წინ მიიწევედა 12 მეტრზე და 10 თვის განმავლობაში საერთოდ გავლილ იქნა 2600 გრძივი მეტრი.

<sup>1)</sup> Jear book on coal mine meshanization. 1928, გვ. 162-163.

ქრილი AB-ზე

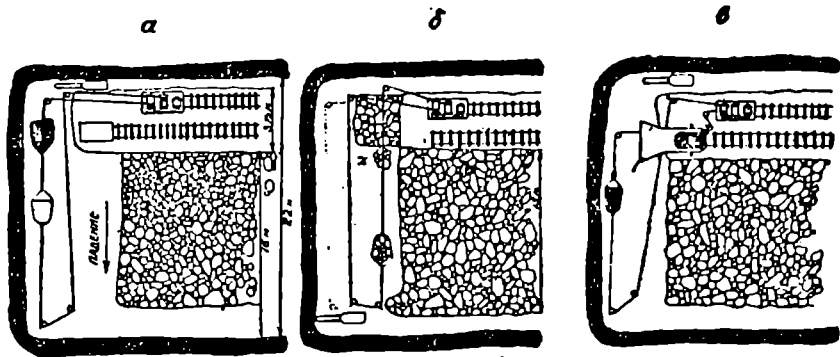


ნახ. 105 საგები გვერდის გამოთხრა შტრეკში და ფუჭი ქანის მექანიკური ტვირთვა.

4. შტრეკის გაყვანა. ფართო სანგრევით<sup>1)</sup>. დონის აუზში „დონუგოლის“ რუჩენკოვოს მალარობის სამმართველოს ლიდიევის მალაროში 1928 წელს გაყავდათ სასართულე ორ ლიანდაგიანი შტრეკი 1 მეტრი სისქის ქვანახშირის შრეში. შრის სახურავ გვერდად იყო კირქვა, ხოლო სანგრევიდ გამოფუყული თიხიანი ფიქალი. დაქანების კუთხე უდრიდა 14°. შტრეკი გადიოდა ფართო სანგრევითა და საგების გამოთხრით. შტრეკის 3,5 მეტრ სიგანეზე და საგების 1,6 მეტრზე გამოთხრისას მონგრეული ფუჭი ქანი იმდენად დიდი რაოდენობის იყო, რომ სანგრევის სიგანე ნახშირში 22 მეტრს (ნახ. 106) აღწევდა. სანგრევიში ნახშირის შრის გამოყვლაზე მუშაობდა შორტულის გამყელავი მანქანა (ნახ. 70), რომელიც აკეთებდა 2,13 მეტრი სიღრმის ქვედა ყელს. თითოეული ყელი იძლეოდა 47 ტონამდე ნახშირს. ყელის გადაჭრაზე იხარჯებოდა 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 საათი, ამასთანავე ერთდროულად წარმოებდა შრეში ელექტრო-ბურლებით შპურების გაჭრა (ნახ. 79) და ნაწილობრივად საგების გამოთხრაც. გამოყელილი ნახშირის მონგრევისა და სკრეპერებით გამოზიდვას უნდებოდა 6—7 მუშა. საგების მოსანგრევიდ „კრიდენ“ 2 მეტრ სიღრმის შპურებს ისეთივე ელექტრო-ბურლებითა. გამოთხრილი ფუჭი

<sup>1)</sup> Э. Гешапдтнер. Быстрое проходжение штрека тяжелой врубойной машиной. „Вестник Довугля“ № 34, 1928 г.

ქანის ხელის სამუშაოების გადანიჩბვას შტრეკის უბნებში მოსათავსებლად უნდებოდა 7 მუშა, მასთან ეს მუშაობა გრძელდებოდა თითქმის 2 ცვლის განმავლობაში. მუშაობის ასეთ ორგანიზაციის გამო სანგრევში შესაძლებელი იყო, დღე-ღამეში, მხოლოდ ერთი გამოყვლა, ამიტომაც შტრეკის თვიური წინ წაწევა 50 მეტრზე რამდენიმედ უფრო მცირე იყო.



ნახ. 106. ფართო სანგრევით შტრეკის გაყვანა: ა—სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა სკრეპერით და ვაგონეტებში ხელით ჩატვირთვა, ბ—ამოსასვლად ფუქი ქანის მიწოდება, სკრეპერით, ვ—სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვა სკრეპერით და მისი ჩატვირთვა ავტომატურად ვაგონეტში.

ფუქი ქანის ალების დაჩქარებისა და გათავისუფლების მიზნით, და აგრეთვე სკრეპერის უკეთ გამოყენების მიზნითაც მოწყობილ იქნა ფუქი ქანის მიწოდება სანგრევში სკრეპერით (ნახ. 106 ვ). ამისათვის სკრეპერი 180°-ით ბრუნდებოდა წინააღმდეგ იმ მდებარეობისა, რომელიც მას ქონდა სანგრევიდან ნახშირის გამოზიდვის დროს, და აგრეთვე შესაბამისად მისი მობრუნებისა ხდებოდა გორგოლაკების გადატანაც. იმისათვის, რომ სკრეპერს შესაძლებლობა ჰქონოდა მოხვევტა გამოთხრილი ფუქი ქანი, ამ უკანასკნელს ხელით ყრიდნენ x პუნქტში. დაბოლოს, ჩატარებულ იქნა თვით სკრეპერის მიერ ვაგონეტებში ავტომატურად ნახშირის ჩატვირთვის მეტად მოხერხებული ცდა (ნახ. 106 ვ), რისთვისაც შტრეკში ნახშირის სანგრევთან შრის საგებ გვერდზე, ე. ი. ვაგონეტის ზევით (შტრეკის ქვედა გვერდის გამოთხრის გამო) დადგმულ იქნა ბაქანი, რომელზედაც სკრეპერს შენოქონდა ნახშირი და ავტომატურად ყრიდა ბაქნის ქვეშ შემოდგმულ ვაგონეტში. სკრეპერისათვის ტეხილი მიმართულების მიცემა უზრუნველყოფილიყო ბაგირებისა, გორგოლაკებისა და სკრეპერის გზის გასამრუდებელ მოწყობილებათა შესაფერისი მდებარეობით. ამ გაუმჯობესებათა

შემწეობით, როგორც ამას გვაცნობს ამ შენიშვნათა ავტორი (იხ. ზევით მოყვანილი ავტორი), შესაძლებელია დღე-ღამეში ნახშირის სანგრევის ორჯერ გამოყვლა სამუშაოების შემდეგნაირად მოწყობით:

(ცვლა)	სამუშაოს სახე	მუშების რიცხვი
ღამის	სანგრევის გამოყვლა, შპურების გაკრა, ნახშირში შტრეკის საგების გამოთხრა, ჯის დაგება და სკრეპერის თაროს დადგმა	1 მემანქანე 1 მბურღავი 5 მუშა ფუტქანზე
დღის პირველი ცვლა	ნახშირის გამოზიდვა, სანგრევის გამოყვლა შპურების, ვაკრა ნახშირში	5 იუშა 1 მემანქანე 1 მბურღავი
დღის მეორე ცვლა	ნახშირის გამოზიდვა და სკრეპერის ჩარჩოს აშლა, ფუტქანში შპურების გაკრა	5 მუშა 1 მბურღავი
ს უ ლ დ ღ ე - ღ ა მ ე შ ი 20 კ ა ც ი		

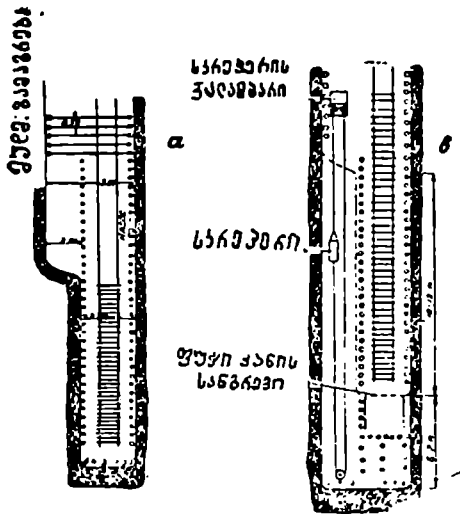
მუშაობის ასეთი ორგანიზაციის შემთხვევაში შტრეკის სანგრევის თვიურმა წინ-წაწევამ შეიძლება მიაღწიოს 100 მეტრს.

5. დახრილი შახტის გაყვანა <sup>1)</sup>). იმავე 1928 წელს ღონის აუზში გაყვდათ დახრილი შახტი „ამერიკანკა“ 1 მეტრი სისქის ანთრაციტის შრეში, რომლის დაქანებაც უდრიდა 12°. შახტი გაყვდათ ცვალებად მდგრადობის მქონე თიხიან ფიქალის სახურავის გამოთხრით. რადგანაც შახტის სიმაღლე იყო 2,6 მეტრი, ამიტომ ქერის (სახურავის) ქანის გამოთხრა ხდებოდა 1,6 მეტრზე. შახტის სიგანე იყო 5 მეტრი.

შახტის დიდი კვეთისა და, მაშასადამე, მის სანგრევიდან მიღებულ ფუტქანისა და ნახშირის დიდი რაოდენობის გამო, შახტი

<sup>1)</sup> Г. А. Ложов. Проходка шахты „Америкашка“. „Вестник доугля“, № 30 1928 г.

გაყავდათ ორი თანამიმდევრობითი სანგრევით (ნახ. 107 a). 3 მეტრ სიგანის წინა სანგრევი უკანა სანგრევს წინ უსწრებს 20 მეტრით. უკანა სანგრევით კი შახტი ფართოვდება სრულ 5 მეტრიან კვეთამდე. როგორც ანტრაციტს, ისე ფუჭი ქანს გამოუკლებლივ დინამიტის საშუალებით ანგრევენ წინასწარ ყელის გადაუჭრელად. ამ მიზნით ანთრაციტის წინა სანგრევში ბურღავენ პნევმატური მბურღავი ჩაქურებით შპურებს (იხ. ნახ. 107 a). ამ შპურთაგან № 1 აქვს 1 მეტრის სიღრმე, № 2—0,8 მ, № 3 და 4—1,3 მეტ. და № 5 და 6—1,6 მეტრი, ამასთანავე № 1 და № 2 შპურებში დებენ ოთხ-ოთხ ვაზნა მგრვინავ ელატინს, № 3 და 4 შპურში ხუთ-ხუთ ვაზნას და № 5 და 6 შპურში კი ექვს-ექვს ვაზნას. ამ შპურების აფეთქება სანგრევს წინ წევს 1,2—1,3 მეტრამდე. სახურავის გამოსათხრელად გაყავთ 2 შპური, თითოეული 2—2 მეტრის სიგრძისა. უკანა სანგრევიშიაც, როგორც ნახშირის, ისე ფუჭი ქანის მონგრევა წარმოებს ზევით მოყვანილის ანალოგიურად.



ნახ. 107. დახრილი შახტის გასავალი.

მონგრეული ნახშირი და ფუჭი ქანი იტვირთება ბაგირით მიწოდებულ „სანფორდ-დეიას“ სისტემის ვაგონეტებში, რომელთა დაცულა წარმოებს გასაღებ ძირიდან ავტომატურად.

ვაგონეტების ტევადობა ნახშირისათვის—3 ტონა, ფუჭი ქანისათვის—4, 5 ტონა, საკუთარი წონა კი—1, 5 ტონა. ვაგონეტის ზომები

უღრის: სიგრძე—3, 2 მეტრს, სიგანე—1, 4 მ, სიმაღლე—1, 2 მ, ლიანდაგის სიგანე 1, 067 მეტ.

შახტის ორი სანგრევით გაყვანის უმთავრესი უპირატესობა არის ფუქი ქანისა და ნახშირის ორ ადგილას ტვირთის შესაძლებლობა. ცვლის განმავლობაში მუშებს სამუშაო აქეთ ხან ერთ სანგრევში, ხან მეორეში, და ამიტომ რაიმე დაბრკოლება ერთ-ერთ სანგრევში გავლენას არ ახდენს მათ საერთო ნაყოფიერებაზე. გარდა ამისა, რადგანაც წყალი (საათში 4 კუბ. მეტრის რაოდენობით) ჩადის წინა სანგრევში და აქედან წარმოებს მისი ამოქცევა კუმშულ ჰაერით მომუშავე ტუმბოთი, ამიტომ უკანა სანგრევი ყოველთვის მშრალია. თავდაპირველად ორსავე სანგრევში დგამენ დროებითს სამაგრს. მუდმივ სამაგრს კი წარმოადგენს რკინის ქულისა და მუხის ფეხებისაგან შემდგარი ჩარჩო. ასეთი სამაგრი შემდეგში იხურება ტორკრეტბეტონით. სანგრევის განიავება წარმოებს ვენტილატორით, რომელიც 1 წუთში (მინ.) აწოდებს 100 კუბ. მეტრ ჰაერს. მუშაობა დაკიშულად მიმდინარეობდა, ოთხი ექვს-საათიანი ცვლით, მაგრამ ამ დროს ჩვეულებრივად, დღე-ღამის განმავლობაში შპურები ნახშირში ფეთქდებოდა 3-ჯერ და სანგრევი მიიწვედა წინ დღე-ღამეში 3-4 მეტრზე, ხოლო თვეში კი 80-90 მეტრზე.

აღწერილ სამუშაოს ორგანიზაციას ის ნაკლი ჰქონდა, რომ ნახშირის გამოღება და ფუქი ქანის მონგრევა უნდა ეწარმოებინათ რიგ-რიგობით. რათა ეს ორი სახის სამუშაო ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი გაეხადათ, შემოღებულ იქნა 107-ნახაზზე ნაჩვენები ფრიად მოხერხებული მეთოდი. აქ ნახშირის სანგრევი შახტის სრული სიგანის (5 მეტრის) ოდენაა, ხოლო სახურავის (ქერის) ქანის მონგრევა წარმოებს ორ ადგილას.

ფუქი ქანის წინა (ნახშირის სანგრევიდან 6-8 მეტრით მოცილებულ) და უკანა სანგრევიდან ნახშირის გამოცლა სკრეპერით წარმოებს. შედეგათ ცილებთ ვაგონეტებში ჩატვირთვის სამ პუნქტს: ორს ფუქი ქანის სანგრევებთან და ერთსაც მათ შორის. ამ უკანასკნელ პუნქტში ნახშირი სანგრევიდან სკრეპერით მიაქვთ.

მუშაობის ასეთი ორგანიზაცია საშუალებას იძლევა მივალწიოთ გაყვანის უფრო დიდ ციფრებს, ვინემ ამას ადგილი ჰქონდა წინეთ აღწერილ მეთოდის შემთხვევაში.

6. დახრილ აღმავალ გვირაბის გაყვანა<sup>1)</sup>. 76-ნახაზზე მოყვანილია რურის აუზში ჰანიბალ II მალაროში ნახშირის შრე-

<sup>1)</sup> Л. Д. Шевляков. Заметки о виденных заграничной системмах разработки. „Уголь и Железо“ № 13, 1926 г.

ში შემაერთებელ აღმავალ გვირაბის გაყვანა. შრის სისქე 1,5 მეტრი და იგი შეიცავს საგების გვერდიდან 0,8 მეტრის სიმაღლეზე 0,2-0,3 მეტრი სისქის ფიქალის შუა ფენას. დაქანების კუთხე მერყეობს  $10^{\circ}$ -სა და  $30^{\circ}$  შორის. საგების მდებარეობა არა მშვიდია. სანგრევის სიგანე 4 მეტრამდე აღწევს. ნახშირი მაგარია.

სანგრევეში მუშაობს გვირაბის გაყვანისათვის დანიშნული კნაპის მანქანა (ნახ. 75), რომელიც 20 წუთის (მინ.) განმავლობაში ამზადებს 1,5 მეტრის სიღრმის ყელს. მაგრამ, ვინაიდან, შუა ფენიდან მიღებულ ფუქი ქანის აღებაზე მნიშვნელოვნად დიდი დრო იხარჯება, ამიტომ აღებულ შემთხვევაში ერთ ცვლაში კეთდება ერთი ყელი. ანალოგიურ მუშაობის დროს სუფთა შრეში შეიძლება ცვლაში ორი ყელის გაკეთება. მონგრეული ნახშირის ჩასაშვებად გამოყენებულია პნევმატური გორგოლაქებიანი კონვეიერი. განივებისათვის გაყვანილია სავენტილაციო მილი. შემაერთებელი გვირაბის უფრო დაქანებულ უბნებზე დაგებულია კიბეები. მონგრეული ფუქი ქანი თავსდება გვირაბის ერთ-ერთ გვერდზე.

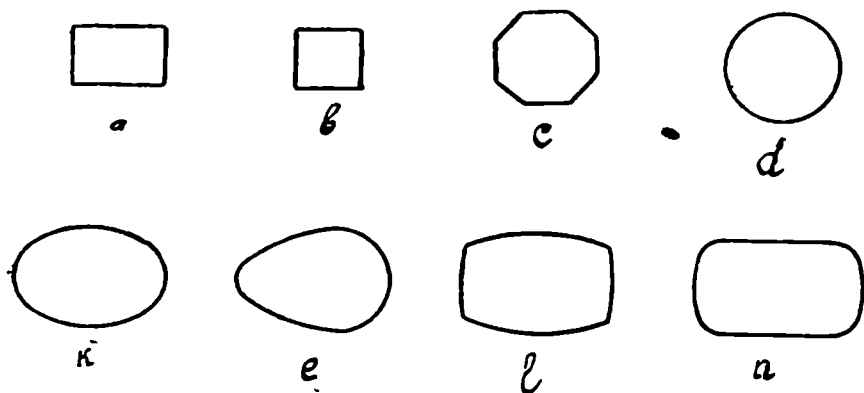
მუშაობა მიმდინარეობს სამი ცვლით. მუშების რაოდენობის მხრივ ცვლებში განსხვავებაა: მაგალითად, დილის ცვლაში მუშაობს 4 კაცი, დღის ცვლაში—4 და ღამის ცვლაში—3 კაცი, სულ დღე-ღამეში—11 კაცი. მუშების აღნიშნული რიცხვი ასრულებს ყველა სამუშაობს, რომლებიც დაკავშირებულია გვირაბის გაყვანასთან, სანგრევის თეიური წინ წაწევა აღწევს 120 მეტრს.

### თ ა ზ ი III.

#### ვერტიკალური გვირაბების გაყვანა

§ 18. ვერტიკალურ გვირაბების განივ კვეთის ფორმა. შახტისებურ გვირაბებს აქვთ სხვადასხვაგვარი ფორმის განივი კვეთი, რაც, უპირველეს ყოვლისა, დამოკიდებულია გამაგრების ამა თუ იმ სახეზე. თავის მხრივ, გამაგრების რომელიმე სახის ამორჩევაზე უდიდეს გავლენას ახდენს შახტის არსებობის ხანგრძლივობა, შახტით გადაკვეთილ ქანების თვისებები, განივ კვეთის სილიდე და ამა თუ იმ სამაგრი მასალის ქონა თუ უქონლობა.

ხით გამაგრების დროს შახტის განივ კვეთს (იხ. ნახ. 108) იღებენ ჩვეულებრივად სწორკუთხოვანს (a), იშვიათად კვადრატულს (b) და ძლიერ იშვიათად მრავალკუთხს (c).



ნახ. 108. შახტის განივი კვეთის ფორმა: *a*—სწორკუთხოვანი, *b*—კვადრატული, *c*—მრავალკუთხა, *d*—მრგვალი, *k*—ელიფსური, *e*—კვერცხისებური, *l*—სწორკუთხოვანი, გამოზნექილი კედლებით. *n*—სწორკუთხოვანი მოკლე კედლებ გამოზნექილი.

როდესაც გასამაგრებლად აღებულია სხვადასხვაგვარი ქვის მასალა (ბეტონი, აგური, თლილი ქვა), ხშირად შახტებს ეძლევა მრგვალი კვეთის ფორმა (*d*), მაგრამ ამ ფორმასთან ერთად გვხვდება ელიფსური (*k*) ან სწორკუთხოვანი კედლებ გამოზნექილი (*l*) ფორმაც. განსაკუთრებული გამონაკლისის სახით გვხვდება კვერცხისებური კვეთი (*e*) (მაგალითად, დონის აუზში გორლოვოს მალაროების შახტების ზოგიერთს უბნებში). თუ ლითონის სამაგრი იხმარება, მაშინ თუჯის სამაგრის ხმარებისას შახტის კვეთი უეჭველად ყოველთვის მრგვალია, რკინის სამაგრის დროს კი, ზოგჯერ მრგვალი, და ზოგჯერაც სწორკუთხოვანი.

დაბოლოს, რკინა-ბეტონით გამაგრების შემთხვევაში, თუმცა შესაძლებელია ზევით ჩამოთვლილ კვეთებიდან, სურვილისამებრ, დაშვებულ იქნას რომელიმე ერთ-ერთი, მაგრამ ჩვეულებრივად შახტის კვეთს, ამ შემთხვევაშიაც, იღებენ ან მრგვალს, ან სწორკუთხოვანს ან სწორკუთხოვანს გამოზნექილი კედლებით. სკიპებით მოწყობილ ამერიკულ შახტებისათვის რკინა-ბეტონით გამაგრების დროს ძლიერ დამახასიათებელია კვეთი, რომლის გრძელი გვერდები სწორხაზოვანია, ხოლო მოკლე გვერდები გამოზნექილი. |

გამონაკლის შემთხვევებში, ძლიერ მდგრად ქანების დროს, შახტისებური გვირაბები შეიძლება დატოვებულ იქნას გაუმაგრებლად. ამ შემთხვევაში მათ აძლევენ მრგვალ ფორმას, როგორც უფრო მდგრადს და მოხერხებულს მაგარ ქანებში გვირაბების გასაყვანად;

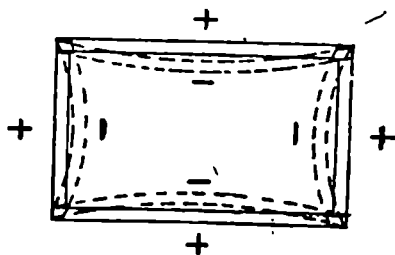


მაგრამ, თუ ქანი სრულიად მდგრადია, მაგრამ იმავე დროს არ არის მაგარი, მაშინ გაუმაგრებელ გვირაბებს შეუძლიათ მიიღონ სხვა კვეთიც, მაგალითად, სწორკუთხოვანი. ასეთი შემთხვევის ტიპურ მაგალითად შეიძლება ჩაითვალოს ბახმუტის რაიონში ქვა-შარილში გაყვანილ ზოგიერთ შახტების სწორკუთხოვან კვეთის მქონე უბნები.

შახტისებურ გვირაბების ზემოთ ჩამოთვლილ განივ კვეთის ფორმები შეიძლება ორ ჯგუფად გავყოთ: 1) შახტის კვეთის პერიმეტრი შედგება მხოლოდ სწორხაზოვან ნაწილებისაგან (a, b, c 108 ნახაზზე), 2) კვეთის პერიმეტრი მრულ-ხაზოვანია ანდა, უკიდურეს შემთხვევაში, აქვს მრულხაზოვანი უბნები (n). როგორც დავინახეთ, პირველი ჯგუფის კვეთისათვის გამოსაღვია—ხის, რკინის ან რკინა-ბეტონის სამაგრე, ხოლო მეორე ჯგუფისათვის კი—ქვის, თუჯის, ან, აგრეთვე, რკინა-ბეტონისა.

ეს განსხვავება აიხსნება ნაწილობრივ კონსტრუქტიულ მოსაზრებებით, უმთავრესად კი—ხის, ქვების და ლითონების, როგორც საშენ მასალის; თვისებებით.

კონსტრუქტიული მოსაზრებით ხით გამაგრებულ შახტებს, ბუნებრივია, რომ მიეცეს ბრტყელ კედლებიანი ფორმა. დეფორმაციის ძალებისადმი ხის წინააღმდეგობის თვალსაზრისითაც ასეთი ფორმა სრულიად დასაშვებია.



ნახ. 109. სწორკუთხოვან შახტის სამაგრეში წნევაზე განაწილების ს ქ ე მ ა.

შართლაც, წარმოვიდგინოთ სწორკუთხოვანი კვეთის მქონე შახტი (ნახ. 109). მის კედლებზე გარედან მოქმედებს, კვეთის გვერდებისადმი დაახლოვებით ნორმალურად მიმართული, გვერდითი ქანების წნევის ძალები, ე-ი, შახტის თითოეული კედელი შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც ფილა, რომელიც იმყოფება ცალმხრივ წნევის ქვეშ. მასალათა გამძლეობის კურსიდან ცნობილია, რომ ძელი ან ფილა, რომელიც იმყოფება ამგვარ დატვირთვის ქვეშ,

განიცდის 10<sup>9</sup>-ნახაზზე პუნქტირით ნაჩვენებ დეფორმაციას:—ძალების მოქმედების მხარეზე ის განიცდის კუმშვას, ხოლო მოპირდაპირე მხარეზე კი—გაქიმვას. ხისათვის კუმშვისა და გაქიმვის წინალობა თითქმის თანასწორია; ამიტომაც ხით გამაგრების დროს შახტის ბრტყელი კედლები სრულიად მისაღებია. იგივე ითქმის სწორკუთხოვან შახტის რკინის სწორი ძელებით გამაგრების შესახებაც, რაიც, მართალია, იშვიათად იხმარება.

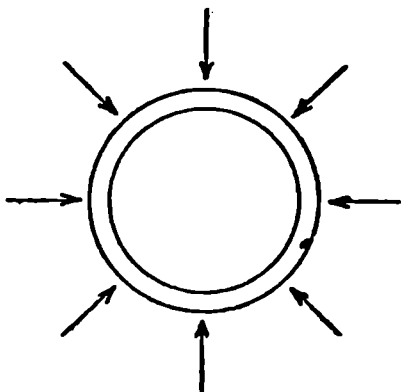
რაც შეეხება ქვებისა და აგრეთვე თუჯის მასალებს, ისინი, როგორც ცნობილია, გაქიმვას წინააღმდეგებიან გაცილებით უფრო ცუდად, ვინემ კუმშვას; ამიტომ შახტის სწორკუთხოვან კვეთის დროს ასეთი მასალის სამაგრად ხმარება მიზანშეწონილი არაა.

როგორც ცნობილია, რკინა-ბეტონი თავის არსებით წარმოადგენს ბეტონის და რკინის ისეთ შერეულ კონსტრუქციას (არმატურა—ჩონჩხი), რომელშიაც მკუშავ ძალებს იტანს ბეტონი, ხოლო გამქიმავ ძალებს კი—რკინა. ამიტომაც სწორკუთხოვანი კვეთის შახტი შესაძლებელია გამაგრებული იქნას რკინა-ბეტონით (თუმცა კი ეს იშვიათად იხმარება).

მრგვალი კვეთის დროს (ყოველ მხრიდან თანაბარ დაწოლის პირობებში) შახტის კედლების რგოლისებრ გამაგრების შემთხვევაში მხოლოდ კუმშვის ძალები წარმოიშვება (ნახ. 110). ქვები და თუჯი, როგორც ეს წინეთ იყო მოხსენებული, უწევენ რა ცუდ წინააღმდეგობას გაქიმვას, კარგად უძლებენ კუმშვის ძალებს, რისთვისაც თუჯისა და ქვის გამაგრება სრულიად მისაღებია შახტის მრგვალი კვეთის დროს, მით უმეტეს, რომ ასეთი ფორმის კონსტრუქტიული შესრულებაც არ იწვევს სიძნელეს. რაც შეეხება კვეთის სხვა მრულ-ხაზოვან ფორმებს, გარეშე ძალების მოქმედების დროს, მათში შეიძლება წარმოიშვას გაქიმვის ძალები, მაგრამ სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობების არსებობისას, ეს ძალები მნიშვნელოვნად ნაკლები სიდიდის იქნება, ვინემ ეს იქნებოდა ბრტყელი კედლების შემთხვევაში. ამიტომ ასეთი ფორმის გამაგრებისათვისაც ქვის ხმარება სრულიად დასაშვებია.

როცა საჭიროა შახტი ხანგრძლივად არსებობდეს, მისი ხით გამაგრება არაა მიზანშეწონილი; ხე გარკვეულ ხნის შემდეგ შეიძლება ლპობისა და ქანების წნევისაგან დაიშალოს. ამიტომ დაუშვებელია გამაგრება ფიჭვის ხით, თუ შახტმა 10-წელზე მეტს უნდა იარსებოს და მუხის ხით თუ შახტმა 20-წელზე მეტი უნდა იარსებოს. გარდა ამისა ხით გამაგრება არაა მიზანშეწონილი, თუ შახტი ძლიერ დიდი ზომისაა, როდესაც შესაძლებელია ადგილი ექნეს ქანების დიდ წნევას

საერთოდ თუ ვიტყვი, დღევანდელ დიდ შახტებისათვის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვით გამაგრებას (აგური, ბეტონი, რკინა-ბეტონი). თუჯით გამაგრება იხმარება ძლიერ წყლიან, კერძოდ, მცურავ ქანების შემთხვევაში. რკინით გამაგრება, როგორც მუდმივი, საერთოდ, იშვიათად იხმარება (გამაგრების სახის ამორჩევის შესახებ დაწვრილებითი ცნობები იხილეთ მალაროების გამაგრების სახელმძღვანელოებში).



ნახ. 110. მრგვალ შახტში თანაბრად განაწილებულ წნევის სქემა.

შახტის კვეთის სივრცეში ორიენტირება ზოგჯერ უნდა დაეუკავშიროთ ქანების კარბ წნევის მიმართულებას. მაგალითად, შრეების საშუალო ან დიდი დაქანების, შემთხვევაში, განფენის ხაზით წნევა უფრო მცირე იქნება, ვიდრე აღმართვის მხრიდან (ნახ. 111). ამიტომ უმჯობესად ითვლება სწორკუთხოვანი შახტი თავის გრძელი კედლით მოვათავსოთ განფენის ჯვარედინად, ვინაიდან, სამაგრის თანასწორი კვეთის დროს, მოკლე გვირდითი სამაგრი უფრო წინააღმდეგება წინალობას, ვინემ გრძელი. ასევე ელოფსურ ან გრძელ გვერდებ გამოხეჩილ კვეთის გრძელი ღერძი მიზანშეწონილია მოვათავსოთ აგრეთვე ქანების მიმართების ჯვარედინად.

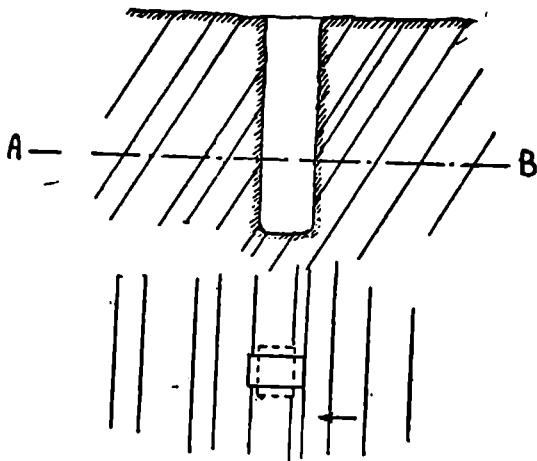
შახტის კვეთის ამორჩევის საკითხს ჩვენ კიდევ დავუბრუნდებით შემდეგი ჭარაგრაფის ბოლოში.

§ 19. ელემენტარული ცნობები შახტში მოწყობილობათა შესახებ. § 2-ში ჩვენ დავინახეთ, რომ შახტების (და საერთოდ შახტისებური გვირაბების) დანიშნულება შეიძლება იყოს მადნისა და ფუქი ქანების ამოზიდვა, ხალხის გადაყვან-გადმოყვანა, ამოსავსები

და სხვა მასალების ჩაშვება, ვენტილაციის მოწყობა, წყლის ამოქაჩვა, ელექტრულ კაბელების თუ შეკუმშული ჰაერისათვის მილების გაყვანა და სხვა რაიმე მიზანი. თითოეულ ამ დანიშნულების შესასრულებლად საჭიროა სპეციალური მოწყობილობა. ყველა ამ საკითხებს დაწვრილებით განიხილავენ მალაროებიდან გამოზიდვის, ვენტილაციის, წყლის ამოქცევის, შეკუმშული ჰაერის და ელექტრობის სამთო საქმეში გამოყენების სახელმძღვანელოებში; მაგრამ, რადგანაც ყველა ეს მოწყობილობა შესაფერისად უნდა იქნას მოთავსებული შახტის განივ კვეთში, ამიტომ, თუ გვინდა ვიქონიოთ მსჯელობა შახტის განივ კვეთის გაანგარიშების შესახებ, აუცილებელია წინასწარი გაცნობა მაინც მოხსენებულ მოწყობილობათა კონსტრუქციების სქემებთან და უმთავრეს ზომებთან.

ამიტომაც ქვევით მოყვანილია ამ მოწყობილობათა შესახებ ელემენტარული ცნობები, ყოველგვარი დეტალებისა და კრიტიკული შეფასების გარეშე. ყველა ამგვარი ცნობების მოძებნა საჭიროა ხდებოდეს შესაბამ სახელმძღვანელოებში.

შადნის (და საერთოდ ტვირთების) ვერტიკალურ გვირაბებში ზიდვა წარმოებს ბადიებით, გალიებით და სკიპებით. ბადიებზე (ნახ. 155-157) ზიდვის მიზნით იხმარება შურფებში ან საძიებო შახტებში, ან, დაბოლოს, დიდი შახტების გაყვანის შემთხვევებშიაც.

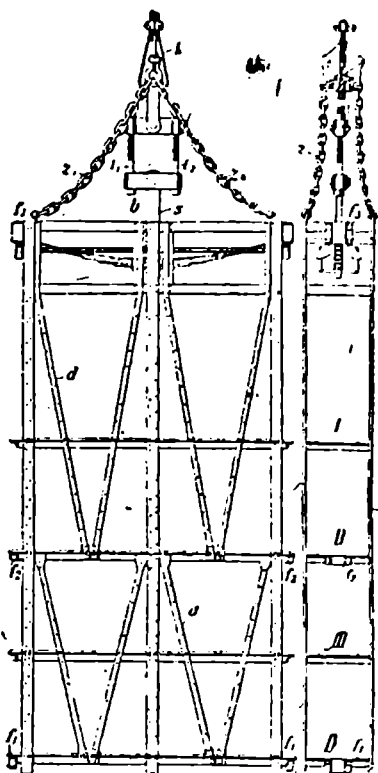


ნახ. 111. შურფების განფენის მიხედვით შახტის კვეთის მოთავსება.

გ ა ლ ი ა — ბ ა ქ ა ნ ი ა, რომელზედაც იდგმება მალაროს ვაგონეტი (ნახ. 112.). გალიას აქვს ერთი ან რამოდენიმე სართული, — ყველაზე ხში-

რად 2 ან 4, მაგრამ, დონის აუზში არის გალიები 6 სართულით, ხოლო საზღვარგარეთ ცნობილია 12 სართულიანი გალიების ხმარების შემთხვევაც. გალიების სართულების რიცხვის გადიდება გამოწვეულია სურვილით, შახტის მცირე კვეთისა და დიდი სიღრმის დროს, მივიღოთ ზიდვის დიდი ნაყოფიერება, მაგრამ მრავალსართულიან გალიებით სარგებლობა უაღრესად უხერხულია (დაწვრილებით იხილეთ შახტიდან წვეის სახელმძღვანელოებში). გალიის თითოეულ სართულში იდგმება ერთი ან ორი, იშვიათად, 4 ვაგონი.

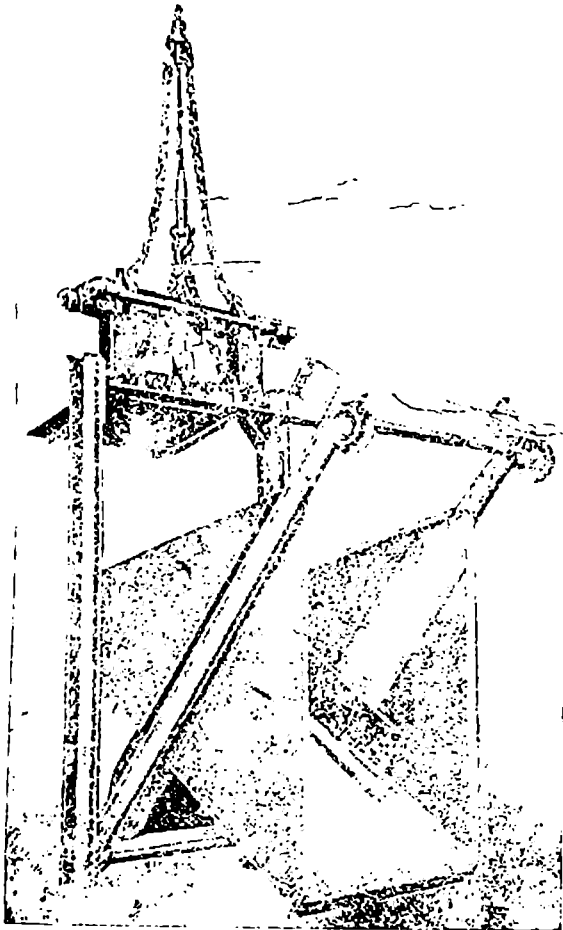
ბოლო დროს ჩვენში ხმარებაში შემოდის, ამერიკის მაგალითის მიხედვით, საბრუნო გალიები. საბრუნო გალიები ისეა მოწყობილი, რომ გალიის შახტიდან ამოსვლისას მისი იატაკი იხრება (ნახ. 113). ამ გალიებით წვეის დროს იხმარება ვაგონებები, ასაწევი შუბლის კედლებით. გალიის იატაკის დახრის დროს ვაგონები შეკავებული იქნება გალიაში განსაკუთრებული დამკვირი მოწყობილობით, მისი წინა შუბლის



ნახ. 112 გალია.

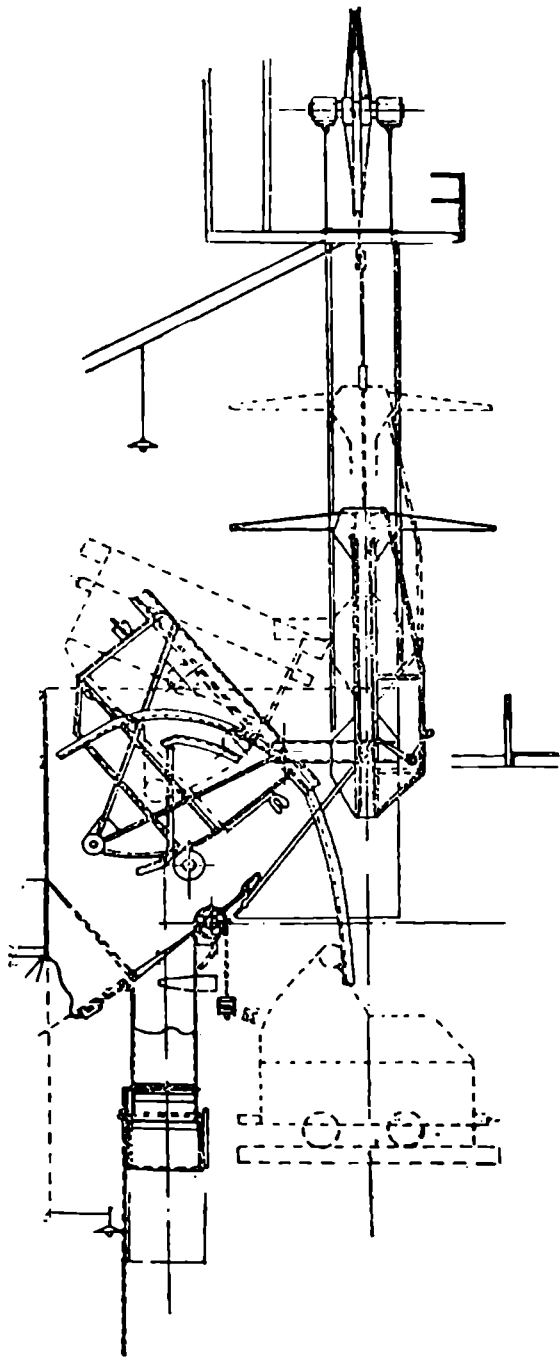
კედელი აიწვევა და მადანი გადიცრება ბუნკერში. ყველა ეს სამუშაო წარმოებს ავტომატურად და მასთან ძლიერ სწრაფად 5-10 წამი (სექუნდი). იმ მიზნით, რომ ჩვეულებრივი ვაგონების ხმარებისას, ე. ი, ისეთი ვაგონების ხმარებისას, რომელთაც არა აქვთ გადასაშლელი კედელი, გამოყენებულ იქნას საბრუნო გალიების იდეა, ამერიკაში ცნობილია შემთხვევები ისეთ საბრუნო გალიების ხმარებისა, რომელთა იატაკი იმდენად გადმოტრიალდება, რომ მადანი გადმოცვივა ჩვეულებრივ ვაგონები-

დან, რომელიც, რასაკვირველია, შეკავებული იქნება გალიაში მკვიდრა სპეციალური მოწყობილობით (ნახ. 114).



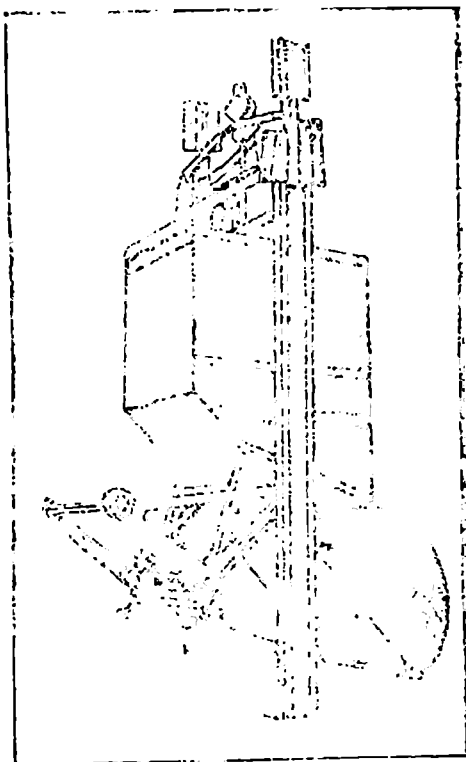
ნახ. 113. საბრუნე გალია დახრილი იატაკით.

უახლოეს ხანებში ს. ს. რ. კავშირში და დასავლეთ ევროპაში დიდ ინტერესს იჩენენ სკიპებით წვევისადმი, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული ამერიკისა და სამხრეთ აფრიკის ქვანახშირისა და ლითონის მალარობებში.



ნახ. 114. საბრუნო გულია დასახრულ იატაკით.

სკიპი—ქურქელია, რომელშიაც მადანი პირდაპირ ჩაიყრება შახტში ასაწვევად, იმის მაგიერ, რომ აწეული ყოფილიყო ეს მადანი ფაგონეტებით როგორც ეს იყო გალიებით წვეის დროს. მიწის ზედაპირზე საესე სკიპის დაცლის ხერხისაგან დამოკიდებით, არსებობს სკიპების ორი ძირითადი სახეობა. ერთია სკიპი, რომელიც იცლება მის ქვედა ნაწილში მოწყობილ საკეტის გაღების გზით (ნახ. 115) და მეორე კი, სკიპი, რომლისაგან მადანი გადმოიყრება მის გადმობრუნებისას (ნახ. 116).

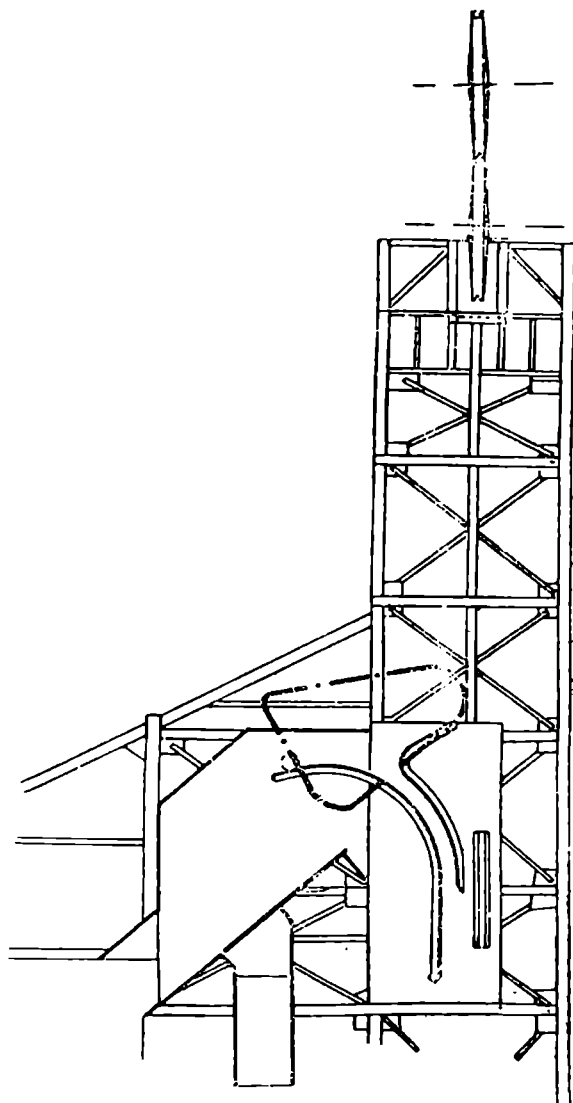


ნახ. 115. ლეპლის სკიპი.

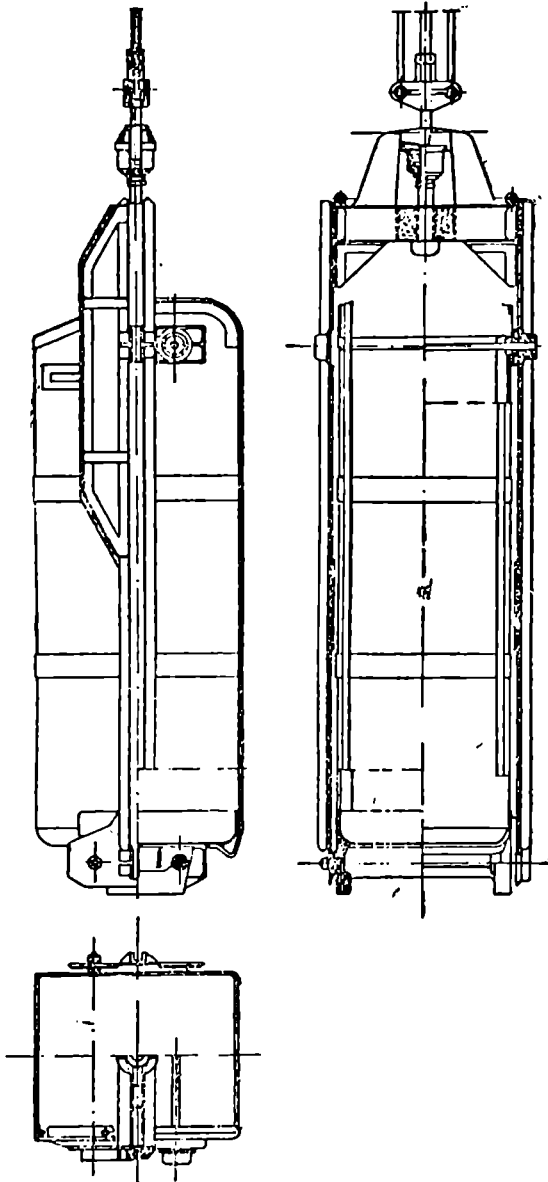
პირველი ტიპი ხშირად იწოდება გამომგონებლის გვარის მიხედვით—ლეპლის სკიპად, ხოლო მეორე ტიპი იწოდება საბრუნ სკიპად ანუ კიმბერლის სკიპად (სანხრეთ აფრიკის ქალაქის სახელწოდების მიხედვით). საბრუნ სკიპებს გვერდითს პროექციაში აქვთ—



სწორკუთხა (ნახ. 117), ან ბაკალისებური (ნახ. 118), ფორმა.  
სკიპების ტევადობა ტონის წილებიდან 14-15 ტონამდე აღწევს.

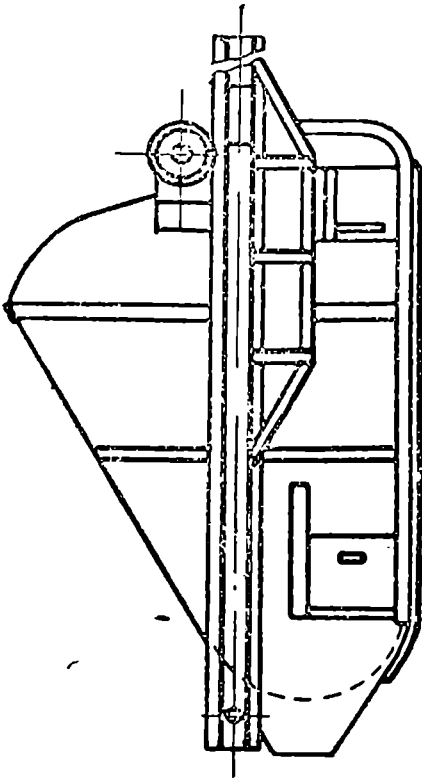


ნახ. 116. სკიპის გადნობარუნება დასაცლელად.

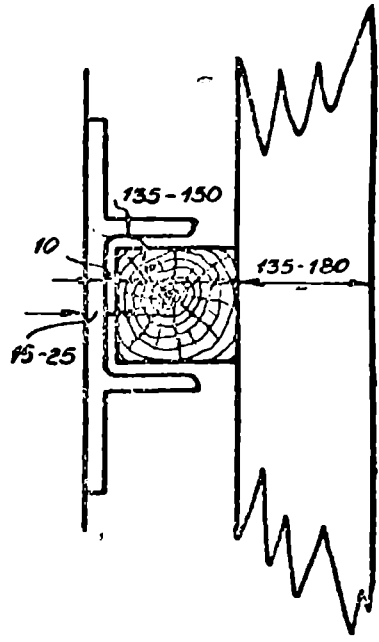


ნახ. 117. სწორკუთხა სკიპი.

გალია ან სკიპი შახტში მოძრაობის დროს რომ არ ქანაობდეს და არ ბრუნავდეს, შახტის მთელ სიღრმეზე ეწყობა გამტარებლები (მიმმართვები), გამტარებლები ან ხისაა ან ლითონის. გალიებს ან სკიპებს აქვს შესაბამისი კავი ხის გამტარებლის (მიმმართვეის) და კავის ურთიერთ განწყობა ნაჩვენებია 119-ნახაზზე.



ნახ. 118. ბაკალისებური სკიპი.

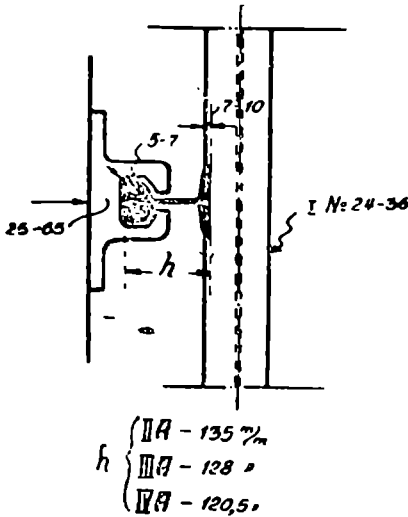


ნახ. 119. ხის გამტარებელი (მიმმართი) და გალიის კავი.

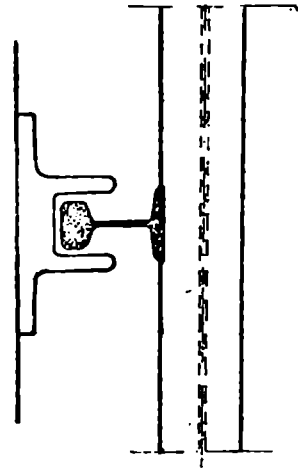
ლითონის გამტარებელი (მიმმართი) კეთდება რელსებისაგან, (იშვიათად გაგლინურ სხვაგვარ პროფილის ლითონისაგან), ან განსაკუთრებულ კონსტრუქციის მცირე რიცხვის მქონე მავთულებიან ბაგირისაგან.

გალიის კავი შემოხვეულია რელსიან გამტარებლის (მიმმართის) თავზე (ნახ. 120). სხვათა შორის, გამონაკლისის სახით, რელსებიანი

გამტარებელი თუ იქნება ორმხრიანი (იხილეთ ქვევით), მაშინ გალის კავს აქვს სხვა სახე (ნახ. 121).



ნახ. 120. რელსებიანი გამტარებელი (მიმართი) და გალის კავი ერთმხრიან გამტარებლის დროს.



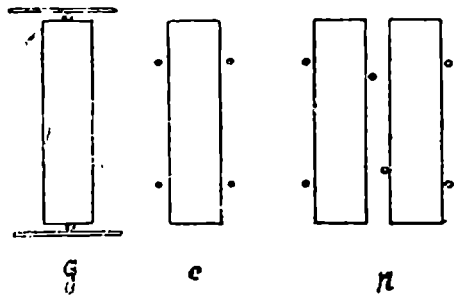
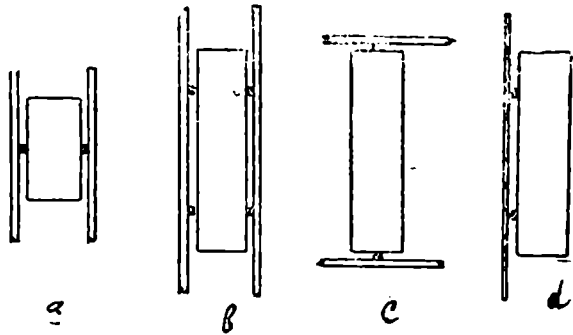
ნახ. 121. რელსებიანი გამტარებელი (მიმართი) და გალის კავი ორმხრიან გამტარებლის დროს.

ბაგირის გამტარებლის დროს კავის სქემა ნაჩვენებია 122-ნახაზზე. გამტარებლები (მიმართები) შეიძლება იყოს ერთმხრიანი (რელსებიან მიმართების დროს) ან ორმხრიანი (ნახ. 123).

მდებარეობის მიხედვით გამტარებლები შეიძლება მოთავსებული იყოს შახტის გრძელ კედელზე (გვერდითი მდებარეობა) ან მოკლე გვერდზე (შუბლითი მდებარეობა). შუბლის გამტარებლები ხელს უშლიან გალიიდან გამოჯორებას. ამის გამო გალიების დატვირთვისა და განტვირთვის ადგილებში შუბლის დამტარებლები უნდა შეწყდეს და გალია განსაკუთრებულ დამატებით გამტარებლებით უნდა იქნას მიმართული.

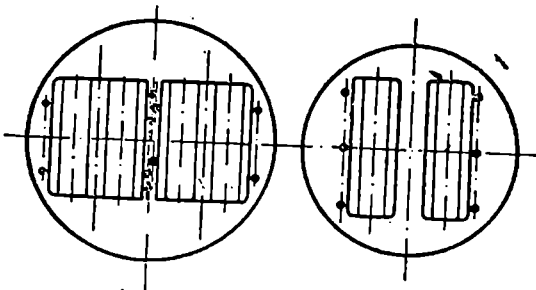
ბაგირის გამტარებლების (მიმართების) მდებარეობის მაგალითები მოყვანილია 124-ნახაზზე.

ხალხის მიმოსვლა შახტებში იმავე გალიებით წარმოებს, რომლითაც ტვირთის ამოზიდვა. იმ შემთხვევაში, თუ საქმე გვაქვს მცირე სიღრმის შახტებთან, ხალხის მიმოსვლისათვის შიგ მოწყობილია კიბეები. 180 მეტრზე უფრო ღრმა შახტებში ხალხის ჩაშვება და ამო-



ნახ. 122. კაცი ბა-  
გირის გამტარებლი-  
ათვის (მიმმართი-  
სათვის).

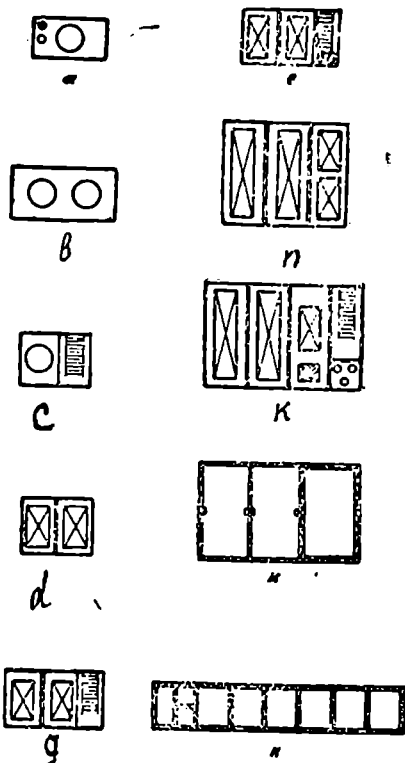
ნახ. 123. გამტარებლების (მიმმართების) გალიებს მიმჭრთ  
განლაგება: ა—ერთი წყვილი ორმხრიან ხის გამტარებლ-  
ებისა, ბ—ორი წყვილი ორმხრიანი ხის გამტარებლებისა,  
ც—შუბლის ხის გამტარებლები, დ—ერთმხრიანი რელსები-  
ანი გამტარებლები, ე—შუბლის რელსებიანი გამტარებლ-  
ები, ე, ნ—ბაგირის გამტარებლები.



ნახ. 124. ბაგირის გამტარებლების (მიმმართების) განლაგების მაგალითები.

ყვანა უნდა ხდებოდეს მექანიკურ საშუალებებით (უშიშროების წესების 54 პარაგრაფი). მაგრამ ამ შემთხვევაშიაც ერთ-ერთი ღრმა შახტი მაინც უნდა იყოს მოწყობილი კიბეებით (უშიშროების წესების § 22.)

ამწევ და კიბეების განყოფილებათა გარდა შახტში უნდა გათვალისწინებულ იქნას სხვადასხვა მიღების (წყლის, ორთქლის, კუმშული ჰაერისა და სხვ. მოსათავსებელი) ადგილი. ამასთანავე შახტის კვეთი საკმარისი უნდა იყოს საკირო რაოდენობის ჰაერის გასატარებლად.



ნახ. 12ნ. სწორკუთხოვან კვეთის მქონე შახტში განყოფილებების მოთავსების მაგალითები.

ჩამოეთვალათ შახტისებურ გვირაბებში სხვადასხვა განყოფილებების განლაგების დამახასიათებელი მაგალითები.

125-ნახაზზე მოყვანილია შახტის სწორკუთხოვან კვეთის შემთხვევაში განყოფილებების განლაგება.

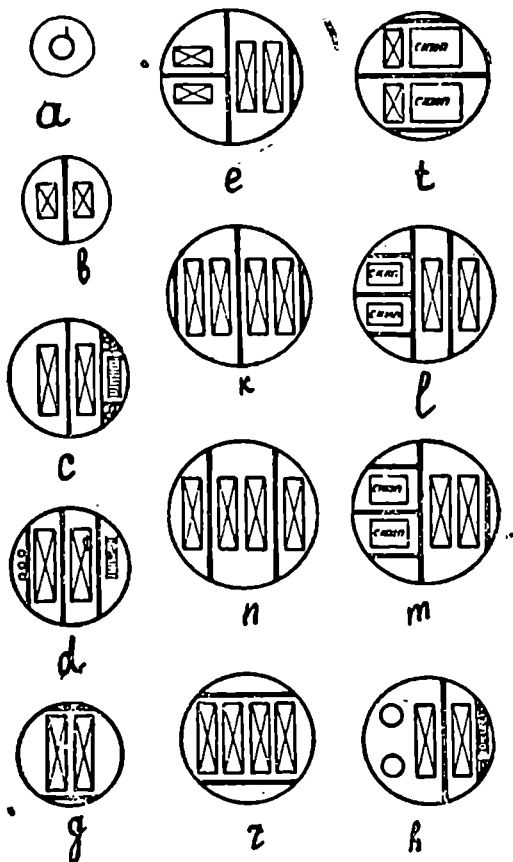
შურფებში, რომელთა კვეთი მცირე ზომისაა, ეწყობა ერთი განყოფილება ბადიებისა, წყალ ქცევისა და სავენტილაციო მილებისათვის, თუ, რასაკვირველია, ასეთების საპირობა არის (a).

საძიებო შახტები ჩვეულებრივად შედგება ორ ამწვე განყოფილებისაგან (b), ან ერთ ამწვე და ერთ კიბის განყოფილებისაგან (c). საექსპლოატაციო შახტებს ყველაზე უფრო მარტივ შემთხვევაში აქვს ორი ამწვეი განყოფილება (d), გაყოფილი ჰორიზონტალურ განივებით ამ განივებებზე ამაგრებენ ხის, ან რელსების, გამტარებლებს (მიმმართვებს). ტვირთის ასაწევად შეიძლება გამოყენებულ იქნას გალიები ან სკიპები. ძალიან ხშირად შახტებს აქვს სამი განყოფილება— ორი ამწვეი და ერთი კიბის (g), ამასთანავე კიბის განყოფილებაში მოთავსებულია მილები (e). შახტის უკანასკნელ კვეთი ჩვეულებრივი კვეთია. შახტების დიდი ნაყოფიერების დროს გალიების გარდა ზოგჯერ დამხმარე წვეისათვის იხმარება ორი (n) ან ერთი (საპირწონით) (k) მცირე ზომის გალია. ამ შემთხვევაში შახტს შეიძლება ქონდეს (k), ან არ ქონდეს (n), კიბის ან მილის განყოფილება.

მოვიხსენიებთ კიდევ ორ უფრო იშვიათ შემთხვევას. 125-ნახაზზე წარმოდგენილია სწორკუთხოვან შახტის კვეთი ორი ამწვეი და ერთი ჰაერის განყოფილებით. ჰაერის განყოფილება ამწვე განყოფილებიდან გამოყოფილია ჰაერის არა-გამტარ ტიხრით. დაბოლოს 125-ნახაზზე წარმოდგენილია სწორკუთხა შახტის კვეთი შეიდი განყოფილებით, რომელთაგან ექვსი დანიშნულია სამი წყვილი სკიპის წვეისათვის, ხოლო მეშვიდე წყლის ამოსაქცევად. ამგვარი შახტები გვხვდება სამხრეთ აფრიკის ღრმა მალარობებში ოქროს ბუდობების დამუშავებისას. მათი გრძელი კედელი აღწევს 14 მეტრს. უფრო ბევრი სხვადასხვაგვარი კვეთი გვხვდება რვეალ შახტებში. დამახისიათებელი შემთხვევები წარმოდგენილია 126-ნახაზზე.

თუ შურფი გაგვყავს გაუმაგრებლად, მაშინ, როგორც ეს იყო მოხსენებული, უშიშროების წესების მიხედვით, ის იღებს რვეალ კვეთს. ასეთ შურფს ერთი ბადია უწევს სამსახურს (a). საექსპლოატაციო შახტები, ზოგჯერ, მარტივ შემთხვევაში, რვეალ კვეთის დროსაც, შედგება ორი ამწვეი განყოფილებისაგან (b), მაგრამ, უფრო ხშირად, კიდევ ეწყობა საერთო კიბისა და მილის განყოფილება (c), ან მილები თავსდებათ ცალკე (d). შუბლის მიმმართვების დროს გალიების დაყენება შახტში ხდება ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 121, გ. მცირე სიდიდის დამხმარე წვეის არსებობის შემთხვევაში, განყოფილებების განლაგება შესაძლებელია აღებულ იქნას ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 126 e-ზე. იმ შემთხვევაში თუ შახტში არის ორი დი-

დი ზომის ამწვევი მოწყობილობა, ისინი შეიძლება განლაგებულ იქნეს ან n ნახაზის თანახმად.



ნახ. 126. რგვალი შახტების განყოფილებათა განლაგების მაგალითები.

უკანასკნელ განლაგებას წინასთან შედარებით ის უპირეტესობა აქვს, რომ ამზიდ მოწყობილობებს ცალ-ცალკე მიმმართველი გააჩნია; ამიტომაც თუ ერთ განყოფილებაში მოხდა დაზიანება, მეორე განყოფილება დაუბრკოლებლივ მუშაობს. გარდა ამისა k განლაგების დროს ძნელი ხდება გვერდითი გამტარებლების (მიმმართველის) მკვიდრად დამაგრება. სამაგიეროდ შუა გამტარებლები ყოფენ ორივე ამზიდ მოწყობილობის განყოფილებას, რასაც შეიძლება დიდი მნიშვნელობა ექნეს გალიების ჩავარდნის შემთხვევაში. შუბლის მიმმართველის შემ-



თხვევაში ორი დიდი ზომის ამზიდი მოწყობილობა თავსდება რგვალ შახტში ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 1-ზე. ამზიდების ასეთი განლაგება ფართოდაა გავრცელებული რურის აუზში. ამასთანავე იქ იხმარება ხის გამტარებელი (მიმმართვები). ნახ. 1-ზე წარმოდგენილია ბაკალისებურ სკიპების მოთავსება რგვალ შახტში, ნახ. 1-ზე კი გალიებიან და სკიპებიან წვეის შახტის კვეთი მასთან გალიებით წვეის განყოფილებას აქვს ცალკე გამტარებლები. ზოგ შემთხვევაში გალიებისა და სკიპების იმავე განლაგების შემთხვევაში გამტარებლები სხვაგვარად თავსდება (მ). ზოგ შემთხვევაში ანგარიშით გამოდის, რომ საჭირო რაოდენობის ჰაერის გასატარებლად შახტის კვეთი უფრო მეტი უნდა იქნეს აღებული, ვინემ ეს წვეის მოწყობილობათა მოსათავსებლად საჭირო. ამ შემთხვევაში წვეის მოწყობილობანი უნდა მოვითავსოთ შახტის კვეთის ღერძის არა სიმეტრიულად, არამედ ერთ გვერდისაკენ. ეს უკეთესი იქნება სიმკვიდრისათვისაც (H). რაც შეეხება შახტების ელიფსურ ან გამოზნეკილ გვერდოვან კვეთს, იქაც ყველა მოწყობილობები ისე განლაგდება, როგორც ეს ნაჩვენებია გეჟონდა სწორკუთხა ან რგვალ კვეთის შახტებისათვის. ცალკე ავლნიშნავთ თავისებურ კვეთს, რომელსაც აძლევენ დიდ სკიპებიან შახტებს ჩრდილოეთ ამერ. შეერ. შტატებში (ნახ. 127). ამ შახტების გრძელი პრტყელი კედელი უნდა იქნეს გამაგრებული რკინა-ბეტონით.

ახლა მოვიყვანოთ რამოდენიმე შენიშვნა მრგვალ და სწორკუთხა კვეთის შახტების უპირატესობა-ნაკლოვანებათა შესახებ. მგრვალი კვეთის ღირსებას შეადგენს:

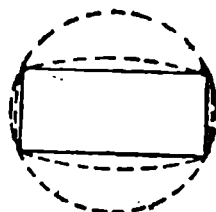
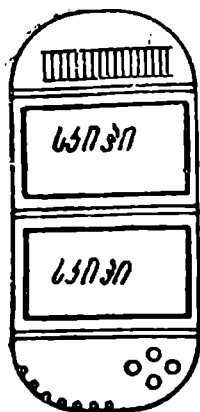
1) ქანების წნევისადმი უდიდესი წინაღობა.

2) მისი გაყვანის სიადვილე,—რადგანაც აქ საჭირო არ არის კუთხეების გამოყვანა.

3) წრის, როგორც გეომეტრიული ფიგურის, თვისების გამო, მოცემულ კვეთის ფართობის შემთხვევაში, მრგვალი შახტის ღროს სამაგრი მასალის მინიმალური ხარჯი.

ზოგჯერ რგვალი შახტის ნაკლოვანებად სივლიან კვეთის ფართობის არა სრულად გამოყენებას, როგორც ეს ნათლად ჩანს 125 და 126 ნახაზების შედარებიდან, მაგრამ უნდა ვიქონიოთ მხედველობაში ის გარემოება, რომ დიდ და ღრმა მალარობისათვის შახტებში ვეიხდება უფრო და უფრო დიდი რაოდენობის ჰაერის გატარება, განსაკუთრებით მგრგვინავი გაზების გამოყოფის დროს. ძლიერ ღრმა მალარობებშიაც მალალ ტემპერატურის წინააღმდეგ ბრძოლა იმავე დიდი რაოდენობის ჰაერის გატარებით წარმოებს. ამიტომ ხშირად განიავების (ვენტილაციის) მოთხოვნილება არ გვაძლევს საშუალებას გავსწიოთ შახტის კვეთის ეკონომია (ნახ. 127, H), და მრგვალი შახ-

ტის ხსენებული ნაკლიც კარგავს თავის მნიშვნელობას. ამის გამო, ხით გამაგრება და, მაშასადამე, შახტის სწორკუთხა კვეთის არჩევა შეიძლება ვურჩიოთ მარტო იმ შემთხვევისათვის, როცა შახტის არსებობა მცირე ხნით განისაზღვრება (კერძოდ, მუხით გამაგრების დროს, არა უმეტეს 20 წლისა, ხოლო ფიჭვის ხმარების შემთხვევაში — არა უმეტეს 10-15 წლისა), და როცა გვაქვს მაგარი მდგრადი ქანები, და როცა ჰაერი, რომელიც ასეთ შახტში უნდა გავატაროთ, დიდი რაოდენობის არაა. რადგანაც ეს პირობები ხშირად გვხვდება ლითონიან ბუდობების დამუშავების დროს, ამიტომ შახტის გამაგრება ხით მადანთა მოპოების დროს უფრო გავრცელებულია, ვინემ ქვანახშირის მოპოებისას.



ნახ. 127. ამერიკის ქვა-ნახშირის მაღაროების დიდი ზომის სკიპებიან შახტის ტიპური კვეთი.

ნახ. 128. მართკუთხოვან შახტის გამაგრებისას მრგვალ ანუ მრულსახოვან კვეთზე გადასვლა.

შახტების ელიფსური და მრულსახოვანი კვეთები წარმოადგენენ, ასე ვთქვათ, გარდამავალ საფეხურს მართკუთხოვანსა და მრგვალს შორის და ამიტომ მხოლოდ ნაწილობრივ არიან თავისუფალი მართკუთხოვანი კვეთის ნაკლოვანებათაგან, და რაკი მეორე მხრივ მათ არ გააჩნიათ მრგვალი კვეთის ყველა ღირსება, ამიტომ პრაქტიკაზე ისინი არცთუ ხშირად იხმარება. ჩვეულებრივად ამ კვეთებს ეხედებით ზევიდან გამაგრებულ შახტებში, რომლებშიც წინეთ არსებული ხის სამაგრი უვარგისი გამზდარა და შეუცვლიათ რაიმეგვარ ქვის სამაგრიოთ, რისათანაც სასურველად უცვნიათ კედლები გაეხადათ ამობურცული ისე კი, რომ შახტი არ გაეფართოვებინათ წრემდე — კვეთზე ეკონომიის გაწევის მიზნით (ნახ. 128).

§ 25. ციფრული მონაცემები შახტების განივ კვეთთა გაანგარიშებისათვის. ამწევი შახტის განივი კვეთის გაანგარიშების დროს უწინარეს ყოვლისა უნდა გამოვარკვიოთ ბადის ანდა სკიპის სასარგელო ტვირთის სიდიდე. მაგრამ წინასწარ აუცილებლად უნდა იქნეს გულდასმით და ყოველმხრივ განხილული საკითხი სამადნო ვაგონეტის ტევადობისა და გაბარიტული სიდიდეთა შესახებ (ამ მნიშვნელოვანი საკითხის განხილვა სცილდება ჩვენი წიგნის ფარგლებს). სამადნო ვაგონეტის ტევადობისა და სიდიდის წინასწარი ზრჩევის საჭიროება არ საჭიროებს განმარტებას ბადით წვევის დროს, მაგრამ სკიპის გამოყენების შემთხვევაშიაც სკიპის ტევადობა უდრის ვაგონეტის ტევადობის (ანდა ჯერადია მისი), თუ იყენებენ ე. წ. მცირე ტევადობის მიწისქვეშა ბუნკერებს (იხ. სპეც. ლიტერატურა). ამწევი მოწყობილობათა გაანგარიშებას საფუძვლად უდევს შახტის ყოველწლიურ ნაყოფიერებას,  $A$  ტონას. მაგრამ, ვინაიდან, ჯერ ერთი, ეს რღენობა ყოველთვის მინუსლოვებითია, მეორეცა და სასარგებლო აღნაბობის ამოღება წლის განმავლობაში არათანაბარზომიერად მიმდინარეობს, ამიტომ ამწევი მოწყობილობათა გამტარუნარიანობა აუცილებლად მარაგით ვიანგარიშთ. მსხვილქვანახშირის მალაროებისათვის ამ მარაგად იღებენ 25 %-ს, ე.ი, ყოველწლიურ ნაყოფიერებად მიიჩნევენ  $1,25 A$  ტონას, დღეთა საშუალო რიცხვად წელიწადში 280, თუ მუშაობა მთელ წლის განმავლობაში ხსრამოებს.

მაშასადამე, წვევის დღე-ღამის ნაყოფიერება ტონებში უნდა იქნეს  $\frac{1,25 A}{280}$  (1),

ხოლო ერთ ცვლაზე კი, (თუ დაუშვებთ ორ სამუშაო ცვლას  $\frac{1,25 A}{2,280}$  (2).

ამწევი საშუალებათა მუშაობის დროდ ერთ ცვლაში იღებენ საათს. ის შეიძლება რამოდენიმედ გადიდდეს, თუ გვექნება განსაკუთრებული კარგი პირობები და წინაუკმო, ცოტათი შემცირდეს წინააღმდეგ შემთხვევაში. ერთი წვევის ხანგრძლივობის გამოსარკვევად საჭიროა ეს საკითხი ცალ-ცაკე განვიხილოთ შემდეგ შემთხვევებისათვის:

- a) ტვირთის ჩვეულებრივი გალიებით წვევისათვის.
- b) ხალხის გალიებით ჩაშვება-ამოყვანისათვის.
- c) ტვირთის სკიპებით წვევისათვის.
- d) ტვირთის საბრუნ გალიებით წვევისათვის.

ერთი წვევის დაწყებიდან მეორე წვევის დაწყებამდე დროის შორისეთს ვუწოდებთ ერთი წვევის სრულ დროს და ავლნიშნავთ  $t$ -თი. ეს დრო შეიძლება სამ ნაწილად გავყოთ:

$$t = t_1 + t_2 + t_3,$$

სადაც

$t_1$ —გალიის შახტში მოძრაობის დროა.

$t_2$ —გალიის ამოძრავებაზე და გაჩერებაზე დახარჯული დროა და

$t_3$ —გალიის ვაგონეტებით დატვირთვაზე და დაცლაზე დახარჯული დროა.

$t_1$ -სიდიდე დამოკიდებულია შახტის  $H$  სიღრმეზე (უფრო ზუსტად თუ ვიტყვი, წვევის სიღრმეზე,  $e$ -ი, ქვედა და ზედა მიმღებ ბაქნების შორის მანძილზე) და წვევის საშუალო სიჩქარე  $V$ -ზე.

უშიშროების წესების მიერ დადგენილია: წვევის სიჩქარის უდიდესი შემდეგი მნიშვნელობები.

„§ 111. ტვირთის გალიებით აწვევისა და ჩაშვების დროს სელის ხანგრძლივობა არ უნდა იყოს უფრო ნაკლები, ხოლო უდიდესი სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს ქვემოლ მოყვანილ ცხრილში ნაჩვენებ ნორმებს:

შახტების სიღრმისათვის (მეტრებში)	სელის ხანგრძლივობა წამებში (სეკ.)	უდიდესი სიჩქარე მეტრ. წამ. (სეკ.)	საშუალო სიჩქარე მეტრ. წამებ (სეკ.) <sup>1)</sup>
75	24	6	3,0
100	30	6,5	3,3
150	35	8,5	4,3
225	40	11	5,6
300	45	13	6,7
450	55	16	9,0
600	65	18,5	9,2
750	75	20	10,0
900	85	21	10,6

შენიშვნა 1-ლი. 300 მეტრზე უფრო ღრმა შახტებისათვის შესაძლებელია შემცირდეს აწვევის დრო, მაგრამ იმ პირობით, რომ არ იქნეს გადიდებული ამ პარაგრაფის ცხრილში ნაჩვენები მაქსიმალური სიჩქარე.

<sup>1)</sup> უშიშროების წესების ტექსტში ეს გრაფა ჯრ მოიპოება, მაგრამ ის გამომდინარეობს პირველი ორი გრაფის შედარებიდან.

შენიშვნა 2-ე. ამ პარაგრაფში ნაჩვენებ სიჩქარის დაწესებულ ნორმაზე უფრო გადიდება ყოველ ცალკე შემთხვევისათვის დასაშვებია მხოლოდ ზედამხედველობის ორგანოთა ნებადართვით.

ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ შახტის დიდი სიღრმის დროს გალიების მოძრაობის სიჩქარემ შეიძლება მიაღწიოს ძლიერ მნიშვნელოვან სიდიდეს. ასე, მაგალითად, 750 მეტ. სიღრმის შახტის დროს უდიდესი დასაშვები სიჩქარე წამში (სეკუნდში) უდრის 20 მეტრს.

ამ სიჩქარეს 1-საათში შეეფარდება  $\frac{20 \times 60 \times 60}{1000} = 72$  კილომეტრი,

იგი უდრის სწრაფი მატარებლის სიჩქარეს.

საზღვარგარეთ უფრო შორს მიდიან ამ მხრივ. ასე, მაგალითად, Bansen-ის თანახმად, უკანასკნელ ხანებში, ახალ დადგმულობათა ანგარიშის დროს, დაშვებულია შემდეგი მაქსიმალური სიჩქარეები:

აწევის სიღრმე (მეტრებში).	აწევის მაქსიმალური სიჩქარე წამში (სეკუნდში) მეტ.
300	10
400	10-15
600	15-20
600 უფრო მეტი	20-30

მხედველობიდან არ უნდა გავუშვათ ის გარემოება, რომ სიჩქარეები, რომლებიც დაწესებულია უშიშროების წესების მიერ, ზღვრულია, და მათი აღება ყოველთვის არაა აუცილებელი.

თუ პირობები ამის საშუალებას გვაძლევენ, უმჯობესია ავილოთ უფრო ზომიერი სიჩქარეები, რადგანაც ამ შემთხვევაში დაგვეჭირდება ნაკლები სიმძლავრის ამწევი მანქანები.

ტ<sub>2</sub> დრო, რომელიც საჭიროა გალიის გასაშვებად და გასაჩერებლად, დაკვირების მიხედვით, დოლიან ამწევ მანქანების შემთხვევაში შესაძლებელია ავილოთ 3-5 წამი (სეკ.) და ხახუნის ბორბლებიან ამწევ მანქანების შემთხვევაში [სისტემა კიოპე (коеpe) და სხვა] კი, 4-10 წამი (სეკუნდი.)

ტ<sub>3</sub> დრო იხარჯება ვაგონეტების ჩატვირთვასა და გადმოტვირთვაზე და აგრეთვე მანევრებზე, ე-ი სართულების გადაადგილებაზე, თუ ეს საჭიროა.

გალიების დატვირთვა და განტვირთვა ჩვეულებრივად ისე წარმოებს, რომ გალიაში შემავალი ვაგონეტები, გალიაში მყოფ ვაგონეტებს მიჯახებით გარეთ გამოაგორებენ; რასკვირველია, ეს შესაძლებელია, თუ საქმე გვაქვს ორმხრიან მალაროს ეზოსთან (იხ. § 37) და შახტზევით შენობების მისაღებ ბაქნებით. თუ ამ შემთხვევაში გალიის სართულში მოთავსებულია ერთი ვაგონეტი ან ორი ვაგონეტი, ერთმანეთის გვერდით, მაშინ სართულის გადმოტვირთვა და დატვირთვა მოითხოვს 8-10 წამს (სეკუნდს), თუ გალიაში ვაგონეტები დგანან ორ-ორი ერთი მეორის გვერდით მაშინ სართულის გადმოსატვირთავად და დასატვირთავად საჭიროა 10-15 წამი (სეკუნდი). ამ მუშაობის მექანიკურ მძგერებლებით შესრულების დროს ნაჩვენები დრო, დაახლოებით, 2-ჯერ მცირდება.

ერთ-მხრიან მიმღები ბაქნების შემთხვევაში, სანამ ვაგონეტს გალიაში შევყენებდეთ, საჭიროა ჯერ იქ მდგომი ვაგონეტი გამოვაგოროთ. ეს ოპერაცია მხოლოდ ხელით წარმოებს და 15-20 წამს (სეკუნდს) საჭიროებს.

დღეს ერთ-მხრიან გადმოტვირთვას და დატვირთვას გადაკრით გაურბიან, გარდა მცირე სიდიდის მალაროების შემთხვევისა.

გალიის მანევრის დროს თითოეულ გადაადგილებაზე საჭიროა 8-15 წამი (სეკუნდი).

გალიების მექანიკურ დატვირთვისა და განტვირთვის სიჩქარის მაგალითად შემოძლია მოვიყვანო პირადი დაკვირებების შედეგები ვესტფალიის ერთ-ერთ შახტში (შახტი ამალია, ესენზე), სადაც გალიის ოთხი სართულის (8 ვაგონეტ-სართულში, ორ-ორი ერთ მეორის გვერდით) ქვედა მექანიკური მძგერებლების საშუალებით (ყველა მანევრების ჩათვლით) განტვირთვა და დატვირთვა გაგრძელდა 45 წამს (სეკუნდს). ახლახან მოყვანილი ციფრები საკმარისია მთელი წვევის ხანგრძლივობის (t-ს) გამოსარკვევად, თუ ცნობილია გალიაში სართულებისა (n<sub>1</sub>) და სართულში ვაგონეტების (n<sub>2</sub>) რიცხვები.

ამრიგად ერთი წვევის, t, დროში ამოიზიდება ვაგონეტები.

$$n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot (4)$$

თუ შახტიდან მხოლოდ მადნის ამოზიდვა ხდება და, თუ ვაგონეტების ტევადობას ავლნიშნავთ W-თი, მაშინ თანახმად (2)-სა ერთ ცვლაში უნდა ამოიზიდოს

$$\frac{1,25 A}{2280 \cdot W} \cdot (5)$$

ვაგონეტი. მადნის ამოზიდვაზე ერთ ცვლაში დახარჯული დრო ავ-

ღნიშნით t-თი. როგორც მოხსენებული იყო, თუ ამწვევი მოწყობილობა მარტო ტვირთის ზიდვაზე მუშაობს, მაშინ, ჩვეულებრივად, ამ დროდ იღებენ 6-საათს, თუ ამწვევი მოწყობილობა დაკავშირებული იქნება ხალხის ჩაშვება-ამოყვანაზე, ან დამხმარე ხასიათის წვევის მიზნებისათვის (ფუჭი ქანების ამოზიდვა, მასალის ჩაშვება, ამოსავსებ მასალის ჩაშვება და სხვა), მაშინ, ამასთან შეფარდებით, ტვირთის ზიდვის დროს ნაკლებს იღებენ.

რადგანაც ცვლაში შეიძლება გაკეთებულ იქნას  $T$  . (6)

წვევა, აქედან, ცხადია ერთ წვევაზე უნდა ამოზიდულ იქნას  $1,25 A \cdot t$  . (7)  
 $2280 W \cdot T$  .

ვაგონეტი. (4) და (7) ფორმულებით გამორკვეული ვაგონეტების რიცხვი გალიაში, რასაკვირელია, საჭიროა აუცილებლად, ერთნაირი იყოს (ცხადია, დაახლოებით და არა ზუსტად, რადგანც  $n_1 \cdot n_2$  სიდიდე შეიძლება იყოს მხოლოდ მთელი რიცხვი), ამას კი ანგარიშის დროს შეიძლება მივალწიოთ ცდების გზით.

შახტის წლიურ ნაყოფიერებისაგან, ამწვე მოწყობილობათა ტიპის და მუშაობის მეთოდებისაგან მაღაროს ეზოებისა და შახტ-ზევითა შენობებისაგან დამოკიდებით ასეთი ცდები შეიძლება წარმოებულ იქნას სხვადასხვა მიმართულებით.

1. მოცემული შახტი ემსახურება მხოლოდ მადნის ამოზიდვას ანდა პირიქით. ამ დანიშნულებასთან ერთად მას იყენებენ ხალხის ჩაშვება-ამოყვანისა და დამხმარე წვევის მიზნებისათვის, ე-ი. ანგარიშის დროს  $T$  სიდიდის სხვადასხვა მნიშვნელობები აიღება.

2. იცვლება მაღაროს ვაგონეტის ტევადობა  $W$ . ამწვევი მოწყობილობის ტიპზე ვაგონეტის ტევადობის გავლენა ძალიან დიდია; მაგალითად, ჩვენ უკვე ვნახეთ, რომ დღევანდელ ქვანახშირის წარმოებებში ვაგონეტის ტევადობა იცვლება 0,5 ტონადან 5,6 ტონამდე. ამერიკაში ამ უკანასკნელ შემთხვევის დროს ერთ ვაგონეტ საბრუნ გალიებით შახტიდან დიდი რაოდენობა ნახშირი ამოაქვთ, მაგრამ ვაგონეტის ტევადობის სიდიდის აღება, უმთავრესად, მიწის ქვეშა სამუშაოების პირობების კარნახით ხდება, რისთვისაც შახტის განივ კვეთის ანგარიშის დროს ვაგონეტის ტევადობა ჩვეულებრივ განსაზღვრულია ანდა შესაძლებელია იცვლებოდეს გარკვეულ ფარგლებში, ეს შეცვლა კიდევ უფრო ძნელი ხდება, როდესაც გვსურს ანგარიში გავუწიოთ (ან ამას აუცი-

ლებლობა მოითხოვს) უკვე არსებულ მაღაროს ვაგონეტების სტანდარტებს.

ამრიგად შახტის კვეთის ანგარიშის დროს W სიდიდის ცვლა შესაძლებელია მხოლოდ ვიწრო ფარგლებში.

3. წვეის სიჩქარისა და ხანგრძლივობის  $t_1$  ცვლა უშიშროების წესების ნორმების გადაულახავად შესაძლებელია საკმაოდ დიდს ფარგლებში.

4. თუ გვეურს შემცირებულ იქნას გალიების დატვირთვის და დაკლის დრო (აგრეთვე, თუ შახტის ნაყოფიერება დიდია; ეს მუშაობა, რომ უფრო უხიფათო და იაფი იყოს), შესაძლებელია შემოღებულ იქნას გალიების მექანიკური დატვირთვა (ანგარიშის დროს იცვლება  $t_2$  სიდიდე).

5. ყოველი ცალკე მანევრის ხანგრძლივობა განსაზღვრული სიდიდეა (თუმცა დისციპლინირებულ მუშაობის დროს პრაქტიკაში შეიძლება აქაც მიღწეულ იქნას ერთგვარი დაჩქარება), მაგრამ სამაგიეროდ შეიძლება გალიაში ვაგონეტების მოცემულ რიცხვის დროს შევამციროდ მანევრების რიცხვი. ამ მიზნით შესაძლებელია: ა) გალიის სართულში ერთი ვაგონეტის ნაცვლად მოვათავსოთ 2 ან 4, ხოლო სრულიად განსაკუთრებულს შემთხვევაში უფრო მეტი რიცხვი ან ბ) მოვაწყოთ ორი ან მრავალსართულიანი მაღაროს ეზო.

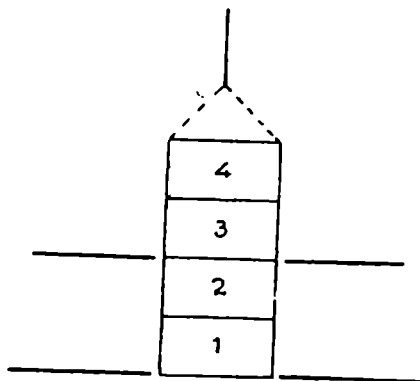
ა) ერთი მეორის გვერდით მოთავსებულ ვაგონეტებიანი გალიები პრაქტიკაში ძლიერ გავრცეებულია, მაგრამ 4 ვაგონეტიანი სართულის ხმარება ძალიან იშვიათია, რადგანაც ამ შემთხვევაში გალიები დიდი ზომისაა და დიდი კვეთის შახტს მოითხოვს.

ბ) ორ, ან მრავალსართულიან მაღაროს ეზოს შემოღება დამყარებულია იმაზე, რომ ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია ორი, ან რამოდენიმე, სართულის ერთ და იმავე დროს დატვირთვა (ნახ. 129).

ამ შემთხვევაში (ნახ. 129) 4 სართულიან გალიის შემთხვევაში ერთ და იმავე დროს იტვირთება 1 და 3 სართული, შემდეგ 2 და 4. მაშასადამე, 4 სართულიან გალიის დროს საჭირო ხდება მხოლოდ ერთი მანევრი. ორ და მრავალ სართულიან მაღაროს ეზოების დიდი უარყოფითი მხარე ისაა, რომ ისინი დიდი ზომისა არიან, მუშაობის წარმოება (დატვირთვა) რთულია და ძვირი ჯდება, რადგანაც მთავარ გამოსაზიდ შტრეკიდან საჭირო ხდება ვაგონეტების გადაკემა მაღაროს ეზოს ცალკე სართულების ბაქნებზე და, პირიქით. მაგრამ მიუხედავად ამისა, ვესტფალიაში 2, 3 და 4 სართულიანი შალაროს ეზოები ხშირად გვხვდება (იხ. ქვევით § 37).



6. თუ შახტის მოცემულ დიდ წლიურ ნაყოფიერების დროს (A) რონოდების რიცხვი ძლიერ დიდი გამოდის (8-ზე უფრო მეტი). მაშინ ამწევ შახტში ეწყობა ორი დამოუკიდებელი ამწევი მოწყობილება (ნაბ. 126, k, n, r). ასეთი შახტები ხშირად ვვხვდებით ვესტფალიაში.



ნაბ. 129. ორსართულიანი მალაროს ეზოს სქემა.

q—ხალხის გალიებით ჩაშვება—ამოყვანა უშიშროების წესების § 70-ის მიხედვით ხალხის გალიებით გადაყვანისას, გალიის სიჩქარე ორჯერ უფრო ნაკლები უნდა იყოს იმ ნორმაზე, რომელიც ტვირთებისათვისაა და დაწესებული.

გალიაში მოთავსებულ ხალხის რიცხვის გამოსარკვევად ჩვეულებრივ იღებენ, რომ 1 კაცზე საჭიროა 0,25 კვ. მეტრი გალიის იატაკის მოედანისა. გერმანული წესების მიხედვით 0,25 კვ. მეტრი საჭიროა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ხალხი გალიაში მოხრილად დგას, ე-ი გალიის სართულები დაბალია. თუ ხალხი გასწორებული დგას, საჭიროა მხოლოდ 0,15 კვ. მეტრი.

ყოველ შემთხვევაში, თანახმად უშიშროების წესების § 70-ისა, ხალხის მიმოსვლისათვის გალიების დატვირთვა ტვირთებისათვის მიღებულ ნორმის ნახევარზე მეტი არ უნდა იყოს.

ხალხის გალიებში შესვლისა და გამოსვლის საჭირო დროს აღსარიცხვად, შესაძლებელია ჩაითვალოს, რომ სწორად დამდგარ ერთი კაცის შესვლა გამოსვლისათვის საჭიროა 1,5-2 წამი (სეკუნდი), მოხრილად დგომის შემთხვევაში კი საჭიროა 2-2,5 წამი. ამ ციფრებში შედის დამცველ კარების გაღება და დახურვა.

გალიებში ხალხის შესვლისა და გამოსვლისათვის საჭირო დროის შესამცირებლად, შახტზევითა შენობაში და მალაროს ეზოში ზოგჯერ ეწყობა ბაქნები კიბეებით, რომელიც საშუალებას იძლევა ხალხი ერთდროულად შევიდეს გალიის ორ სართულში.

მოყვანილი ცნობები საკმარისია ხალხით დატვირთულ გალიის ერთი ამოყვანა - ჩაშვებისათვის საჭირო დროის გამოსათვლელად. როდესაც ვიცით მიწის ქვეშა მუშების რიცხვი, შეგვიძლია გამოვთვალოთ მთელი ცვლის ჩაშვება—ამოყვანის ხანგრძლივობა. საშუალოდღის შემოკლებასთან დაკავშირებით უნდა ვეცადოთ, რომ ამ ოპერაციაზე საჭირო იყოს არა უმეტეს 30—40 წუთისა (მინუტისა).

საკიბებით წვევისათვის მაქსიმალური და საშუალო სიჩქარე უშიშროების წესებით გათვალისწინებული არაა, რადგანაც § 111 შეეხება ტვირთის წვევას გალიებით. კერძო შემთხვევაში საკიბებით წვევა წარმოებს უდიდესი სიჩქარით, ასე, მაგალითად, ცნობილ მალარო ახალ ორიენტში (ილინოისი, ამერიკის შეერ. შტატები) 186 მეტ. სიღრმიდან წვევის დროს საშუალოდ სიჩქარედ მიღებულია 12 მეტრი წამში (სეკ.) (დაახლოებით), ხოლო მაქსიმალურ სიჩქარედ კი—დაახლოებით 22 მეტრი წამში (სეკ.) ეს ციფრები ძლიერ აჭარბებს ჩვენში არსებულ უშიშროების წესების ნორმებს; ასეთი სიჩქარეები მოითხოვენ ამწვე მანქანების უდიდეს სიმძლავრეს და წარმოადგენენ ერთეულ შემთხვევებს.

მაგრამ წინააღმდეგ მოყვანილ მაგალითისა, იმის გამო, რომ საკიბები უფრო მკვრივია (კომპაქტურია), ვინემ გალიები და სასარგებლო ტვირთის (მადნის) შეფარდება მკედარ ტვირთთან მათთვის უფრო ხელსაყრელია, ვინემ ეს გალიების შემთხვევაში იყო, ანგარიშის დროს ძლიერ ხშირად გამოდის, რომ საკიბებით წვევისას არის საჭირო აღებულ იქნას სიჩქარეები, რომლებიც გალიების წვევისთვის უმაღლეს საზღვრის ნორმად იყო აღებული. სტატისტიკაც გვეუბნება, რომ გარდა ამერიკის რამოდენიმე გრანდიოზულ შახტისა, საკიბებით წვევის დროს შესაძლებელი ხდება უფრო ზომიერი სიჩქარეების დაწესება, ვინემ ამას ადგილი აქვს გალიებით წვევის შემთხვევაში.

ანგარიშისათვის საკიბის ავსებისა და გაცლის დროდ, დამოუკიდებლად საკიბის ტევადობისა, შესაძლებელია აღებულ იქნას 7—10 წამი (სეკ.).

ამრიგად თუ მოცემულია შახტის სიღრმე და წვევის სრული ხანგრძლივობის დრო, აწესებენ წვევის რიცხვს ერთს ცვლაში და, მაშასადამე, არკვევენ საკიბების ტევადობას. ცხადია, რომ მიღებული

სიჩქარის გადიდებისა თუ შემცირების გაანგარიშების მიხედვით შებრუნებული გზით შესაძლებელია მივიღოთ სკიპის ტევადობა. აწვეის სიჩქარისა და სკიპის ტევადობის ყველაზე ხელსაყრელ შეფარდების (დამოკიდებულების) საკითხი ძლიერ რთულია და ჯერ კიდევ არ არის დამუშავებული. დაწესებულ ტევადობის მიხედვით ამოარჩევენ ხოლმე სკიპების შესაფერის ზომებსა და კონსტრუქციას (იხილეთ სპეციალური ლიტერატურა).

d) საბრუნო გალიების დროს სიჩქარის ზედა საზღვრის დასაწესებლად საჭიროა ვიხელმძღვანელოთ უშიშროების წესებით (§ 111), თუმცა, ამ შემთხვევაშიაც, ამერიკაში მუშაობენ გაცილებით მეტი სიჩქარით. ასე, მაგალითად, ჩენი პირადი დაკვირვებით, შახტში Old Ben № 9, ილინოისში 131 მეტრ სიღრმისას საშუალო სიჩქარედ მიღებულია 10,9 მეტრი წამში (სეკუნდში).

საბრუნო გალიებისათვისაც, ისევე, როგორც სკიპებისათვის, დაცლისა და ავტომატურ ჩატვირთვისათვის შეიძლება მიღებულ იქნას 7-10 წამი (სეკუნდი).

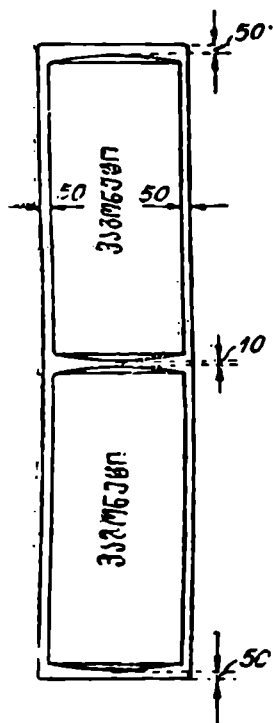
ამ §-ში მოყვანილ მოსაზრებებზე დამყარებით, განსაზღვრავენ გალიაში სართულებისა და თითოეულ სართულში ვაგონეტების რიცხვს, ანუ სკიპით წვეის დროს სკიპის ტევადობას. აგრეთვე არკვევენ, საჭიროა თუ არა დამატებითი წვეის, კიბების განყოფილებისა და სხვათა მოწყობა.

ამის შემდეგ შეიძლება შევუდგეთ შახტის კვეთის გამორკვევას, რისთვისაც გამოსადეგი იქნება ქვევით მოყვანილი ციფრული ცნობები.

გალიების ზომებს აწესებენ მალაროში სამუშაოდ მიღებულ ვაგონეტების შესაფერისად. აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას გალიისა და ვაგონეტების კედლებს შორის საკმაო ღრჩოს არსებობა. ასევე თვით ვაგონეტებს შორისაც, — თუ გალიაში ასეთები ერთზე მეტია მოთავსებული. ეს ღრჩოები იმიტომაც საჭირო, რომ მუშაობის დროს ვაგონეტები ცოტაოდენ დეფორმაციას განიცდიან. თუმცა, ამასთანავე, საჭიროა ღრჩოები რაც შეიძლება მინიმალური სიდიდისა იყოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია გალიის ზომები და წონა გადიდდეს იმაზე მეტად, ვინემ ამას საჭიროება მოითხოვს. მინიმალური ღრჩოები ნაჩვენებია 130-ნახაზზე.

გალიის ჩარჩოებზე მიმაგრებულია თათები, რომლებიც შახტის კედლებზე ან გამირებზე მიმაგრებულ გამტარებლებს ეჭიდება (ეხვევა). გაანგარიშებისათვის მიღებული ზომები ნაჩვენებია 114 და 115 ნახაზებზე. ამ ნახაზებიდან ჩანს, რომ თათის სისქეს ხის გამტარებლების

შემთხვევაში იღებენ 15—25 მმ, ხოლო რელსის გამტარებლისათვის 25—65 მმ. ღრიჩო ხის გამტარებელსა და თათს შორის— 10 მმ., ხოლო რელსის გამტარებელსა და თათს შორის კი— 5 - 7 მმ. ხის გამტარებლებს ჩვეულებრივ აქვთ სიმაღლე 135 - 160 მმ. ხოლო რელსის გამტარებლათ კი აიღება IIIa ( $h=128$  მმ.), ან II a ( $h=135$  მმ.). ტიპის რკინის გზის რელსი. მცირე დადგმულობათათვის სრულიად საკმარისია IVa ტიპი ( $h=120,5$  მმ.).



ნახ. 130. მინიმალური ღრიჩოები გალიებში.

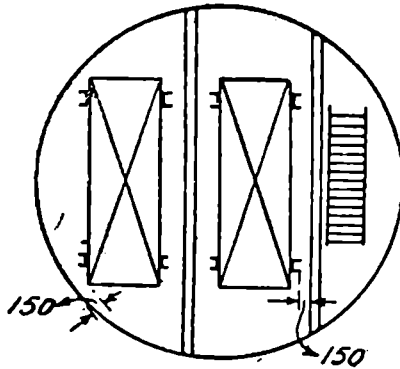
შემთხვევაში 100 მმ (ნახ. 131). ხით გამაგრების დროს კი, ეს ღრიჩო არ უნდა იყოს 150 - 200 მმ.-ზე ნაკლები (ნახ. 132). გალიის გამოშვებულ ნაწილებსა და სხვა განყოფილებების გამიგრებ (ნახ. 131) შორის ღრიჩო არ შეიძლება იყოს 100—150 მმ.-ზე ნაკლები.

კიბეები შახტებში ეწყობა ან ხის (400 - 500 მმ. სიგანის), ან რკინის (350—500 მმ. სიგანით).

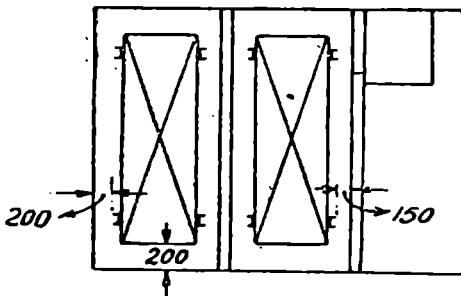
თათების ნაჩვენები სისქე შეეხება ძირიდან გასაცლელ სკიპებსაც. რაც შეეხება სკიპებსა და გალიებს, იმის გამო, რომ იმათი გადაბრუნების დროს გალიის ან სკიპის ჩარჩო გამტარებლებზე რჩება ვერტიკალურს მდგომარეობაში და ბრუნავს მხოლოდ კალათა, ღრიჩო უკანასკნელსა და გამტარებელს შორის განსაკუთრებულად უნდა დაინიშნოს მიღებულ კონსტრუქციასთან დაკავშირებით. საორიენტაციო ანგარიშისათვის გალიის ანუ სკიპის „კალათსა“ და გამტარებელს შორის, შეიძლება ავილოთ მანძილი 100 - 120 მმ.

ხის გამიგრების სიგანეს იღებენ 135—180 მმ. ლითონისა კი უფრო ხშირად კეთდება ორტესებრი ძელიდან № № 24-35—გამოცდილების მონაცემებზე დამყარებით. სხვათა შორის უნდა ავლნიშნოთ, რომ უკანასკნელ ხანებში გამიგრების გაანგარიშებისათვის რამოდენიმე მეთოდი იქნა წამოყენებული.

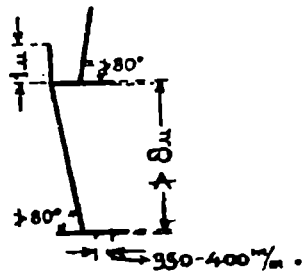
შახტის ქვიშით გამაგრებისას გალიის კუთხისა და შახტის კედლის შორის ღრიჩო უნდა დატოვებულ იქნას 150 მმ. უკიდურეს.



ნახ. 131 ღრიჩოები მრგვალ შახტში.



ნახ. 132. ღრიჩოები სწორკუთხა შახტში.



ნახ. 133. კიბის განყოფილების ზომების გამოსარკვევი სქემა.

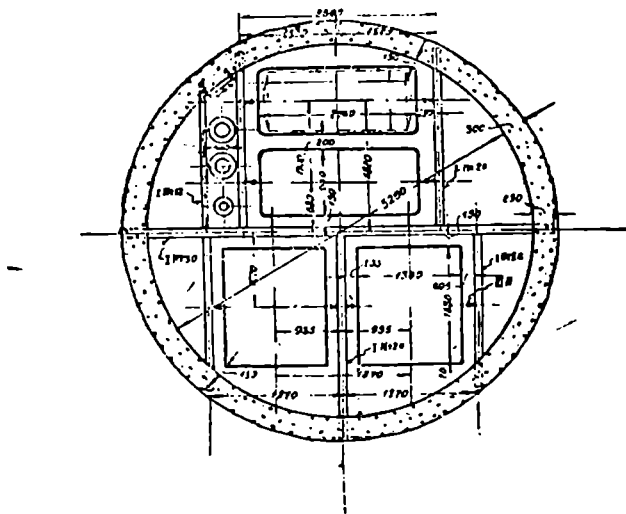
ხალხის მიმოსვლისათვის მოხერხებული რომ იყოს და აგრეთვე უშიშროების მიზნით კიბეები კეთდება არა ერთიანი შახტის მთელ სიღრმეზე, არამედ იგი წყდება რამოდენიმე ადგილას, სადაც მოწყობილია ხალხის ასაძრომ - ჩამოსაძრომი ხერხები და თაროები.

თაროებ შორის ვერტიკალური მანძილი არ უნდა იყოს 8 მეტრზე უფრო მეტი. ასაძრომის სიგანე 350 - 500 მმ, სიგრძე 400-550 მმ, ასაძრომის წინა მოედნის სიგანე 300—400 მილიმეტრამდე (ნახ. 133). კიბეების დაქანება დასაშვებია, არა უმეტეს 80°-სა. თუ ვიქონიებთ მხედველობაში ზევით ჩამოთვლილ ყველა ცნობებს, შესაძლებელია გამოფარკვიით შახტის კვეთის ანგარიშისათვის კიბის განყოფილების საჭირო ზომები ჰორიზონტალურს პროექციაში.

შახტის კვეთის ამორჩევისათვის ყველაზე უფრო მოხერხებულია შემდეგი წესი: გამტარებლების, გამირების და სხვათა, და, აგრეთვე

ამათ შორის დაწესებულ ღრეჩობის ზომების გამორკვევისაგან მიღებული შედეგები უნდა გამოიხატოს, რომელიმე მაშტაბით, ნახაზზე. ყველა არსებითი მნიშვნელობის ზომები ზედვე უნდა იყოს აღნიშნული (ნახ. 134).

შახტის კვეთი გრაფიკულად აირჩევა ისე, რომ ყველა ჩამოთვლილი მოწყობილობანი მოხერხებულად მოთავსდეს შიგ.



ნახ. 134. შახტის კვეთის ზომების ნახაზზე ჩვენების მაგალითი.

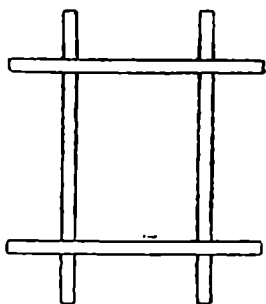
ლონის აუზში მიღებულ სტანდარტების თანახმად, მრგვალ შახტებს უნდა ჰქონდეს დიამეტრი, ჯერადი 250-სა. მაგალითად 4000 მ. 4250 მმ. და ამგვარად შემდეგ, თუ ამ სტანდარტებს დავეყარებით, ანგარიშითმიღებული ზომები უნდა დავამრგვალოთ ამ ზომამდე. სამაგრის შიგნით მიღებულ შახტის კვეთს უნდა მივუმატოთ სამაგრის სისქე, რომ მივიღოთ კვეთი „ქანში“.

### შახტის გაყვანა

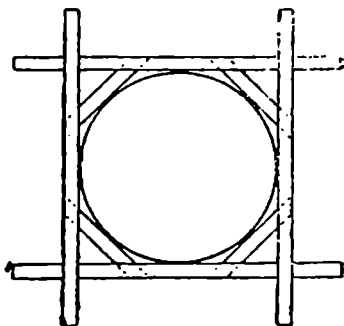
§ 21. პირველდაწყებითი მუშაობა. სასურველია, შახტის გაყვანა დაწესებულ იქნას გაზაფხულში, რადგანაც მას თან სდევს ისეთი საამშენებლო სამუშაოები, რომელთა წარმოებაც უფრო მოხერხებულია თბილ ამინდში. ამას გარდა, შახტის პირველი ათე-

ული მეტრების გაყვანა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კლიმატურ პირობებზე.

გასაყვან მუშაობის დაწყებამდე, მომავალი შახტის ადგილზე იდება ჩარჩო-თარგი, რომელიც შეესაბამება შახტის მიღებულ კვეთს. სწორკუთხა კვეთის მქონე შახტისათვის თარგი კეთდება ორ წყვილ დირესაგან (ნახ. 135). დირეები ერთმანეთთან მკიდროდაა დაკავშირებული, ისე, რომ ჩარჩოს შიგა ზომები შეესაბამება შახტის „ქანში“ გაყვანის კვეთს; მრგვალი შახტის შემთხვევაში თარგი მზადდება კვადრატის სახისა, კვადრატის კუთხეებზე მაგრდება დამატებითი ძელები (ნახ. 136). ამრიგად მიღებულ რვაკუთხაზე სკედენ წრიულად ამოჭრილ ფიცრებს. თარგს მკვიდრად ჩაფლავენ მიწაში და ამაგრებენ სოლებით.



ნახ. 135. ჩარჩო თარგი.



ნახ. 136. ჩარჩო თარგი.

ასეთი თარგები კონტროლს უწევენ შახტის კვეთის დაცვას, შახტის გაყვანისას მარტოოდენ ზედა ნაწილში, მალე შახტის პირს ამაგრებენ მუდმივი სამაგრით, რომლის მიმართაც წარმოებს შემდგომი გაყვანის სისწორის შემოწმება შევეულებით. შახტის პირის საფუძვლიანი გამაგრება საჭიროა იმიტომ, რომ ეს პირი იმყოფება ფხვიერ ნარიყ, ანუ გამოფიტვისაგან დაშლილ ძირითად ქანებში და მომავალი შახტის კოშკის დაზვისათვის ის (სამაგრი) წარმოადგენს საფუძველს. აი რატომ არის, რომ შახტის ხით გამაგრების შემთხვევაშიაც მის პირს ამოაშენებენ ხოლმე (იხილეთ გამაგრების სპეციალური სახელმძღვანელოები). უნდა შევნიშნოთ, რომ შახტის პირის გამაგრების დროს საჭიროა მხედველობაში იქნას მიღებული სამაგრი ხერხების დატოვება, რათა შესაძლებელი იყოს მომავალში,

ყინვების დროს, შახტის გათბობის მიზნით — სავენტილაციო და ხანძრის დროს, ხანძრისგან დამცავ კარების დახურვის შემთხვევაში, ხალხის გამოსასვლელი არხების შიგ მოწყობა. დაბოლოს, მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ, რომ შახტის პირის სამაგრში მომავალში ჩაკეთებული იქნება კოშკის დაზვის საფუძველი და, კერძოდ, ჩასობილი იქნება ანკერის ქანკიკები, რისთვისაც დატოვებულ უნდა იქნას შესაფერისი ორმოები და ხერელები (лунки и дыры). მაგრამ ვინაიდან ჩვეულებრივ შახტის გაყვანის დროს მომავალი კოშკის დეტალები ჯერ კიდევ ცნობილი არ არის, ამიტომ მიზანშეწონილად ითვლება მიწის-ზედაპირიდან 2-3 მეტრის სიღრმეზე შახტი გამაგრებულ იქნას დროებითი ქვის წყობით, მაგალითად ყოვე წყობით კირის ხსნარზე, რომლის აშლაც შემდგომში აღვილი იქნება.

§ 22. შახტის ხანგრძლივში ქანის მოთხრა. ფხვიერ ნარიყ ქანებში მოთხრის სამუშაოებს ნიჩბებით აწარმოებენ, დაშლილ ძირითად ქანებში კი წერაქვებითა და სოლებით, შემდეგ უფრო მაგარ ძირითად ქანებში გადადიან ასაფეთქებელ სამუშაოებზე <sup>1)</sup>).

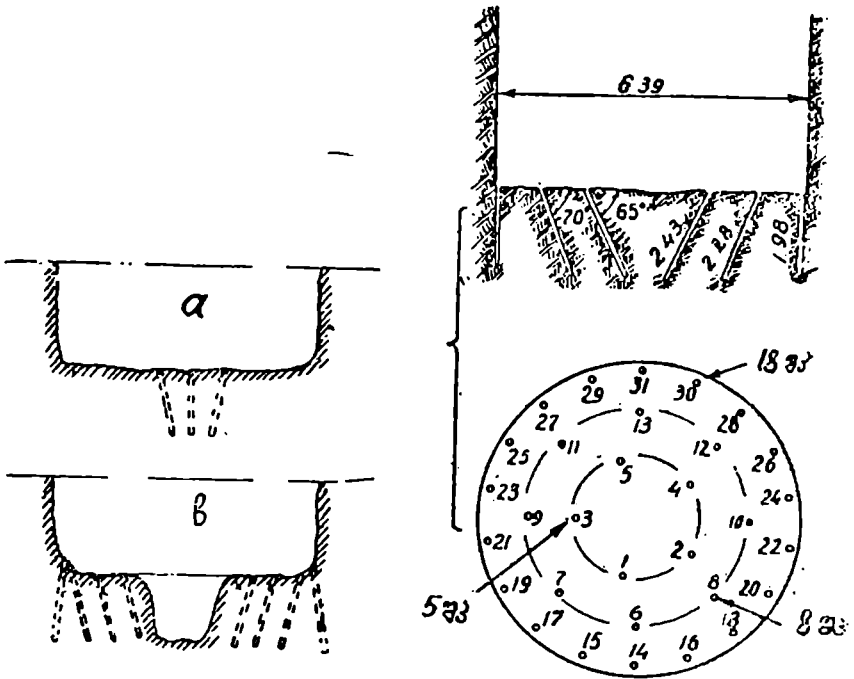
უკანასკნელ ხანებში ხელბურღვა იხმარება მხოლოდ მცირე სიღრმის შახტებში, ჩვეულებრივ კი, შპურების გაბურღვა წარმოებს პნევმატურ ჩაქუჩებით.

შპურების განლაგება და სიღრმე დამოკიდებულია გადასაკვეთ ქანების თვისებებზე, მდებარეობაზე და შახტის კვეთზედაც. შპურების განლაგების მაგალითები მოცემულია 137, 138, 139, 140-ნახაზებზე. საზოგადოთ ცდილობენ, რომ შუა ადგილის შპურებმა (ერთმანეთისადმი დახრილად მიცემულმა), აფეთქებისას შექმნან „ყელი“, რომლის არსებობაც პერიფერიის შპურებს გაუადვილებს შემდგომ მუშაობას. პერიფერიის შპურები კი, მიცემული იქნება ან ვერტიკალურად ანდა შახტიდან ოდნავ გვერდისკენ დახრილად (ნახ. 137). ამიტომაც, თუ შახტი მრგვალია, შპურები ლაგდება კონცენტრულ წრეხაზებზე, მასთან შპურების რიცხვი ყოველ გარე წრეხაზზე უფრო მეტია, ვინემ შიგა წრეხაზზე. ამას გარდა შიგა შპურები უფრო დახრილია, ვინემ გარე შპურები (ნახ. 138). ამასთანავე, ქანების ნახეთქოვნობის ან შრეოვნობის ცხადად არსებობისა და მცირედ დაქანების დროს, ზოგჯერ შუა შპურებს აძლევენ შეძლებისდაგვარად პერპენდიკულარულად ნახეთქოვნების, ან შრეოვნობის სიბრტყეებისა. შპურების განლაგება ზოგჯერ ბურღვის მეთოდზედაცაა დამოკიდებული. მაგალი-

<sup>1)</sup> როგორც ეს უკვე იყო მოხსენებული, ფხვიერ, ძლიერ წყალშემცველ, კერძოდ მცურავ ქანებში გვირაბების გაყვანის საკითხი ჩვენი წიგნის პროგრამაში არ შედის.



თად, ნახ. 139-ზე წარმოდგენილია შპურების განლაგება, როდესაც შახტი გაგეყავს მაგარ ქანებში და ბურღვა წარმოებს საბჯენ ჰორიზონტალურ სვეტზე დადგმულ პნევმატურ პერფორატორით (ნახ. 139). ყველა შპურები გაბურღულია საბჯენ სვეტის ორი დადგმით. კიდევ შპურების განლაგების მაგალითი მოცემულია ნახ. 140-ზე.



ნახ. 137. სქემა, რომელიც გვიჩვენებს აყელის შეგბრული შპურების მნიშვნელობას

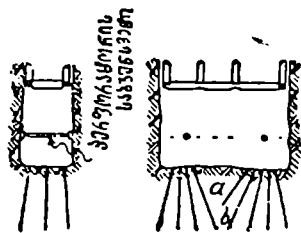
ნახ. 138. შპურების განლაგების მაგალითი დიდი დიამეტრის მრგვალ შახტში.

შახტის სანგრევის 1-კვ. მეტრზე შპურების რიცხვი 1—2-დაც. მეტია საჭირო უფრო მაგარ ქანების არსებობის შემთხვევაში.

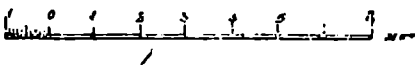
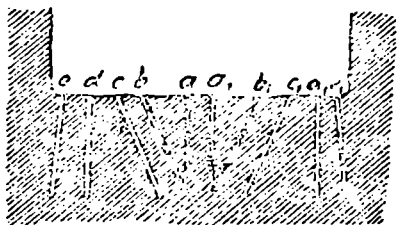
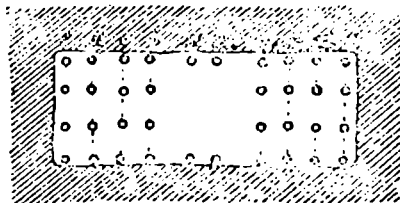
შპურების სიღრმე სხვადასხვაგვარია. ღონის აუზში შპურების სიღრმე ხელ-ბურღვის დროს, ომის წინაპერიოდში იყო 0,7-1,0 მეტრი, ხოლო მექანიკურ ბურღვის დროს კი 1,2-1,6 მეტრი. დიდი რიცხვები ეკუთვნის ნაკლებ სიმაგრის ქანებს. ეს ციფრები საშუალოა, რადგანაც სანგრევის ფართობზე მოთავსებულ ყველა შპურების სიღრმე ერთნაირი არაა. გერმანიაში ღონის აუზის ქანების სრულიად

ანალოგიურ ქანებში შპურების სიღრმე შახტის გაყვანის დროს უდრის 2-2,5 მეტრს თითქმის მაგარ ქანებში. ნაწილობრივ ამით აიხსნება ამერიკაში მბურღავ ჩაქუჩებთან ერთად საბჯენ სვეტიან პერფორატორების ფართოდ ხმარება. უნდა აღვიაროთ, რომ დიდი სიღრმის შპურები შახტის გაყვანის დროს სრულიად რაციონალურია, რადგანაც ის საშუალებას გვაძლევს მნიშვნელოვნათ დავაჩქაროთ სამუშაოების წარმოება.

§ 10-ში თარაზულ გვირბებისათვის მოყვანილი ფორულები შეეხება შახტის გაყვანასაც, მაგრამ აქაც უნდა ვიქონიოთ მხედველობაში ის, რომ ეს ფორმულები გამოხატავენ მხოლოდ ომის წინა დროს არსებულ საშუალო ნორმებს.



ნახ. 139. შპურების განლაგება საბჯენ სვეტიან პერფორატორით ბურღვის დროს.

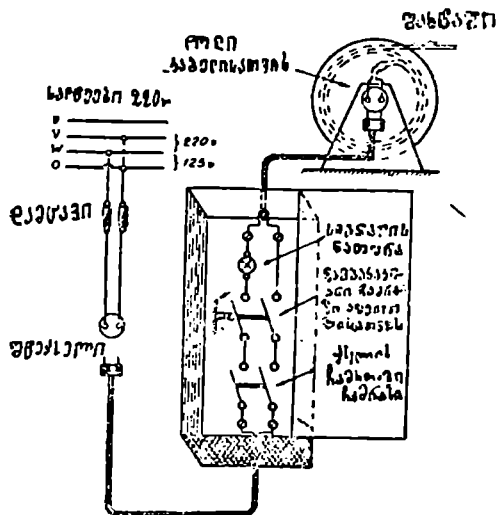


ნახ. 140. შპურების განლაგების მაგალითი დიდი, სწორკუთხა კვეთის შახტში.

შახტის გაყვანის დროს საუმჯობესოა უფრო მძიმე ტიპის (15-20 კგ.) მბურღავი, ანდა, — ძლიერ მაგარ ქანების შემთხვევაში — თუ ამის საშუალებას გვაძლევს შახტის კვეთი, საბჯენ სვეტზე დამაგრებული 630-640 კგ. წონის შქონე ჩაქუჩების ტიპის მბურღავი მანქანები (ნახ. 139). შპურების დიამეტრისა, ასაფეთქებელ ნივთიერებათა ხარისხისა და რაოდენობის სიდიდეების შესახებ ცნობები იხილეთ სპეციალურ ლიტერატურაში.

შახტის გაყვანის დროს მეტად მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს შპურების ანთება (აფეთქება). ხელით ანთების დროს შპურების ამფეთქებელი ცეცხლს წაუკიდებს ბიკფორდის ზონარს და მაშინვე

აძლევს ნიშანს მემანქანეს აწიოს ბადია ზევით. რადგანაც ეს მუშაობა ძლიერ სახიფათოა, ამიტომ უშიშროების წესები მოითხოვენ მიღებულ იყოს შემდეგი წინასწარი ზომები: გასაყვან შახტის სანგრავეში აკრძალულია ერთდროულად 4-შპურზე მეტის აფეთქება (§417<sup>1</sup>) შპურების აფეთქებას უნდა აწარმოებდეს მხოლოდ ერთი კაცი, ამფეთქებლის თავშესაფარად შახტში უნდა მოეწყოს მაგარი თარო, თუ, რასაკვირველია, არ არის გვერდითი გვირაბები, სადაც ამფეთქებელს შეეძლება თავი შეაფაროს. თაროდან შახტამდე უნდა იყოს აუცილებლად მჩატე ჩამოსაკიდი კიბე (§ 66). ეს ზომები აუცილებელია, რათა ნიშნის მისაცემ მოწყობილობის (სიგნალის) მანქანის უეცარი გაფუჭების შემთხვევაში ამფეთქებელ მუშას შეეძლოს ამოსვლა თარომდე.



ნახ. 141. შახტის გაყვანის დროს გასანათებელ ქსელიდან შპურების ანთებისათვის აპარატების ჩართვის სქემა.

შპურების ხელით ანთება არა მარტო სახიფათოა, არამედ მუშაობის სისწრაფის შემაფერხებელიც, რადგანაც სანგრავეში შესაძლებელია იყოს რამოდენიმე ათეული შპური, ხოლო უშიშროების წესების თანახმად ერთდროულად დასაშვებია მხოლოდ 4-ის ანთება (ეხლა 8). ეს ნაკლებოვანებანი ისპობა ელექტრონულ ანთების შემოღების დროს. ამიტომაც ელექტრონულ ანთებას გადაჭრით უნდა მივცეთ

<sup>1</sup>) 1926 წ. 15 ოქტომბერს გამოტანილ იქნა დადგენილება „გლავგორტოპ“-ის სამეცნიერო ტექნიკური საბჭოსი, რომლის მიხედვითაც ეს ნორმა გადიდებულია 8-მდე.

უპირატესობა, განსაკუთრებით დიდი სიღრმის შახტების გაყვანის შეშთხვევებში. ამასთანავე უმჯობესია შპურების აფეთქებისას ვისარგებლოთ არა სპეციალურ მანქანებით, არამედ გასანათებელ ქსელის ღენით. ამ მიზნისთვის ერთ-ერთი მოწყობილობის სქემა ნაჩვენებია 141-ნახაზზე. ბოლოებში შტეფსელგებიანი კაბელის ნაქერი აერთებს განმანაწილებელ დაფას მუდმივად დაკეტილ სპეციალურ განმანაწილებელ ყუთთან, რომელშიაც მოთავსებულია ერთი, ანუ უმჯობესია, ორი (ნახ. 141) ჩამრაზი. ჩამრაზების შერთვა ხდება ანთების მომენტში. ყუთში მოთავსებულია ნათურა, რომელიც თანამიმდევრობით შეერთებულია ქსელთან. ნათურა კონტროლს უწევს შპურების ანთების მომენტში ყველა შეერთებათა სისწორეს: თუ შეერთებები სწორი არაა, ნათურა არ აინთება. კაბელის მეორე ნაქერი აერთებს განმანაწილებელ ყუთს სპეციალურ ჯალამბართან, რომელზედაც დახვეულია შახტში ჩასაშვები კაბელი. ყუთი მუდმივად დაკეტილია და გასაღები ინახება ერთ-ერთ ტექნიკოსთან, რომელიც პასუხისმგებელია შპურების აფეთქებისათვის.

შახტების გაყვანის დროს უფრო ხშირათ იხმარება კალიუმის საპირისწამლე.

ელექტრონულ ანთების დროს იხმარება, როგორც ჩვეულებრივი მომენტალური (სწრაფმომქმედი) საპირისწამლეები, ისე გახანგრძლივებულ მოქმედების საპირისწამლეებიც — სანგრევის პერიფერიის შპურებისათვის. ყველაზე ხშირად შპურებს აერთებენ ერთმანეთთან თანამიმდევრობით.

რომ ელექტრონული ანთება წარმატებით ჩატარდეს, საჭიროა ძალიან კარგი ხარისხის ფისტონები, გამტარების კარგი გამართულობა და მათი სწორი და გულდასმით შეერთება. საჭიროადაა ცნობილი სპეციალური მომზომლების ქონა, რათა შესაძლებელი იყოს ქსელის სისწორის გამოცდა, როგორც ფისტონების, ისე ქსელის შეერთების გამართულობის გამორკვევის მიზნით. როდესაც შპურები დატენილია, კაბელს აერთებენ გამტარების ქსელთან სანგრევში და შემდეგ (ყველაზე უმჯობესია, მთელი ქსელის წინასწარ ომზომით გამოცდის ჩატარება) უშვებენ დენს განმანაწილებელ ყუთის ჩამრაზების საშუალებით. ორი დამოუკიდებელი ჩამრაზავი იხმარება იმ მიზნით, რომ ერთ-ერთის შემოხვევით შერთვის დროს თავიდან იქნას აცილებული მოსალოდნელი უბედური შემთხვევა.

§ 23. შახტის დროებითი გამაგრება. შახტის მუდმივად გამაგრება უზუნებად წარმოებს, — როდესაც შახტი გაყვანილია ერთი უბნის სიღრმეზე, მუშაობა წყდება და ამ უბნის მუდმივი სამაგრის ამოყვანა იწყება ქვევიდან ზევით. გამაგრების დასრულების შემ-

დეგ შახტს კვლავ ჩაალრმავეებენ კიდევ, ერთი უბნის სიღრმეზე, კვლავ შეწყვეტენ შახტის ჩალრმავეებას, ამოიყვანენ სამაგარს მთელ ამ უბანზე და კვლავ დაიწყებენ მუშაობის განმეორებას და ასე ბოლომდე. ამრიგად, ერთი მეორის შეცვლით წარმოებს, ხან შახტის ჩალრმავეება, ხან ჩალრმავეებულ ადგილის გამაგრება. შახტის ჩალრმავეების მუშაობიდან გამაგრების მუშაობაზე გადასვლა და, წინაუკმო, უფრო რთულია ქვით გამაგრების შემთხვევაში, ვინემ ხით გამაგრების დროს. ამიტომაც ქვით გამაგრების დროს ცდილობენ მუშაობათა ეს ცვლა, რაც შეიძლება იშვიათი გახადონ.

ამისათვის კი საჭიროა უბნების სიღრმეების გადიდება. ასეც იქცევიან: ქვით გამაგრების დროს რგოლების (უბნების) სიღრმე 20-80 მეტრია, ჩვეულებრივ 30-50 მეტრი, მაშინ, როდესაც ხით გამაგრების დროს ის შეიძლება იყოს 2-10 მეტრი, ჩვეულებრივ კი 4-6 მეტრი.

შახტის გაყვანისა და გამაგრების სამუშაოების ერთდროულად წარმოება მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში ხდება, სახელდობრ, მაშინ, როდესაც შახტი ძლიერ ღრმაა და საჭიროა გაყვანის ძალზე დაჩქარება. (იხ. ქვევით § 32).

ქვით გამაგრების დროს შახტის გაუმაგრებელ უბნების (რგოლების) დიდი სიმაღლის არსებობის გამო საჭირო ხდება, სანამ მუდმივ სამაგარს ამოვიყვანდეთ, ამოღებულ სივრცის გამაგრება დროებითი სამაგარით, ამიტომ საჭიროა დროებითი გამაგრების შესახებ აქვე მოვიყვანოთ აუცილებელი ცნობები, რადგანაც მისი მოწყობა მკიდროდაა დაკავშირებული შახტის გაყვანასთან.

დროებითი სამაგარის ამოყვანის სამუშაოები, საერთოდ იმაში მდგომარეობს, რომ შახტში საკიდარების საშუალებით ჩამოკიდებენ ხოლმე დროებითი სამაგარის გვირგვინებს, რომელნიც ერთი მეორეზე დაშორებული არიან 1-1,5 მეტრით. შახტის კედლები, გვირგვინებს შორის, ამოიკოჭება ფიკრებით, ნაგვერდულებით, ანადა, სხვა საშუალებით. სამუშაოების წინ წაწევის მიხედვით დროებითს სამაგარს წააგრძელებენ ზევით და ქვევით. მუდმივი სამაგარის ამოყვანის დროს (ქვევიდან ზევით), დროებითი სამაგარი თანდათანობით აიშლება.

ნახ. 142-ზე სქემატურად ნაჩვენებია დროებითი სამაგარის გვირგვინები, საკიდარები და შემკოჭავეები.

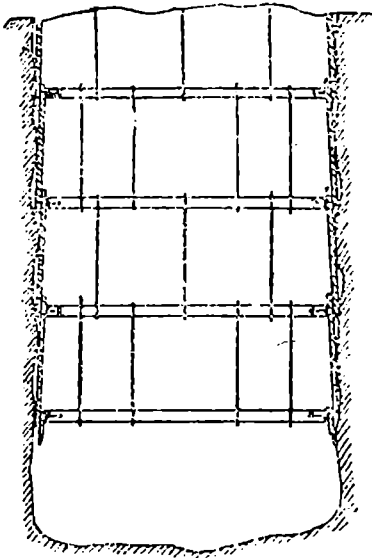
გვირგვინები არიან: ხისა და რკინის. ხის გვირგვინები იშვიათად იხმარება, რადგანაც, წრიულ, ან ელიფსურ კვეთის შახ-

ტი მოითხოვს ხის გვირგვინის მრავალკუთხედის სახით დამზადებას, რაც რთულ სამუშაოს წარმოადგენს. ამას გარდა ხის სამაგრი მკვიდრი არაა.

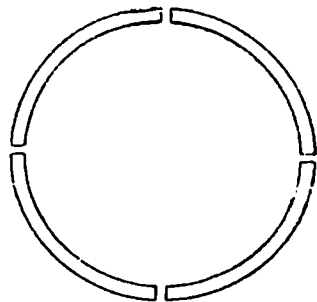
ლითონის სამაგრი კედება უფრო ხშირად გობისებურ (კოლოფისებურ) რკინისაგან, რელსებისაგან, ან-და კუთხოვან რკინისაგან. ჩვეულებრივად იხმარება გობისებური (კოლოფისებური) რკინა № 12-16. მხოლოდ დიდი კვეთისა და ნაკლებად მდგრად ქანებიან შახტებში ხმარობენ № 18-22 პროფილებს.

დროებითი სამაგრის თითოეული გვირგვინი, რასაკვირველია, დასაშლელი კედება და შედგება 4-6, 8-ნაწლისაგანაც კი (ნახ. 143). ეს ნაწილები რგოლად ერთდება ადგილზე გვირგვინის დადგმის დროს.

აწყობისა და აშლის გასაადვილებლად ნაწილების ერთმანეთთან გადამბა მარტივი და მოხერხებული უნდა იყოს, მაგრამ იმავე დროს, საიმედოც. ამის მიღწევა შესაძლებელი ხდება, ზესადებები, ანუ ქუროების საშუალებით.



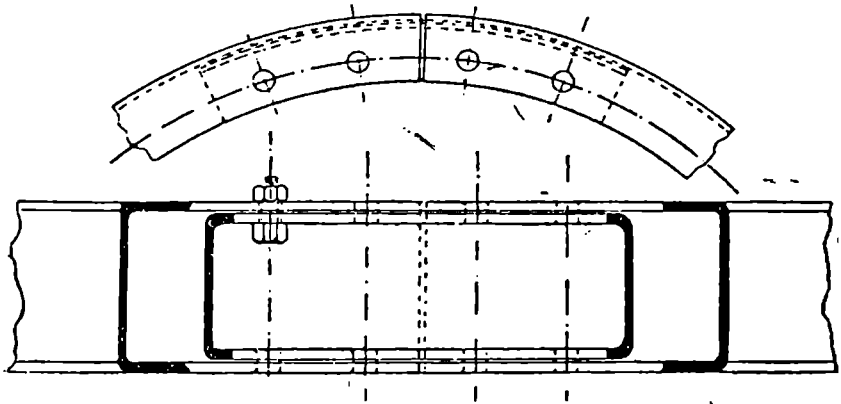
ნახ. 142. შახტის გაცვანის დროს დროებითი სამაგრის სქემა.



ნახ. 143. დროებითი სამაგრის გვირგვინის სქემა.

ზესადებით შეერთების დროს (ნახ. 144), ის (ზესადები) მზადდება ისეთი ზომის სქელი რკინისაგან, რომელიც საშუალებას აძ-

ლევს მას შევიდეს გვირგვინის გობისებურ პროფილში. ზესადებს ამაგრებენ ქანჩიანი ქანჭიკით, ანუ ქილოზიანი მანქვალით ზესადების ასეთი შეერთება ყველაზე უფრო მარტივი და საიმედოა. ნახ. 145-ზე ნაჩვენებია ქუროთი და ზესადებით შეერთების კომბინაცია. გობისებურ რკინის დროებითი სამაგრის ნაწილების პირაპირზე იდება ზესადები, რომელსაც ამაგრებენ შეერთების ადგილზე რგოლისებურ ქუროს ჩამოცმით.

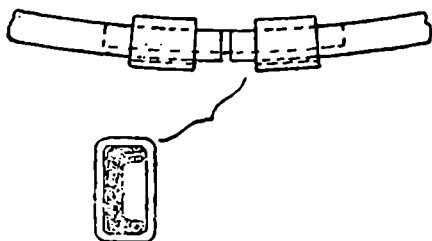


ნახ. 144. დროებითი სამაგრის გვირგვინების ნაწილების ზესადებით შეერთება.

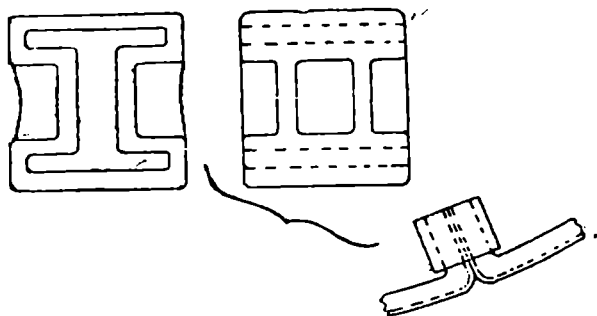
ქუროთი შეერთება ნაჩვენებია 146 ნახაზზე. დროებითი სამაგრის თავები იკეცება შახტის შიგნით და ერთმანეთთან შეხების ადგილზე ეცმება ქურო. ქუროს აქვს გვირგვინის პროფილის შესაფერისი ამონაჭერი. სამაგრის თავები ქუროში ხის სოლებით ისოლებია. მაგრამ ეს შეერთება პრაქტიკული არაა, რადგანაც თუჯის ქუროები თუმცა ადვილად ჩამოსასხამია, ე. ი. იაფია, მაგრამ მკვიდრი არაა და ხშირად იმსხვრევა. ფოლადის ქუროები კი ძვირია. მაშასადამე, დროებითი სამაგრის გვირგვინების ნაწილების მრავალგვარ სახის შეერთებებიდან ყველაზე უფრო პრაქტიკულია ჩვეულებრივი შეერთება ზესადებით.

საკიდარები არის ფოლადის ბაგირის, ჯაჭვის ან ლეროსი. ბაგირის და ჯაჭვის საკიდარები არაა გამოსადეგი, რადგანაც ძნელია მათი თანაბრად დაჭიმვა, ხოლო საკიდარების არა თანაბრად დაჭიმვის დროს გვირგვინები უსწოროდ იქნება დაკიდული. ყველაზედ უმჯობესია საკიდარების გაკეთება სწორკუთხოვანი, კვადრატული

ან რგვალი კვეთის ღეროდან. უბნის სიმაღლისად. შახტის დიამეტრი-  
სა და ქანების დაწოლისაგან დამოკიდებით ღეროების დიამეტრი  
მერყეობს 25-40 მილიმეტრს შორის. საკიდარების თავები შეიძლება  
ერთი მხრისაკენ იყოს გადაკეცილი (ნახ. 147 a). მაგრამ, როგორც  
უფრო მოხერხებული ახალ გვირგვინების ჩამოსაკიდად, უფრო ხში-  
რად იხმარება Z-ისებური საკიდარები (147 b ნახაზი). პერიფერიაზე  
საკიდარების რიცხვი 8-10-16-მდე აღწევს. მასთან მთელი კონსტრუ-  
ქციის სიმკვიდრისათვის მათი რიცხვი ზევით მდებარე გვირაბებისა-  
თვის უფრო მეტია. სამწუხაროდ შეუძლებელი ხდება საკიდარების  
რიცხვისა და მათი კვეთის გაანგარიშება ქანების დაწოლის სიდიდის  
გამორკვევის სიძნელის გამო.



ნახ. 145. დროებითი სამაგრის გვირგვინების ნაწილების ზესადებითა და  
ქუროთი შეერთება.

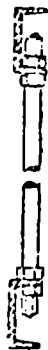
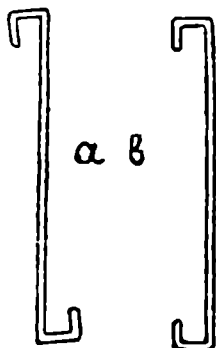


ნახ. 146. დროებითი სამაგრის გვირგვინების ნაწილების ქუროთი შეერთება.

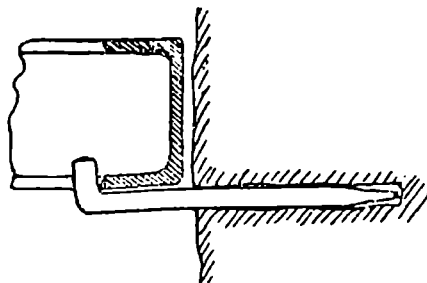
დროებითი სამაგრის გვირგვინებს შორის განსაზღვრულ ვერ-  
სტიკალურ მანძილის შესანარჩუნებლად სასურველია განბიჯგ დი-  
ტანციურ ღეროების ხმარება. ღეროებს ჩასვამენ ხოლმე გვირგვინე-  
ბის სპეციალურ ნახვრეტებში (ნახ. 148). ღეროებს ბოლოებში



ნახრახნი აქეთ და ქანჩების საშუალებით ისინი მიიხრახნება გვირგვინებზე. მათი დიამეტრი 20 მილიმეტრამდეა. შახტის პერიფერიებზე საკმარისია დაისვას 4 ღერო.



ნახ. 147. დროებითი სამაგრის საკიდარები. ნახ. 148. დინსტანციური ღერო.



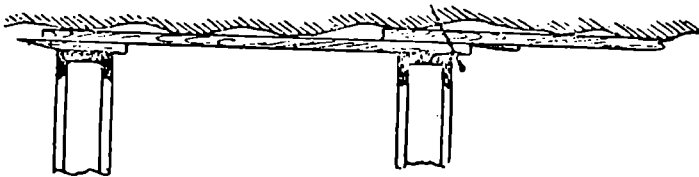
ნახ. 149. დროებითი სამაგრის გვირგვინების გამაგრება ტაბიკებით.

დროებითი სამაგრის შესაკავეებლად გარდა საკიდარებისა ყოველ რამდენიმე გვირგვინის შემდეგ სპეციალურ შპურებში ჩასვამენ ხოლმე მაგარ მოხრილ-თავიან ტაბიკებს (ნახ. 149).

გვირგვინებს შორის შორისეთების ამოკერვა წარმოებს ხით (ფიცრებით ან ნაგვერდულებით), ანდა რკინის ფურცლებით. ხით ამოკერვის დროს (ნახ. 150) ორ მეზობელ გვირგვინს შორის, გვირგვინებს იქეთ, ჩასდებენ ხოლმე შესაფერისი სიგრძის ფიცრებს ან ნაგვერდულებს. მათი შეერთება ხდება გვირგვინებთან ერთი მეორეზე თავის გადადებით. ქვედა გვირგვინთან, როდესაც სანგრევის სიახლოვის გამო შეუძლებელია ფიცრის ამოდება, დროებით, სანამ ეს შესაძლებელი გახდებოდეს, ჩასობენ ხოლმე სოლს. შახტის კედლე-

ბის უსწორ-მასწორობის გამო, შემოკოჭავენის დასამაგრებლად, მათი შეერთების ადგილას, აგრეთვე ჩაასობენ სოლს და გრძელ რკინის ლურსმებს. საზღვარგარეთ ხის შემოკოჭავენის მაგიერ ზოგჯერ იხმარება რკინის ფურცლები (ნახ. 151), რომელთა სისქე არის 3 მმ, სიგანე 0,5 მეტრი და სიგრძე გვირგვინებს შორის მანძილზე ცოტათი მეტი, ე. ი. 2 მეტრამდეა. შუაში ფურცელს სიგრძეზე დაამოქლონვენ რკინის ზოლებს, რომლის თავი ზევით კავით თავდება ან კავით ფურცელს ჩამოაცმევენ სამაგრის გვირგვინზე. საბჭოთა კავშირში ამ ხერხმა ჯერ კიდევ ვერ პოვა გავრცელება.

დროებითი სამაგრის ალებულ რგოლის ზედა გვირგვინი უნდა იყოს დამაგრებული განსაკუთრებით მკვიდრად, რადგანაც უმთავრესად მასზე ჰკიდია მთელი ქვევით მოთავსებული სამაგრი. აქ უნდა გავარჩიოთ ორი შემთხვევა: როდესაც ზედა გვირგვინი მოთავსებულია შახტის პირთან, ე. ი. გავდივართ შახტის ჯერ კიდევ პირველ უბანს და, როდესაც გავდივართ ქვედა რომელიმე უბანთაგანს.



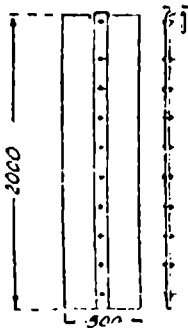
ნახ. 150. შემოკოჭავი დროებითი სამაგრის დროს.

პირველ შემთხვევაში ზედა გვირგვინს ამაგრებენ შახტის პირის თარგის ჩარჩოზე (ნახ. 152). საკიდარების ნახრაზნზე, რომლებიც ამოდის ჩარჩოს ზემოთ, დაახრაზნიან ქანებს მათი (საკიდარების) ჩარჩოზე დამაგრების მიზნით. მაგრამ, როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული, დიდი შახტების პირს გაყვანის დაწყების უმაღლე ამაგრებენ ქვის სამაგრით. ამ შემთხვევაში ზედა გვირგვინს ჩამოაცმევენ ქვის წყობიდან გამოშვრილ მანქვლებზე.

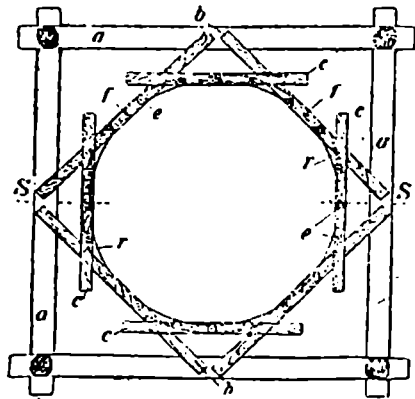
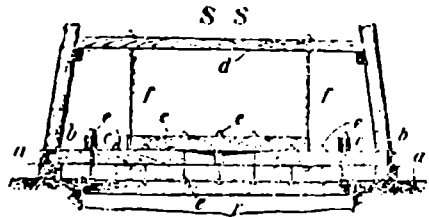
მეორე შემთხვევაში დროებითი სამაგრის ზედა გვირგვინის დამაგრება ხდება მუდმივ სამაგრის ფუძე-გვირგვინზე. ბეტონით გამაგრების დროს ეს ეწყობა შემდეგ ნაირად: მუდმივი სამაგრის ფუძე-გვირგვინის წყობის დროს უკანასკნელში ატანენ ჯაჭვებს ან ლეროებს (ნახ. 153), რომლებზედაც შემდეგ ამაგრებენ დროებითი სამაგრის ზედა გვირგვინს.

ღრმა შახტი, დროებითი სამაგრით რომ იქნას გამაგრებული, ამისათვის საკმაოა გეჟონდეს დროებითი სამაგრის ყველა ნაწილების

კომპლექტი, მხოლოდ ერთი უბნისათვის (რგოლისათვის). დანარჩენი უბნებისათვის კი შესაძლებელია სამაგრი გადატანილ იქნას. მაგრამ ხარჯთაღრიცხვის შედგენის დროს მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ დაკარგულ ნაწილებზე და აგრეთვე რკინის დაღუნულ ნაწილების შეკეთებაზე გაწეული ხარჯი, რაც, როგორც პრაქტიკამ გვიჩვენა, გამოიხატება, მაგალითად, შემდეგს ციფრებში: შემოკავეებისათვის 50-100%, ზესადებებისათვის 15% და გვირგვინებისათვის 5-0% ყოველ გადატანაზე.



ნახ. 151. რკინის შეშოკავეები დროებითი სამაგრის დროს.



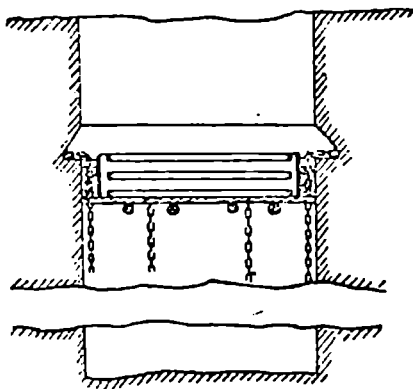
ნახ. 152. დროებითი სამაგრის ზედა გვირგვინის ჩამოკიდება.

§ შახტის სანგრევიდან ქანის ამოზიდვა. ეს სამუშაო სრულდება: 1. მოთხრილ ქანის უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ამოყრით, 2). თაროებზე ამოყრით, 3. ბადიებით და 4. გალიებით ამოზიდვით.

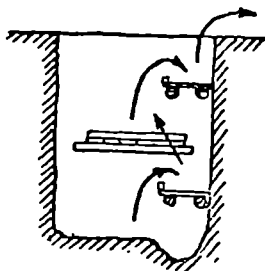
სანგრევიდან უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ქანის ამოყრა სწარმოებს მხოლოდ 2 მეტრის სიღრმემდე.

უფრო მეტი სიღრმის დროს ამონათხარ ქანს თაროებზე ჰყრიან (ნახ. 154). თაროების მოსაწყობად შახტის კედლებში შექრილ ბუდეებში დებენ ორ თარაზულ კოქს, კოქებზე აწყობენ ფიცრებს.

თაროებზე ამოყრილი ქანი, რომ კვლავ შახტში არ ჩაცვინდეს, თაროებს კიდეებში შემოვლებული აქვს კაბრები. შახტს ჩალრმავეების მიხედვით, როდესაც შეუძლებელია სანგრევიდან პირველ თაროზე



ნახ. 153. დროებითი სამაგრის ფუძე-გვირგვინზე ჩამოკიდება.



ნახ. 154. ქანის ამოყრა თაროებზე

ქანის ამოყრა, აწყობენ მეორე თაროს. თაროები ერთი მეორისაგან დაცილებულია დაახლოებით 2 მეტრით. თუ შახტის კვეთი სწორკუთხაა, თაროები ეწყობა შახტის მოპირდაპირე კედლებზე, ხოლო თუ კვეთი მრგვალია, სწორი კუთხით (ნახ. 154). ერთი თაროდან მეორე თაროზე ქანის გადაყრის სიძნელის გამო 2-3-ზე მეტ-თაროს არ აკეთებენ, ე. ი. თაროებით სარგებლობენ 6-8 მეტრ სიღრმემდე.

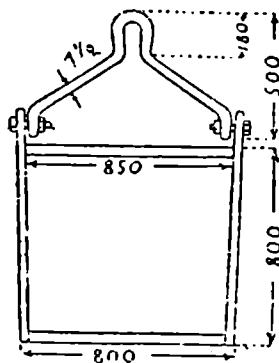
ბადიებით ქანების ამოზიდვა ხდება ხელ საბრუნით, ცხენ საბრუნით, ან და მექანიკური საშუალებით.

წვეის ხერხისაგან დამოკიდებით ბადიები იღებს შესაფერის კონსტრუქციას და ზომებს.

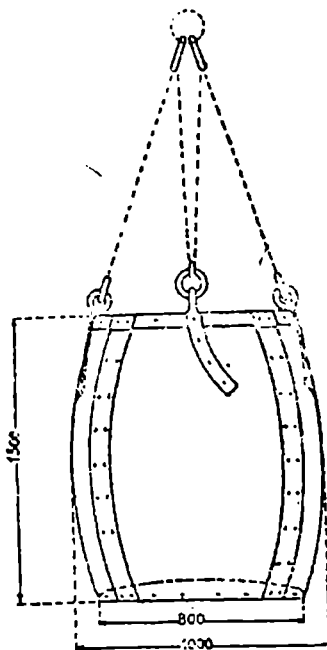
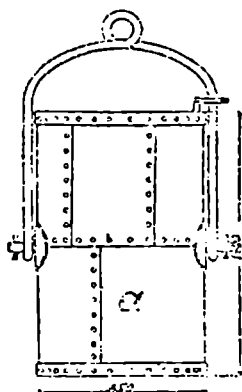
ფორმის მიხედვით ბადიები არის ხოლმე კონუსისებრი (ნახ. 155), ცილინდრისებრი (156 a) და კასრისებრი (156 b). შახტის გაყვანისას ყველაზე უფრო შესაფერისია კასრისებრი ფორმა. თუ ასეთი ფორმის ბადია თავის მოძრაობის დროს შეხვდება რაიმე საგნებს, თავისი გამობერილი გვერდების საშუალებით უკუიხიბება (განიზიდება). კონუსისებრი ბადია კი, ასეთ შემთხვევაში შეიძლება მოედოს ამ საგანს თავისი ნაპირით და გადაბრუნდეს, მაგრამ ისიც უხდა ავლნიშნოთ რომ კასრისებრი ბადიის გაკეთება რამოდენადმე

უფრო რთულია, ვიდრე ცილინდრისებრი ბადისა. ბადიებს ამზადებენ რკინის მასალისაგან. მხოლოდ შურფებისა და მცირე სიღრმის შახტებისათვის იხმარება ხის ბადიები. წვეის მეთოდებისაგან დამოკიდებით დიდათ იცვლება ბადიების ტევადობა.

წვეის საშუალება.	სასარგებლო ტვირთი კილოგრ-ში.	საკუთარი წონა კილოგრამებში
ხელით	50—130	10—25
ცხენით	250—350	40—50
მექანიკური	100—მდე და უფრო მეტი	250—300 და მეტი.



ნახ. 155. კონუსისებრი ბადია.



ნახ. 156. ცილინდრისებრი და კასრისებრი ბადიები.

ბადიების ტევადობა კუბიკურ მეტრებში დამოკიდებულია ქანების ხვედრ წონაზე. დანალექ არა ფხვიერ ქანების უმეტესობისათვის (მაგალითად, ქვანახშირის ფორმაციისათვის მკვრივ მასაში ხვედრი წონა უდრის 2,3—2,7. ბადიებში ჩაყრაზე გაფხვიერების კოეფიციენტი შეიძლება ჩაეთვალოთ დაახლოებით 1,5—2,0, (აქ მცირე რიცხვები ეკუთვნის დიდი ზომის ბადიებს).

გერმანიაში დიდი სიღრმის შახტების გაყვანის დროს იზმარება 1 კუბ. მეტრი ტევადობის ბადიები. ასეთი ბადიები დანიშნულია 1,5—1,8 ტონა ტვირთის ამოსაზიდად. მათი საკუთარი წონა უდრის 470 კილოგრამს.

კონსტრუქციის თვალსაზრისით ყურების მოწყობისაგან დამოკიდებით ბადიები იყოფა ორ ჯგუფად:

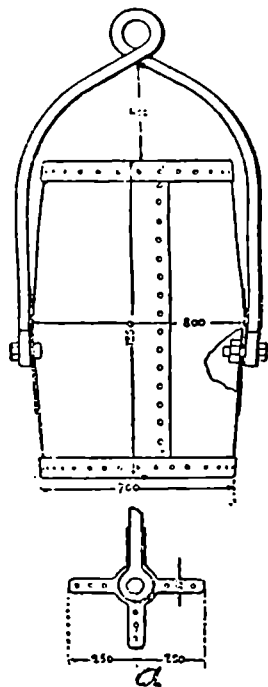
1) ავტომატურად გადასაბრუნებელი ბადიები.

2) გადაუბრუნებელი ბადიები, რაიც განსაზღვრავს მათი დაცილის მეთოდს. ავტომატურად გადაბრუნებისათვის ყურები ბადიას მიმაგრებული აქვს შუა ნაწილზე (ნახ. 157) ყურების ბოლოში გაყრილ ცაბუების საშუალებით. ძირის წყალობით ცარიელი ბადია მდგრადია, ქანით გავსების შემდეგ კი, იმყოფება დაუდევარს წონასწორობაში. რომ ამის გამო თავიდან იქნას აცილებული ბადიის უღროოდ გადაბრუნება, ეწყობა შემკავებელი მოწყობილობა. ერთ-ერთი ასეთი მოწყობილობა ნაჩვენებია ნახ. 157 ბ-ზე. აქ ჩანგლის მსგავსი ორთითა ჩადის ყურის რკალში და იკეტება პატარა ლეროთი. მიწის ზედაპირზე ჩანგალი ზევით აიგდება და ბადია თავისთავად გადაბრუნდება ხოლმე.

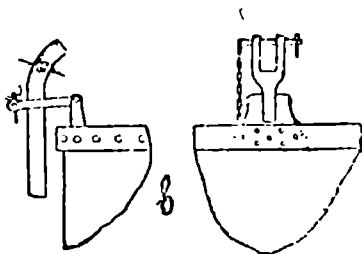
ბადიები ჩამოკიდებულია ბაგირებზე. შახტის გაყვანის დროს იმისდა მიხედვით თუ რაგვარია წევა, ბაგირები შეიძლება იყოს ან ქერელის (ხელით წევის დროს) ანდა, როგორც ქერელისა, ისე ლითონის—(ცხენისწევის დროს) და მხოლოდ ლითონისა (მექანიკურ წევის შემთხვევებში). ამწევ ბაგირის კონსტრუქცია ისეთი უნდა იყოს, რომ წევით გამწვეულ დაკომისას, რაც შეიძლება ნაკლებად დაიგრძნოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ბაგირის დაგრეხა იწვევს ბადიის ჯერ ვერტიკალურ ღერძის ირგვლივ ბრუნვას და შემდეგ, როცა განვითარდება ცენტრიდან ძალა, ბადიის დახრასაც. ცხადია, რომ ბადიის ბრუნვა და, განსაკუთრებით, დახრა, ძლიერ სახიფათოა ბადიებით ხალხის გადაყვანისათვის (თავბრუნდახვევა, გულის წასვლა, დაცემა).

უქანასკნელ შემთხვევის მხედველობაში მიღებისას ყველაზე უფრო გამოსადეგი და შესაფერია ბრტყელი ბაგირი, მაგრამ შახტის

გაყვანისას სხვა ძლიერ ბევრი უარყოფითი თვისებების გამო, ის იშვიათად იხმარება. მრგვალი კვეთის ბაგირებიდან ყველაზე უფრო გამოსადეგია ჯვარედინად დაწნული ბაგირები. ამ შემთხვევისას ლითონის მავთულები გულას ირგვლივ ნასთთან იწნება, ერთი მიმართულებით, ხოლო ნასთები (ან ნართები) კი შიგა გულას ირგვლივ იწნება მეორე მიმართულებით (ნახ. 158 ა). ალბერტულ დაწნვის დროს კი მავთულები ნასთებად და ნასთები შემდეგ ერთმანეთთან შიგა გულას ირგვლივ იწნება ერთიდა იმავე მიმართულებებით (ნახ. 158 ბ.).



ნახ. 157ბ. ავტომატურად გადასაბრუნებელი ბადია.



ნახ. 157ა. ავტომატურად გადასაბრუნებელი ბადია.

ნახ. 158. მავთულის ამწევი ბაგირები: ა — ჯვარედინად დაწნული ბადია, ბ — ალბერტული დაწნვა.

რათა ბაგირის უკუგრეხამ გავლენა არ მოახდინოს ბადიაზე, ეწყობა განსაკუთრებული საკიდარები და მიმმართი ჩარჩოები.

საკიდარი შედგება ორი ნაწილისაგან: ზედა ნაწილისაგან, რომელიც შეერთებულია ბაგირთან და ქვედა ნაწილისაგან, — რომელიც შეერთებულია ბადიასთან. იმათ შორის მოთავსებულია მკიდე ფო-

ლადის ბურთულეებით. ამ მოწყობილობის საშუალებით უკუგრეხა ბაგირისა და მასთან ერთად საკიდარის ზედა ნაწილისა, თითქმის არ გადადის ბადიაზე.

ახლა განვიხილოთ ბაგირის შეერთება ბადიასთან.

შურფებისა და მცირე შახტებისათვის ეს გადაბმვა პრიმიტიულად ხდება (ნახ. 160 a), — ქერელის ბაგირის ბოლოს შემოახვევენ მოხრილ რკინის ფირფიტას, რომელიც ამოდებულია ბადიის ყურის რგოლში და მიაკრავენ ბაგირს თოკით. მოხრილი რკინის ფირფიტა იხმარება ბაგირის მარყუქის გაცვეთის თავიდან ასაცილებლად. ასეთი შეერთება ნებას არ გვაძლევს გადაცლისათვის ბადია ბაგირიდან მოვხსნათ. თუ საჭიროა დაცლის დროს ბადიის ბაგირიდან მოხსნა, იმ შემთხვევაში ბაგირის ბადიასთან შესაერთებლად იხმარება დამცველი კაკვი (ნახ. 160 b). ბადიის მოხნისათვის კაკვი მოყვანილ უნდა იქნას ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში. დამცველ კაკვს შეიძლება სხვა სახეც ჰქონდეს (ნახ. 161): ჩასადგმელი ნაწილი, რომელიც კაკვის შიგნით იღება, კაკვს ებჯინება ზამბარით, რომ უფრო საიმედო იყოს, გახერეტილია ჩასადგმელი ნაწილის ქვედა ბოლო, რომელშიაც გაყრილია მანქვალი. ასეთი კაკვი იხმარება დიდი შახტების გაყვანის დროს.

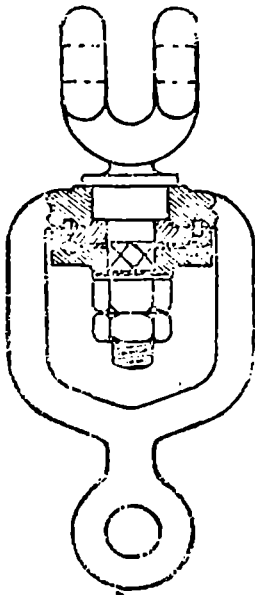
კაკვი, ბურთულებიანი საკიდარი და რკინის მოხრილი ფირფიტა ბრტყელი ბაგირისათვის ნაჩვენებია 162 ნახაზზე ბადიის რყევისა და დაგრების შესამცირებლად, როგორც იყო მოხსენებული, იხმარება მიმმართი ჩარჩოები.

მიმმართი ჩარჩოების გარეშე ეს მუშაობა შესაძლებელია მხოლოდ მცირე სიღრმის შახტებში და მცირე სისწრაფით მოძრაობის შემთხვევაში, მაგრამ მაშინ საჭიროა შემოვფიციროთ ამწევი განყოფილება, რათა ბადია არ მოედოს რაიმე საგნებს.

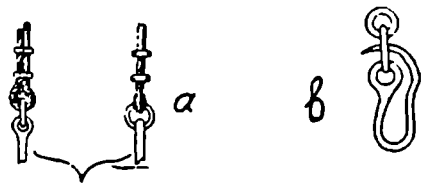
უფრო დიდი სიღრმის შახტებში, სადაც ბადიის მოძრაობის სისწრაფე დიდია, ბადიებს აქვს მიმმართი ჩარჩოები. მიმმართი ჩარჩოები მოძრაობს ბაგირის გამტარებლებზე (ნახ. 163).

შახტის გაყვანის დროს გამტარებლებისათვის ბაგირები კეთდება ან ჩვეულებრივ ამწევ ბაგირებისგან, ე. ი. შედგება წვრილი მავთულების ბევრ რიცხვისგან, რომლებიც დახვეულნი არიან ნასთთან და აქვთ ქერელის გულა, ან იხმარება სპეციალური გამტარი ბაგირები დაწნული მსხვილ მცირე რიცხვის მქონე რგვალ მავთულებისგან, ანდა კიდევ იხმარება გლუვი ზედაპირის მქონე ბაგირები, გაკეთებული ფასონურ მავთულებისაგან.

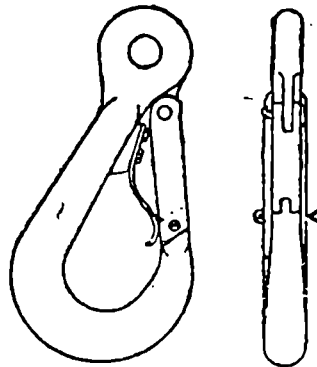




ნან. 159. ბურთულებიანი საკიდარი.



ნან. 160. ბაგირის ბაღიასთან შეერთება მცირე სიღრმის შახტების და შურეების გაყვანის შემთხვევებში.

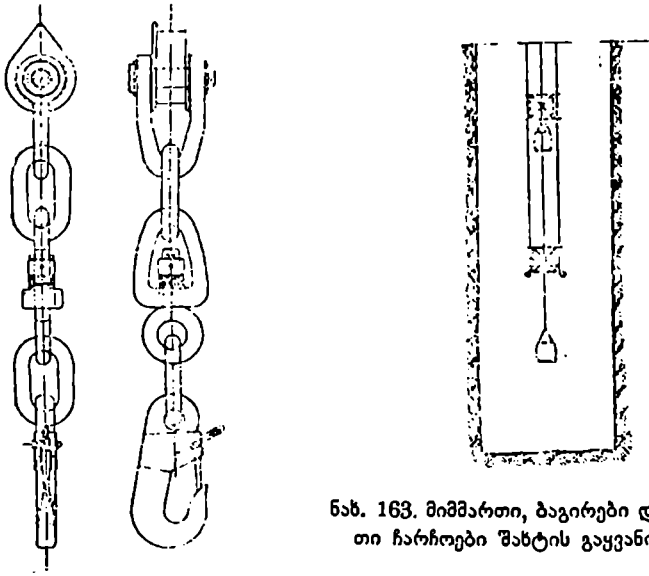


ნან. 161. დამცავი კაკვი.

წინააღმდეგ ამწვევ ბაგირებისა, სპეციალური გამტარი ბაგირები, რომელნიც მუშაობის დროს მუდმივ ღუნვას არ განიცდიან, შეიძლება იყოს ხისტი, ე.—ი. შესაძლოა ისინი მომზადდეს მსხვილი მავთულებისგან და არ ექნეს რბილი გულები.

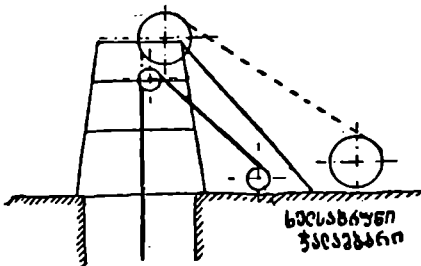
მიმართი ჩარჩო მოძრაობს ორ პარალელურ ბაგირზე, რომელნიც სანგრევეთან ორ ძელზეა მიმაგრებული (ნან. 163). მიწის ზედაპირზე ბაგირები გორგოლაკების საშუალებით მიდის დამკვიმავ ჯალამბართან (ნან. 164). ბაღია ბაგირებს შორის ჩადის და ამოდის, ზევით კი მოთავსებული აქვს მიმართი ჩარჩო. მიმართი ბაგირების ბოლოები სანგრევეამდე არ დადის და ბაღია გაივლის რა მიმართ ბაგირებს, ეშვება სანგრევეამდე მიმართი ჩარჩოს უმისოდ, რომელიც ძელებზე ედება და რჩება. ამიტომ სასურველია მიმართი ბაგირები, რაც შეიძლება ახლო იყოს მიყვანილი სანგრევეთან. მაგრამ მეორე მხრივ, ასაფეთქებელი სამუშაოები არ იძლევა შესაძლებლობას ძელები სანგრევეთან ძლიერ ახლოს იყოს მოთავსებული. ძელები, რომ-

მელზედაც მიმაგრებულია ბაგირების ბოლოები, დრო გამოშვებით ჰანგრევის ჩაღრმავებასთან ერთად გადააქვთ ქვევით.

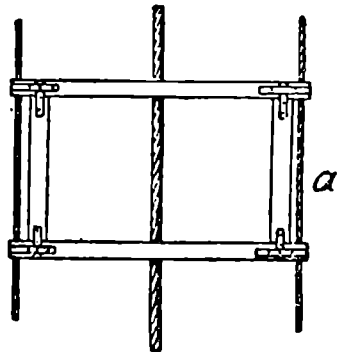


ნახ. 163. მიმმართი, ბაგირები და მიმმართი ჩარჩოები შხატის გაყვანის დროს.

ნახ. 162. კაკი ბადისათვის, საკიდარი ბურთულებზე და მოხრილი ფირფიტა ბრტყელი ბაგირისათვის.



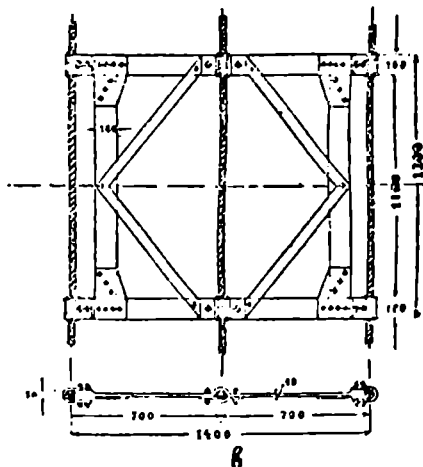
ნახ. 164. მიმმართი ბაგირების დაქიმვა (ნახევრებითა მსხვილი ხაზით).



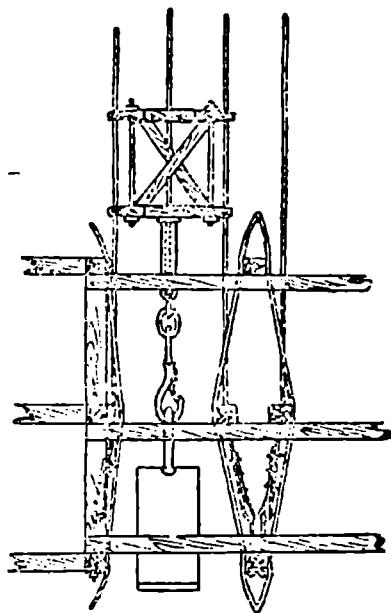
ნახ. 165ა. მიმმართი ჩარჩო a—ხისა, .

მიმმართი ჩარჩოები კეთდება ან ხისგან (ნახ. 165ა a), ანუ რკინისგან (ნახ. 165ბ b). ორივეს აქვს საყურე ბაგირის გასატარებლად. ბაგირის ნაკლებ გაცვეთისათვის საყურეში ისმება სპილენძის ანუ ხის ბუდე. ჩაშვების დროს ძელზე მიმმართი ჩარჩოს დარტყმის შესაძლებლებლად, ზოგჯერ ეწყობა ზამბარები (ნახ. 166).

აწევის დროს ბადიის სანგრევიდან მისი მიმართ ჩარჩოზე ძლიერი დაჯახების თავიდან ასაცილებლად ამწევი ბაგირის ბოლოზედაც აგრეთვე ზოგჯერ მოთავსებულია ზამბარა (ნახ. 167).



ნახ. 165ბ. მიმართი ჩარჩო  
ბ,—რკინისა.

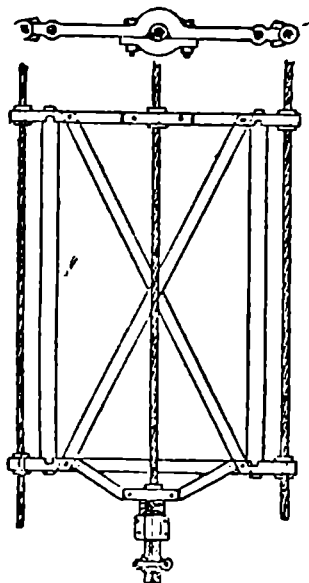


ნახ. 166. ზამბარა მიმართი ჩარჩოს  
მსუბუქად დაშვებისათვის:

მიმართი ბაგირების შახტის სანგრევთან მდებარე ძელებზე მიმავრება სხედასხვა გვარად ხდება: ბაგირის ბოლო რამდენიმეჯერ ეხვევა ძელზე და ზედ თავი ჩანგლით ეკრება, (ნახ. 168 a), ანუ ძელში უყრიან ვერტიკალურად ლითონის ღეროს, რომლის თავი რგოლი სებურია; რგოლში ამოკრულია მოხრილი ფირფიტა, რომელსაც ამოედება ბაგირი (ნახ. 168 b), ანუ დაბოლოს, ბაგირს ჯვარედინად ორჯერ გაუყრიან ძელში) ნახ. 168 b). როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული, ძელები დროგამოშვებით გადააქვთ სანგრევისაკენ, შესაფერისად ბაგირიც ეშვება მიწის ზედაპირიდან, ჯალამბარის საშუალებით, ქვევით.

მიმართი ბაგირების პოლოების მისამავრებელ ძელების გარდა, რომლებიც აღწერილია ზემოთ, ზოგჯერ იხმარება განსაკუთრებული გასაშლელი ძელები (ნახ. 169). ორტესებრ ძელების ბოლოებზე,—ამ

ძელების სიბრტყის მართობულად, არის დამაგრებული ორ-ორი წყვილი ღერო. ღეროებს აქვს თავები, და ძელის სიგრძის გასწვრივ ისინი ერთმანეთისაგან გარკვეულ მანძილით არიან დაშორებული. ძელებში ჩადებულია გამოსაწვევი თითები. თითები გაკეთებულია გობისებურ რკინისაგან გრძივი ამონაჭრით, ისე, რომ ღეროების მიერ დაკავებულს, მას შეუძლია იმოძრაოს ძელების განგრძივ, გამოსაწვევი თითები თავსდება შახტის კედლებში შექრილ სათითებში.



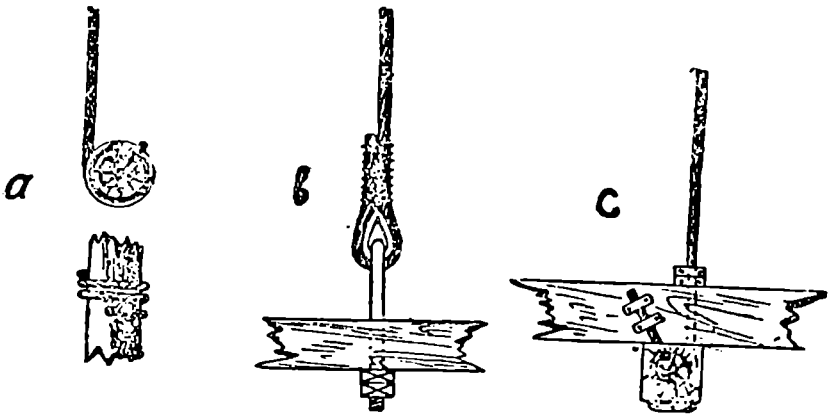
ნახ. 167. ხამბარა მიმართ ჩარჩოზე ბადიის დაჯახების შესამსუბუქებლად.

ლამბარები. ღრმა შახტებისათვის საჭიროა ჯალამბარის სიმძლავრე უდრიდეს 5 ტონის ძალას, რათა ბაგირი იყოს საჭირო სიდიდით დაქიმული.

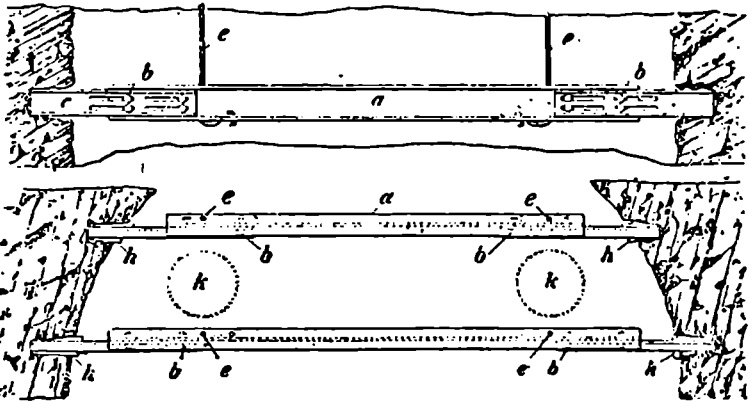
ზოგჯერ უპირატესობა ეძლევა ისეთ შემთხვევას, როცა მიმართი ბაგირი დაქიმულ მდგომარეობაში დაკავებული აქვს არა ჯალამბარს, არამედ სპეციალურ საჭერს, რომელიც დადგმულია დროებითს კოშკზე (ნახ. 170).

როგორც მოხსენებული იყო, ბადიების წვევა წარმოებს ხელის ან ცხენის საბრუნებით ანუ მექანიკური ამწევი მანქანებით. საყოველთაოდ ცნობილ აგებულობის მარტივი ხელ-საბრუნე წარმოდგენილია 171 ნახაზზე, მისი დოლის დიამეტრი 250 მმ-დე აღწევს.

ნახ. 172-ზე ნაჩვენებია უფრო კარგად მორთული ხელსაბრუნე ორი ბადიის ამოსაწვეად. მასზე მუშაობა ერთდროულად შეუძლია ოთხ კაცს. ის მორთულია დამცველი ხრუტუნიაანი მოწყობილობით და ლენტისებური მუხრუჭებით. ლილვას დიამეტრი აგრეთვე 250 მმ-დე აღწევს.



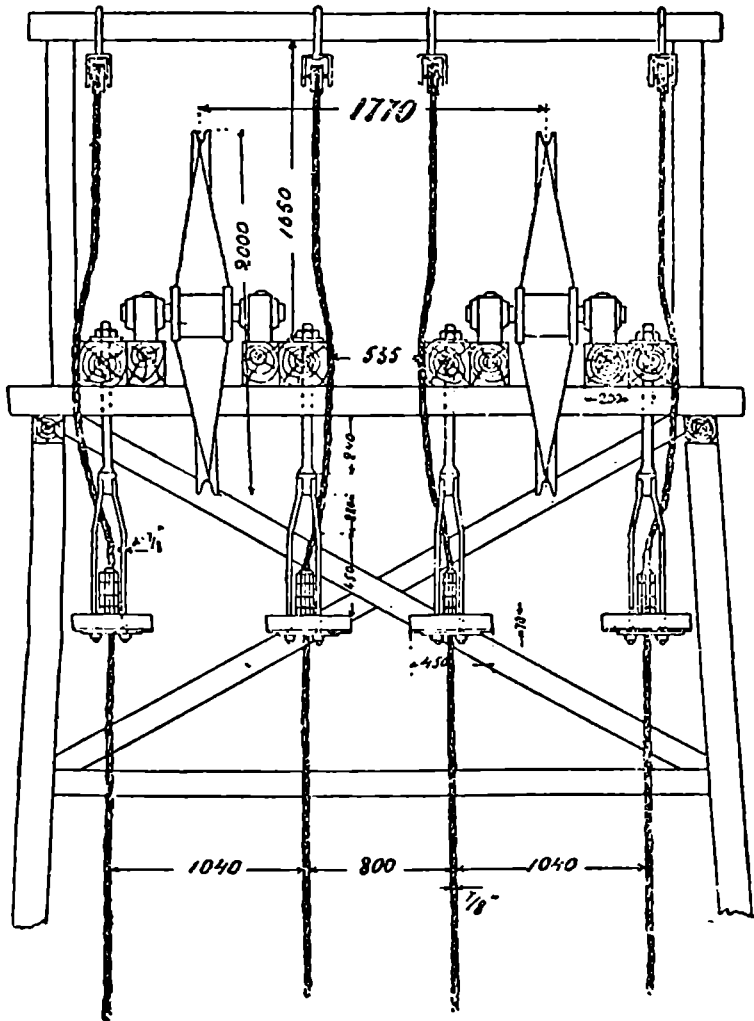
ნახ. 168 მიმმართ ბაგირების ქვედა თავების მომცარება.



ნახ. 169. გასაწლელი ძელები მიმმართი ბაგირების ბოლოების დასამაგრებლად.

ცხენით წყევით დროს შახტზე დადგმულ ე. წ. დაზგაზე იდგმება მიმმართი ბორბლები (ნახ. 173), რომლებზედაც გადადებულა ამწევი ბაგირები, შახტის ახლოს მოთავსებულია დოლი ბაგირების ზედ დასახევეად.

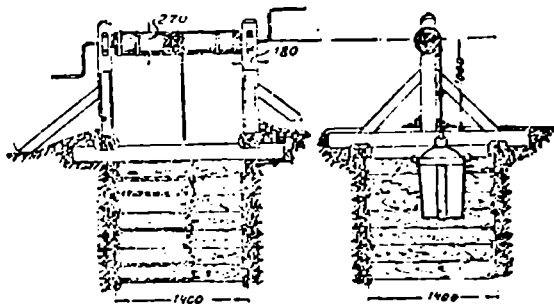
საკუთრივ დოლი (ნახ. 174) შედგება ოთხ წყვილ ძელისგან, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია ჯვარედინად და ლილვასათვის ლ. დ. შვიაკოვი.



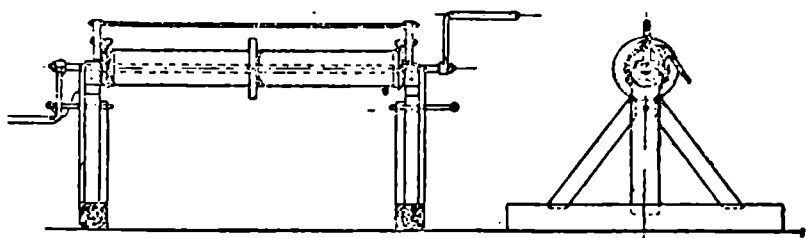
ნახ. 170. მიწმართი ბაგირების დამკერები.

ნახერეთის გამოკრით. ძელებზე ბოლოებში დამაგრებულია ხის სეგმენტები—შემოკედლილი ხის ფიცრებით, რომლებიც ქნინან დოლის ზედაპირს.

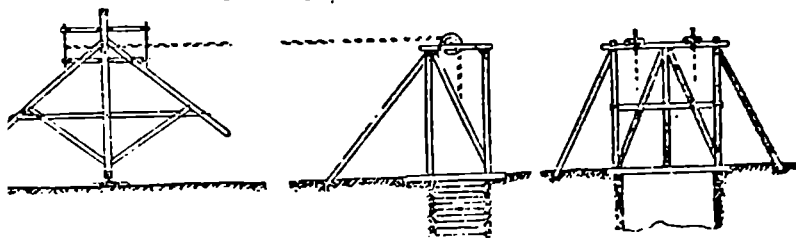
დოლი დაცმულია ხის ვერტიკალურ ლილვაზე, ლილვა თავისი რკინის ცაფით (სატაციით) ეყრდნობა ხის ჯვარედინაზე დამაგრებულ საქუსლეს (ნახ. 175).



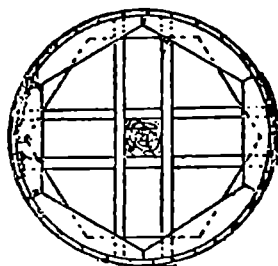
ნახ. 171. ხელსაბრუნნი.



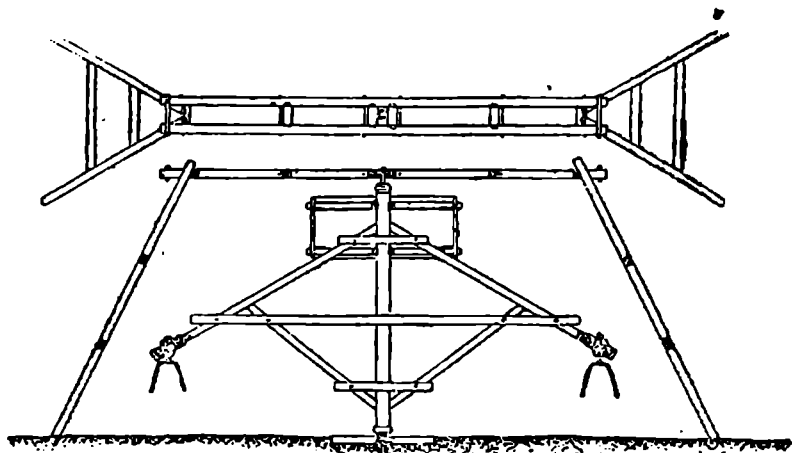
ნახ. 172. ხელსაბრუნნი 4 კაცის და ორ ბადისათვის.



ნახ. 173. შახტზე დადგმული დაზგა და ცხენსაბრუნნი.



ნახ. 174. დოლი ცხენით წვეისათვის.



ნახ. 175. დოლი ცხენით წვეისთვის.

ლილვას ზედა თავსაც აქვს ცაპფი, რომელიც ჩასმულია დოლის დაზვის ზედა ნაწილში მოთავსებულ საკისარში.

დოლზე მიმაგრებულია მხრები, რომლის ბოლოებშიაც შეებმება ცხენები. დოლები შეიძლება იყოს ერთ ცხენიანი ანუ ხშირად ორ ცხენიანი რადგანაც დოლის დაზგაზე მოქმედებს ბაგირების ქინეები, ამიტომაც ის ქვესაბჯენებით უნდა იქნეს გამაგრებული, ზოგჯერ დოლის ბარაბანი გრძელი მალეებით უერთდება მიმმართი ბორბლების დაზგას ამ შემთხვევაში ეს მალეები იღებენ ბაგირების დაქიმვისგან გამოწვეულ ქინეებს.

დოლის მბრუნავ მხარეზე მიმაგრებული წაწვეტებული პალოები ამ მხრებთან ერთად ბრუნავენ და თუ რაიმე შემთხვევის გამო დოლის ნორმალური მუშაობა ტვირთის წვეის დროს შეჩერდება, ეს პალოები ხელს შეუშლიან დოლის უკუღმა დაბრუნებას. 173 და 175 ნახაზებზე ეს პალოები არაა ნაჩვენები.

მექანიკური წვეისათვის იხმარება ორთქლის ანუ ელექტრონული ჯალამბრები, ე. ი. შედარებით მცირე ზომის კბილა თვლებით გადამცემი ამწევი მანქანები.

ამ მანქანების სიმძლავრე დამოკიდებულია ბადიების დატვირთვის სიდიდესა (იხილეთ ზევით) და ტვირთის ამოზიდვის სიჩქარეზე. უშიშროების წესების 112 პარაგრაფის თანახმად „მიმმართველებზე ბადიებით ტვირთების ამოზიდვა-ჩაშვების დროს სვლის ხანგრძლივობა უნდა იყოს მეტი, ყოველ შემთხვევაში, ერთი მესამედით



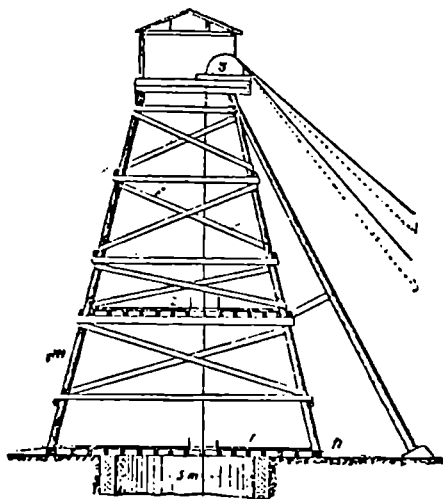
მინც, ხოლო უდიდესი სისწრაფე—ნაკლები ერთი მესამედით იმ ნორმასთან შედარებით, რომელიც დაწესებულია გალიებით წვეის შემთხვევისათვის. მიმართებების უქონლობის დროს, თუ ბაღიები მთელ მანძილზე ფიცრებით გადატიხრულ განყოფილებაში მოძრაობს, დატვირთულ ბაღიების მოძრაობის საშუალო სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მეტრს წამში (სეკუნდში). ხოლო ყველა დანარჩენ შემთხვევაში 1 მეტრს“ წამში (სეკუნდში). ჩვენში, შახტების გაყვანისას ჩვეულებრივად ძლიერ ჩამორჩებიან იმ წვეის სიჩქარეებს, რომლებსაც უშიშროების წესების ნორმები მოითხოვს. მაგალითად, მიმართების შემთხვევაში, სიჩქარის სილიდედ ახმარება 2—5 მეტრი წამში (სეკ.), ხოლო საზღვარ-გარეთ ღრმა შახტების გაყვანის სამუშაოების დაჩქარების მიზნით ბაღიების მამმართველებზე მოძრაობის სიჩქარე აღწევს 15-მეტრს წამში (სეკ.). ბაღიების სიჩქარისა და მოცულობის შესაბამისად აღწევი მანქანების სიმძლავრე გაყვანის სამუშაოების დროს რამდენიმე ათეულ ცხენის ძალიდან აღწევს 300—500 ცხენის ძალას.

ამრიგად, შახტების გაყვანის დროს 2 მეტრის სიღრმემდე ფუჟი. ქანი შეიძლება უშუალოდ ამოსროლილ იქნას მიწის ზედაპირზე, 4—6 მეტრის სიღრმემდე კი ამოზიდული იქნას თაროების შემწეობით, 15—20 მეტრის სიღრმემდე ამოზიდულ იქნას ხელსაბრუნის შემწეობით ბაღიებით, 60—80 მეტრამდე ცხენსაბრუნების საშუალებით, ხოლო შემდეგ კი უნდა იქნეს გამოყენებული მექანიკური წვეა. რასაკვირველია, პრაქტიკაში ყოველთვის არ იცავენ ზევით მოყვანილ სქემას და თუ მექანიკური წვეის მოწყობისათვის საჭირო ყველა მოსამზადებელი სამუშაოები წინასწარ შესრულებულია, მაშინ ფუჟი ქანის თაროებზე გადაცემით ამოზიდვის შემდეგ გადადიან პირდაპირ მექანიკურ წვეაზე.

მექანიკურ წვეის შემთხვევაში შახტების გაყვანის დროს ეწყობა დროებითი კოშკი—თითქმის ყოველთვის ხისაგან გაკეთებული. ამ კოშკზე ათავსებენ სხვადასხვა გვარ ბორბლებს (იხ. ქვევით). ჩვეულებრივ კოშკს აქვს ოთხწახნაგოვანი წაკვეთილი პირამიდის ფორმა (ნახ. 176), რომლის წახნაგები ქვედა ბოლოებით დამაგრებულია ძირითად ჩარჩოზე, რომელიც (ჩარჩო) ზოგჯერ ქვის საფუძველზე ძევს. კოშკის ფეხები მეტი მდგრადობისათვის ერთმანეთთან შეერთებულია ჰორიზონტალური ძელებით და ირიბანებით. ცუდი ამინდისაგან კოშკის შიგა ნაწილის დასაცავად მის წახნაგებს შემოფიცრავენ ხოლმე.

კოშკის სულ ზედა ნაწილში ათავსებენ მიმართ ბორბლებს ამწევი ბაგირისათვის. ბორბლები თავისი ლერძებით დაყრდნობილია პორიზონტალურად დაწყობილ საბორბლე ძელებზე დამაგრებულ საკისრებში. მიმართი ბორბლებიდან ბაგირები მიდის ამწევ ჯალამბარის დოლზე. კოშკზე ბაგირებისგან მოქმედებს ორი ძალა—ვერტიკალური და დახრილი. მათი ტოლქმედი მიისწრაფის გადააბრუნოს კოშკი, ამიტომაც კოშკს უკეთებენ ფეხებს, რომლებიც ქვედა ბოლოებით საფუძველში მტკიცედ არის ჩამაგრებული.

დიდი და ღრმა შახტების გაყვანის დროს ზოგჯერ ეწყობა უფრო რთული, შედგენილი კოშკები. კოშკების დიდი სიმაღლის გამო, რომელიც ზოგჯერ 25 მეტრამდე აღწევს, მათა გრძელი ნაწილები მხადდება ცალკე ძელებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ერთდება ჩანაქერებით, ჩანგლებითა და გადამჭიმავი ჰანჭიკებით. ასეთი შედგენილი კოშკი ნაჩვენებია ნახ. 177-ზე.

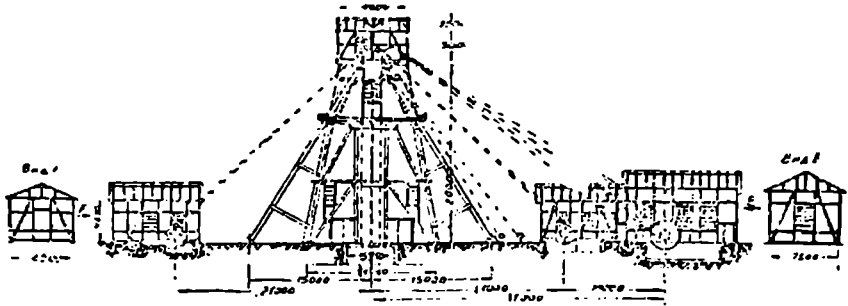


ნახ. 176. დროებითი კოშკი.

მცირე ზომის შახტების გაყვანისას დროებითი კოშკების სიმაღლე შეიძლება იყოს საგრძნობლად მცირე — 10-15 მეტრი და თითქმის, რამოდენიმედ უფრო მცირეც, თუ ადგილის რელიეფის უპირობებით უფრო მოსახერხებელია შახტიდან ამოზიდულ ფუჭ ქანის მიწის ზედაპირის დონეზე გაზიდვა.

ბადიების გაცვლა წარმოებს მიმღებ თაროებზე. მიმღები თაროები მოწყობილია კოშკების შიგნით, შახტის პირის ზევით რამოდენიმე მანძილის სიმაღლეზე. თაროს ეს სიმაღლე დამოკიდებულია ადგილის რელიეფზე და შახტის განივ კვეთსა და სიღრმეზე, ე. ი. შახტის გაყვანის გამოიქიდან ამოღებულ ქანის საერთოწაროდენობაზე.

თუ შახტი გამართულია მაღლობ ადგილზე, ხვეის ახლოს, იმ შემთხვევაში მიმღებ თაროს აწყობენ თითქმის უშუალოდ შახტის პირზე (ნახ. 178).



ნახ. 177. შედგენილი დროებითი კოშკი.



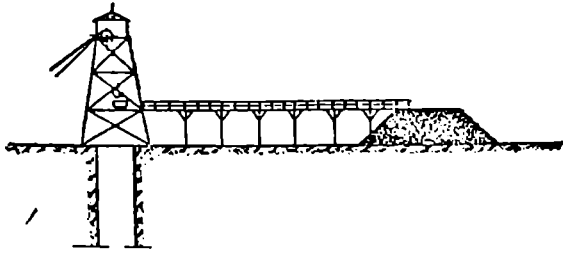
ნახ. 178. ფერდობის ახლოს შახტის გაყვანის დროს ამონაყარი ფუქი ქანის მოთავსება.

ამ შემთხვევაში რელსებიან გზას აგებენ მიწაზე და ფუქ ქანს ეზიდებიან ხეში ან ფერდობზე.

თუ ადგილის ზედაპირი სწორია, მაშინ მიმღები თარო იმართება შახტის პირიდან 2-დან 6-მეტრის სიმაღლეზე შახტის კვეთისა და სიღრმისაგან დამოკიდებით (ნახ. 179).

მიმღები თარო ეწყობა ისე, რომ თავიდან იქნას აცილებული შახტებში მიწის ზედაპირიდან რაიმე საგნების ჩაცვენის შესაძლებლობა. ამ მიზნით თაროში სტოვებენ ნახვრეტს მხოლოდ ბადიის გასატარებლად. ნახვრეტის დახურვა ორი სხვადასხვა

სახის საკეტი წარმოებს: 1) ბადიის გასატარებელ ამოკრილ ცარიელ ადგილს ეფარება ბორბლებზე მოწყობილი ბაქანი, — ამწევ ბაგირისათვის საჭირო ამონაქერი, ანუ 2) ეწყობა ბადიის გატარებისას გასაღები ჰორიზონტალური კარები — „ლადა“. „ლადა“ წარმოადგენს ხის ორმხრიან გასაღებ მასაურ კარებს, შემოსალტულს რკინის ზოლებით (ნახ. 180). ლადის შუაში არის ამონაქერი ამწევი ბაგირისათვის. მარტივ შემთხვევებში მცირე სიდიდის შახტებისათვის ლადებს გასაღებად აქვთ მარტო სახელურები (ნახ. 181). ჩვეულებრივად კი ლადებს ერთის მხრივ, წვევის გასაადვილებლად ათახაბრებენ ტვირთებით (ნახ. 180), ხოლო მეორე მხრივ, მათ აქვთ ბერკეტები და წვეები, რათა ერთ სახელურზე მოქმედებით შესაძლებელი გახდეს ორივე ნახევრის ერთად გაღება (ნახ. 182).

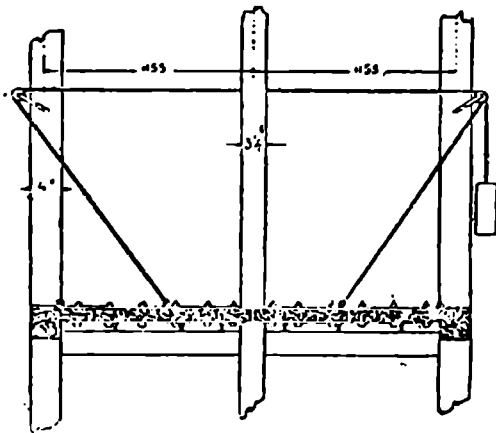
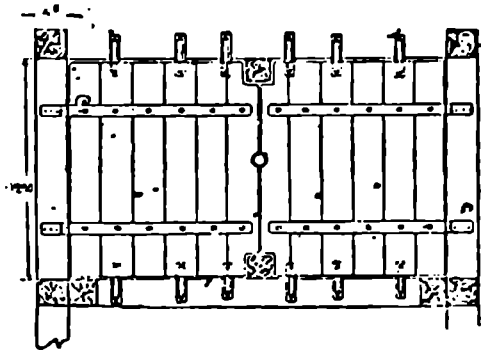


ნახ. 179. შახტის გაყვანის დროს ამონაყარი მიწის მოთავსება სწორ ზედაპირის შემთხვევაში.

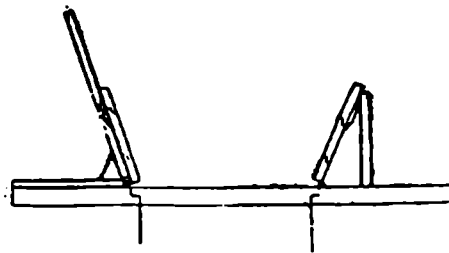
ბადიების დასაცვლელად იხმარება ორი ხერხი, ანუ ბადი ამწევ ბაგირს არ ეხსნება და მიმღებ ბაქანზე უშუალოდ გადმობრუნებით იცლება, ანდა ბადია იხსნება. ბაგირიდან, გაიტანება ნაყართან და იქ იცლება.

პირველი საშუალებით დაკლის დროს ბადიას გასაცვლელ ბაქანზე ზევით აწევენ, ლადა დაიხურება და ვაგონეტი (ნახ. 183). შეუდგება ბადიას რკინის გზის ლიანდაგით, რომელიც დაგებულია თაროზე და რელსის ნაქრებით თვით ლადაზე.

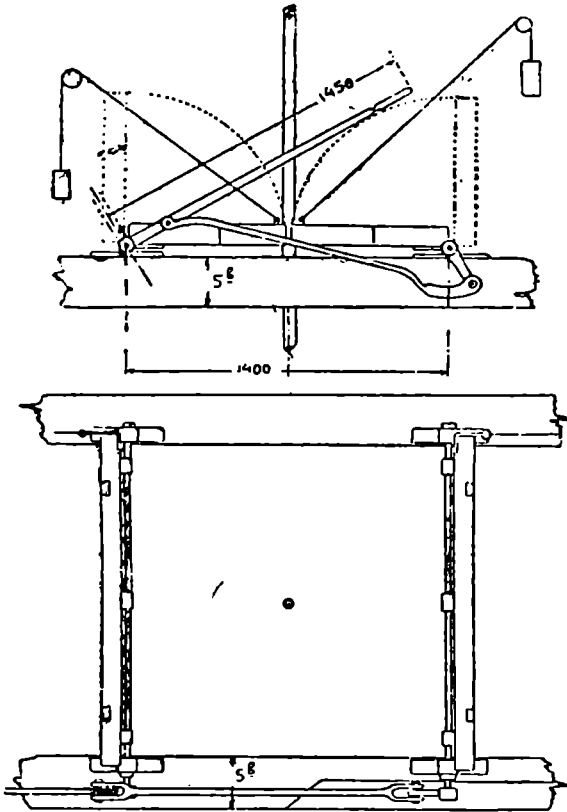
ძირზე გამაგრებულ რგოლში ბადიას ამოედება კაკვი, რომელიც ჯაქვით საღმე არის მიმაგრებული, მემანქანე ამ დროს მოუშვებს ბაგირს, ბადია გადმობრუნდება და დაიცლება ისე, რომ მთელი მასა ჩაიყრება ვაგონეტში. უშუალოდ მიმღებ თაროზე (ანუ ბაქანზე) ასეთი გადაკლის წესი არც თუ ძალიან მოხერხებულია, რადგანაც 1) „წყლის ნაწილი ისევ ბრუნდება შახტში, 2) არის შესაძლებლობა, რომ ფუქი ქანის ნამტვრევები ჩაცვივდეს შახტში. ბადიიდან გამოღვრილი წყალი ზამთრობით იყინება თაროზე და ყინულის ნაჭ-



ნახ. 180. ლადა შხტის გაყვანისათვის.



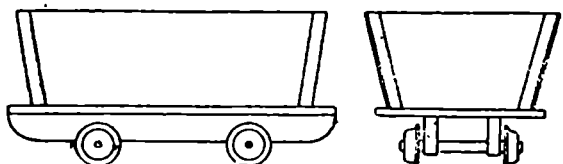
ნახ. 181. მარტივი შოჭყობილობის ლადა.



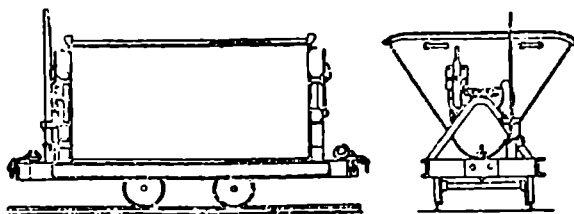
ნახ. 182. ბერკეტებიანი ლადა.

რები, რომლებიც შეიძლება თაროს ქვევიდან გაჩნდეს, აგრეთვე მოსალოდნელია ჩაცვივდეს შახტში. ამიტომაც, იმ შემთხვევაშიაც, როცა ბადია არ გადაეხსნება ბაგირს, მისი გაცლისათვის საჭიროა ის გაწეულ იქნას ლადიდან რამდენიმედ გვერდზე. ამ მიზნით ბადია ბრუნდება კოდში და ფუქი ქანი აქედან ცვივა კოდში შემომდგარ ვაგონეტში (ნახ. 184). ერთ-ერთი ასეთი მოწყობილობათაგანი წარმოდგენილია ნახ. 185-ზე. ბადიის გასატარებელი ადგილი მიმღებ თაროში იხურება ორი საკეტათ h და i, რომელთაგანაც დაკეტვის შემდეგ უკანასკნელს (i) დახრილი მდებარეობა აქვს. ამ მდგომარეობაში მასზე (i საკეტზე) მიდგმულია k დახრილი ლარი გადმოყრილ ქა-

ნის ჩასაგორებლად. საპირწონიან e ბერკეტს მიმაგრებული აქვს f ჯაჭვი, რომელიც შეიძლება თავისი კაკვით გამოდებული იქნას ბადიის ძირზე დამაგრებულ რგოლში. ბადიის გადმოობრუნების ხერხი ნათელია ნახაზიდან.



ნახ. 183. ბადიის დასაცლელი ვაგონეტი.

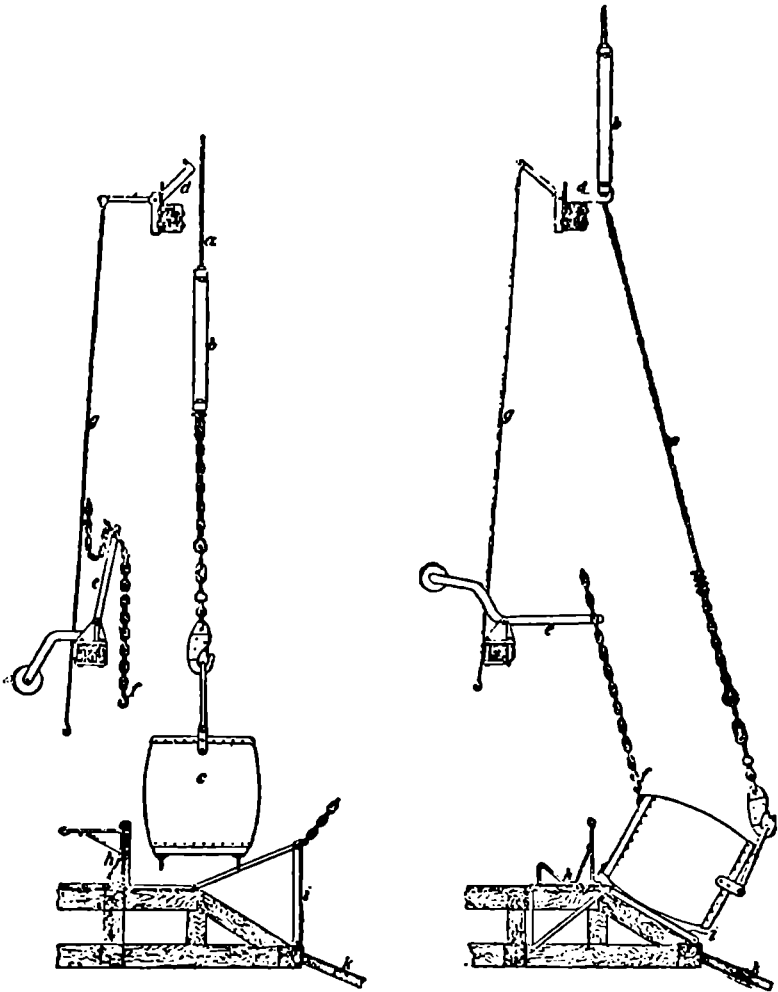


ნახ. 184. გვერდზე გადასაბრუნებელი ვაგონეტი.

გადაცლის დროს მესახელურე d ჩანგლით აიტაცებს მიმართის ჩარჩოს e სახელურის დაწვეით.

როდესაც გადაცლილი ბადია შემდეგი ჩაშვების წინ თაროდან ცოტათი აიწვევა, ჩანგალი ავტომატურად ათავისუფლებს ატაცებულ ჩარჩოს.

ბადიის გადაცლის მეორე ხერხის შემთხვევაში, ე-ი. როცა ბადია იხსნება ამწვევ ბაგირიდან, ის აიწვევა ზიშლებ თაროს ზევით, ლადა იხრება, ლადაზე შეგორდება ბაქანი ანუ სპეციალური „კალათა“, რომელზედაც იდგმება ბადია. ამის შემდეგ ბადია იხსნება ამწვევ ბაგირიდან და გადიტანება ნაყარზე გადასაცლელად. მაგრამ იმის გამო, რომ ბადიის გადაბრუნება გასაცლელად ბაქანიდან (ნახ. 186) უხერხულია და ძნელი, ასეთი ხერხი იხმარება მხოლოდ მცირე სიდიდის შახტების დროს. ბადიის გადასატანი კალათა (ნახ. 187) კეთდება რკინისაგან და გვერდებზე აქვს ცაპუები, რომლებიც მოთავსებულია ბაქნის სადგამებზე. როდესაც ბადია ქანით სავსეა, ის არამდგრადს ანუ ნაკლებად მდგრადს მდგომარეობაშია და, რომ არ მოხდეს მისი არა



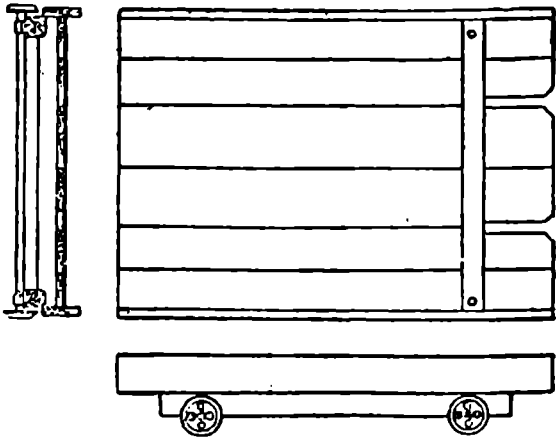
ნახ. 185. ბადიის დასაცლელი მოწყობილობა.

დროულად გადმობრუნება, არსებობს დამკავებელი მოწყობილობა საპირწონიან ჩანგლის სახით (საპირწონე, იმავე დროს, სახელურის როლსაც ასრულებს). ბაქანი გორდება გადასაცლელ ადგილამდე, იქ კალათა გადაბრუნდება, ხოლო ბადია, რომ არ გადმოვარდეს კალათიდან, ის მიმაგრებულია ზედ ჯაჭვებით. ზოგჯერ ცაბუები თვით

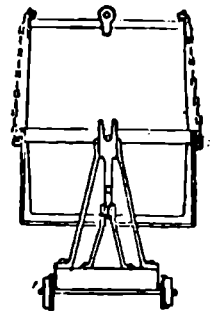
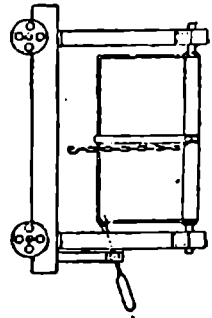


ბადიებზედაა მოწყობილი. ასეთ შემთხვევაში ბადია გადასაცლელ ადგილზე უშუალოდ იცლება ბაქნიდან (ნახ. 188).

ბადიების დაცლის აღწერილ ხერხებიდან, დიდი სიღრმის შახტების გაყვანისას ყველაზე უმჯობესად უნდა ჩაითვალოს ბადიების ამწევ ბაგირიდან მოუხსნელად კოდში გაცლა, ლადიდან გვერდზე მიწევით.



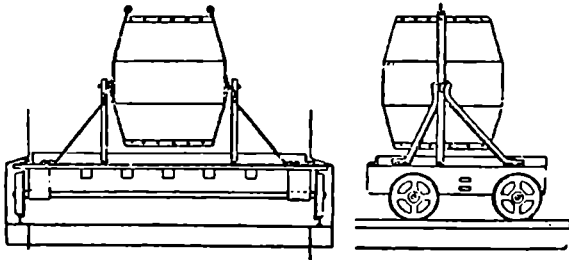
ნახ. 186. ბადიების გადასატანი ბაქანი.



ნახ. 187. ბადიების გადასატანი კალათა.

§ 25. წყალქცევა შახტის გაყვანის დროს. შახტების გაყვანისას წყლის ამოქაჩვის საკითხი პრაქტიკულად მეტად მნიშვნელოვანია, რადგანაც სამუშაოების სწრაფად წარმოება დიდად დამოკიდებულია, ერთის მხრივ, წყლის რაოდენობაზე და, მეორე მხრივ, წყალსაქაჩ მოწყობილობათა საკმარისობაზე. შახტების გაყვანის დროს წყლის მოდენა შეიძლება იყოს სხვადასხვა გვარი: სრულ უწყლობიდან დაწყებული იმ რაოდენობამდე, რომლის ამოქაჩვაც ტუმბოებით შეუძლებელია.

უკანასკნელ შემთხვევაში შახტის მიერ გადაჭრილ წყლით მდიდარ შრეებს წინააღმდეგ ამოაცემენტებენ, ანუ ამოყინავენ, ანუ შახტი გაყავთ წყლის ამოსაქაჩავად ბურღითა და შემდეგში თუჯის წყალ გაუვალ სამაგრის ჩადგმით. ყველა ეს რთული შემთხვევები მჭიდროდ დაკავშირებულია შახტის გამაგრებასთან, რის გამოც მისი აღწერა ჩვენი წიგნის პროგრამაში არ შედის.



ნახ. 188. ბადიების გადასატანი ბაქანი.

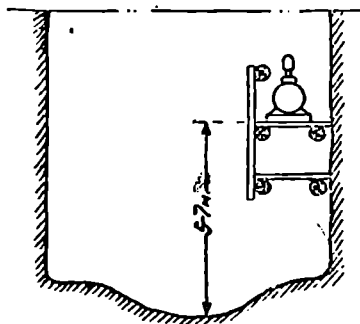
ცდებით გამორკვეულია, რომ თუ წყლის მოდენა ერთ წუთს (მინ.) 50 ლიტრზე მეტი არ არის, მის წინააღმდეგ ბრძოლა წარმატებით შეიძლება ვაწარმოოთ თვით ამ ბადიების საშუალებით, რომლითაც წარმოებს ფუქი ქანის ამოზიდვა. ამისათვის ამოსახიდ ფუქი ქანით სავსე ბადიაში ასხმენ წყლის ნაწილს. წუთში (მინ.) 50-100 ლიტრ წყლის მოდენის დროს შეიძლება ვისარგებლოთ იმავე ბადიებით: დრო გამოშვებით ავგზავნით მიწის ზედაპირზე მარტო წყლით სავსე ბადიებს.

დიდი მოდენის დროს მიმართავენ ორთქლის, ელექტრონის ანუ კუმშულ ჰაერით მომუშავე ტუმბოებს. კონსტრუქციის მიხედვით. ტუმბოები იყოფა: დგუშიან და ცენტრიდანი ტუმბოებად, რისთანაც ორთქლით და კუმშულ ჰაერით მომუშავე ტუმბოები შეიძლება იყოს მხოლოდ დგუშიანი.

შახტების გაყვანის დროს სახმარი ტუმბოები არის: სტაციონალური (უძრავი) და სპეციალურად ჩასალრმავებელ ტიპისა, — ჩამოსაკიდი ტუმბოები.

სტაციონალური ტუმბოს დასადგმელად შახტის კედელში ამაგრებენ ორ ძელს (ნახ. 189). ამ ძელებზე აწყობენ ფიცრებს და ამრიგად მიღებულ თაროზე სდგამენ ტუმბოს, თეორიულად წყლის ამოწოვის (ამოქაჩვის) სიღრმე უდრის 10 მეტრს, მაგრამ ტუმბოების დანადგართა შემთხვევაში წყლის მოძრაობის წინააღმდეგობათა და ზოგ სხვა მიზეზთა გამო, ის არ შეიძლება აღებულ იქნას 5 მეტრზე

მეტი—სულ დიდი, 7 მეტრამდე შეიძლება ავიდეს. ტუმბოდან გამოდის მილი შემსრუტი ბოლოთი. შექსრუტი ბოლო ჩაშვებულია შახტის სანგრევის მცირე სიდიდის ჩაღრმავებულ ორპოში. ორთქლის ტუმბოსთან ზევით მიდის: 1) საჭირხნი მილები, 2) მილები, რომლებითაც მოდის ახალი ორთქლი, ხოლო ზოგჯერ, 3) მილები გადამუშავებულ



ნახ. 189. ტუმბო მოთავსებული შახტის კედელში გაკეთებულ თაროზე.

ორთქლის ზევით გასაყვანად, რომელიც (ორთქლი) განსაკუთრებით ღრმა შახტების შექთხევაში, ყოველთვის არ არის დასაწვები შახტში იქნას გაწოშვებული.

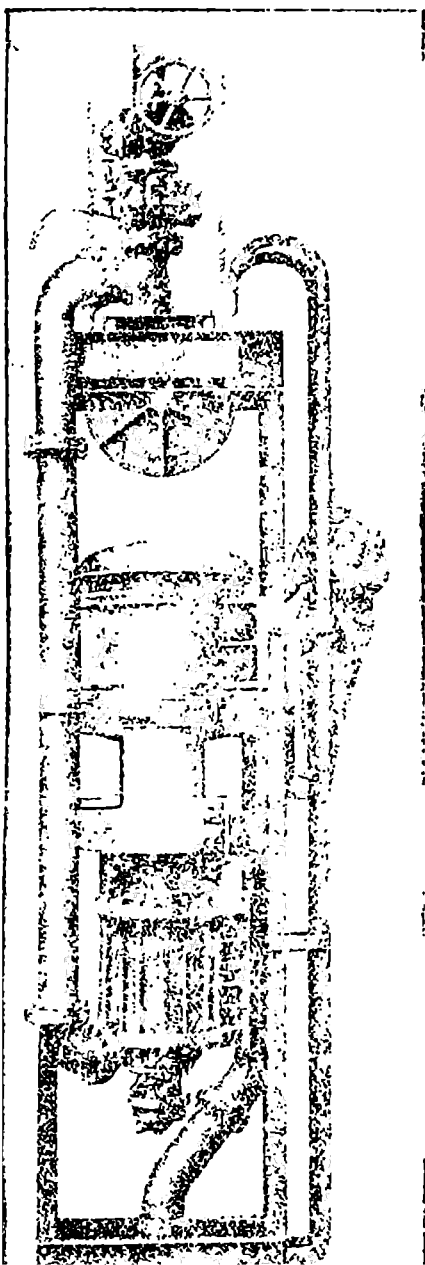
რადგანაც შახტის სანგრევი წარმოებს აფეთქებითი სამუშაოები, ამიტომ საჭიროა თარო—ტუმბოთი დატული იქნას აფეთქების გაუღენისაგან. ამისათვის ტუმბოს თაროს ქვევით უკეთებენ მეორე დამცავ თაროს, ხოლო გვერდებიდან ორივე თაროს შემოფიცრავენ ფიცრებით (ნახ. 189).

ელექტრონული სტაციონალური ტუმბოც ისევეა მოთავსებული როგორც ორთქლის, მხოლოდ ორთქლისათვის საჭირო მილების მაგიერ ტუმბოსთან მიყვანილია ელექტროკაბელი.

კუმშულ ჰაერით მოქმედი ტუმბოები მეტად არა ეკონომიურად მუშაობენ, რის გამოც მათ იყენებენ მხოლოდ მცირე ზომის დანადგარების შემთხვევაში.

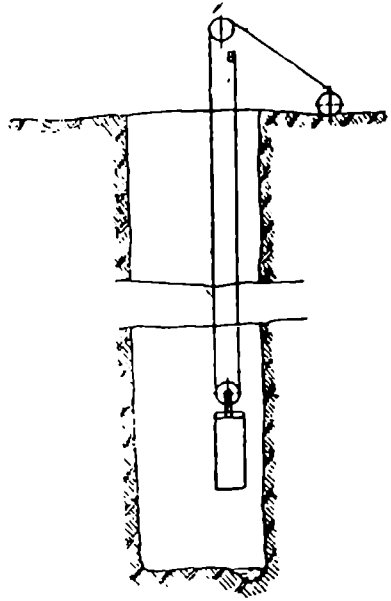
უძრავი (სტაციონალური) ტუმბოები უხერხულია იმ მხრივ, რომ შახტის ჩაღრმავების მიხედვით საჭიროა მათი გადატანა. ამაზე კი იხარჯება ძალიან დიდი დრო: საჭიროა მოწყობილ იქნას ახალი თაროები და წაებას მილები (ანუ კაბელები). სანამ ეს მუშაობა არ იქნება შესრულებული შახტის ნანგრევიდან წყლის ამოქაჩვა არ წარმოებს. წყალი გროვდება დიდი რაოდენობით და ხელს უშლის მუშაობის წარმოებას. ამიტომაც უფრო დიდი წყლის მოდენის დროს, ხმარობენ სპეციალურ ჩამოსაკიდ ტუმბოებს (ნახ. 190).

ჩამოსაკიდი ტუმბოები მოქმედებაში მოყავს ორთქლს ან ელექტრო-ენერგიას (მათი დაწვრილებითი აღწერა იხილეთ სამთო-მექანიკის სახელმძღვანელოებში). ამ ტუმბოების ტანი (კორპუსი) წაგრძელებულია ვერტიკალური მიმართულებით, რაც არსებითი მნიშვნელობისაა, რადგანაც ასეთი ტუმბო ჰორიზონტალურს პროექციაში



ნახ. 190. ჩამოსაკიდი ელემენტრული ტენტირისანი ტუმბო

მცირე ადგილს იჭერს (ნახ. 191). ის ჩამოკიდებულია სპეციალურ ბაგირზე, რომლის ერთი ბოლო დამაგრებულია უძრავად, მეორე კი დახვეულია მიწის ზედაპირზე დადგმულ ჯალამბრის დოღზე. 200—300 მეტრის სიღრმეზე ჩვეულებრივად იხმარება ორთქლის ტუმბოები, ხოლო თუ სიღრმე უფრო მეტია, ორთქლის ტუმბოები არ არის ხელსაყრელი და მათი შეცვლა ხდება ელექტრო-ტუმბოებით, თუ კი იშოვება ელექტროენერგია. სასურველია ტუმბოქაჩავდეს წყალს უშუალოდ მიწის ზედაპირზე შორისულ აუზისა და დამხმარე ტუმბოების მოწყობის გარეშე.



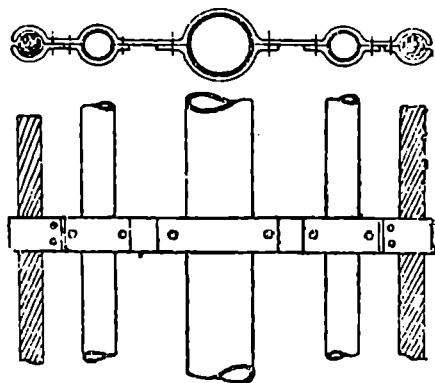
ნახ. 191. ჩამოსაკიდი ტუმბოს დადგმულობის სქემა.

ტუმბოს ჩაშვების შემდეგ მიწის ზედაპირიდან ხდება დამატებითი მიღების წაბმა. როგორც ნათქვამი იყო, ორთქლის ტუმბოდან მიწის ზედაპირზე აყვანილია სამი მილი: წყლის საქაჩი, სალი და გადამუშავებული ორთქლის მილები. რომ ეს მილები ერთს მთლიანს წარმოადგენდეს და რომ მათი ჩაშვება უფრო მოხერხებული იყოს, ყველა ისინი შეკრულია საერთო ცალულთი (ნახ. 192).

უღებების ბოლოებში დატოვებულია ნახერტები ბაგირის ორივე თავისათვის, რომელზედაც დაკიდებულია ტუმბო და რომელიც იმავე დროს მიღების მიმმართველს წარმოადგენს. ამრიგად ყველა მილები შეიძლება ტუმბოს შემდეგ ერთდროულად იქნას ჩაშვებული იმავე ბაგირისა და ჯალანჯრის შენწობით, რომლითაც დაკიდებულია ტუმბო.

შახტის გაყვანის დროს წყლის მოდენა მთელი შახტის სიღრმეზე თანაბარი არ შეიძლება იყოს, არამედ ჩნდება უმეტესად რომელიმე ერთ ადგილას, ანუ რამოდენიმე ცალკე ადგილას. ძლიერ ხშირად ასეთი გაძლიერებული მოდენა გვხვდება მცირე სიღრმეზე. უკანასკნელი შემთხვევა აიხსნება იმით, რომ გადანაკვეთ ქანებში დიდი რაოდე-

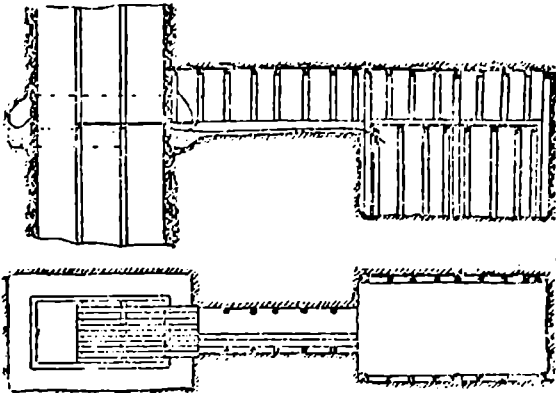
ნობისა და მნიშვნელობის წყლის დაგროვებანი ემჩნევა ფხვიერ ნარიყ ქანების უფრო მაგარ ძირითად ქანების შეხების ადგილას. მაგალითად, ღონის აუზში, ასეთი მოდენა გვხვდება მესამეული ანუ მეოთხეული ქანების ქვანახშირის პერიოდის ქანებთან შეხების ადგილებში. აგრეთვე, უფრო მაგარ ქანებშიაც შემჩნეულია გამოცალკავებული მოდენა წყალისა, რომელიც წნევის გამო გამოდის იმ ნაპრალებიდან და სიცარიელებიდან, რომლებშიაც ის იყო.



ნახ. 192. მილების ჩამოკიდება შახტის  
გაყვანის დროს

ასეთ შემთხვევებში არ იქნებოდა მიზანშეწონილი მოგვეცა საშუალება წყლისათვის ჩასულიყო შახტის სანგრევში, შეეშალა იქ ხელი მუშაობის წარმოებისათვის და მხოლოდ ამის შემდეგ ამოგვექცია ის. ამიტომ განმხოლოებულ მნიშვნელოვან სიდიდის მოდენის დროს შემდეგნაირად იქცევით: შახტის გვერდზე მოდენის ცოტათი ქვევით აწყობენ წყლის შემკრებ კამერას (ნახ. 193), რომელშიაც დგამენ საკმაო ნაყოფიერების სტაციონალურ ტუმბოებს (ნახ. 193-ზე არაა ნაჩვენები). წყლის შესაკრებად შახტის კედლებში აკეთებენ წყლის შემკრებ დახრილ რგოლებს, არხებს ანუ რკინის ლარებს, რომელთა საშუალებით წყალი ჩადის კამერის აუზში, საიდანაც მას ტუმბოთი ამოაქცევენ მიწის ზედაპირზე. ასეთი კამერები მათი პირდაპირი დანიშნულების გარდა სასარგებლოა კიდევ იმიტ, რომ ამ კამერების ქვევით მდებარე ქანებიდან სანგრევში მოგროვილი წყალის ამოქაჩვა პირდაპირ მიწის ზედაპირზე არაა საჭირო, არამედ საკმარისია ის ამოქაჩოთ მოხსენებულ დამხმარე სატუმბო კამერამდე. ეს გარემოება კი, ამცირებს შახტის გასაყვან ტუმბოების სიმ-

ძლავრეს და მაშასადამე, ამარტივებს მათ მოვლას, რაც შახტის გაყვანის დროს მეტად მნიშვნელოვანია.



ნახ. 193. დამხმარე წყალსაკრები და სატუმბო კამერა შახტის გაყვანის დროს.

ღრმა შახტების შემთხვევაში ზოგჯერ სხვადასხვა სიღრმეზე აწყობენ რამდენსამე ასეთ სატუმბო კამერას.

როდესაც შახტის სანგრეეში მომუშავეებს უხდებათ წყლის მუდმივ მოდენის ქვეშ მუშაობა, მათ აძლევენ წყალგაუქვალ ბრეზენტის ტანისაზოსს.

ყოველთვის უნდა ვცდილობდეთ შახტის გაყვანის დროს სრულიად არ ქონდეს ადგილი წყლის მოდენას. მუშაობის სწრაფად წარმოებისათვის ამას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ამ მიზნისათვის დიდი მოდენის ადგილებში იდგმება შახტში წყლის შესვლისთვის ხელის შემშლელი წყალგაუქვალ სამაგრი ანუ ხდება გადაკვეთილ ქანების წინასწარი ცემენტაცია.

წყლის მოდენის თავიდან ასაცილებლად შახტების გაყვანის დროს ცემენტაციის მნიშვნელობა მეტად დიდია, და უნდა ვისურვოთ, ამ მეთოდს ფართო გამოყენება მიეცეს (იხ. სპეციალური ლიტერატურა).

დაბოლოს, არის შემთხვევები, როდესაც გასაყვან შახტის ქვეშ არის ძველად გამომუშავებული ადგილები, ანუ მოქმედი გვირაბები, ასეთ შემთხვევებში შესაძლებელია მომავალი შახტის ადგილას გაყვანილ იქნას ზუსტად ვერტიკალური კა-ბურღილი, რომლის საშუალებითაც შახტის მსვლელ სანგრევიდან წყალი ჩაედინება ქვევით.

§ 26. გახაყვან შახტის განიავება. შახტის პირველი ათეული მეტრის გავლის დროს არ არის საჭირო ვიზრუნოთ განიავებისათვის, რადგანაც ბაღიების მოძრაობისაგან, ტემპერატურათა სხვაობისაგან და სხვ. სანგრევსა და ზედაპირის შორის ჰაერის გაცვლა-გამოცვლა საკმარისია. დიდი სიღრმეების დროს სანგრევის ხელოვნურად განიავებისათვის მიმართავენ სხვადასხვა ზომებს. ეს ზომები მდგომარეობს მიწის ზედაპირზე ვენტილატორის დადგმასა და შახტში მიღების ჩაშვებაში. მიღების საშუალებით დაქირხნილი ჰაერი მიდის სანგრევამდე (ნახ. 194). ამ შემთხვევისათვის სახმარი მილები ჩვეულებრივად კეთდება ფურცლოვან რკინისაგან 300—500 მილიმეტრ დიამეტრით, და თუ შახტი მეტად ღრმაა,—1000 მილიმეტრისანი დიამეტრით. მიღების ცალკე მუხლები ერთმანეთს უერთდება შესაძლებლობის ფარგლებში ჰაერ-გაუმჯობეს საფენიან მილტუჩებით. მცირე სიღრმის გავლის დროს სავენტილაციო მილებს რომელიმე საშუალებით, ამაგრებენ მუდმივს, ან დროებითს, სამაგრზე. ეს განსაკუთრებით მოხერხებულია ხით გამაგრების შემთხვევაში. რაც შეეხება ღრმა გავლას, იქ სავენტილაციო მიღების მთელი შემადგენლობა უფრო მოხერხებულია ჩამოკიდებული ვიქონიით ორ ბაგირზე, რომლებიც ზედაპირზე დადგმულ ხელის ჯალამბარზე არის დახვეული. შახტში მილები მაგრდება მილზე მიმაგრებულ რკინის ზოლების ბაგირებზე დამაგრებულ ცალულზე ჩამოცმის საშუალებით (ნახ. 195). ქვევით ჩაშვების შემდეგ ახალი მიღების წაბმა წარმოებს მიწის ზედაპირიდან.

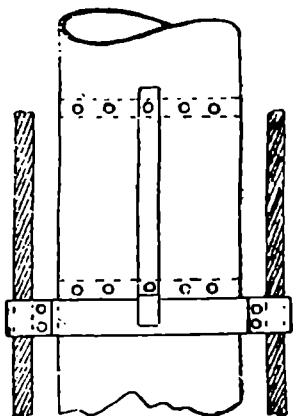
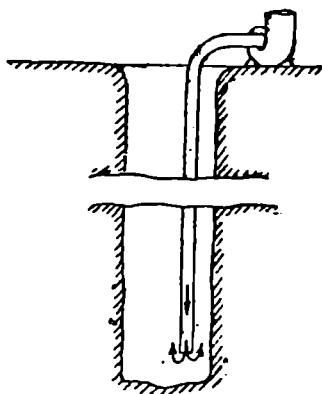
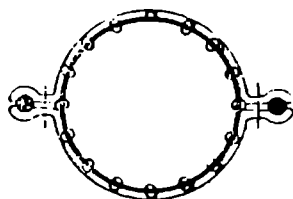
რადგანაც ასაფეთქებელ სამუშაოების წარმოების დროს შპურების ყოველ აფეთქების შემდეგ სანგრევთან ახლო მდებარე მილების ბოლო ყოველთვის ზიანდება, ამიტომაც მილები სულ სანგრევის ბოლომდე არ დადის, ანდა ასეთ შემთხვევაში უმჯობესია წავაბათ მილებს რკინის რგოლიანი ტილოს მილები. ასეთი მილები ადვილად და სწრაფად აიშლება.

უქანასკნელად გვირაბების გაყვანისათვის ჩვეულებრივად იხმარება ელექტრული ვენტილატორები, თუმცა, ისინი შეიძლება აგრეთვე იყვნენ ორთქლის და, მცირე სიღრმის სამუშაოების დროს, ხელისა ც. ვენტილატორების უმთავრესი დანიშნულებაა აფეთქების შემდეგ სანგრევიდან სწრაფად გამოდევნოს გაზები. ჩვეულებრივად საკმაოა იმ რიგის ვენტილატორები, რომელნიც 1-წუთში (მინ.) იძლევიან ჩამოდენივად ასეულ კუბიკურ მეტრ ჰაერს.

სანგრევის კუმშულ ჰაერით განიავება გადაქრით შეიძლება იქნას უკუგდებული, მისი არა ეკონომიურობის გამო.



§ 27. შახტის სანგრევის განათება. შახტის სანგრევის განათებას ნაყოფიერებისა და აგრეთვე მუშაობის უშიშროებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. მცირე სიღიღის შახტების გაყვანის დროს ზოგჯერ კმაყოფილდებიან ღია ლამპებით, მაგრამ ისინი მეტად ცუდი სახმარია, რადგანაც წყლის მოდენის დროს ჩამოვარდნილი შხეფები მათ ხშირად აქრობს და ამას გარდა წვის დროს ისინი გამოყოფენ ბევრ ქვარტლს. უფრო კარგი სახმარია ბადეებიანი დახურული ლამპები, მაგრამ ისინი იძლევიან ცოტა სინათლეს. ამიტომაც შახტების გაყვანის დროს უნდა მოწყობილ იქნას ელექტროული ანუ აცეტილენის განათება.

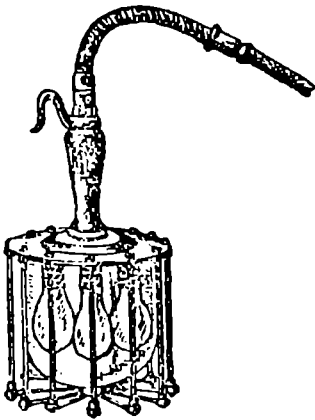


ნახ. 194. ვერტიკალური გვირაბის განათების სქემა

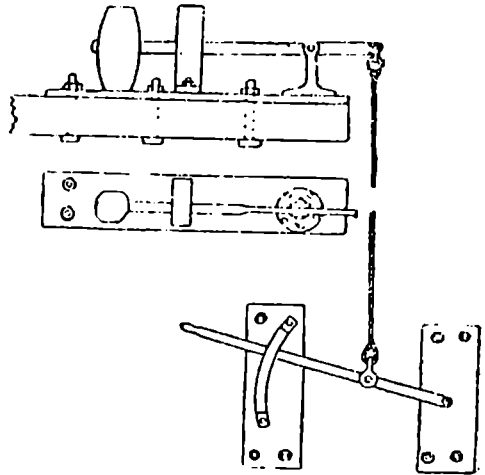
ნახ. 195. სავენტილაციო მილების ჩამოყიდება.

ელექტროგანათების დროს შახტში უშვებენ მოქნილ კაბელზე დამაგრებულ კალს. ნახშირის ძაფებიან ნათურებით (ნახ. 196) კაბელის ჩაშვება წარმოებს ზედაპირზე დადგმულ ხელსაბრუნ ჯალამბრით. სანგრევის აფეთქების დროს კალს ასწევენ უშიშარ ადგილამდე.

ღრმა შახტებში, სადაც წყლის ძლიერ წვეთას აქვს ადგილი, ელექტრო-გაყვანილობა სინესტისაგან მეტად ზიანდება, ამიტომაც ხშირად მიმართავენ დიდი მკაფიო შუქის მქონე აცეტილენის ნათურებით განათებას.



ნახ. 196. შახტის გაყვანის დროს სახმარი კალი.



ნახ. 197. შახტის გაყვანის დროს ხმარებული დარტყმითი სიგნალიზაცია.

§ 28. სიგნალიზაცია. სიგნალიზაცია საჭიროა შახტის საგნრევის მიწის ზედაპირთან დაკავშირებისათვის. მცირე სიღრმის დროს არავითარ სასიგნალიზაციო მოწყობილობას არ აკეთებენ, და მუშები ყვირილით ანუ საყვირის საშუალებით აძლევენ ნიშანს ზედაპირზე. ღრმა შახტების შემთხვევაში სიგნალიზაცია ხერხდება ჩაქუჩითა და შახტში გაყვანილ ბაგირით (ნახ. 197). ამ შემთხვევაში პირობითად მიღებულ ჩაქუჩის დარტყმის რიცხვის მიხედვით შესაძლებელია მიცემულ იქნას ნიშანი ბადიების მოძრაობის მოსაწყისრიგებლად. საზღვარგარეთ შახტების გაყვანის დროს საგნრევისა და ზედაპირის შორის კავშირისათვის ფართედაა გამოყენებული ტელეფონი.

§ 29. შვეულები. როგორც ეს უკვე იყო მოხსენებული, შახტის ზუსტად ვერტიკალურად გაყვანისათვის სარგებლობენ ან მის ცენტრში, ანდა კუთხეებში ჩაშვებულ შვეულებით. შახტის გავლის შემოწმება შვეულებით უნდა იყოს მეტად ზუსტი, რადგანაც შახტის გამრუდებისას ვიღებთ მეტად არა სასურველ შედეგებს, რომლებიც შემდეგში ართულებს შახტის მუშაობას მთელ მის სამსახურის ვადის განმავ-

ლობაში. სრულიად არ არის დასაშვები შახტის კედლების გამოშვება მიღებულ კვეთის შიგნით, რადგანაც, როგორც ეს ჩვენ ვნახეთ, გალიების კუთხეებსა და შახტის კედლებს შორის ნორმალური ღრეჩო აიღება ძლიერ მცირე.

§ 30. დამცავი და ხევა მოწყობილობა შახტის გაყვანის დროს. შახტის გაყვანის სამუშაოების დროს უნდა იქნეს გათვალისწინებული ის ზომები, რომელიც დაიცავენ მუშებს უბედურ შემთხვევათაგან.

მუშების ჩასაყვანად და ამოსაყვანად დანიშნული ხელსაბრუნები და ცხენსაბრუნები უნდა იქნეს მოწყობილი ხრუტუნებით და ავტომატურად მოქმედ შკვიდრ მუხრუჭებით (§ 91 უშიშროების წესებიდან).

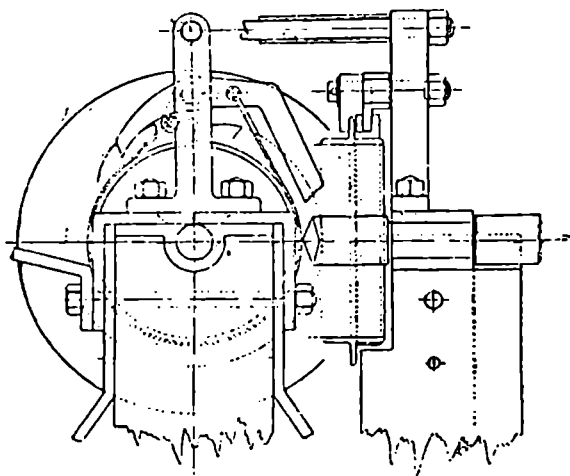
198-ნახაზზე წარმოდგენილია ხრუტუნის მოწყობილობა და 172-ნახაზზე გამოხატულ ხელსაბრუნისათვის ლენტეიანი მუხრუჭი. ხელსაბრუნე უნდა იყოს ორსახელურიანი, ე-ი, ორი რკინის ხელიანი. ხალხის ამოყვანისა და ჩაშვების დროს და აგრეთვე ტვირთის ამოზიდვისას სახელურებზე სამუშაოდ უნდა იდგეს ორი მუშა, წლოვანებით არა უმცირეს 21 წლისა. ცხენსაბრუნებით ხალხის ამოყვანისა თუ ჩაშვების დროს ცხენებს უნდა უძლოდენ გამყოლები. მუშების ჩაშვებისა და ამოყვანისას სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 1 მეტრს წამში (სეკუნდში).

სამაგრი მასალისა და ხევა საგნების ჩაშვების დროს, როგორც შახტებში, ისე შურფებშიაც, ისინი უნდა მაგრად იქნენ მიბმული ბაგირზე, რათა ჩაშვების დროს არ მოხდეს მათი სანგრევში ჩაცვენა.

ბაგირის ბოლო მაგრად უნდა იქნას მიბმული ხის ლილვაზე ჩასობილ რკინის კაეზე და ბადიის სანგრევში ჩასვლის შემდეგ ბაგირი ლილვაზე შემოუხსნელად უნდა დარჩეს არა უმცირეს სამი ხევისა. ლილვის დიამეტრი უნდა იყოს არა უმეტესი 200 მილიმეტრისა. ხელსაბრუნების შემთხვევაში 30 მეტრი სიღრმის დროს უმცირესი დასაშვები დიამეტრი ქერელის ბაგირისათვის არის 20 მილიმეტრი, ხოლო დიდი სიღრმეების დროს კი—25 მილიმეტრი; ცხენსაბრუნების დროს კი, დიამეტრი ასეთ ბაგირისა უნდა იყოს არა უმცირეს 32 მილიმეტრისა. დოლის ანუ ბორბლის დიამეტრის შეფარდება ქერელის ბაგირის დიამეტრთან ხელსაბრუნების დროს არ უნდა იყოს 10-ზე უფრო მცირე, ცხენსაბრუნების დროს კი, 30-ზე უფრო მცირე. ხელსაბრუნების დროს ბაგირი უნდა ისინჯებოდეს ორმაგ ტვირთზე, სულმცირე, ერთხელმანინც თვეში. ცხენის წვი-

სათვის დანიშნული ბაგირებს ცდიან გამგლეჯ მანქანებით, ისე როგორც ეს უშიშროების წესების მიერაა გათვალისწინებული.

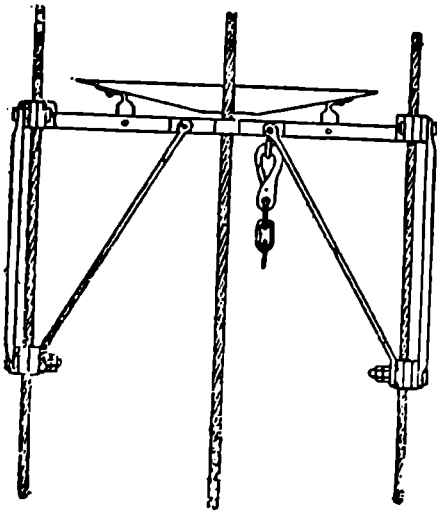
ხალხის ბადიებით ჩაშვებისა და ამოყვანისას წესი მოითხოვს, რომ კაცი ბადიაში წელამდე იყოს ჩამდგარი. მცირე სიღრმის ბადის დროს აუცილებელია სარგებლობა დამცავი ქამრებით, რომელნიც შემოხვეულია მუშის სხეულზე და მიმაგრებულია ბაგირზე, რომელზედაც ჰკიდია ბადია. ბადიის ნაპირზე, ანუ, აგრეთვე, სავსე ბადიაში მდგომ პირთა ჩაშვება და ამოყვანა აკრძალულია. ბადიის ზედაპირიდან მოსალოდნელ ჩაცეენილ საგნებისაგან დასაცავად, ეწყობა განსაკუთრებული ფარი (ნახ. 199). ბადია პირამდე არ უნდა ივსებოდეს. თვით ბადიის მოძრაობა წარმოებს სულ დიდი 1 მეტრის სიჩქარით წამში (სეკუნდში). მუშების შურფებში მარყუქებით ჩაშვება დასაშვებია მხოლოდ საძიებო სამუშაოების დროს.



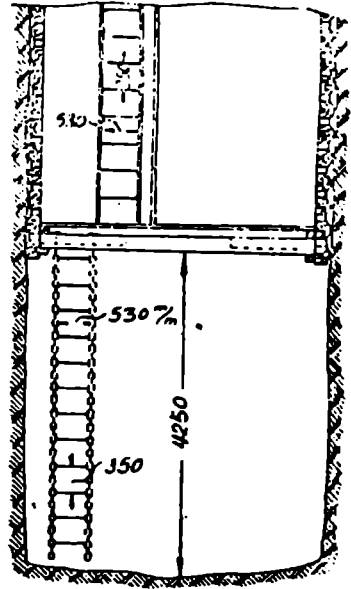
ნახ. 198: ზრუტუნას მოწყობილობა და ლენტიანი მუხრუჭი ხელსაბრუნზე.

უშიშროების უკეთ უზრუნველყოფის მიზნით იმ მუშებისათვის, რომელნიც სანგრევეში მუშაობენ, საჭიროა მათ ამოსაყვანად ზედაპირზე გაგვიანდეს ორგვარი საშუალება მაგალითად:

1) თუ წარმოებს კედლების ამოშენება, სანამ გავლად დასრულდებოდეს, მუდმივ სამაგრის განივებზე ეწყობა კიბეები (ნახ. 200).



ნახ. 199. მიმზარით ჩარჩო ფ ა რ ი თ.



ნახ. 200. დამცავი თარო და ჩამოსაკიდ კიბე.

კიბის უკანასკნელ თაროდან სანგრევამდე ჩამოუშვებენ ფოლადის ბაგირისა და რკინის საფეხურებისაგან გაკეთებულ ჩასაკიდ კიბეს. მაგრამ ეს მოწყობილობა ხშირად არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას, ვინაიდან განივები ჩვეულებრივად იდგმება გავლის დასრულების შემდეგ. მაშინ სარგებლობენ მეორე ხერხით: მიწის ზედაპირიდან ბრტყელი ბაგირით (რათა დაგრებას არ ექნეს ადგილი) უშვებენ დამცავ კიბეს. დამცავი კიბის მოწყობილობა (ნახ. 201) საშუალებას იძლევა ერთ-და იმავე დროს მით ისარგებლოს რამოდენიმე მუშამ, რომლებიც უეცარი ხიფათის დროს (წყალდიდობა, ჩამონგრევა) აღიან კიბეზე და აძლევენ ნიშანს ზედაპირზე ასაწევად. აწევა კი წარმოებს მძლავრი ჯალამბრით, რომელზედაც დახვეულია დამცავ კიბის ბაგირი. დამცავი კიბე შედგება ხისტ-ლეროებით ერთმანეთთან შეერთებულ და ბაგირით შეკრულ თითქოს დაორ კიბისაგან.

§ 31. შახტების გაყვანისათვის საჭირო მიწის ზედაპირზე გამართული მოწყობილობანი. შახტების გაყვანა, — განსაკუ-

თრებით დიდი სიღიდის შახტისა, — მიწის ზედაპირზე მოითხოვს მთელ რიგ ნაშენობებს, მანქანებსა და მოწყობილობებს, რომელთა ურთიერთ განლაგება უნდა იქნას ზემიწვევით კარგად მოფიქრებული, წინააღმდეგ შემთხვევაში, მუშაობის წარმოების დროს პირვანდელი ვარაუდის შეცვლა საქმეს თითქმის ყოველთვის დიდად ვნებს.

როგორც ეს ზევით იყო მოხსენებული, ხალხის, ფუჟი ქანისა და მასალების ბადიებით ჩაშვება-ამოწვევისათვის, ტუმბოების, სხვადასხვა მილების, კაბელებისა, და — გავლისათვის საჭირო — შეეუღლა ჩაშვებისათვის შახტში ჩაუშვებენ ბაგირებს, რომელთა მეორე ბოლოები დახვეულია მიწის-ზედაპირზე დადგმულ შესაბამ მექანიკურ ან ხელსაბრუნ ჯალამბრების ლილვებსა და დოლებზე.

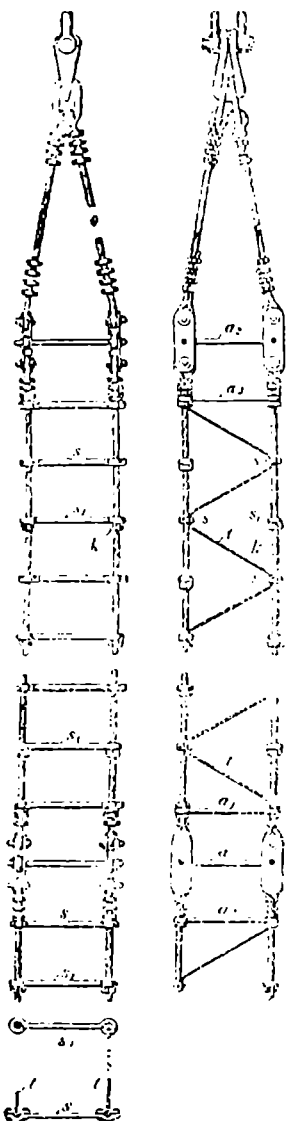
ეს ჯალამბრები შახტის პირთან ახლოს ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ მუშაობის დროს ერთმანეთს ხელს არ უშლიდენ. მაგალითად, შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნახ. 202, რომელზედაც ნაჩვენებია შემდეგი ჯალამბრი:

ერთი ორთქლის ამწევი ც ნ ი ბ ინ ა მი ბრტყელი ბაგირისათვის, ორი ბადისათვის.

ერთი ორთქლის ამწევი ჩამოსაკიდ ტუმბოსთვის.

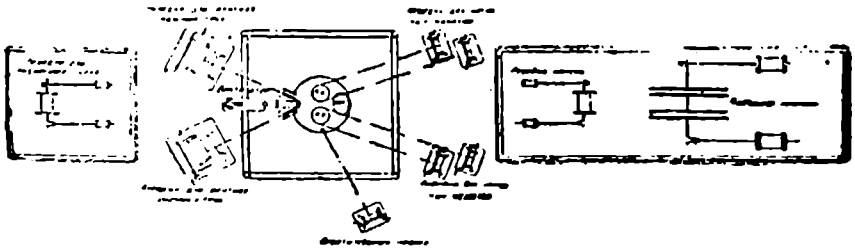
ერთი ორთქლის ამწევი გამაგრების საწარმოებლად საჭირო, ჩამოსაკიდ თაროსათვის.

ორი ხელის ამწევი სავენტილაციო მილების ჩასაშვებად.

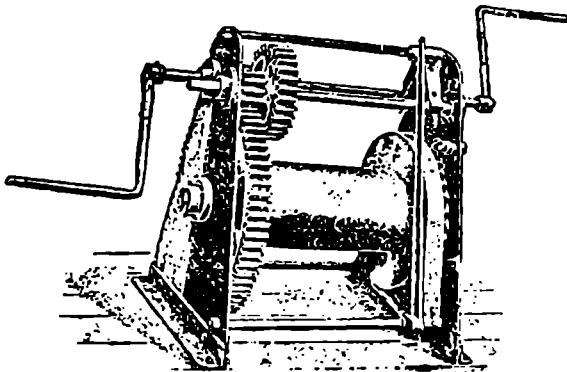


ნახ. 201. დამცავი ჩამოსაკიდი კიბე.

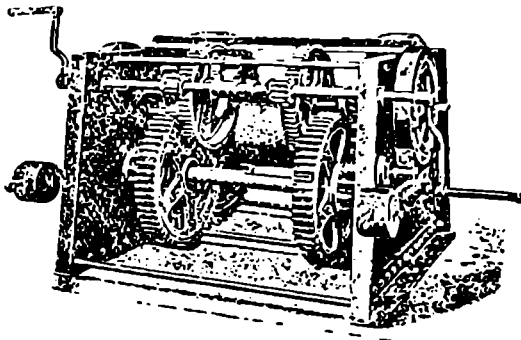
ოთხი ხელის ამწევი მიმზარო ბაგირებისათვის.  
ერთი ხელის ამწევი განათების კაბელისათვის.



ნახ. 202. შახტის ვაყვანის დროს მიწის ზედაპირზე ემექანიკურ  
და ხელის ჯალამბრების განლაგების სკემა.



ნახ. 203. ხელის ჯალამბარი 1-4 ტონამდე წვეის ძალით.



ნახ. 204. ხელის ჯალამბარი 5-15 ტონამდე წვეის ძალით.

ამათ გარდა საჭიროა კიდევ გვექონდეს ჯალამბრები, რომლებიც ნახაზზე არაა ნაჩვენები. ესენია: ჯალამბრები კაბელისათვის, შპურების აფეთქებისა და შვეულისათვის. ზოგჯერ კუმშულ ჰაერის მიღებიც ჩამოსაკიდი კეთდება და, მაშასადამე, ისინიც მოითხოვენ ჯალამბრის დადგმას.

ყველა ჩამოთვლილ ჯალამბრებს უნდა ქონდეს სავარაუდო დატვირთვის შესაბამისი ტვირთწევის ძალა. ხმარებულ ხელსაბრუნ ჯალამბრების ტიპის გასათვალისწინებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნას 203 და 204 ნახაზი, რომელთაგანაც პირველზე გამოხატულია 1-4 ტონამდე წევის ძალიანი ჯალამბარი, ხოლო მეორეზე კი 5 ტონიდან—15 ტონიანი.

შახტში ჩაშვებული ბაგირების და შესაბამისად მიწის ზედაპირზე დადგმული ჯალამბრების რიცხვი მეტად დიდი ხდება იმ შემთხვევაში, თუ შახტის გაყვანის დროს ერთდროულად წარმოებს, როგორც სანგრევის ქვევით გადაადგილება, ისე მუდმივი სამაგრი მისი ამომაგრება (იხ. §-32). პირიქით, თუ სიღრმე მცირეა და შპურების გაქრა ხელით წარმოებს, შახტის სამაგრად ნახმარია ხე და სხვა, ჯალამბრების რიცხვი და საერთოდ გაყვანის მოწყობილობანი შესაძლებელია მეტად მარტივი და მცირე იყოს.

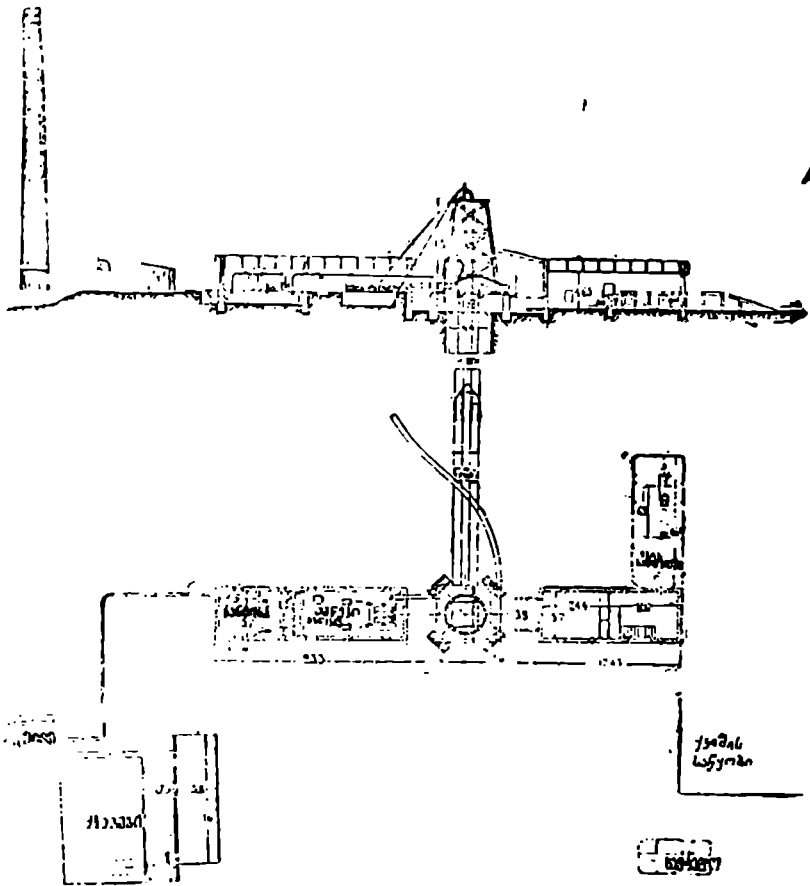
შახტის ჩაღრმავებისა და გამაგრების ერთდროულად წარმოების დროს ბადიებისათვის იდგმება უეჭველად ორი ამწევი მანქანა. მაგრამ ზოგჯერ, დიდი სიღრმის შახტის გაყვანისას და მუშაობის სხვადასხვა დროს წარმოების შემთხვევებშიაც, მუშაობის დაჩქარებისათვის მუშაობენ ორივე ამწევებით.

გასაყვან შახტში ჩაშვებული ყველა ბაგირები გადადებულია მიმართ ბორბლებზე, რომლებიც მოთავსებულია საკისარებში, მაგალითად, ან მიწის ზედაპირის დონეზე, ანდა უფრო მაღლა დროებით კოშკზე დამაგრებულ თაროებსა და ძელებზე. ღრმა შახტების გაყვანის დროს ყველა ბაგირებისთვის უკანასკნელ ხერხს მიეცეს უნდა უპირატესობა (ნახ. 177).

ამწევი მანქანების და ხელის ჯალამბრების გარდა, შახტის გაყვანისათვის იდგმება კომპარესორი კუმშულ ჰაერის მისაღებად, ვენტილატორი, და თუ ელექტრო დენს სხვა ადგილიდან არ ვიღებთ, განათებისა და სხვა მიზნისათვის ეწყობა მცირე სიდიდის დროებითი ელექტრო-სადგური, ზოგჯერ გასაყვან შახტის ახლოს ეწყობა ბეტონის დამამზადებელი ქარხანა, რომელსაც აქვს სამტრეველი—ლორღისა და საბეტონე ბეტონის დასამზადებლად და სხვა. ყველა ამ მანქანებისა და აგრეთვე მექანიკურ და ხის დამამზადებელ სახელოსნოს



დაზგების მოძრაობაში მოსაყვანად საჭირო ხდება შახტის გაყვანის ადგილას ძალოვან დანადგართა მოწყობა იმდენად, რამდენადაც იქ არ შეიძლება გარეშე ადგილიდან ელექტრო-ენერგიის მიწოდება. როდესაც ორთქლის ენერგიით უნდა ვისარგებლოთ, მაშინ იდგმება



ნახ. 205 შახტის გაყვანის დროს ზედაპირის მოწყობილობანი.

ორთქლის ქვაბები და შენდება საკვამლე მილი. ცხადია, უნდა აშენებულ იქნას შენობები ვენტელატორებისათვის, კომპრესორებისათვის, საწყობებისათვის, შესაკეთებელ სახელოსნოებისათვის, კონტორისათვის და სხვა (ნახ. 205). მასალების მისაწოდებლად აგებენ მისა-

სვლელ რკინის გზის ლიანდაგს; მუშებისა და მოსამსახურეებისათვის აშენებენ საცხოვრებელ ბინებს და სხვა.

აქ ჩამოთვლილი მოწყობილობანი ატარებენ დროებით ხასიათს. ისინი ემსახურებიან სამუშაოს მანამ, სანამ წარმოებს შახტის გაყვანა. მაგრამ ამავე ხნის განმავლობაშივე კეთდება მუდმივი ნაშენობები (შახტ-ზევითა შენობა და სხვა.), ამიტომაც დროებითი მოწყობილობების დაპროექტირების დროს საჭიროა მხედველობაში იქნეს მიღებული ის გარემოება, რომ მათ ხელი მრეწველთა მუდმივ ხასიათის მოწყობილობათა აგებას, ანდა, ზოგიერთ დროებით მოწყობილობანი გამოყენებულ იქნან შემდეგში, როგორც მუდმივი (მაგალითად, ორთქლის მანქანებისა და ქვაბების ნაწილი, საკვამლე მილი, მისასვლელი რკინის გზა, საცხოვრებელი ბინები და სხვა).

გასაყვან სანგრევეში ნაწილდება მუშების რიცხვი მოედნის მიხედვით: 1 მუშაზე 2, 3, 5 კვ. მეტრი სანგრევის მოედანი. ომის წინა დროს დონის აუზში გავლის თვითური საშუალო სიჩქარე, გამაგრებაზე დახარჯულ დროის ჩათვლით, ხელით ბურღვის დროს იყო 10-მეტრამდე, ხოლო პნევმატურ ბურღვის დროს კი, — 20 მეტრი. საზღვარგარეთ ანალოგიურ პირობებში (მაგრამ წყალ-გაუვალ სამაგრითა და ცემენტაციით აცილებულ წყლის მოედნის თითქმის უქონლობის შემთხვევაში), ამჟამად შახტები გაჰყავთ, — ჩალრმავეებისა და გამაგრების სხედასხვა დროს მუშაობის შემთხვევაში, — 25-37 მეტრ სიჩქარით თვეში, ხოლო ერთდროულ მუშაობის დროს 40-47 მეტრის სიჩქარით.

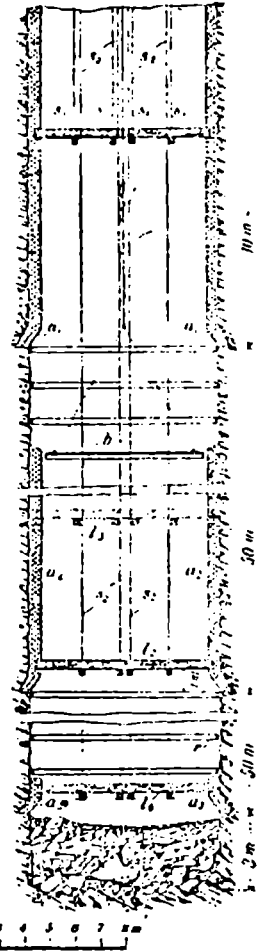
კარგად მოფიქრებული კარგი ხარისხისა და თავის დროზე დადგმული მოწყობილობის შემთხვევაში, თუ წყლის მოედნა თავიდან აცილებულია და მუშაობა კარგად არის ორგანიზებული დონის აუზში და აგრეთვე საბჭოთა კავშირის სხვა რაიონებშიდაც, ყოველგვარ ექვის გარეშე შესაძლებელია მიღწეულ იქნას შახტის გაყვანის ასეთივე შედეგები.

§-32. ცნება შახტის ერთდროული ჩალრმავეებისა და გამაგრებისა. შახტის ერთდროული ჩალრმავეებისა და გამაგრების ხერხი თვალსაჩინოდ არის წარმოდგენილი ნახ. 206-ზე. საიდანაც ჩანს, რომ იმ დროს, როდესაც სანგრევეებში მიმდინარეობს მუშაობა ფუქი ქანის ამოსაღებად, შახტის ზევით მდებარე უბანი (ნახ. 206-ზე 50 მეტრის სიმაღლის) ჩამოსაკიდ თაროდან მაგრდება მუდმივი სამაგრიო<sup>1)</sup>. მუშაობა წარმოებს ორი ამწევი მოწყობილობით და

<sup>1)</sup> ჩამოსაკიდი თაროების აღწერა იხილეთ მაღაროს გამაგრების სახელმძღვანელოებში.

თითოეული მათგანი ემსახურება ორ-ორ ბაღიას. ბაღიების გასატარებლად თაროში დატოვებულია კიდეებ გადაშლილ მილებით შემოხლულული ამოკრილი ადგილები (ნახ. 207). ქანის მზიდავ ბაღიებისათვის საჭირო მიმართი ბაგირები ( $s_2$ ) (იხ.-ნახ. 206), მიმაგრებულია  $I_2$  თაროზე, ხოლო მიმართი ბაგირები ( $s_1$ ), რომლებიც ემსახურება მუდმივ სამაგრის ამოშენებას, მიმაგრებულია  $I_1$  თაროზე.

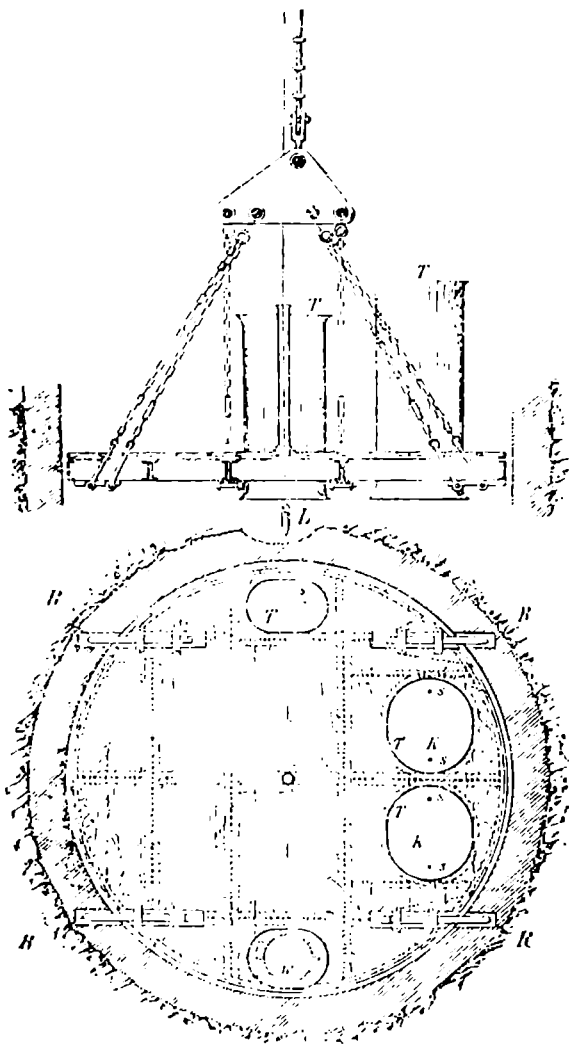
მის შემდეგ, რაც შახტი ჩაღრმავდება თაროდან ახალ 50 მეტრის სიღრმეზე, აწყობენ ე. წ. ფუძე-გვირგვინს, რომელიც წარმოადგენს შახტის თითოეული რგოლის მუდმივ სამაგრის წყობის საფუძველს. ნახ. 206-ის ქვედა ნაწილზე ნაჩვენებია ძირითად ფუძე-გვირგვინის აგების დასრულების სწორედ ეს მომენტი. მასთან ეს სამუშაო წარმოებს შახტის სანგრევეში მონგრეულ, მაგრამ ჯერ აუღებელ ფუჭი ქანიდან. ფუძე-გვირგვინის წყობის დასრულების შემდეგ მონგრეულ ქანს იღებენ და გრძელდება ჩვეულებრივ შახტის ჩაღრმავება. სანგრევის 10—20 მეტრზე ჩაღრმავების შემდეგ  $I_2$  თარო გადააქვთ  $I_1$  მდებარეობაში და  $s_2$  ბაგირებსაც აგრძელებენ. როდესაც მუდმივი სამაგრი აყვანილი იქნება  $a_1$  ფუძე გვირგვინამდე,  $I_1$  თაროც გადატანილი იქნება  $I_2$  მდებარეობაში. ამრიგად სანგრევეში ქანის მოთხრისა და მუდმივი სამაგრის ამოყვანის სამუშაოები მიმდინარეობს ერთდროულად.



ნახ. 206. შახტის ჩაღრმავებისა და გამაგრების ერთდროულად წარმოება.

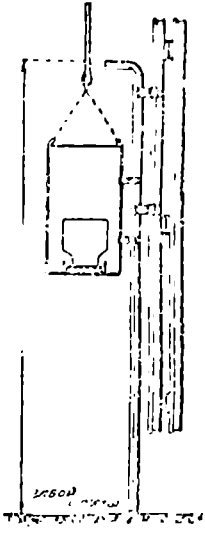
ამ ხერხის უპირატესობა მდგომარეობს შახტის სწრაფად გაყვანაში (იხილეთ წინა §-ის ბოლოში მოყვანილი ციფრები). მაგრამ მას

მთელი რიგი არსებითი ნაკლოვანებანიც აქვს: მოწყობილობათა დიდი ღირებულება და სირთულე ზედამხედველობისა და მუშაობის

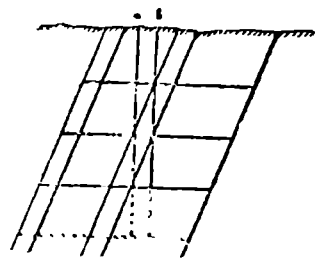


ნახ. 207. ჩამოსაკიდი თარო შახტის ერთდროულად ჩაღრმავებისა და გადაგრების შემთხვევაში.  
ორგანიზაციის, სიძნელე მუშაობის, დიდი საშიშროება რაიმე საგნების ზედა ჩამოსაკიდ თაროდან შახტის სანგრევეში შესაძლო ჩაცეონისაგან.

ამიტომაც შახტის ერთ-დროულ გავლასა და ამომავრებას მიმართავენ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ღრმა შახტების სწრაფად გაყვანის ნამდვილი აუცილებლობა არსებობს.



§ 33. შახტის გაყვანის დროს გალიებით წვევა. არსებობს მეთოდი, როდესაც შახტის გაყვანის დროს წვევა ბადიების ნაცვლად გალიებით წარმოებს (ნახ. 208).



ნახ. 208. შახტის გაყვანის დროს გალიებით წვევა.

ნახ. 209. სქემა, რომელიც თვალსაჩინოს ხდის დიდად დაქანებულ შრეების დროს შახტის ჩაღრმავების აუცილებლობას.

ამ შემთხვევაში, გაყვანის დროს შახტში იდგმება მუდმივი გამირები, რომლებიც მაგრდება დროებით სამაგრებზე. გამირებზე ჩამოიკიდება რელსის გამტარებლები—სიგრძით თითოეული 12 მეტრამდე. რადვანაც ასეთი გამტარებლები შეიძლება წაბმული იქნას ცალკე ერთეულებად, ამიტომ გალია არ შეიძლება სანგრევამდი იქნას ჩაშვებული; გამტარებლების სანგრევამდე ჩაშვება არ შეიძლება იმიტომ, რომ შესაძლებელია ისინი დაზიანდენ ასაფეთქებელი სამუშაობისაგან. ამის გამო დამატებით იხმარება ეგრედწოდებული მცირე ზომის გამტარებლები, რომლებზედაც მთავარ გამტარებლების ბოლოდან გალია ჩადის სანგრევამდე. იმავე დროს ბადის თავებიც ურავენ სანგრევზე დაბჯენილ მცირე გამტარებლებზე. როდესაც გალია დაიწყებს ზევით აწევას, ის მოედება მცირე გამტარებლების ზედა მოხრილ თავს და ეს უკანასკნელი გალიასთან ერთად ზევით ატაცებისას თავისი თათებით დაიწყებს სრიალს მთავარ გამტარებლებზე. გამტარებლების მთავარი, მძიმე გამირებისა და გამტარებ-

ლების მუდმივ სამაგრიტ დაუკავ შახტის უბანზე მოწყობას და დამაგრებას თან სდევს ბევრი უხერხულება და საშიშროება, ამიტომაც აღწერილი ხერხი იშვიათად იხმარება.

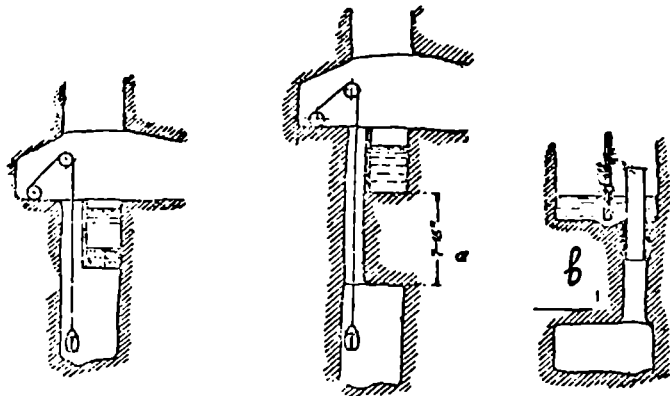
§ 4. გაყვანილ შახტის დამატებითი ჩაღრმავება. გაყვანილი და უკვე ექსპლოატაციაში მყოფი შახტები ხშირად საჭირო ხდება ჩაღრმავებული იქნას უფრო ღრმა ჰორიზონტებამდე. ამ მუშაობას უწოდებთ შახტის ჩაღრმავებას, განსხვავებით იმ შემთხვევისაგან, როცა შახტი უშუალოდ დედამიწის პირიდან გაიყვანება და რომელსაც „შახტის გაყვანა“ ვუწოდებთ. შახტის ჩაღრმავება განსაკუთრებით ხშირად წარმოებს დიდად დაქანებულ შრეების დამუშავების დროს, როდესაც, როგორც ამას ჩვენ შემდეგში დავინახავთ (ნაწ. II), კვერულაგები თანდათანობით უფრო და უფრო ღრმა ჰორიზონტებზე (ნახ. 209) გაიყვანება.

ორი შახტის ერთად არსებობის შემთხვევაში (ნახ. 209), ერთ ერთი მათგანი, ვენტილაციის მიზნებისათვის დანიშნული ზოგჯერ შესაძლებელია სრულიად განვითარებული ამჟამად მოწყობილობათაგან. მაშინ ასეთი შახტის ახალ ჰორიზონტამდე ჩაღრმავება წარმოებს სრულიად ისე როგორც ახლის გაყვანა მიწის ზედაპირიდან, ოღონდ იმ განსხვავებით, რომ, თითქმის ყუეღლთვის, შახტის ჩაღრმავება ხდება შედარებით უმნიშვნელო სიღრმეზე, არა უმეტეს 100 მეტრისა, რისთვისაც საკმაო უფრო მარტივი მოწყობილობა. ეს მოწყობილობანი, ე. ი. აწვევი და სხვ. ჯალამბრები, ვენტილაციური მიმღები მოედანი ბადიების გასაცლელად და სხვ. თავსდება ჩასაღრმავებელ შახტის მალაროს ეზოში.

მაგრამ, თუ ჩასაღრმავებელი შახტი დაკავებულია მომქმედ ამწვევ მოწყობილობებით იმავე ჰორიზონტზე, საიდანაც უნდა დაწყებულ იქნას ჩაღრმავება, მაშინ საჭირო ხდება მიემართოთ განსაკუთრებულ საშუალებებს, რომელიც შეიძლება გაყოფილ იქნას ორ ჯგუფად: 1) ჩაღრმავება ზევიდან ქვევით და 2) ჩაღრმავება ქვევიდან ზევით.

1. ზევიდან ქვევით ჩაღრმავება მდგომარეობს იმაში, რომ შახტის ზუმუში კეთდება მეტად მაგარი თარო, ბადის გასატარებელი ვიწრო ამონაქერით (ნახ. 210), ანუ თაროს მაგიერ ზუმუის ქვევით რჩება ამოუღებელი ქანის „პთელი“ (ნახ. 211). ამ მიზნისთვის შახტს ჯერ აღრმავებენ ვაწრო სვლით, ხოლო შემდეგ, „მაელის“ ქვევით აფარაოებენ საჭირო კვეთამდე. ბადიებს (ერთი ან ორი) ეზიდებიან ჯალამბრებით. ჯალამბრები მოთავსებულია შახტის ეზოს ჰორიზონ-

ნტზე, შახტის გვერდით გაკეთებულ განსაკუთრებულ კაპერებში, რადგანაც ზუმბში შეიძლება იყოს ზევინდან ჩამოსული წყალი, ამიტომ ბადიის გასატარებელი ადგილი განმბოლოვებულია წყალგაუქვალ კედლით,—მაგ., რკინა-ბეტონით, რომლის იქითაც გროვდება წყალი.



ნახ. 210. თაროს ქვევით  
წარმოებული ჩარღმავება.

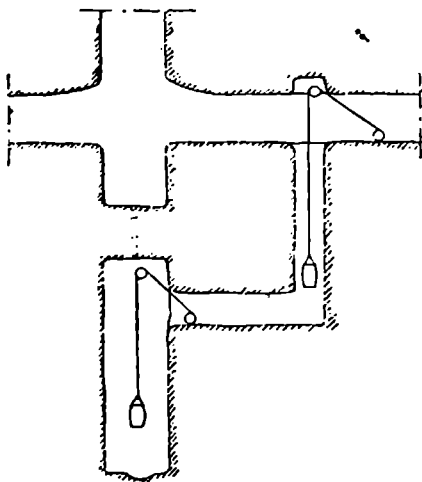
ნახ. 211. შახტის ჩარღმავება  
„მთელის“ ქვევით.

ბადიების სამოძრაო ვიწრო სანგრევიტ ჩარღმავებული ადგილი უფრო მოხერხებულია ღა უშიშარი, მოთავსებულ იქნას მალაროს ეზოს გვერდზე კიბის განყოფილების ქვეშ. ის იხურება ანწ:ვ ბაგირის სა-  
მო:რაოდ ამოჭრილ ლადით; საერთოდ ბადიების ამ სამოძრაო ვი-  
წრო გვირაბის პირს ისეთივე მოწყობილობა აქვს, როგორც ეს შახ-  
ტის გაყვანის დროს შახტის პირისათვისაა მიღებული. „მთელის“  
ზომები შეუღლის მიმართულებით არის 7-15 მეტრი. ხელოვნური თა-  
როს ხმარების შემთხვევაში (ნახ. 210) მას აკეთებენ მეტად მაგარსა  
და დრეკადს. დრეკადს იმისათვის, რომ ამწვე ბაგირის გაწყუეტის  
შემთხვევაში მას შეეძლოს წინააღმდეგეს ჩამოვარდნილ გალიის დი-  
ნამიკურ მოქმედებას. თარო შედგება, რამდენიმე რიგ ორტესებრ  
რკინისგან, ზომელთა შორისეთი ამოვსებულია რომელიმე დრეკად  
მასალით (ფიჩხ-კონებით, ანუ ძველი ლითონის ბაგირებით). მიუ-  
ხედავად თავისი სიმაგრისა, ხელოვნური თარო ისე უნდა იყოს მოწ-  
ყობილი, რომ ახლად გაყვანილ უბნის მთელ შახტთან შეერთებისას  
შესაძლებელი იყოს მისი ადვილად აშლა. ამისათვის თაროს კოჭებს  
ისე აზავებენ სამაგრის ხერცლებში, რომ შემდეგ ადვილი იყოს მათი  
იქედან გამოღება, რათა სწრაფად მოხდეს თაროს აშლა.

ზოგჯერ ნაცვლად მოხსენებულ რკინა-ბეტონის ზღუდარისა  
ბადიის გასატარებელი განყოფილება ეწყობა ლითონის მილის მსგა-

ესად. მას იგივე დანიზნულება აქვს, რაც რკინა-ბეტონის კედელს არ ჩაუშვას ჩასალრმავებელ ნაწილში შახტის ზუმფიდან წყალი (ნახ. 211 ბ).

შახტის ზევიდან ქვევით ჩასალრმავებლად არსებობს კიდევ მე-  
თოლი „გეზენკიდან შახტის ჩალრმავებლად“ წოდებული (ნახ. 212)-



ნახ. 212. ჩალრმავება გეზენკიდან.

ეს მეთოდი მდგომარეობს იმაში, რომ საექსპლოატაციო ჰორიზონტიდან სადმე შახტის გვერდით, გაჰყავთ ზევიდან ქვევით მცირე სიმაღლის გეზენკი, აქედან თარაზული გვირაბით შემოდინა შახტის ზუმფის ქვეშ, ცოტათი ჩამოაქეთ სახურავი, რომ შესაძლებელი იყოს მიმართ ბორბლის დადგმა და ჩალრმავებას აწარმოებენ სრული კვეთით ქვევით. ჩალრმავების დასრულების შემდეგ რჩება „მთელი“-ს ჩამოღება, ეს ხერხი, როგორც ისეთი, რომელიც მოითხოვს ორი ჯალამბრის დადგმას, შახტისა და გეზენკის შორის, შემაერთებელ გვირაბში ფუქი ქანის გადატვირთვას და დამატებითი გვირაბების გაყვანას, იხმარება იშვიათად, და მხოლოდ იმ დროს, როდესაც ადგილობრივი პირობები არ იძლევა საშუალებას შახტის ჩალრმავება წარმოებული იქნას ზუმფიდან ანუ ქვევდან ზევით.

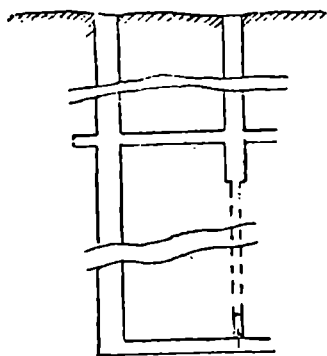
2. ქვევიდან ზევით შახტის გალრმავების შემთხვევაში მუშაობა წარმოებს შემდეგნაირად: ზევით აღწერით რომელიმე მეთოდით ერთ-ერთი შახტის საკირო სიღრმემდე ჩალრმავების შემდეგ



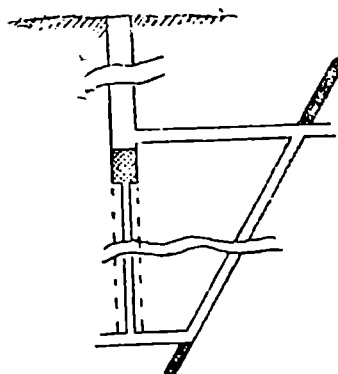
ანუ მომავალ ჩასაღრმავებელ შახტის ქვედა ჰორიზონტის რომელიმე ხერხით მიღწევის შემდეგ (მაგალითად, თვით შრეში დახრილ „შემამართებელის“ გაყვანით) (ნახ. 213 და 214 და სხვ.) ამ ჰორიზონტზე ჩაღრმავებულ შახტის ქვეშ გაჰყავთ ჰორიზონტალური გვირაბი. ჰორიზონტალური გვირაბიდან კი იწარმოებს შახტის ქვევიდან ზევით გაღრმავება. ასეთ შემთხვევაში ქვედა ჰორიზონტზე ზედმიწევნით ზუსტად უნდა იქნას გამორკვეული და აღნიშნული შახტის ცენტრი, ე.ი. აქ საჭირო ხდება გამოყენებულ იქნას „შემხვედრ სანგრევების“ ცნობილი სამარქშიედერო ამოცანა.

ჩაღრმავების ამ წესის გამოყენებისას ორ ვარიანტს არჩევენ:

ა) ქვევიდან ზევით შახტი ჯერ გაჰყავთ მცირე კვეთით, და შემდეგ მას აფართოებენ სრულ კვეთამდე. ამ ვარიანტის დროს გაფართოებისაგან მიღებულ ფუჭ ქანს „ვიწრო სელის“ ფუჭი ქანის განყოფილებიდან ჩამოუშებენ ხოლმე ქვედა ჰორიზონტზე (იხ. § 35). თუ ჩაღრმავებული შახტი ზევით მუშაობაში არ არის, მაშინ გაფართოების სამუშაოებს იწყებენ უშუალოდ ზემფიდან (ნახ. 213) და, თუ გაფართოების ადგილის ზევით შახტში მოძრაობს გალიები, მაშინ გაფართოება უნდა წარმოებდეს მკვიდრად გაკეუბულ თაროს ქვეშ (ნახ. 214).



ნახ. 213. ქვევიდან ზევით შახტის გაღრმავება.



ნახ. 214. ქვევიდან ზევით შახტის გაღრმავება.

ბ) შახტს აღრმავებენ ქვევიდან ზევით პირდაპირ მთელი მისი კვეთით. ეს ვარიანტი თუმცა უფრო იაფი ჯდება, ვინემ წინა ვარიანტი, მაგრამ უფრო ძნელი გასაბედავია, რადგანაც შახტის ზედა და ქვედა კვეთთა ცენტრების ვერტიკალურ მამართულებიდან

გადახრის შემთხვევაში, შეერთების ადგილას შეიძლება მივიღოთ არა სასურველი უსწორობანი. გარდა ამისა გაყვანის სამუშაოები მეტად საშიშია; ზედა სანგრევიდან, შახტის მთელი კვეთის დიდ მოცდაზე ქანები განუწყვეტლივ კილია მუშების თავზე. ამ მიზეზების გამო, განსაკუთრებით, თუ საქმე გვაქვს ჩამონგრევის მხრივ საშიშ არამდგრად ქანებთან, ქვევიდან ზევით შახტის სრული მისი კვეთით გაღრმავებას თითქმის არ მიმართავენ.

შახტის „ქვედა და ზედა“ ჰორიზონტთა შემაერთებელ გვირაბის ზევიდან ქვევით გაფართოების შემთხვევაში ფუჟ ქანს შემაერთებელ გვირაბში ყრიან ქვევით, ამიტომაც აქ მისი აზიდვა ზევით საჭირო არაა (ნახ. 216). ზევიდან ქვევით კეხალება დროებითი სამაგრიც. მულმივი სამაგრის ამოშენება გაფართოების შემდეგ ქვევიდან ზევით წარმოებს.

შემაერთებელ გვირაბის ქვევიდან ზევით გაყვანის დაწვრილებითი აღწერა იხილეთ § 35.

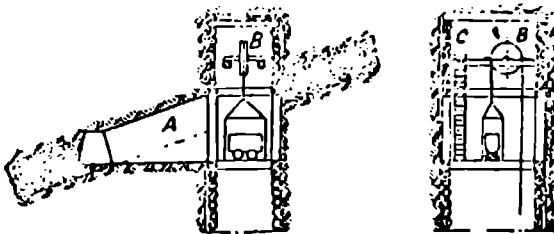
იმ მიზნით, რომ უკანასკნელი ორი ხერხი საიმედო იყოს და აგრეთვე იმ შემთხვევაში, როცა შახტს აღრმავებენ გეზენკიდან, ურჩევენ შახტის ზუმფიდან გაყვანილი იქნას ზუსტად ვერტიკალური ქაბურღილი, რათა ჩასაღრმავებელ შახტის ცენტრის გამოკვევისას შესაძლებელი იყოს ორიენტირება.

პრაქტიკაში თანაბრად ხშირად მეთოდი შახტის ჩაღრმავების იხმარება, როგორც ზევიდან ქვევით (ფუჟი ქანის „მთელის“ ქვეშ ანდა ხელოვნურ თაროს ქვეშ), ისე ქვევიდან ზევით (მცირე კვეთის შემაერთებელი შემდეგი გაფართოებით). ეკონომიურობის თვალსაზრისით ისინი ტოლფასიანია, ამიტომაც მეტად ძნელია რომელიმე მათგანს მივსცეთ უპირატესობა. იშვიათად იხმარება გეზენკიდან ჩაღრმავება და გაღრმავება ქვევიდან ზევით მთელი კვეთით.

§ 36. გეზენკების გაყვანა. გეზენკებს და ბრმა შახტებს ჩვეულებრივ უმნიშვნელო სიღრმე აქვთ. მათ მოკლე ხნის განმავლობაში იყენებენ და ამიტომაც მათ თითქმის ყოველთვის ხის სამაგრით ამაგრებენ. საუზრუკო გეზენკებს უმეტეს შემთხვევაში აქვს: ორი ამწევი, ერთი კიბის განყოფილება და ერთი ც მიღებისა (ნახ. 215). უფრო იშვიათად გეზენკებს აქვს ერთი გალია საპირისწონეთი. თუ გეზენკი დანიშნულია ტვირთის ჩასაშვებად, მაშინ გალიების მოძრაობა ხდება ქვევით ჩაშვებულ დატვირთულ ვაგონეტების ტვირთის სიმძიმის ძალით. გეზენკის ზევით ეწყობა შეღრმავება ბაგირის საჭირო სამუხრუჟო ბორბლის მოსათავსებლად, ხოლო ვაგონეტების დასატვირთა-

ვად და დასაცლელად აკეთებენ მალაროს ეზოს მსგავს გვირაბს (ნახ. 215). ბრჰა შახტები, ე. ი, ანწვე მანქანებით მოწყობილი მიწის ქვეშა ვერტიკალური გვირაბები ეწყობა ისეთ, შედარებით იშვიათს შემთხვევაში, როდესაც საჭირო ხდება ერთი პორიზონტიდან მეორემდე ამოზიდულ იქნას მადანი, ამოსაფსები მასალა, მასალა სამაგრისათვის და სხვა.

მოვიყვანოთ პროფ. ბ. ი. ბოკის წიგნიდან („პრაქტიკული კურსი სამთო ხელოვნებისა“) ერთი ამწვეი მოწყობილობის მქონე გეზენკის გაყვანის სამუშაოების დაწვრილებითი აღწერა: „წვეულე-ბრივად გეზენკების გაყვანა წარმოებს ქვევიდან ზევით (ნახ. 216). გაყვანის ასეთ ხერხს აქვს შემდეგი უპირატესობანი:



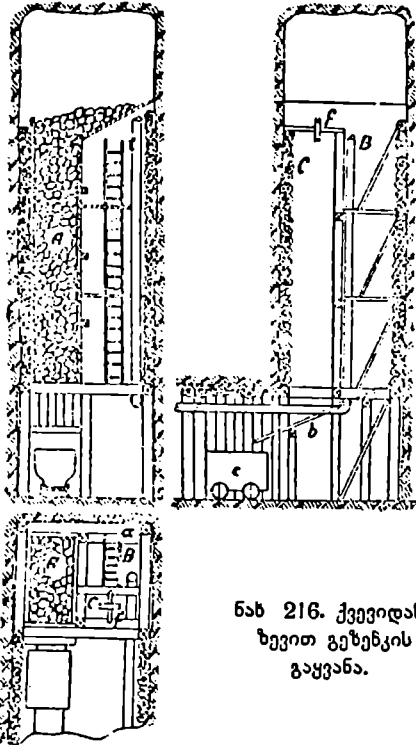
ნახ. 215. სამუხრუკო გაზენკის ზედა ნაწილი.

1) არ არის საჭირო ფუქი ქანის ასაზიდად და წყალქცევისათვის სპეციალური მოწყობილობები, 2) ასაფეთქებელ ნივთიერებათა მოქმედებას აძლიერებს ქანის წონა, 3) შპურების კრა შესაძლებელია წარმოებულ იქნას განუწყვეტილვ, რადგანაც არ არის საჭირო შპურების სანგრევის წმენდა, 4) სანგრევის წყლით აფსების გამო შეჩერებას არ აქვს ადგილი.

მართალია, პირველ ხანებში, შპურების ზევით მიცემის გამო, მუშებს უძნელდებათ მუშაობა, მაგრამ შემდეგ, ბურღის პიემონის ხერხის გამოყენებით, ისინი ეგუებიან ასეთ მუშაობას. სამაგიეროდ მათ არ უხდებათ დროს დაკარგვა შპურების ნაბურღ ფიფქის წმენდაზე.

ქვევიდან ზევით მუშაობის წარმოებისას გეზენკი მაგრდება და იყოფა განყოფილებებად ისევე, როგორც შახტი. ერთ-ერთი განყოფილებათაგანი, მაგალითად, A განყოფილება (ნახ. 216), ინიშნება ფუქი ქანის ჩასაშვებად, მეორეში—B განყოფილებაში—ეწყობა კიბე და სავენტილაციო მილები, მესამე (C) განწესებულია სამაგრ და სხვა მასალებისათვის. ფუქი ქანის ჩასაშვებ განყოფილებას შემო-

ფიცრავენ სქელი ფიცრებით, რათა გეზენკის სამაგრი ფუჭი ქანის ხახუნის გამო არ გაცვდეს. ვანდრუტებს ამაგრებენ მუჭებით, რათა ისინი არ გამოიხნიქონ ქანის მოწოლისაგან. ქვევით ეწყობა კოდი, რომელშიაც ცვივა ფუჭი ქანი, აქედან კი, იგი უშუალოდ მიდის შემომდგარ ვაგონეტში.



ნახ 216. ქვევითან ზევით გეზენკის გაყვანა.

ეს განყოფილება ყოველთვის ფუჭი ქანით სავსედ არის შენახული:—შპურების ყოველ აფეთქების შემდეგ მისგან გამოაქვთ მხოლოდ ზედმეტი მიწა.

კიბის განყოფილებაში ყოველ 1,5—3 მეტრზე ეწყობა თაროები და იდგმება კიბეები, მუშების მიმოსვლისათვის.

სანგრევის განივება წარმოებს ქვევით დადგმული ვენტილატორის საშუალებით. „t“ მილებს ათავსებენ, ან კიბისა, ან და ფუჭი ქანის განყოფილებაში.

ხე-ტყის ასაზიდი განყოფილება თავისუფალი რჩება. მის ზევით, ორ მაგარ ძელზე, თავსდება საშუალო ზომის „f“ ბორბალი. ამ ბორ-

ბალზე გადასდებენ ხოლმე ქვევით დადგმულ, ხელის ჯალამბარზე დახვეულ ბაგირს, რომლის ბოლო თავდება ამწევე კავით, ანდა ჩანგლით კავზე, ანდა ჩანგალზე ამაგრებენ ასაზიდ საგნებს.

მუშაობა წარმოებს შემდეგნაირად: შპურების ბურღვისათვის მუშები ღებებიან ფუჭ ქანზე, რომელიც ავსებენ ფუჭი ქანის განყოფილებას, ანდა ამწევისა და კიბის განყოფილებების გადახურავ თაროზე.

როდესაც შპურები გაბურღულია და დატენილი ასაფეთქებელ მასალით, ამწევი განყოფილება იხურება თაროთი, ხოლო კიბეების განყოფილება კი დახრილად დაწყობილ ფიცრებით. ფიცრების ასე-

თი განლაგება შეუძლებელს ხდის შპურების აფეთქებისა და ქანის ჩამონგრევის შემდეგ კიბის განყოფილებაში ფუქი ქანის ჩაცვენას.

აფეთქებისა და სანგრევის განიაგების შემდეგ, უფროსი მუშა ან ათისთავი კიბით აღის ზევით სანგრევეში, ათვალეურებს მას და ყრის ჩამოკიდულ და ცუდად მდებარე ქვის ნაჭრებს. ამის შემდეგ აღიან დანარჩენი მუშებიც. ამ მუშების ნაწილი საშიშ ადგილების ბიგებით გამაგრების შემდეგ, მაშინვე იწყებს ახალ შპურების კრას, ხოლო ნაწილი კი იწყებს სანგრევის ჩამოწმენდას და ქანის ჩაყრას ქანის განყოფილებაში, მასთან ისინი ამტვრევენ ისეთ ნაჭრებს, რომელნიც თავის სიდიდით შესაძლებელია გაიჩხირონ კოდში და შეაფერხონ მუშაობის წესიერი მსვლელობა. ამავე დროს ქვევით კოდიდან წარმოებს ვაგონეტებში ქანის ჩაყრა და გაზიდვა.

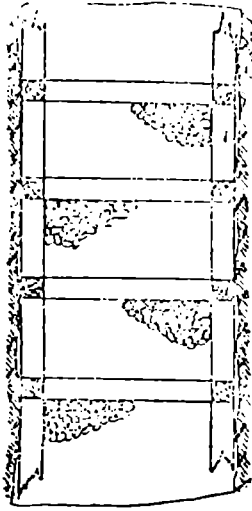
ქანის ჩასაშვებ განყოფილებას ყოველთვის საყვს ინახავენ, ასე რომ, როდესაც სანგრევიდან ქვების ჩამოწმენდა დამთავრდება, წყდება კოდიდან მისი გატანა. ფუქი ქანის ამრიგად ჩამოწმენდისა და თავის განყოფილებაში გადაყრის შემდეგ თარო, რომელიც ხურავს მასალის ასაზიდ განყოფილებას, აიშლება, ალაგდება და მის ზევით იდგმება ჩარჩო თავისი ბორბლით, რის შემდეგაც მოაქვთ საჭირო სამაგრი მასალა და იწყებენ გეზენკის გავლილ არის გამაგრებას, განყოფილებათა მოწყობას, მიღების წაბმას და სხვა. შემდეგ ამწვე განყოფილებასა და კიბის განყოფილებაზე სამაგრის ზევით ისევ ეწყობა თარო, ამ თაროზე დგებიან მბურღაეები და განაგრძობენ თავიანთ საქმეს. ბურღვის სამუშაოს დასრულების შემდეგ ამ თაროს აშლიან, ამწვესა და კიბის განყოფილებას ფარავენ ისე, როგორც ეს წინეთ იყო აღწერილი, და მუშაობის ციკლი მეორდება.

ფუქი ქანისაგან გეზენკის გაყვანის დასრულების შემდეგ ქანის განყოფილებას ათავისუფლებენ ფუქი ქანისაგან და გეზენკი საბოლოოდ დამთავრებულია. მასში ეწყობა ან ფერდილი ანდა ვერტიკალური ბრემსბერგი. უკანასკნელ შემთხვევაში გეზენკი ზედა შრეზე უფრო მაღლა აჭყავთ (ნახ. 215). გეზენკიდან შრეში ეწყობა მაღაროს ეზო A. საბრემსბერგე ბორბალი B თავსდება გეზენკის ზედა ნაწილში მკვიდრად გამაგრებულ ჩარჩოზე.

ბორბალთან კეთდება თარო და თაროსთან აღის კიბე C. ბრემსბერგი ერთმაგმოქმედია (საპირწონეთი), ან ორმაგმოქმედი. პირველს ის უპირატესობა აქვს, რომ მას შეუძლია ემსახუროს რომელიმე ჰორიზონტს, მაგრამ სამაგრიეროდ ტვირთის გაშვების უნარიანობა ნაკლები აქვს, შედარებით მეორესთან. ამიტომაც, თუ ორივე პირობა ერთდროულად მოგვეპოვება, ე-ი. საჭიროა რამოდენიმე ჰო-

რიზონტისათვის სამსახურის გაწევა და დიდი ნაყოფიერება, მაშინ გეზენკი კეთდება საფეხურებით, ე-ი, იგი ნაწილდება რამდენიმე გეზენკად, ერთი „მრიდან-მეორე შრემდე“.

ღრმა გეზენკების შემთხვევაში, როდესაც ჩაცურებული ფუჭი ქანის წნევა გამირებზე საკმაოდ მნიშვნელოვანია, ფუჭმა ქანმა, რომ



ნახ. 217. თაროები ფუჭი ქანის ჩასაშვებად.

არ დაანგრის ასეთი გეზენკის სამაგრი, ზოგჯერ მსხვილი ძელებიდან აწყობენ შეცვლით განლაგებულ თაროებს (ნახ. 217). ფუჭი ქანი თითოეულ ამ თაროზე ეყრება თავისი ბუნებრივი დაქანების კუთხით და თანდათანობით ცვივა თარიდან თაროზე.

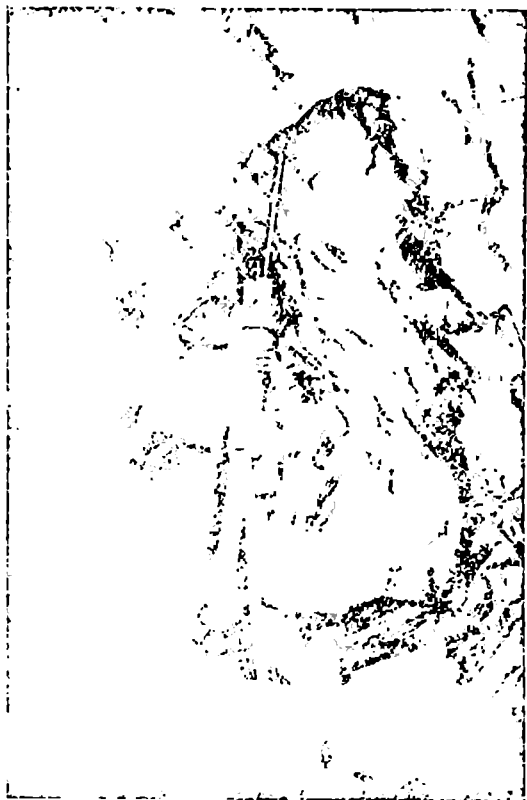
რადგანაც მუშების მოძრაობა და მასალების აზიდვა გეზენკის სიღრმის გადიდებასთან ერთად სულ უფრო და უფრო ძნელდება, ამიტომ გეზენკები ჩვეულებრივ გაჰყავთ ქვევიდან ზევით 80-100 მეტრის სიმაღლეზე.

როგორც ეს ზევით არის აღნიშნული, ქვევიდან ზევით ხელბურღვა მეტად ძნელია, რის გამოც უცანასკნელ ხანებში ამ სამუშაოებისათვის ფართო გავრცელება მოიპოვა პნევმატურ გასამლელ

საყრდენებზე მოწყობილმა საბურღავმა ჩაქუჩებმა (ნახ. 218).

უნდა ვიფიქროთ, რომ სხვადასხვა საგნების სანგრევამდე ასაზიდად ხელსაბრუნების მაგიერ შესაძლებელი იქნება დიდის წარმატებით გამოყენებულ იქნას საბჯენ სვე ჰიანი ჯალამბრები (ნახ. 93). ანუ პატარა ზომის ელექტრული, ან პნევმატური სტაციონალური ჯალამბრები (ნახ. 219).

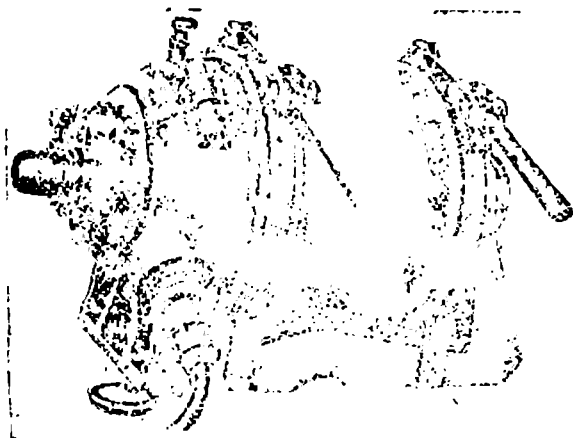
**§ 36. ფერდილის (შუროს) გაყვანა.** როგორც ვიცით, ფერდილი არის ვერდიკალური ანდა დახრილი გვირაბი, რომელშიაც მადანი, თუ ფუჭი ქანი საკუთარი სიმძიმის გამო თვითგორებით ეშვება ძირს (ნახ. 220). თვითგორების შესაძლებლობისათვის ამ გვირაბების დახრის კუთხე უნდა იყოს არა უცირეს 20-25 გრადუსისა, მაგრამ ასეთ დახრის დროს ფერდილის საგებ გვერდს სჭირდება რკინის ფურცლების დაგება. 25-35° დაქანების დროს საკმაოა ფერდილი მოგებულ იქნას ხის ფიცრებით, ხოლო უფრო მეტი დაქანების დროს მისი გვერდები შეიძლება დარჩეს დაუგებელი. ფერდილების გამა-



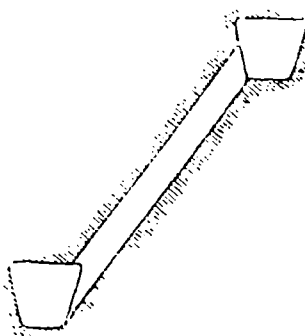
ნახ. 218. საბუნდავო საქსი პლენეტურ გასაშლელ საყრდენზე.

გრება თითქმის ყოველთვის ხით წარმოებს, რის გამოც მისი კვეთი კუთდება სწორკუთხოვანი (ნახ. 221 a) ანუ ტრაპეციოიდური (ნახ. 221 b) ფორმისა, რომ ჩაგორებულმა მასალამ არ დააზიანოს სამაგრი, ფერდილს გვერდებზე და ქვევით, ზოგჯერ ოთხსავე გვერდზე, გარდა ჩვეულებრივი გამაგრებისა, დამატებით ამოფიცრავენ სოლმე.

ერთ განყოფილებიანი ფერდილი (ნახ. 221 a) უხერხულია გამოსაყენებლად, რადგანაც ჩაშვებულ მასის შემთხვევით გაჩხერისას გაჩნილ კოიბას ჩაშვება ძნელი ხდება, ამიტომაც ჩვეულებრივად ფერდილები ეწყობა ორა (ნახ. 221 b), ან სამი (ნახ. 221 c) განყოფილებით. ორგანყოფილებიან ფერდილში ერთი მათგანი კეთდება სა-



ნახ. 219. პატარა ელექტრული ჯალამბარი.

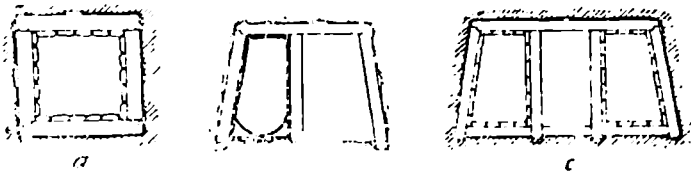


ნახ. 220. ფერდობის სქემა.

შიმოსვლოდ. მეორე — ჩასაშვებად. ასეთს ფერდილში ჩაშვებულ მასალის შემთხვევით გაჩხერის დროს „კორპი“ შეიძლება ადვილად გაშვებულ იქნას სამიმოსვლო განყოფილებიდან ტისარზე უროს ან სხვა იარაღის მირტყვით ანდა გაჩხიროს მასალის რომელიმე ხელსაწყოთი აშლის საშუალებით. ამ წიხნით ზოგჯერ ტიხარის ზედა ნაწილში ტოვებენ სპეციალურ ფანჯრებს. სამ განყოფილებიან ფერდილში შუა განყოფილება სამიმოსვლოა, ორი განაპირა კი მადნისა თუ ფუჭი ქანის ჩასაშვებია. ასეთ ფერდალებს ეწოდება ორმხრიანი ფერდილები. ჩასაშვები მასის ფერდილში გადაყრა წარმოებს ვაგონეტებით, რომელთა კონსტრუქცია სხვადასხვაგვარია: იგი ან ბრუნ-



დება გვერდებზე, ან მის ეკლება ძირი ანდა ბრუნდება კალათა ზოგჯერ კი ფერდილის პირთან იდგმება ვაგონეტების საბრუნო. ფერდილის ქვევით ეწყობა კოდი, საჭიროების მიხედვით, ჩამოშვებულ მასის გადმოსაყრელად ქვეშ შედგმულ ვაგონეტში <sup>1)</sup>.



ნახ. 221. ა—ფერდილი ერთი განყოფილებით, ბ—ფერდილი მადნის ან ქანის ჩასაშვები და სამიმოსლო განყოფილებით, ც—ფერდილი ორი ჩასაშვები და ერთი სამიმოსლო განყოფილებით.

ფერდილების გაყვანისა და გამაგრების მეთოდები, დაქანების კუთხისაგან დამოკიდებით უახლოვდება ხან ვერტიკალურს ხან კიდეც დახრილ გვირაბების ვაჟანის მეთოდებს.

ფერდილების გაყვანის ერთ-ერთ დამახასიათებელ ნიშნულად შეიძლება იქნას აღებული მათი გაყვანა საშუალოდ და ძლიერ დახრილ, თხელ (§§. 0,7-1,0 მეტ) ქვანაშხირის შრეში. ასეთი ფერდილები ყოველთვის გაჰყავთ ან გვერდითი ქანების გამოთხრით, ანდა მის გამოუთხრელად ეწირო საწვრევით ქვევიდან ზევით. თავდაპირველად რამდენიმე მეტრი ფერდილი გაჰყავთ ფიცრის თაროდან, რომელიც დაგებულია შტრეკის სამაგრ ბიგებზე მიმაგრებულ ნაგვერდულელებზე. ეს თარო იმ სიმაღლეზეა, რომ მის ქვეშ თავისუფლად შეიძლება შეუდგეს ვაგონეტი. ვაგონეტში თაროდან ყრიან ფერდილის გაყვანისაგან მიღებულ ნახშირს. რამდენიმე მეტრის შემდეგ ფერდილის ძირს ეწყობა კოდი, ფერდილში იდგმება ბიგებისა და ნაგვერდულეებისაგან გაკეთებული სამაგრი. მწგრეველი ზის დროებით ბიგებზე დაგებულ ნაგვერდულეების იატაკზე. რადგანაც ნახშირი და ფუქი ქანი, განსაკუთრებით დიდად დაქანებულ შრის შემთხვევაში, პირდაპირ დაკიდულია მწგრეველის თავზე, ამიტომაც ნაპრალების არსებობის შემთხვევაში მწგრეველს მოელის საშიშროება (ნახ. 222). უბედურ შემთხვევის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მუშაობა ვაწარმოთ დაკვირვებით და საწვრევი ხშირად მოვშინჯოთ იმ მიზნით, რომ თუ ის ყრუ ხმას გამოსცემს, ფრთხილად ჩამოვაცილოთ საწვრევეს ნაპრალებით დაშორებული ნაჭრები. აგრეთვე არ არის დასაშვები

<sup>1)</sup> დაწვრილებით იხილეთ მაღაროდან გამოზიდვის სახელმძღვანელოებში.

ნახშირის დიდ ნაკრების მონგრევა, რასაც შეუძლია ჩამოცვენის დროს ზიანი მიაყენოს გამაგრებას. გვერდითი ქანების გამოთხრა წარმოებს წერაქვითა და სოლებით ან უფრო ხშირად ასაფეთქებელი სამუშაოებით. ასაფეთქებელი სამუშაოებით ერთად მონგრეულმა და ფერ-



დილში ჩამოცვენილმა ფუქმა ქანმა რომ არ დაანგრიოს სამაგრი, შპურების აფეთქების წინ სანგრეთან სამაგრის ბიკებზე მოკლე ფიტრებისაგან ამოაკეთებენ ზღუდარს, რომელსაც 'მემდეგში ფრთხილად აშლიან ხოლმე, რათა ქანი თანდათანობით ჩაშვერულ იქნას სანგრევიდან ფერდილში.

ნახ. 222. ფერდობების გაყენის დროს ნახშირისა და ფუქი ქანის ჩამოცვენისაგან უბედური შემთხვევის მაგალითები.

ფერდილის სანგრევი, როგორც ყოველი აღმართული გვირაბი, საჭიროებს გაძლიერებულს განიავებას. ეს საკითხი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მგრგვინავ გაზის გამოყოფის დროს <sup>1)</sup>.

ქვევიდან ზევით გასაყვან ვერტიკალურ და დახრილ გვირაბების განიავების გასაადვილებლად ზოგჯერ მოშავალ გვირაბის მთელ სიგრძეზე წინასწარ გაჰყავთ 30) მმ. დიამეტრის ქაბურლილი. ამ მიზნისათვის გამოყენებულ სპეციალურ საბურღ დაზგებისა და მოწყობილობათა აღწერა იხილეთ, მაგალითად Heise—Herbst-ის წიგნში: Bergbaukünde („ჭაიზე ჰერბსტი: სამთაქანო საქმესმოდნობა“) ტ. 1. გამ. 5 გვ. 124-131; იქვეა ნაწვენები სპეციალური ლიტერატურაც.

### თ ა ვ ი IV.

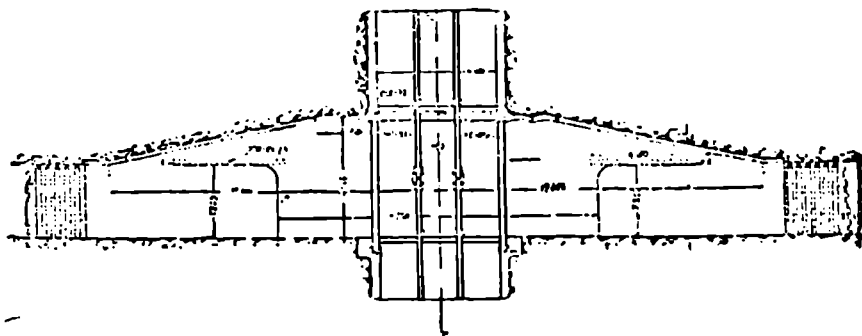
#### მიწის ძვეშა კამერების გაყვანა.

თავის დანიშნულების მიხედვით მიწის ქვეშა კამერები სხვადასხვაგვარი შეიძლება იყოს. მათი მოწყობის პრინციპი და დეტალები მიზანშეწონილია განხილულ იქნას, როგორც ეს ჩვეულებრივად ზღება, გამოზიდვისა, წყალქვევისა და სხვა სპეციალურ სახელქმდვანელოების შესაბამ განყოფილებებში<sup>1)</sup> იმ მანქანების ტიპებისა და მოწყობილობათაგან დამოკიდებით, რომლის მოთავესაც ემსახურება ეს კამერები, ამიტომაც აქ ჩვენ კამერების მოწყობის შესახებ და-

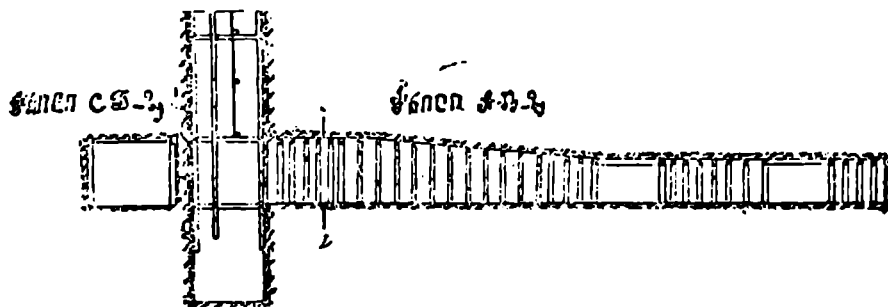
<sup>1)</sup> დაწვრილებითი ცნობები იხილეთ მალაროების ვენტილაციის სახელ-  
შეძვანელოებში.

კმაყოფილებით ძლიერ მოკლე ცნობებით, ხოლო მათი გაყვანის მეთოდებს კი, უფრო დაწვრილებით შევეხებით.

§ 37. მალაროს ეზოების მოწყობა. იმისდამიხედვით თუ როგორია მალაროს მაშტაბი, წვეის სახეობა და გექანიზაციის ხარისხი, აგრეთვე ამჟვე დანადგართა ტიპი და დანიშნულება, მალაროს ეზოები შეიძლება იყოს მეტად სხვადასხვაგვარ მოწყობილობისა.



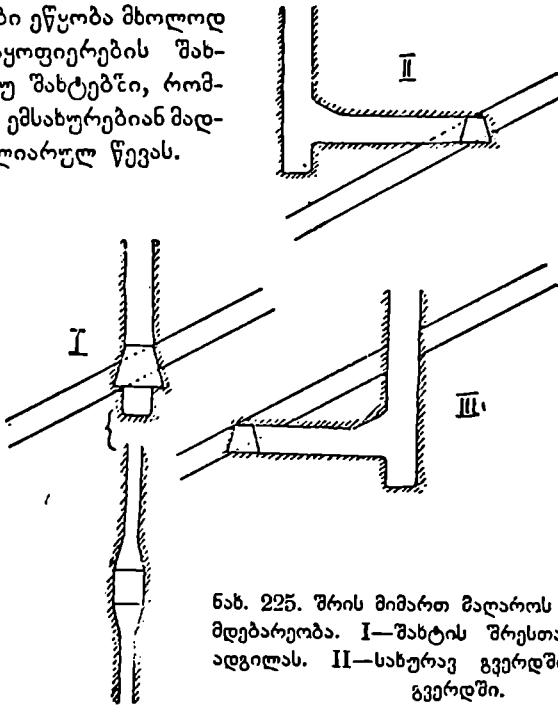
ნაბ. 223. ორმხრიანი მალაროს ეზო.



ნაბ. 224. ცალმხრიანი მალაროს ეზო.

მალაროს ეზოები არის ორმხრიანი (ნაბ. 223, აგრეთვე ნაბ. 228, 229 და სხვა) და ცალმხრიანი (ნაბ. 224).

უკანასკნელი ტიპი უფრო იაფია, მაგრამ ის უხერხულობა ახლავს, რომ გალიაში სავსე ვაგონების შეყენების დროს საჭირო ხდება ჯერ გადმოვაგორით გალიიდან ცარიელი ვაგონები, რისათანაც ორივე ვაგონების მოძრაობა, ერთსა და იმავე ადგილას ერთი მეორის საწინააღმდეგო მიმართულებით ხდება, რაც ძალზე აკიანურებს მუშაობას. ორმხრიან მალაროს ეზოს შემთხვევაში ვაგონების გადმოცლა და ჩატვირთვა ხდება ერთი მიმართულებით და, გარდა ამისა, იმ დროს, როცა ცარიელ ვაგონებს გამოაგორებენ გალიიდან სავსეს შეაგორებენ გალიაში. ამ მოსაზრებათა მხედველობაში მიღების გამო ერთმხრიან მალაროს ეზოები ეწყობა მხოლოდ მცირე ნაყოფიერების შახტებში, ანუ შახტებში, რომლებიც არ ემსახურებიან მადნის რეგულიარულ წევას.



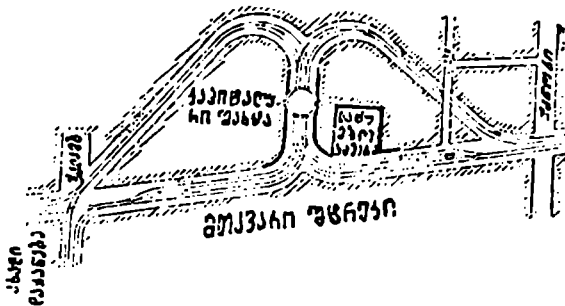
ნახ. 225. შრის მიმართ მალაროს ეზოს ადგილმდებარეობა. I—შახტის შრესთან გადაკვეთის ადგილას. II—სახურავ გვერდში. III—საგებ გვერდში.

მადნის მდებარეობის მიმართ, (მაგალითად, შრის მიმართ მალაროს ეზოს ადგილმდებარეობა შეიძლება იყოს სამგვარი (ნახ. 225): შახტის მიერ შრის გადაკვეთის ადგილას (I), სახურავის გვერდში (II) და საგებ გვერდში (III).

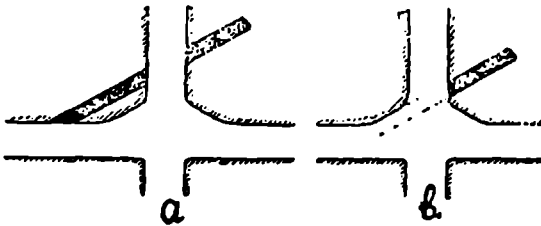
პირველ შემთხვევაში მალაროს ეზო ეწყობა ბუდობის განფენის მიმართულებით და საზიდი შტრეკი უშუალო გაგრძელებას წარ-

მოადგენს მალაროს ეზოსას, რომელიც, ცხადია, ორმხრიანი იქნება. მალაროს ეზოს ერთი მხრიდან მეორე მხარეზე ვაკონტეების გადასაცემად საჭირო ხდება შემოსავლელი გვირაბების გაკეთება, ანუ დამატებითი გზების დაგება თვით მალაროს ეზოში (იხ. ქვევით).

მალაროს ეზოს საგებ ანუ სახურავ გვერდებში მოწყობის დროს, ის უერთდება გამოსაზიდ შტრეკს სწორი კუთხით, ან უშუალოდ, ანუ მოკლე კვერშლავით. ამ დროს მალაროს ეზო შეიძლება იყოს ცალმხრიანი, ან ორმხრიანი. უკანასკნელ შემთხვევაში გაპყავთ შემოსავლელი გვირაბი (ნახ. 226). მალაროს ეზოს ადგილის



ნახ. 226 — ორმხრიანი მალაროს ეზო შემოსავლელი გვირაბით.

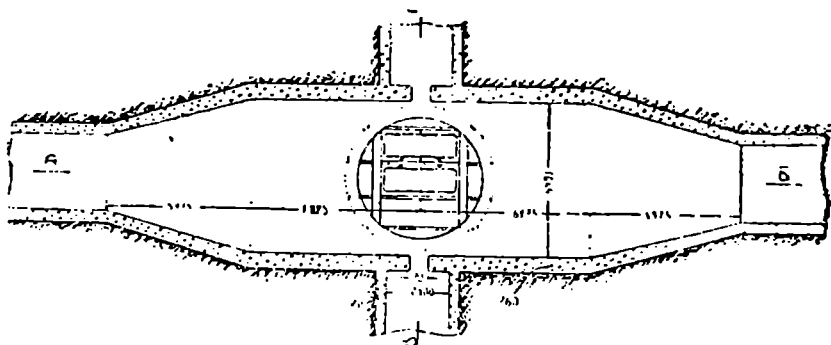


ნახ. 227. მალაროს ეზოს მდგომარეობა შრის მიხედვით.

არჩევაზე გავლენას ახდენს საგებ და სახურავ გვერდების შედარებითი თვისებები: ყოველთვის, შესაძლებლობის ფარგლებში, ცდილობენ ეს საპასუხისმგებლო გვირაბები მოათავსონ უფრო მდგრადსა და მკვირვ ქანებში; კერძოდ, არ არის დასაშვები დატოვებულ იქნას მალაროს ეზოსთან ნახშირის შრით გამოცალკევებული, ფუჭი ქანის მცირე მასივი (ნახ. 227. ა), რადგანაც ის შემდეგში წნევას მოახდენს მალაროს ეზოს სამაგრზე. ამიტომ მალაროს ეზოს დაპროექტირებისა და საბოლოოდ მისთვის ადგილის არჩევის დროს

აუცილებლად საჭიროა გათვალისწინებულ იქნას ის, რომ შრე მდებარეობს ეზოს ძირითად ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 227 ხ-ზე. ანდა, წინააღმდეგ შემთხვევაში, მაღაროს ეზოზე ქვანახშირის შრისაგან გამოყოფილი ფუჭი ქანის მასივი იყოს საკმაოდ მძლავრი სისქისა და ამიტომაც მდგრადი.

ზევით მოხსენებული შემოსავლელი გვირაბები,—დანაშნული ვაგონეტების მოძრაობისათვის,—უხერხულია მაღაროს ეზოს ორივე მხრის ერთმანეთთან უშუალოდ დაკავშირებისათვის, ამიტომ, უკანასკნელის მიზნით, ხალხისათვის გასავლელი ეწყობა შახტის კიბის განყოფილების ქვეშ, ანდა მაღაროს ეზო უფრო ფართო კეთდება, ვინემ შახტის დიამეტრია (ნახ. 228). მასთან გამოღებულ ადგილს ზოგჯერ ამაგრებენ მოხრილ რკინა-ბეტონის ბოძებით (ნახ. 229), ანდა დაბოლოს, შახტისა და შემოსავლელ გვირაბს შორის რჩება ფუჭი ქანის „მთელი“ (ნახ. 330).



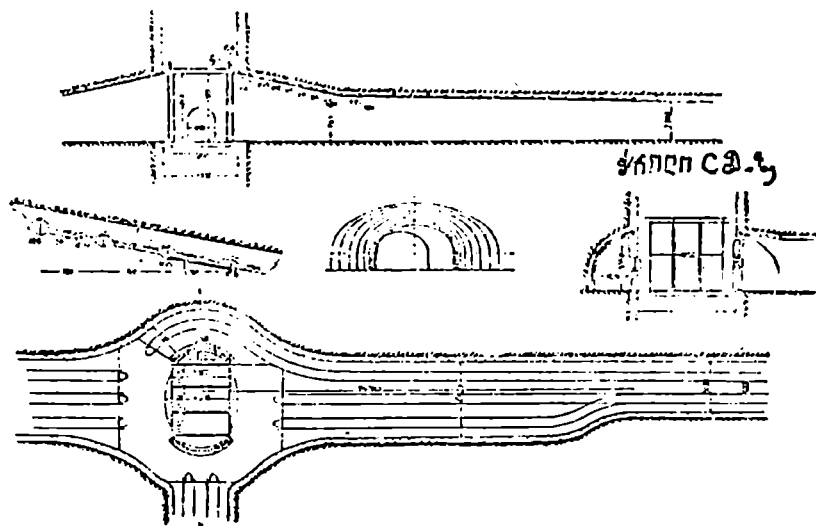
ნახ. 228. მაღაროს ეზო შახტასთან გასავლელელებით.

მაღაროს ეზო უდიდეს სიმაღლისაა შახტის გადაკვეთის ადგილას, რათა უფრო მოხერხებული იყოს გალიიდან გრძელი საგნების მიღების, რელსების, ძელებისა და სხვების გადმოცლა. ეს სიმაღლე ხშირად აღწევს 3-5 მეტრს.

როგორც უკვე ვიცით (§ 19), ზოგჯერ საჭირო ხდება მოვაწყოთ ორსართულიანი მაღაროს ეზო (ნახ. 231),—თითქმის ყოველთვის, როცა გალია ოთხსართულიანია. მაღაროს ეზოს სართულების დონეთა შორის სიმაღლე უნდა ზუსტად უდრიდეს გალიის ორი სართულის სიმაღლეს, რათა ერთდროულად ხდებოდეს გადმოცლა და ჩატვირთვა გალიის 1 და 3 ანდა 2 და 4 სართულისა.

მაღაროს ეზოს ქვედა სართულის გამოყენებისათვის, აუცილებელია იქ ჩაშვებულ იქნას ზედა სართულის დონედან სავესე ვაგო-

ნეტები და ზევით ამოწეულ იქნას ცარიელი ვეგონეტები. ამ მიზნისათვის არსებობს სამი ხერხი:



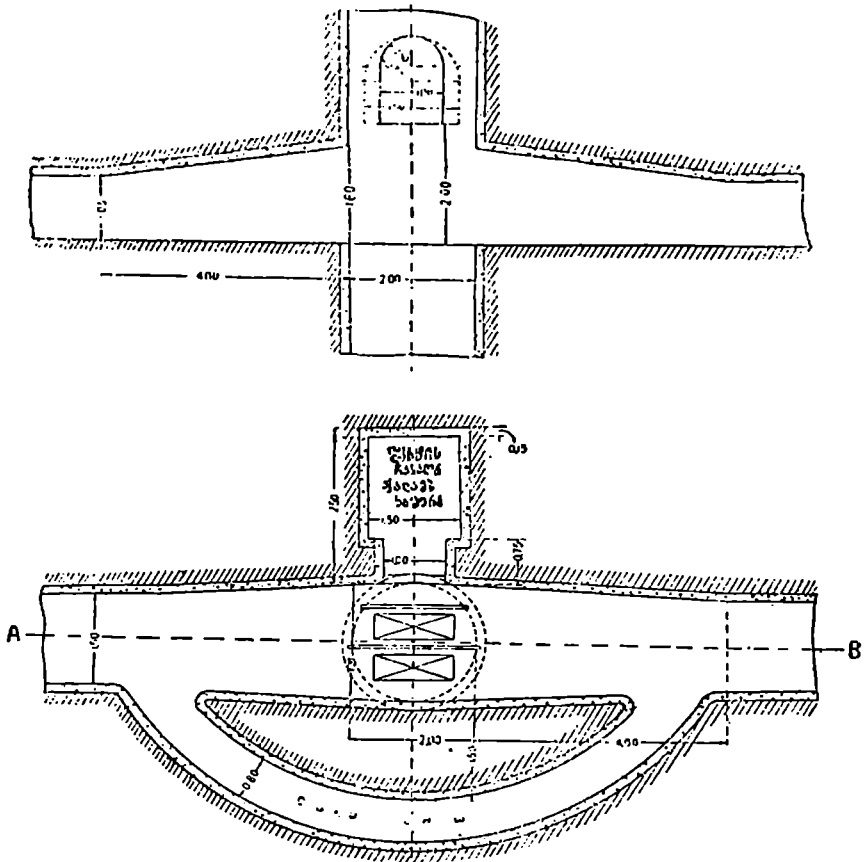
ნახ 229. შახტისა და მალაროს ეზოს გადაკვეთის ადგილის რკინა-ბეტონის ბოძებით გამაგრება.

1) ეწყობა ვერტიკალური ბრემსბერგი ანუ ბალანსი (ნახ. 231). გვერდით მალაროს ეზოში აკეთებენ განსაკუთრებულ კამერას, რომელშიაც ათავსებენ სამუხრუჭო ბორბალს. ამ ბორბალზე გადადებულია გალიებისათვის ბაგირი, რომელთაგანაც, თუ ერთი დგას ზედა სართულის დონეზე, მეორე ამ დროს ქვედა სართულის დონეზეა. თუ ზედა გალიაში შევავაგორებთ სავსე ვაგონეტს, ხოლო ქვედაში ცარიელს, მაშინ, ცხადია, სავსე ვაგონეტი ქვევით ჩაეშვება და ცარიელი ზევით აიწევა.

ასეთი ბალანსი, ზოგჯერ თავსდება არა გვერდითს კამერებში, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 231-ზე, არამედ უშუალოდ შახტთან ახლოს.

2) ზედა სართული უერთდება ქვედას საბრემსბერგო მოწყობილობით დახრილი სიბრტყის საშუალებით, ე.-ი. დახრილ სიბრტყეზე დაგებულია რელსები, ხოლო ზევით დადგმულია სამუხრუჭო ბორბალი. ბორბალზე გადადებულია ბაგირი, რომლის ბოლოებზე

უშუალოდ ჩაბმულია საესე და ცარიელი ვაგონეტები, რის გამოც სიმძიმის ძალის საშუალებით ხდება ერთის (საესე ვაგონეტის) ქვევით ჩაშვება და მეორის (ცარიელი ვაგონეტის) ზევით ამოტანა.

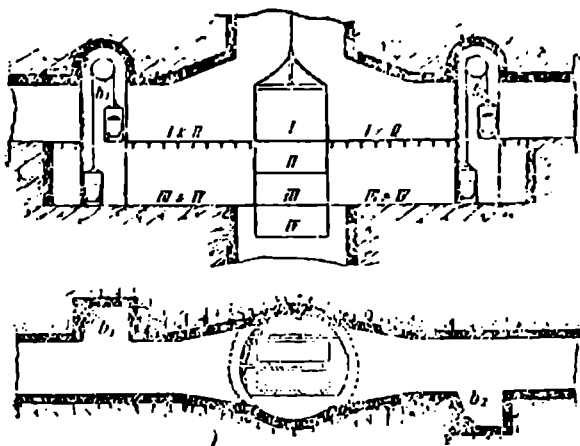


ნახ. 230. მალაროს ეზო შემოსავლელ გვირაბით.

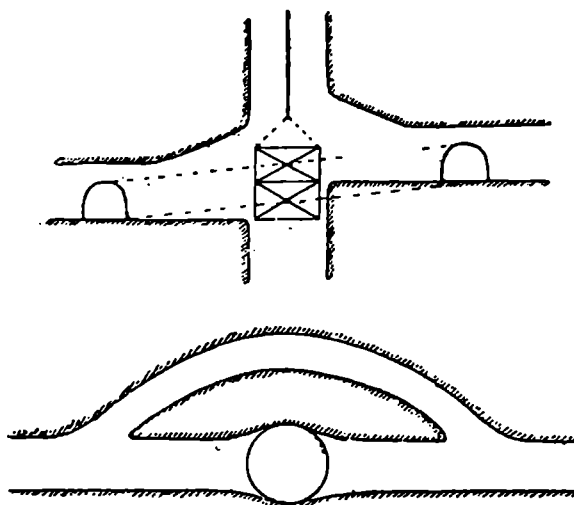
3) მალაროს ეზოს ორივე მხარის მოედანი მდებარეობს სხვა და სხვა დონეზე. სიმაღლეთა სხვაობა უდრის გალიის ერთი სართულის სიმაღლეს (ნახ. 232), ანდა ორ სართულს. მალაროს ეზოს ორივე მხარე ერთმანეთთან შეერთებულია დახრილ შემოსავლელ გვირაბით. გალიების დაცლა და დატვირთვა ცალმხრიანია, რაც მეტად უხერხულია. საერთოდ ამჟამად ორსართულიან მალაროს ეზოების შემთხვევაში სართულებს შორის ვაგონეტების გაცვლა-



გაშოცვლა წარმოებს მხოლოდ და მხოლოდ ბალანსებით (ვერტიკალურ ბრემსბერგებით).

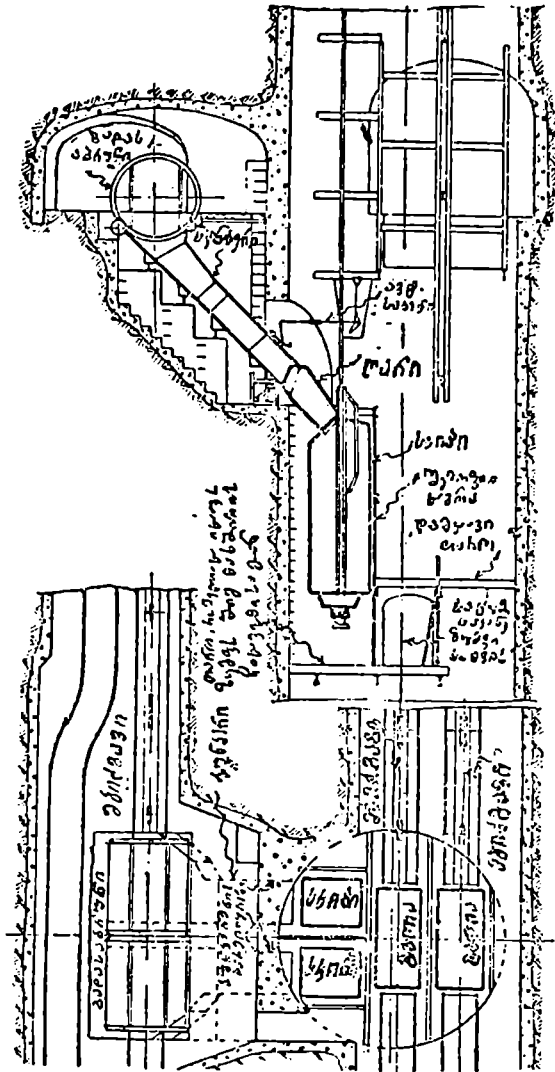


ნახ. 231. ორ სართულიანი მაღაროს ეზო.



ნახ. 232. ორ სართულიანი მაღაროს ეზო სართულების სხვადასხვა დონეზე მოთავსებული.

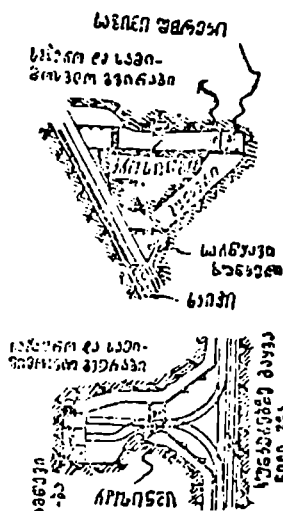
თავისებურ მოწყობილობისაა მაღაროების ეზოები სკიპებით წევის დროს. სკიპებში მადნის ჩასატვირთავად მაღაროს ახლოს



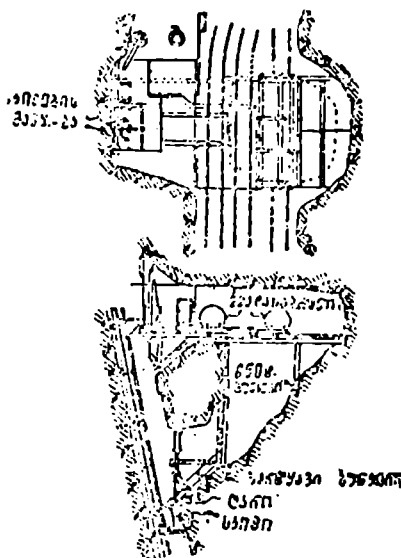
ნახ. 233. მალაროს ეზო სკიპით წვევის დროს მცირე ტევადობის ბუნკერით.

ეწყობა მიწის ქვეშა ბუნკერები, რომელთაც აქვთ ერთი სკიპის (კოტაოდენი მარაგით) ტევადობა (მცირე ტევადობის ბუნკერები), ანდა რამოდენიმე სკიპის ტევადობა (დიდი ტევადობის ბუნკერები). ნახ. 233-ზე წარმოდგენილია მალაროს ეზოს

სქემა სკიპებით და გალიებით წვეის შემთხვევაში. ნახაზზე ჩანს სკიპი, დამტვირთავი კოდი, მცირე ტევალობის ბუნკერი და წრი- სებრი გადამცლელი ვაგონტებისათვის.



ნახ. 234. მალაროს ეზო სკიპით წვეის დროს.



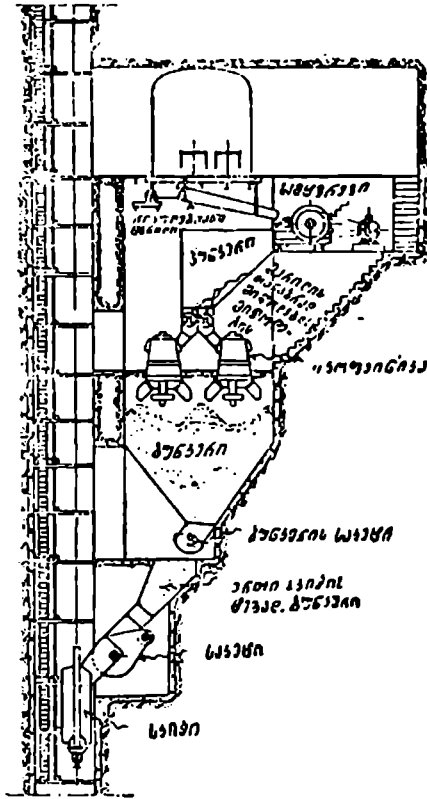
ნახ. 235. მალაროს ეზო სკიპით წვეის დროს დიდი ტევალობის ბუნკერით.

მალაროების მცირე ნაყოფიერების დროს, განსაკუთრებით ლითონის მალაროებში, ასეთ მალაროს ეზოებს შეიძლება ჰქონდეს უფრო მარტივი მოწყობილობა (ნახ. 234). დიდი ტევალობის მქონე ბუნკერების დროს, ჩვეულებრივ რამდენიმე ასეული ტონა ნახშირი- სათვის, ან სხვა მადნისათვის, მალაროს ეზო გამოდის ძალიან დიდი (ნახ. 235). განსაკუთრებით ფართო და რთული არის მალაროს ეზოები იმ შემთხვევაში, როდესაც მიწის ქვეშ, გარდა დიდი ბუნკე- რებისა, იდგმება მანქანები მადნის სამტერეველად (ნახ. 236), ანუ კა- ლიუმისა ანდა ქვამარილის გადასაფქველად (ნახ. 237).

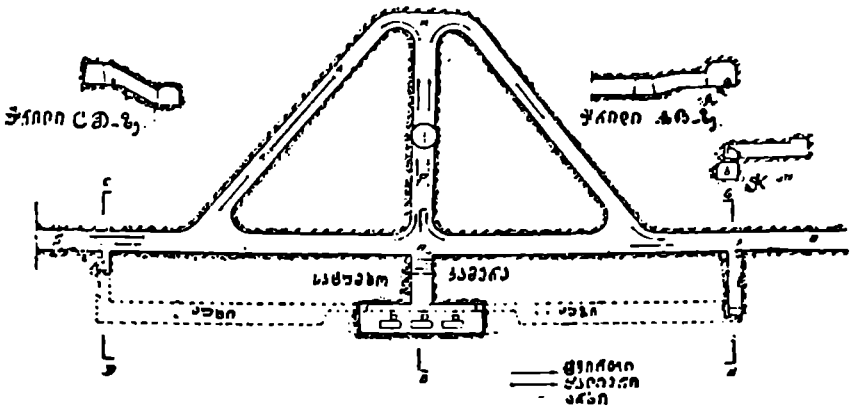
თუ მალაროს ეზო ემსახურება დიდი ნაყოფიერების მქონე მა- ლაროს, მაშინ სასურველია, მის ფარგლებში ვაგონტების მოძრაო- ბა ხდებოდეს ადამიანის შრომის, მინიმალური ხარჯვის გაწევით.

ამის მისაღწევად მიმართავენ ორ ძირითად ხერხს:





ნახ. 237. მარილის მალაროებში მაღაროს ეზო სკიბით წყვის დროს და მარილის მსხვილად გადაფქვისთვის მიწის-ქვეშა დადგმულობებით.

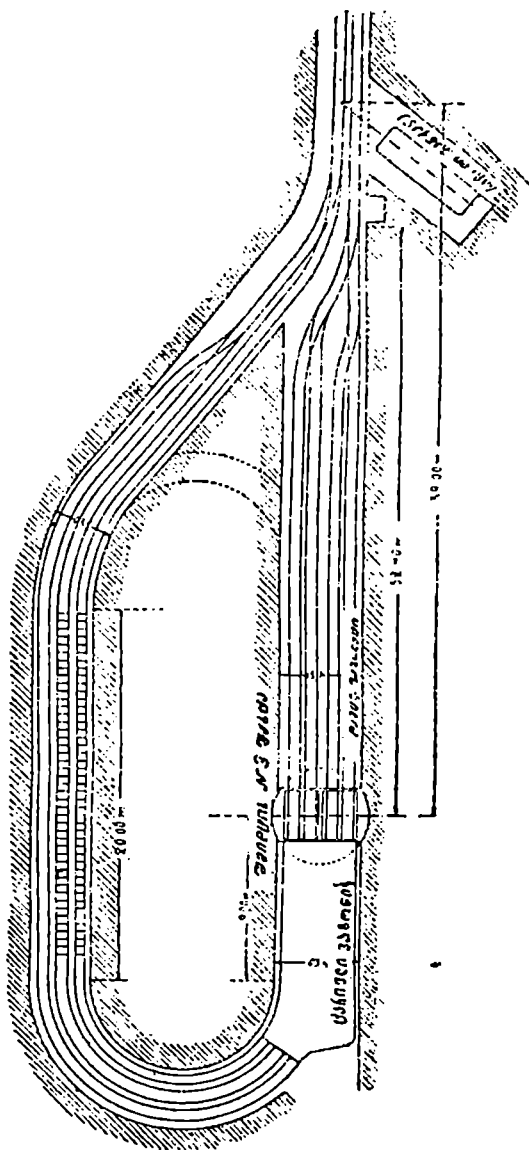


ნახ. 238. მალაროს ეზოს სატუმბო კამერები და წყლისათვის აუზების სკემა.

რადგანაც ამ შემთხვევაში შახტის ირგვლივ მოედანი ჰორიზონტალურია, ამიტომ, თუ გვინდა გალიები მექანიკურად იტვირთებოდეს და იცლებოდეს, უნდა ვიხმაროთ მექანიკური მბიძგავები.

2) S პუნქტიდან (ნახ. 238. მარცხენა ნახევარი) ვაგონეტების მოძრაობის მიმართულებით იწყება ნელი დახრა შახტისაკენ, რომელიც მის (შახტის) შემდეგაც გრძელდება, მაგალითად R პუნქტამდე. ამ პუნქტამდე ვაგონეტები მიგორავენ თავისით, მაგრამ სიმაღლის დაკარგვის გამო, საჭირო იქნება ცარიელი ვაგონეტები R პუნქტიდან ამოზიდულ იქნას R' პუნქტამდე, რისთვისაც იხმარება დახრილი მუშტებიანი უსასრულო ბაგირის სახის ელევატორები. როდესაც ვაგონეტი დახრილ სიბრტყიდან ჩამოგორდება, რომელიმე მუშტა მოსდებს ბუქსზე, ან კალათას ნაპირას, და ვაგონეტი ბაგირის მოძრაობას ააქვს ზევით. ელევატორებისათვის იხმარება ელექტრო-მოტორები. ამ პრინციპზე მოწყობილი ორი დახრილი ჯაქვის ამწევიანი მალაროს ეზო წარმოდგენილია ნახ. 239-ზე (დონეცის აუზის შახტი შმიდტი № 3). ამრიგად ეს ხერხი ხასიათდება იმით, რომ მალაროს ეზოში ვაგონეტების მოძრაობა წარმოებს დახრილ გზებზე ავტომატურად ჩაგორების ხარჯზე. დაკარგული სიმაღლის კომპენსაცია შესაძლებელია არა მარტო მოხსენებულ დახრილ ჯაქვიანი ამწევებით, არამედ ლოკომოტივების წევითაც, განსაკუთრებით მაშინ, თუ იხმარება დადი გადატვირთვის უნარის მქონე კონტაქტური ელექტრო-მაგალები. დაბოლოს, გამონაკლისის სახით არსებობს მალაროს ეზოები, სადაც დაკარგულ სიმაღლის საკომპენსაციოდ მოიპოვება ვაგონეტებისათვის ამწევი მექანიკური მოტორები, რომლებითაც სწევინ რელსების გზის უბანს ანდა ეწყობა ვერტიკალური ჰიდრაულიკური ამწევი (შახტი ვერტიკალური სოფიო და ახალი ჩაიკინო მაკე-ევკაში, დონეცის აუზი).

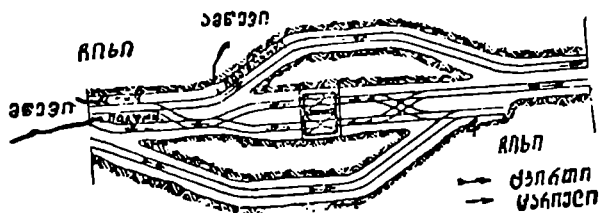
დახრილი გზების შემთხვევაში მალაროს ეზოში გალიების ავტომატურად დაცლა და დატვირთვა შესაძლებელია მოხდეს აგრეთვე ვაგონეტების თვითგორებით დახრილ სიბრტყეზე, ანდა ამ შემთხვევაში იხმარება ჰორიზონტალური მექანიკური მბიძგავები. ვაგონეტების მოძრაობის მიმართულების შესაცვლელად, მოსახვევების ნაცვლად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ჩიხები (ნახ. 240). ვაგონეტების ავტომატურად მოძრაობისათვის ეს ჩიხები შეიძლება გაკეთდეს დაქანებულად და მიხვეულ გზებისაგან. ცხადია, ამ შემთხვევაშიაც დაკარგული სიმაღლის კომპენსაცია უნდა გაკეთდეს ჯაქვიან დახრილ ამწევებით (ნაი. 241).



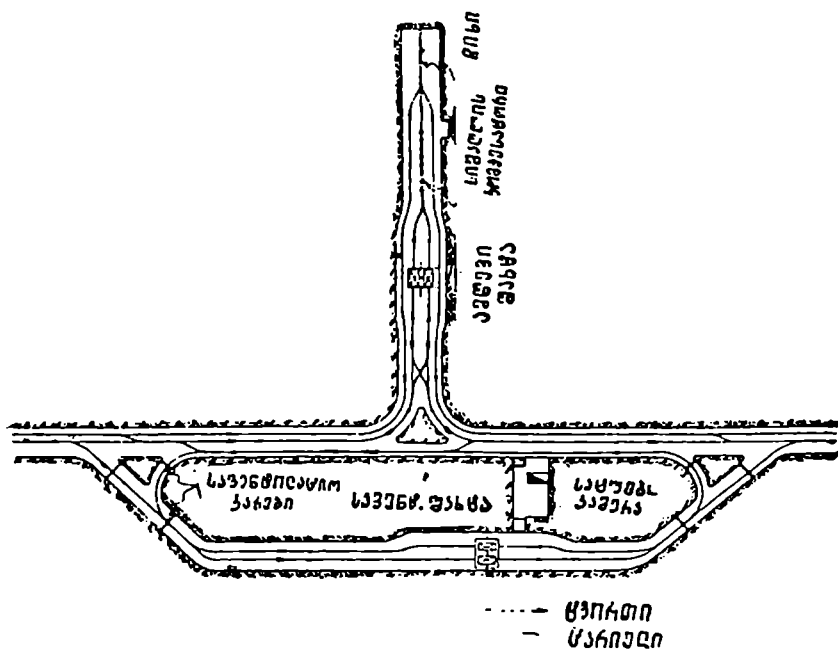
ნახ. 239. მალარიის ეზო დაბრილი გზებითა და ჯაქვიანი ამუცებით.

ამერიკის ქვანახშირის მალაროების ტიპური მალაროს ეზოები გამოხატულია ნ. 242 და 243-ზე; მათგან პირველი ეკლუზუნის საბრუნ გა-

ლიით წევას, ხოლო მეორე სკიპით წევას. ორსავე შემთხვევაში მალაროს ეზოს გვირაბი პერპენდიკულარულად არის განლაგებული



ნახ. 240. მალაროს ეზო ჩიხებით.

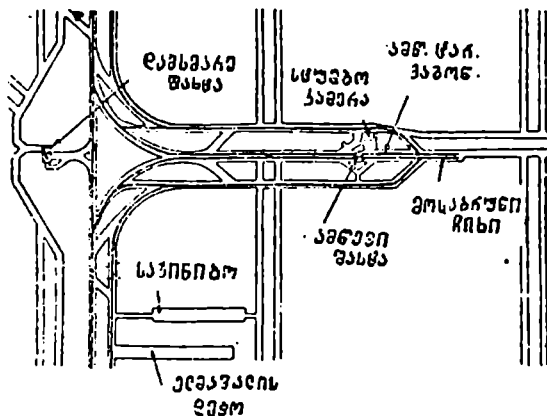


ნახ. 241. მალაროს ეზო დახრილი ჩიხით და დახრილ-ჯაჭვიან ამწევით.

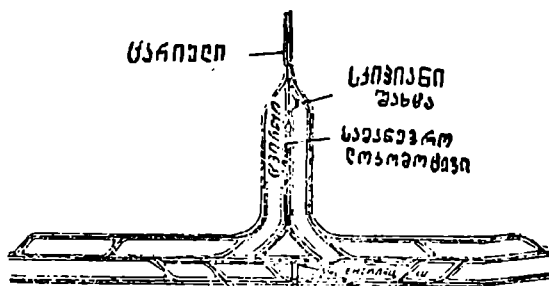
მთავარ საზიდ გვირაბისადმი. გალიით წევის მალაროს ეზოში (ნახ. 242), გალიისთან ვაგონეტები მიგორავს დახრილი გზებით. გზებზე მოწყობილია სათანადო დამკვეთელი, ხოლო საბრუნ გალიიდან გამოსული ცარიელი ვაგონეტები კი, ჯერ ამწევს გადაეცემა და შემდეგ მოსაბრუნებელ ჩიხს. ჩიხიდან კი ავტომატურად მიემართე-



ბა ცარიელი ვაგონეტებისთვის დანიშნულ გვირაბში, აქედან ელექტრომაველს მიაქვს სამუშაოებზე. სკიპით წვეის მაღაროს ეზოში (ნახ. 243) კი, ვაგონეტები მთელი შემადგენლობით დაუშლელად, თავისი განგრძივი ლერძის ირგვლივ გადმობრუნებით იცლება. გასაცლელ ადგილზე ეს შემადგენლობები მიჰყავთ სამანევრო ლოკომოტივით- მაღაროს ეს ეზოც ჩიხებიანია.



ნახ. 212. ამერიკის ქვანახშირის მაღაროების ტიპური მაღაროს ეზო საბრუნ გალიით წვეის შემთხვევაში.



ნახ. 213. ამერიკის ქვანახშირის მაღაროს ეზო სკიპით წვეის შემთხვევაში.

§ 28. სატუმბო კამერების მოწყობა. სატუმბო კამერებისა და აუნების მოწყობის ტიპი ჯერ კიდევ საკმაოდ დამუშავებული არ არის. ამიტომაც, მაგალითის სახით, მოვიყვანთ ამ გვირაბების მოწყობისა და მდებარეობის შესახებ ერთ კერძო შემთხვევას (ნახ. 238), იმ მიზნით, რომ ვიქონიოთ წარმოდგენა იმ მოთხოვნილებებზე, რომელიც ამ დანადგარებმა უნდა დააკმაყოფილონ.



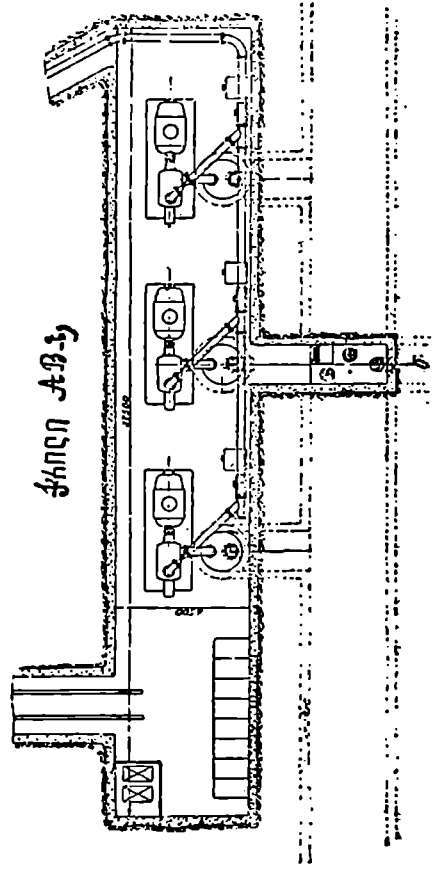
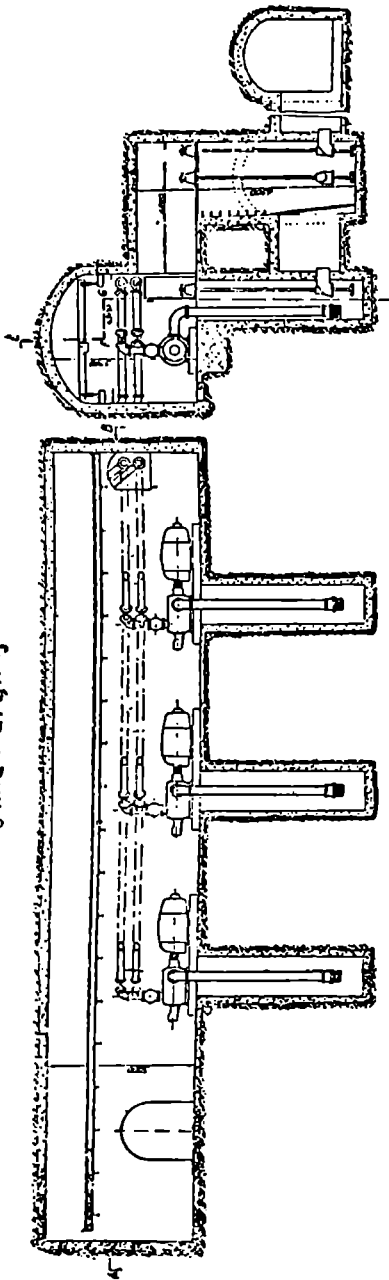
სატუმბო კამერის ზომები (ნახ. 244) განისაზღვრება დასაღ-  
გმელ ტუმბოების რიცხვისა და ზომების შესაბამისად. მასთან, რო-  
გორც წყის, უფრო მიზანშეწონილია კამერა გაკეთდეს ვიწრო, მაგ-  
რამ გრძელი, ვინემ მოკლე, მაგრამ განიერი (იხ. § 40). დიდ კაპე-  
რებში სასურველია დაიდგას ამწე (ნახ. 244-ზე ნაჩვენები არაა).  
ტუმბოების დადგმისა და შეკეთების სამუშაოების შესამსუბუქებ-  
ლად და დასაჩქარებლად სატუმბო კამერას იატაკი უნდა გაუკეთ-  
დეს 0,5-1 მეტრით უფრო მაღლა მალაროს ეზოზე; ეს იმისათვის,  
რომ, თუ წყლის უცრად მოდენის შემთხვევაში ტუმბოების გაფუ-  
ჭებისა ანდა ენერჯის შეწყვეტისას, დაიწყება მალაროს ავსება  
წყლით, წყალა ჩქარა ვერ დაფარავს ტუმბოებს, არაქედ ჯერ დაი-  
ფარება წყლით მალაროს ეზო და გამოსაზიდი გვირაბები, რის გა-  
მოც წყლის დონე ნელ-ნელა აიწევს და გაივლის, მაგალითად, რა-  
მოდენიმე დღე-ღამე, ვინემ წყალი მოაღწევდეს ტუმბოებს. ამ ხნის  
განმავლობაში კი, შესაძლებელი გახდება სატუმბო დანადგართა  
ნორმალური მუშაობის შეჩერების მიზეზების მოსპობა, ანდა გამოი-  
ღვეა წყლის უეცარი მოდენა.

თანამედროვე დიდი მალაროს სატუმბო კამერა უფროდაწვ-  
რილებით წარმოდგენილია ნახ. 245-ზე. აქ ჩანს განლაგება ელექტ-  
რული ცენტრიდანი ტუმბოებისა, თავისი შემსრუტი და დამჭირბნი  
შილებით, აგრეთვე ამწე, ტრანსფორმატორი და ელექტრო დენის  
განმანაწილებელი და გამშვები მოწყობილობანი და სხვა.

წყლის შესაკრებად, სატუმბო კამერასთან ახლოს, ეწყობა  
წყლის აუზი. ჩვეულებრივად ამ აუზის ტევადობას ანგარიშობენ  
8—16 („გაპროშახტის“ ნორმებით 12-ტი) საათიან ნორმალურ მო-  
დენისათვის. სატუმბო კამერაში კეთდება ერთი ან რამოდენიმე კა,  
რომლებშიაც ჩაუშვებენ ხოლმე ტუმბოების შემწოვებს. შეწოვის სი-  
მაღლე არ უნდა ავიდოთ 6—7 მეტრზე მეტი. კები აუზთან ერთდებ-  
ა არხებით. ამ არხებში კეთდება ვენტილები (ხრახ-საცობი) იმგვარ-  
ად, რომ თითოეული ამ კათაგანი შესაძლებელი იყოს განმხოლოვ-  
დეს წყლის მოდენისაგან, ამოიქაჩოს იქიდან წყალი და შესაძლებე-  
ლი იყოს შემწოვთან მისვლა.

აუზში წყალი ჩადის გამოსაზიდ შტრეკებში გაყვანილ არხები-  
დან. სასარგებლოა, აუზში წყლის შერთვის ადგილის წინ, მოეწყოს  
მცირე კა (E, F ნახ. 238-ზე) და ის დაიხუროს ცხრილით, რომე-  
ლიც დაიჭერს წყლის მიერ წაღებულ ნაფოტებს და ფუჭი ქანის ნაჭ-  
რებს.

ჭარბი EFGH-ს



ჭარბი A-B-ს

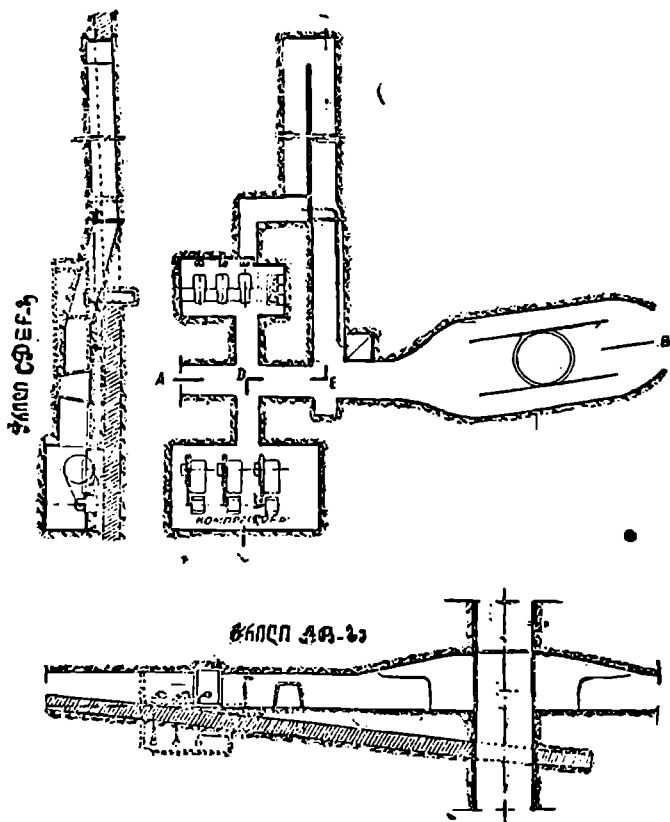
ნახ. 245. საბუბრის კამერა.

რადგანაც არხებში წყალი შედარებით დიდი სიჩქარით მიდის, მას აუზში მოაქვს ნალექი, მაგრამ აუზთან (რომელსაც შედარებით არხთან ძალიან დიდი კვეთი აქვს) ჩართვისას წყლის სიჩქარე სწრაფად მცირდება, ლექი ილექება აუზის ძირზე და ტუმბოებში წყალი შედარებით სუფთა მიდის. დროგამოშვებით, მაგალითად, წელიწადში ერთხელ ან ორჯერ, საჭირო ხდება აუზის ამ ლექისაგან გაწმენდა. ამ მიზნისათვის აკეთებენ აუზში მიმავალ დახრილ გვირაბს (ნახ. 238 C-D-ზე ქრილი). ამ გვირაბში აუზის ძირზე გაგრძელებით აგებენ რკინის გზას, რომლითაც ხელის ჯალამბარის შემწეობით ვაგონეტებს ჩაუშვებენ ხოლმე აუზის ძირზე. ცხადია, წმენდის დროს, შესაძლებლობის ფარგლებში, აუზში წყალი არ უნდა იყოს. ამას შემდეგნაირად აწყობენ: აუზს ყოფენ ორ ნაწილად, იმგვარად, რომ საშიშროების დროს ისინი ერთმანეთისაგან სრულიად განცალკევებული იქნან. ამიტომაც შემსრუტ ქებთან აუზები შეერთებულია ვიწრო არხებით. არხებს ორივე მხრიდან აქვთ მოწყობილობა ვერტიკალური ფარისა ან სარქველის სახით, აუზის ორივე ნაწილის დასაკეტად, მაგალითად, აუზის მარცხენა ნაწილის გაწმენდისათვის ჯერ კეტავენ მარჯვენა აუზიდან შემსრუტ ქასთან შემაერთებელი არხის ვენტილს და მარცხენა ნაწილიდან ამოქაჩავენ მთელ წყალს. შემდეგ ამისა ხურავენ მარცხენა ნაწილის ვენტილს და აღებენ მარჯვენა ნაწილის ვენტილს. ტუმბოები განაგრძობენ წყლის ქაჩვას მარჯვენა ნაწილიდან, ხოლო ამ დროს მარცხენა ნაწილი იწმინდება ტალახისაგან ამ უკანასკნელის ვაგონეტებში ჩატვირთვისა და აზიდვის საშუალებით.

ცხადია, ამ დროს არხებიდან წყალი აუზის იმ ნაწილში უნდა ჩადიოდეს, რომელიც არ იწმინდება. ამ მიზნით წინასწარ უნდა იქნას გათვალისწინებული ის მოწყობილობა, რომლითაც არხებიდან მოდენილი წყალი აუზის ერთ ნაწილიდან მეორეში გადაიშვება. აქ შეიძლება ორგვარად მოვიქცეთ. დაეუშვათ, რომ წმენდენ აუზის მარცხენა ნაწილს (ნახ. 238). მაშინ შეგვიძლია ფარით გადავაკავოთ არხი და E-დან წყალი აუზში არ ჩაეუშვათ, არამედ გამოსაზიდ გვირაბით დაეუშვათ A პუნქტიდან, აქედან კი განსაკუთრებული არხით, რომელიც ნახაზზე ნაჩვენებია არაა, მივიყვანოთ პირდაპირ ტუმბოსთან; აუზის მარჯვენა ნაწილის წმენდის დროსაც ანალოგიურად მოვიქცევით. მაგრამ ამ მეთოდის დროს წმენდის განმავლობაში მთავა ტუმბოში გაუწმენდავი წყალი. ამის თავიდან ასაცილებლად, მიუხედავად იმისა, რომ გამოსაზიდ გვირაბს E და F პუნქტებიდან

ამოდენივედ დაქანება ექნება A-საკან, ე. ი. E-დან A-დე და F-დან A-დე დაქანება სხვადასხვა მხრივი იქნება. E-სა. და F-ს შორის შესაძლებელია გაკეთებულ იქნას ჰორიზონტალური მდებარეობის ისეთი სიღრმის არხი, რომ, როცა ჩავდებთ საფარს E-თან, შესაძლებელი იყოს წყალი მივიყვანოთ F-თან და პირიქით.

246-ნახაზზე გამოხატულ მაღაროს ეზოში ნაჩვენებია სხვაგვარი მოწყობილობა: ორნაწილად გაუყოფელ აუზის წმენდის დროს წყალს ტუმბოს აწვდიან მილით. მოწყობილობას ის ნაკლი აქვს, რომ წმენდის დროს სამარაგო აუზი არა გვაქვს.

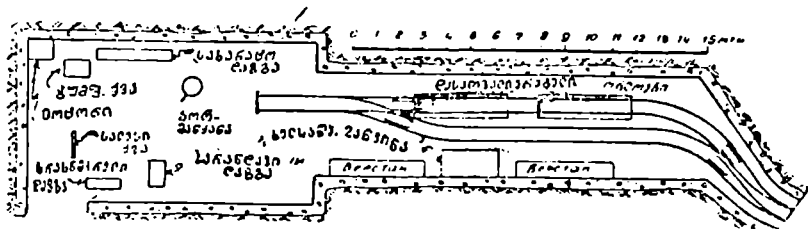


ნახ. 246. მაღაროს ეზო.

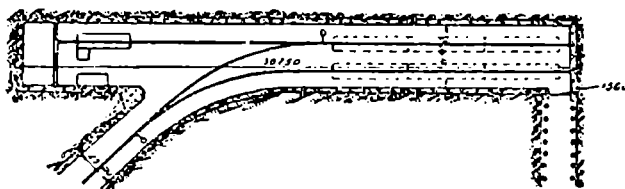
ამგვარად, ნორმალურ მუშაობის დროს აუზში წყალი ჩადის ტუმბოს ორივე მხრიდან, რაც წყლის უკეთ დაწმენდისათვის უკეთესია.

ზოგჯერ აუზის გასაწმენდად დახრილ გვირაბის მაგიერ გაკ-  
ყავთ ჰორიზონტალური გვირაბი, უერთებენ მას ვერტიკალური გვი-  
რაბის აუზს (ნახ. 238, კრილი' G-H) და წმენდას აწარმოებენ ჩაშე-  
ბულ ბადის საშუალებით.

შახტის კედლებიდან ზემოთში ჩამოსული წყლის მოსაცილებ-  
ლად, ყველაზე უფრო მოხერხებულია ვისარგებლოთ მცირე ზომის  
განსაკუთრებულ ტუმბოებით. მათი საშუალებით ზემოთში ჩამდგარი  
წყალი გადაიქაჩება მთავარ აუზში.



ნახ. 247. მიწისქვეშა კამერა ლოკომოტივებისათვის და სარემონტო  
სახელოსნო.



ნახ. 248. მიწისქვეშა დუბო კონტაქტურ ელექტრო-მაველებისათვის.

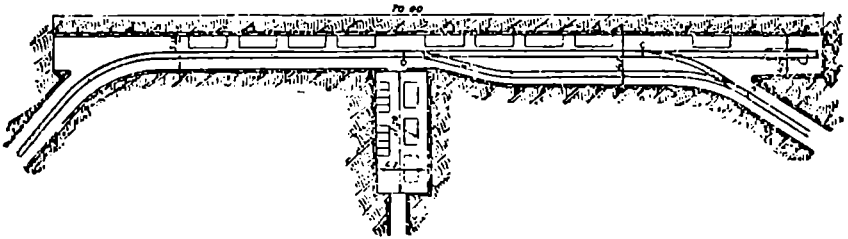
§ 39. ზოგიერთ სხვა მიწისქვეშა კამერების მოწყობა. მაღა-  
როების ეზოებისა და სატუმბო კამერების გარდა მიწისქვეშა გვირა-  
ბებში საჭიროა მოწყობილ იქნას მოსათავსებელი ადგილები სხვა  
მანქანებისათვის და აგრეთვე სხვა საჭიროებისათვისაც, რამდენიმე  
მათგანის მოწყობას განვმარტავთ სქემატურ ესკიზებით.

ნახ. 246-ზე წარმოდგენილია მიწისქვეშა შენობა კომ-  
პრესორებისათვის, ნახ. 247-ზე კამერა მიწისქვეშა ლოკო-  
მოტივებისათვის და სარემონტო სახელოსნო.

კონტაქტურ ელექტრომაველთა მიწისქვეშა დუბოს რამდე-  
ნადმე სხვანაირი მდებარეობა წარმოდგენილია 248-ნახაზზე. აქ ორ  
ლიანდაგზე მოთავსებულ 6 მანქანის ადგილის გარდა მოწყობილია

დასათვალისწინებელი ორმო და დაზგა მათი რემონტისა და გასინჯვისათვის.

აკუმულატორული ელექტრომაგვლების დებოში დადგმულია მაგიდები ბატარეების დატვირთვისათვის (ნახ. 249); აგრეთვე მოწყობილია დასათვალისწინებელი ორმო და მაგიდა ბატარეების რემონტისათვის.



ნახ. 249. მიწისქვეშა დებო და გარდამკმენელის (უმფორმერის) კამერა აკუმულატორულ ელექტრო-მაგვლებისათვის.

როგორც აკუმულატორული, ისე კონტაქტური ელექტრომაგვლები მოითხოვენ მუდმივ დენს და, რადგანაც, ამჟამად, შახტს თითქმის ყოველთვის ეძლევა ცვალებადი დენი, ამიტომ შახტში კეთდება ეგრეთწოდებული უმფორმერების (გარდამკმენელების) კამერები, სადაც იდგმება ცვალებად დენის მუდმივ დენად გარდაქმნისათვის საჭირო მანქანები. ელექტრომაგვლის დებოს გვერდით უმფორმების საერთო მდებარეობა მოცემულია ნახ. 249-ზე, ხოლო ნახ. 250-ზე კი, უფრო დაწვრილებით გამოხატულია ერთ-ერთი ასეთი კამერის მოწყობის საერთო განლაგება.

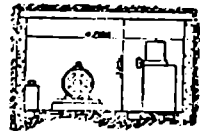
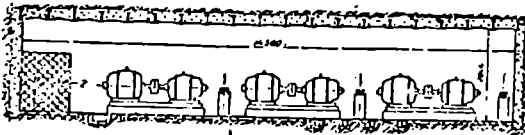
ნახ. 251-ზე წარმოდგენილია კეთილმოწყობილი თავლა: კამერის ერთ მხარეზე მოწყობილია ცხენების დასადგომი, მეორე მხარეზე დაგებულია რკინის-გზა საკვების მისატანად და უსუფთაობის გასაზიდად. ცხენების სადგომში მოწყობილია საპირეები თივისა და ქერისათვის. თავლის კამერა უნდა იქნას გამაგრებულზე ცეცხლგამძლე მასალით, ამჟამად კი მას ჩვეულებრივად ამაგრებენ ბეტონით. იატაკი ცოტათი დახრილი უნდა იყოს უსუფთაობის ჩამოსადენად. იატაკს აგებენ ფიცრებისას, რათა ცხენები რბილად იდგნენ ქერზე. თავლაში უნდა იყოს ადგილი ერთი დღის საკვების მარაგის შესანახად. თავლა კარგად უნდა ნიავედობდეს და უნდა იყოს მოთავსებული მთავარ გამოსაზიდ გვირაბიდან მოშორებით, რათა ხმაური ხელს არ უშლიდეს ცხენებს დაისვენონ.



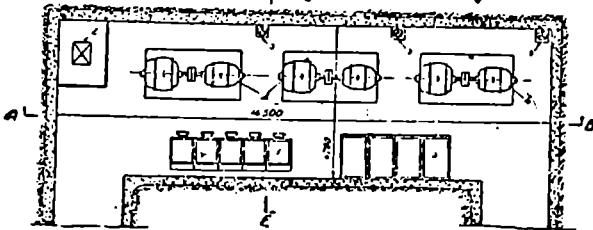
იმისდა მიხედვით, თუ როგორია მალაროს მანქანები, რა სახისაა მიწისქვეშა ზიდვა, როგორია მექანიზაციის ხარისხი, ამწვე დანადგართა ტიპი და დანიშნულება, შახტების რიცხვი და ურთიერთ მდებარეობა—მალაროს ეზოები და კამერების ადგილმდებარეობა შეიძლება იყოს სრულიად სხვადასხვაგვარი. მათი დაპროექტირების დროს გადამწყვეტ როლს თამაშობს მიწისქვეშა ზიდვისა და ზევით წვეის სახეობა. ამიტომაც მალაროს ეზოების მოწყობას განიხილავენ ხოლმე მალაროდან გამოზიდვის სახელმძღვანელოებში. სხვა დანარჩენ კამერების განწესრიგება და მოთავსება დაპროექტირების დროს არ იწვევს განსაკუთრებულ სიძნელეს.

ჭრილი მ.ბ.-ზე

ჭრილი ცე.-ზე



ჭრილი კ.მ.-ზე



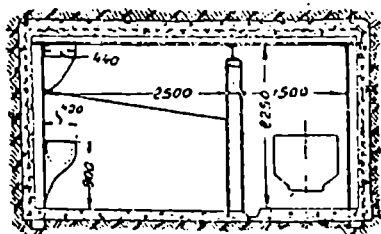
1. შალ კაბეის განაანად.
2. ტანსუოჩიასოი.
3. შუღ. ღენის პენალი.
4. შოჟოი-განეჩაჟოი.
5. ჩამოაჟიბი აოოსაჟი.

ნახ. 250. მიწისქვეშა უმფორების კამერა.

მაგალითისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს წინეთ მოყვანილი ნახაზები 215, 230, 238, 243 და 246 და აგრეთვე ნახ. 252, სადაც ნაჩვენებია დიდი მალაროს ფართო ეზო. ეს მალაროს ეზო ემსახურება 2 შახტს. ერთ-ერთი შახტი ამწვეი შახტია, მოწყობილი სკიპებითა და პატარა გალიებით. სკიპები ემსახურება მადნის წევას, ხოლო გალიები შახტის დათვალიერებას. მეორე შახტი კი სივენტილაციოა,—იგი მოწყობილია მთავარი და დამხმარე გალიების წევებით. მატარებლების (რადგანაც ზიდვა მალაროში ელექტრო-მავლებით წარმოებს, მატარებელი გრძელია) მოძრაობა ნახაზზე ნაჩვენებია ისრებით. ამავე ნახაზზე ნაჩვენებია სატუმბო კამერის მდებარეობა, გარაჟი ელექტრომავლებისათვის, ელექტრო-ქვესადგურების

შენობა და აგრეთვე გალიებიან შახტის სავენტილაციო კარების მდებარეობა.

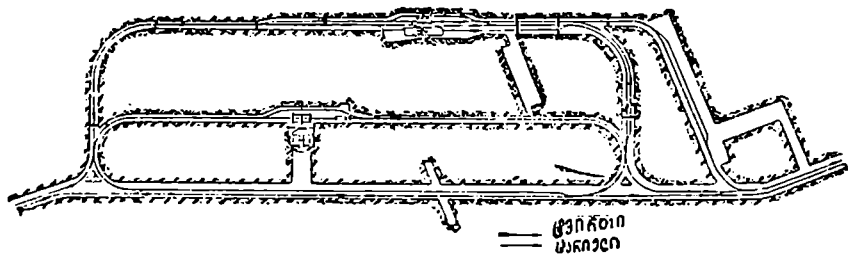
§ 40. მიწისქვეშა კამერების გაყვანა. მიწისქვეშა კამერების გასაყვანად იხმარება იგივე მეთოდები, რაც ჰორიზონტალურ გვირაბებისათვის. იმ შემთხვევაში, როდესაც კამერებს აქვს დიდი ზომები, მაშინ იხმარება რამოდენიმედ თავისებური, ქვევით აღწერილი, მეთოდები. გარდა ამისა დიდი ზომის კამერების მოწყობის დროს სასურველია ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი მოსაზრებებით:



ნახ. 251. მიწისქვეშა თავლა

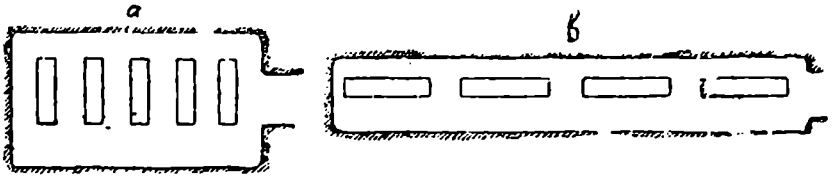
1) შესაძლებლობის ფარგლებში, უნდა ვეცადოთ გვერდი ავუხვიოთ კამერების დიდ სიგანეს. კამერების დიდი სიგანე წინასწარვე ცხადია, რომ არ არის ხელსაყრელი ეკონომიურად, მაგრამ სასურველია სამუშაოს უშიშროებისა და სამაგრის ნაკლებ ღირებულების თვალსაზრისით. ამიტომაც გრძელი ცენტრიდან ელექტრო-ტუმ-

ბოები სასურველია მოვათავსოთ სატუმბო კამერაში, ისე როგორც ეს ნაჩვენებია 253-ბ-ნახაზზე, და არა ისე, როგორც ეს არის 253-ა-ნახაზზე.

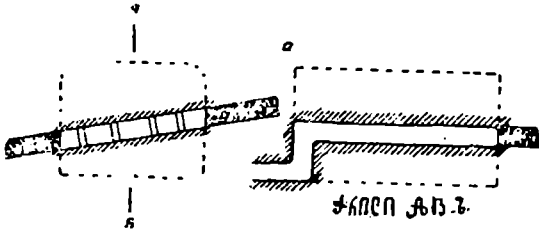


ნახ. 252. დიდი მალაროს მიწისქვეშა კამერები და მალაროს ეზო.

2) შრეების დიდად დაქანების შემთხვევაში სასურველია კამერები გაყვანილ იქნას შრეების განფენის ჯვარედინად, რადგანაც განფენის მიხედვით გაყვანილ გვირაბის სანგრევეში შპურების ნაყოფიერება შესამჩნევად მცირეა და, რაც მთავარია, ასეთ მდებარეობის კამერები განიცდიან ქანების უფრო მეტ წნევას და ამიტომაც გაყვანის დროს, სანამ დაედგამდე მუდმივ სამაგრს, უმეტეს შემთხვევაში, სახურავის ჩამონგრევის საშიშროების ქვეშ ვიმყოფებით.



ნახ. 253. დიდი ზომის მანქანების მოთავსება მიწისქვეშა კამერებში

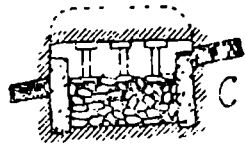
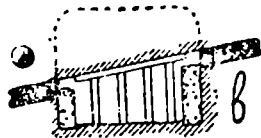


3) ამოღებითი მუშაობის გასაადვილებლად განთენის მიხედვით განლაგებულ კამერების გაყვანის დროს, კამერის სანგრევის მოედანზე (ნახ. 254) შესაძლებელია ვისარგებლოთ მადნის შრით (ანუ უფრო რბილი ფუჭი ქანით).

4) არ უნდა დაეტოვოთ ჩამოუღებლად მადნის შრის მიერ გამოყოფილი ფუჭი ქანი (ნახ. 227). თუ კამერის საგებ გვერდში აღმოჩნდება მადნის შრე ან უფრო სუსტი ფუჭი ქანი, ისინი ალებულ უნდა იქნას და მათ ადგილას უნდა ჩაყაროთ მაგარი ფუჭი ქანი ანდა უკეთესია მკვლე ბეტონი.

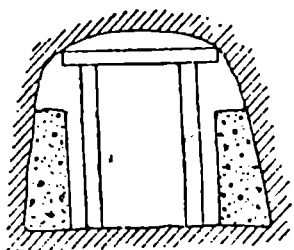
კამერების გაყვანის მეთოდები შეიძლება იყოს მარტივი და უფრო რთული, კამერების ზომებისა და იმ ქანების მდგომარეობისაგან დამოკიდებით, რომლებშიც გადის კამერა.

მარტივ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა გაყვანილ იქნას პატარა კამერა, მისი გაყვანა წარმოებს ისევე, როგორც შტოლნისებურ გვირაბებისა, ამასთანავე ჯერ იღებება დოვებითი სამაგრი (ხის) და შემდეგ მუდმივი სამაგრი (ჩვეულებრივად ქვისა) (ნახ. 255).



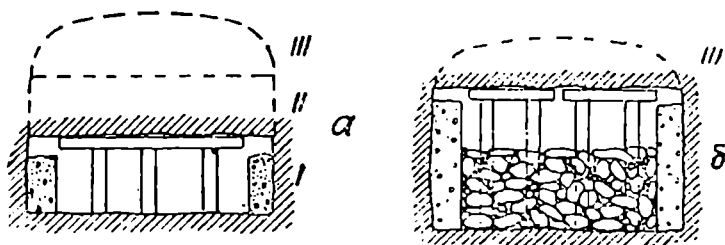
ნახ. 254. კამერის გაყვანა, როდესაც მის სანგრევში არის ქვანაპირის შრე.

თუ დიდი ზომის კამერების გაყვანის დროს შესაძლებელია სანგრევის მოედანზე მადნის შრის არსებობის გამოყენება, მაშინ იქცევიან შემდეგნაირად: კამერის მომავალ ადგილზე (ნახ. 254, წყვეტილ ხაზით აღნიშნული) გააყავთ ჰორიზონტალური გვირაბი, რომლიდანაც მოკლე გეზენკით აღიან მადნის შრემდე და იღებენ მადანს მომავალ კამერის მთელ მოედანზე. შემდეგ წარმოებს გვერდითი ქანების გამოთხრა. ნახ. 253-ბ-ზე ნაჩვენებია შრის საგების გამოთხრა, ხოლო 254 ც-ზე სახურავის გამოთხრა. კამერის მთელ განზრახულ მოცულობაზე გამოთხრილი ქანი მთლიანად არ გააქვთ გარეთ, არამედ დროებით მისი ნაწილი



ნახ. 255. კამერის დროებითი და მუდმივი გამაგრება.

რჩება კამერაში, რათა უფრო მოხერხებული იყოს ქერის ჩამოღება და დროებითი და მუდმივი სამაგრის დადგმა. გამოთხრის დასრულების შემდეგ ფუქი ქანი გააქვთ გვერდითი გვირაბიდან.

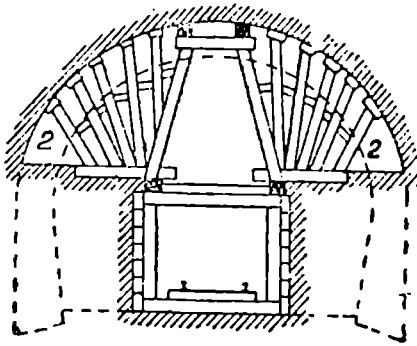


ნახ. 256. კამერის გაყვანა ფენა-ფენად.

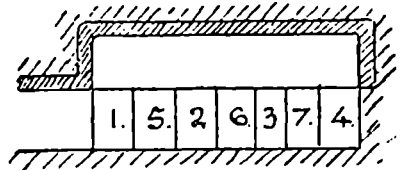
თუ დიდი ზომის კამერები გაყვანლ უნდა იქნას მხოლოდ ფუქ ქანში, მაშინ სამუშაოები რამდენიმედ სხვაგვარად წარმოებს.

მაღალი კამერა გამოიღება ისეთი სიმაღლის ფენებით, რომ თითოეულ ფენში მუშაობა მოხერხებულად წარმოებდეს, ე. ი. 2-2,5 მეტრი სისქის ფენებით. ნახ. 256 ა-ზე წარმოდგენილია კამერის ქვევიდან ზევით ფენებად გაყვანა იმ მომენტში, როდესაც I-ლი ქვედა ფენა გამოღებულია კამერის მთელ სიგანეზე, დამაგრებულია დროებითი სამაგრით და დაწყებულია მუდმივი სამაგრის კედლის აყვანა. I-ფენის გამოღებისა და დამაგრების შემდეგ გამოიღებენ და გაამაგრებენ ხოლმე ზევით მდებარე II-ფენას. ნახ. 256-ბ-ზე ნაჩვენებია მუშაობის მდგომარეობა II-ფენის გამოღების დასრულებისას. როგორც ნახაზზე

ჩანს, მუშები, რომელთაც შპურები გაჰყავთ, ღვანანან ისევ აუღებელ ფუქ ქანზე. კამერის უკანასკნელი ფენის გამოღების დასრულების შემდეგ იწყება მისი ზედა ქერის გამაგრება - ჩვეულებრივ თაღისებურად.



ნახ. 257. კამერის გაყვანა ფენებად ზევიდან ქვევით



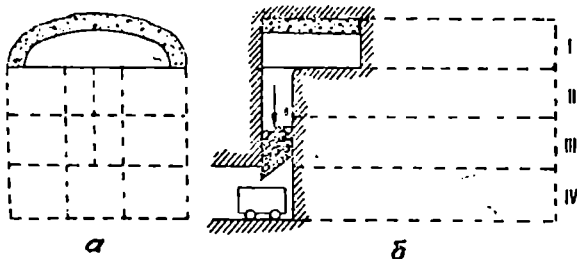
ნახ. 258. ქვედა ფენის გამოღების წესი.

ფენების გამოღება შეიძლება წარმოებულ იქნას ზევიდან ქვევით. ამ მეთოდის დროს, არც ისე ძალიან დიდი ზომის კამერების გაყვანის შემთხვევაში, ქვედა ფენას შუა ნაწილში ჯერ გაჰყავთ შტოლნისებური გვირაბი მომავალ კამერის მთელ სიგრძეზე (ნახ. 257), შემდეგ ამისა ამ გვირაბის ზედა ფენაში ზევით გაჰყავთ გვირაბი (1) და ცალცალკე შეჭრებით აფართოებენ მარჯვნივ და მარცხნივ მდებარე მხარეებს (2). მიღებულ ფუქ ქანს ყრიან ქვედა ფენაში შემდგარ ვაგონეტებში. სახურავის გაშიშვლებული ნაწილის შეკაება წარმოებს დროებითი სამაგრიტ. მუდმივი სამაგრის დაღმის მიხედვით, რომელიც პირველად ზედა ფენაში იღმება, დროებითი სამაგრი თანდათანობით აიშლება. ზედა ფენის გამოღებისა და დამაგრების შემდეგ იწყებენ ქვედა ფენის გვერდების გამოღებას. მაგრამ ზედა ფენაში აღმართული სამაგრი რომ არ დაინგრეს, კამერის ქვედა ფენის კედლებთან გვერდების უბნებად გამოღებას აწარმოებენ თანდათანობით (ნახ. 258) უბან-უბან იმ რიგით, რომელიც ნაჩვენებია ნახაზზე ციფრებით.

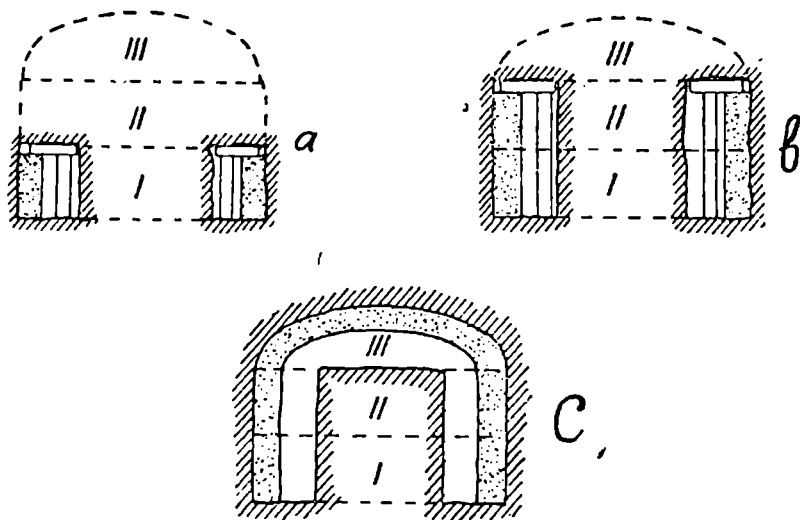
ძალიან დიდი კამერების ზევიდან ქვევით ფენებად გამოღების შემთხვევაში (ნახ. 259), ქვედა ჰორიზონტალურად გაყვანილ გვირაბიდან ზევით გაჰყავთ გეზენკი ზედა შრემდე. შემდეგ, როგორც წინა მაგალითზე იყო ნაჩვენები ზედა ფენაში მომავალ კამერის მთელ სიგრძეზე, ჯერ გაჰყავთ ჰორიზონტალური გვირაბი და შემდეგ აქედან იღებენ მარჯვენა და მარცხენა გვერდებს. მიღე-

ბული ფუქი ქანი გეზენკიდან კოდების საშუალებით იყრება ვაგონეტებში. ასეთი წესით და რიგით გაჰყავთ II და დანარჩენი შრეები.

მაგრამ აღწერილ შემთხვევების დროს ადგილი აქვს სახურავის დიდ მანძილზე გაშიშვლებას, ამიტომაც ზოგჯერ იხმარება კამერების გაყვანის უფრო რთული ხერხი.



ნახ. 259. დიდი კამერების ზევიდან ქვევით ფენებად გაყვანა.



ნახ. 250. დიდი კამერის გაყვანა დროებით დატოვებულ „მთელით“.

ფენები გამოიღება ქვევიდან ზევით ორი დამოუკიდებელი გვირაბით, რომელთა შორის რჩება ფუქი ქანის ხელუხლებელი ზოლი—„მთელი“. ნახ. 260 ა-ზე წარმოდგენილია ის მდგომარეობა, როდესაც პირველ ფენაში გაყვანილია ასეთი გვირაბები და ამოშენებულია მულმივი სამაგრი.

ნახ. 260 ბ-ზე გამოხატულია II ფენის გამოღების შემდეგ მუშაობის მომენტი. დაბოლოს ნახ. 260-ზე c გვიჩვენებს გვირაბ და ქერგამოღებულ გამაგრებულ კამერას, მაშინ, როდესაც ჯერ კიდევ შუაში დატოვებულია „მთელი“. ამ „მთელი“-ს გამოღების შემდეგ ვიღებთ სრულიად გამზადებულ კამერას. „მთელის“ გამოღება წარმოებულ უნდა იქნეს აუცილებლად სოლებისა და წერაქვების საშუალებით ანდა მცირე მუხტიან ასაფეთქებელ ნიეთიერებით,—რათა არ დაზიანდეს სამაგრი. კამერების ქვევიდან ზევით გაყვანა უფრო მარტივია, მაგრამ მუდმივ სამაგრიტ გაუმაგრებელი ქერის არსებობის გამო—უფრო საშიშიც. ზევიდან ქვევით მუშაობის დროს კი, ამ მდგომარეობას ადგილი არა აქვს. სამაგიეროდ ამ უკანასკნელ შემთხვევაში გამაგრების სამუშაოები მეტად საძნელოა. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მდგრად ქანების შემთხვევაში ფენების აღმავალი წესით გამოღებისას მუშაობა უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ამიტომაც კამერების გაყვანის დროს ფენების ზევიდან ქვევით გამოღების მეთოდს მიმართავენ უშიშროების დაცვის მიზნით, მარტო მცირე სიმაგრის მქონე ქანების დროს.

## ძირითადი ლიტერატურა I ნაწილისათვის

### I თავისათვის.

(1)—იხ. ლიტერატურის სია შესავლის ბოლოში.

Бок и й, Б. И. О необходимости введения единообразия в терминологию по горному делу. Труды I с'езда деятелей по Горному делу, Металлургии и Машиностроению. Екатеринбург, 1910.

უცხო ტერმინები ყველაზე უფრო სრულად ახსნილია ნაწარმოებებში: გერმანული (4, 34), ფრანგული (7, 8), ინგლისური (10, 26, განსაკუთრებით 36).

### II თავისათვის

(1, 3 — 10, 13 — 20, 22 — 24, 26 — 27).

Справочник по каменноугольному делу. Горные работы и крепление. Сост. под ред. проф. А. А. Скочинского Изд. Научно-Изд. Бюро Донугля. Харьков, 1928 г.

Brunton, D. W. and Davis, I. A. Modern tunnelling, Second ed., New-York, 1922 г.

Brunton, D. W. and Davis, I. A. Safety and efficiency in Mine tunneling. Bureau of mines. Bull. 57 Washington, 1916.

Year Book on coal mine mechanization, 1928.

### III თავისათვის.

(1 — 10, 13, 16 — 19, 22, 26).

გარდა ამისა:

Матов, Ю. Н. Проходка шахт в Германии и Франции. «Уголь и Железо» №№ 19 და 20.

Матов, Ю. Н. Проходка капитальных шахт в Донугле в 1926-27 г. и перспективы проходческого дела Донбасса «Уголь и Железо» № 26.

Hoffmann. Schachtabteufen von Hand, 1911. Halle, Knapp.

Donaldson, Fr. Practical shaft-sinking, 1912 г.

Forster Brown, E. O. Vertical shaft-sinking, London, 1927. Ernest Benn Ltd.

Bansen, H. Die Schachtfördermaschiemen. I Teil. Berlin, 1923, Springer. (1928-29 წელს „დონუგოლის“ მიერ გამოიცა ამ ნაწარმოების თარგმანი რუსულ ენაზე“).

Bansen, H. Die Schachtförderung. Berlin, [Springer.

Цейтлин, А. М. Применение скипового под'ема в горной промышленности. «Уголь и Железо» №№ 19, 20, 22, 23-24.

Шевяков, Л. Д. Под'ем в опрокидных клетях. «Уголь и железо». № 5.

### IV თავისათვის.

(4 Band I).

---



## მეორე ნაწილი.

მადნის ბუდობის გახსნა.

თ ა მ ი წ.

### ძირითადი ცნებები და ტერმინოლოგია

§. 41. საშთო წამოწყებანი. საშთო წამოწყება ეწოდება ისეთ საწარმოო წამოწყებას, რომელსაც მიზნად აქვს დასახული მადნის ბუდობის ძიება, ან მისი დამუშავება (ექსპლოატაცია).

საშთო წამოწყებები ბუდობის ძიებისა თუ დამუშავებისათვის მუშაობას აწარმოებენ ამისათვის განკუთვნილ გარკვეულ მიწის ნაკვეთებზე. მიწის ასეთ ნაკვეთებს უწოდებენ „ველს“ (ზოგჯერ: კონცესია, უბანი, „აგარაკი“).

რევოლუციის წინა ხანისაგან განსხვავებით ამჟამად ს. ს. ს. რესპუბლიკაში ბუდობის ველის საზღვრებში მადნის დამუშავების უფლება სრულიად არ გულისხმობს მიწის ზედაპირის შესაბამ მოედნის ფლობის უფლებას (იხ. ქვევით § 43).

საშთო წამოწყებები მათთვის მიჩენილ ველის ფარგლებში აწყობენ (მაღაროს საძიებელს) სარეწაოს ან ქვის სამტვრევს და სხვ. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია სათანადო ბუდობის თვისებები და მისი დამუშავების პირობები.

ხშირად ტერმინში „მაღარო“ განსხვავებულ შინაარსს დებენ. ერთნი მაღაროს უწოდებენ „გარკვეულ გეგმით წარმოებულ და ადმინისტრაციულ და კონცესიის მთლიანობით შეერთებულ საშთო სამუშაოების ერთობლიობას“. სხვები მაღაროს უწოდებენ წამოწყების ველს, ზოგნი კიდევ მარტო იმ მოედანს ველისას, რომელზედაც მოთავსებულია არა მარტო გვირაბები, არამედ სხვადასხვა ტექნიკური და სამეურნეო მოწყობილებანიც. ჩვენ მიზანშეწონილად ვთვლით შევადროთ პირველი ღმესამე განსაზღვრება. ამიტომაც შემდეგში მაღაროს ვუწოდებთ გარკვეულ, ერთმანეთთან შეთანხმებულ გეგმით გაყვანილი მიწისქეშა კვირაბების ერთობლიობას, იმ ტექნიკურ და სამეურნეო დანიშნულების ზედაპირის მოწყობილებებთან ერთად, რომლებიც

ამ გვირაბების მოსამსახურეობისთვისაა საჭირო და, რომელიც (მაღარო) წარმოადგენს ერთ მთლიან აღმინისტრაციულ ერთეულს. წინეთ რუსულად არსებობდა ტერმინი „Копь“. ეს ტერმინი გულისხმობს ან იმას, რომ იქ წარმოებდა არა ლითონიანი მადნეულის ამოღება, ანდა იმას, რომ წამოწყებას ჰქონდა მხოლოდ ღია სამუშაოები; მაგრამ ამჟამად ტერმინი „Копь“ იხმარება იშვიათად და, თუ იხმარება, ისიც, როგორც სინონიმი ტერმინისა „მაღარო“.

საძიებო ეწოდება წამოწყებას, რომელიც აწარმოებს ოქროს ან პლატინის მოპოების ღია სამუშაოებს ქვის შრობიდან.

სარეწაოს უწოდებენ წამოწყებას, რომელიც იღებს მიწის წიაღიდან ნავთს ანუ მარილს ხსნარებიდან აორთქლების საშუალებით.

დაბოლოს ქვის სამტვრევი ეწოდება წამოწყებას, რომელიც ღია სამუშაოებით, ანუ მიწის ქვეშა სამუშაოებით აწარმოებს საშენ ქვების ანუ კირქვის, დოლამიტისა და სხვების მოპოებას.

**§ 42. დეტალური ძიების მნიშვნელობა.** სანამ დაიწყებოდეს რომელიმე ბუდობის დამუშავება, საჭიროა ჩატარებულ იქნას მისი დეტალური ძიება. როგორც ცნობილია, დეტალური ძიების ამოცანა იმაში მდგომარეობს, რომ წინასწარი ძიებით ბუდობით აღმოჩენის შემდეგ გამოირკვეს ბუდობისა და მის ირგვლივ მდებარე ქანების თვისებები და, სიერთოდ დაწვრილებით შესწავლილი იქნეს, მისი გამომუშავების ტექნიკური პირობები. დეტალურმა ძიებამ უნდა გამოარკვიოს ყოველმხრივ ბუდობის ფორმა, თვისებები მადნის გვერდითი ქანებისა და აგრეთვე იმ ქანებისა, რომლის გადაკვეთაც მოუხდებათ გვირაბებს ბუდობის ექსპლოატაციისათვის, და ბოლოს, გამორკვეული იქნას მადანის მარაგი. არ არის საჭირო, და ყოველთვის არც არის შესაძლებელი, ჩავატაროთ მთელი კონცესიის დეტალური ძიება, მაგრამ დეტალური ძიება ჩატარებულ უნდა იქნას, ყოველ შემთხვევაში, იმდენად მაინც, რომ დაპროექტირებულ სამუშაოების არსებობის (ჩვეულებრივ რამდენიმე ათეული წლების) განმავლობაში საკმაო მარაგი საიმედოდ იყოს გამორკვეული.

დეტალური ძიება, როგორი მეთოდითაც არ უნდა იყოს ის წარმოებული, ყოველთვის საკმაოდ ძვირი ოპერაციაა. ამიტომ ძლიერ ხშირად, მწარმოებლები, იმ მიზნით, რომ შეამცირონ თავიანთი ხარჯი, ან სრულიად არ აწარმოებენ დეტალურ ძიებას, ანდა აწარმოებენ მას არა საკმარისად და უდგებიან მაღაროს მოწყობასა და საექსპლოატაციო გვირაბების გაყვანას წინასწარ ძიების მონაცემიდან გაკეთებულ დასკვნაზე დამყარებით.

მაგრამ ხშირად ხდება, რომ ეს მონაცემები ბუღობის ექსპლოატაციის დროს არ მართლდება და ბუღობი გაცილებით უფრო ღარიბი აღმოჩნდება, ვინემ ეს შეიძლებოდა წარმოგვედგინა წინასწარ ძიების მონაცემებზე დაყრდნობით. ამის შედეგად ვიღებთ იმ მდგომარეობას, როცა შეუძლებელი ხდება ბუღობის ექსპლოატაციით ავინაზლაუროთ ის დიდი ხარჯი, რომელიც გაწეულ იქნა წამოწყების მოსაწყობად. და ასეთ შემთხვევაში ეს უკანასკნელი (წამოწყება) იძულებულია დიდი ზარალის ნახვის შემდეგ ბოლოს და ბოლოს ლიკვიდაცია უყოს თავის საქმეებს.

ზემოთ თქმულის მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ სიძვირისდა მიუხედავად, დეტალური ძიება ყოველთვის უნდა იქნეს წარმოებული, რადგანაც, თუ ის დაადასტურებს წინასწარ ცნობებს, მასზე გაწეული ხარჯი საეგებით ანაზლაურდება ბუღობის ექსპლოატაციის დროს, ხოლო თუ ის ამ ცნობებს არ დაადასტურებს, მაშინ ის მწარმოებელს დაიფარავს მალაროს მოწყობისათვის თანხების დაბანდებისაგან, და მისთვის უფრო ხელსაყრელი იქნება დაკარგოს დეტალური ძიებისათვის საქირო თანხა, ვინემ ის თანხა, რომელიც უდრის მალაროს ღირებულებას“ (ბ. ი. ბოკი).

დეტალური ძიების წარმოების წესი ნაწილობრივ აღწერილია საძიებო საქმის სახელმძღვანელოებში. ნაწილობრივ დეტალური ძიებას აწარმოებენ მცირე ზომის საცდელ ექსპლოატაციის (დამუშავების) მოწყობით. ეს საცდელი დამუშავება წარმოებს საერთო წესების მიხედვით (იხილეთ ქვევით).

§ 43. მალაროსა და შახტის ველები. „თუ ბუღობის დეტალური ძიება გამოარკვევს, რომ ის საკმაოდ მდიდარია, რომ ტექნიკურის მხრივ მისი დამუშავების პირობები განსაკუთრებულ სიძნელეს არ წარმოადგენს და, თუ ამას გარდა, ბაზრის მდგომარეობა იძლევა გარანტიას მადნის წარმატებით გასალებისათვის, ხოლო ბუღობის ადგილმდებარეობა საშუალებას იძლევა მდსი მოხმარების ადგილას იმ ფასებში მიწოდებას, რომელიც აიტანს სხვა ბუღობიდან მიტანილ ისეთივე მადნის კონკურენციას, მაშინ ბუღობი შეიძლება ჩათვლილ იქნას საწარმოო მნიშვნელობის მქონედ და დაწყებულ იქნას მისი ექსპლოატაცია“ (ბ. ი. ბოკი).

წამოწყების ველის საზღვრებში ეწყობა ერთი ან რამოდენიმე მალარო (საძიებო სარეწაო):

ბუღობის ნაწილი, რომელიც გამოყოფილია მოცემულ მალაროს დასამუშავებლად, ატარებს მალაროს ველის სახელწოდებას. მალაროს ველი შეიცავს ერთს ან რამდენიმე შახტის ველს.

შახტის ველს ვუწოდებთ ბუდობის ნაწილს, რომელიც მუშავდება საერთო წვევის მოწყობილობების მქონე<sup>1)</sup> ერთად თავმოყრილი მიწისქვეშა გვირაბებით.

ზოგჯერ მალაროს ანუ შახტის ველს უწოდებენ საკუთრივ მალაროს ველის ანუ შახტის ველის, როგორც ბუდობის ნაწილების, პროექციას მიწის ზედაპირზე. ამ განსაზღვრებას უეჭველად ჰქონდა თავისი მნიშვნელობა კერძო საკუთრების არსებობის დროს, როდესაც აღებულ ბუდობის დამუშავების უფლება მოითხოვდა, საკუთრების ანდა იჯარის საფუძველზე, შესაბამ მიწის ზედაპირის მოედნის მფლობელობის უფლებას. საბჭოთა კავშირში არსებულ ახალ სოციალურ წყობილების დროს, სამთო წამოწყებას, საქმის არსების მიხედვით, შეუძლია მიიღოს ველი დამუშავებისათვის ბუდობის ნაწილის სახით, ისე რომ არ გააერცულოს თავისი უფლება მიწის იმ უბანზე, რომელიც წარმოადგენს ბუდობის ამ ნაწილის პროექციას მიწის ზედაპირზე.

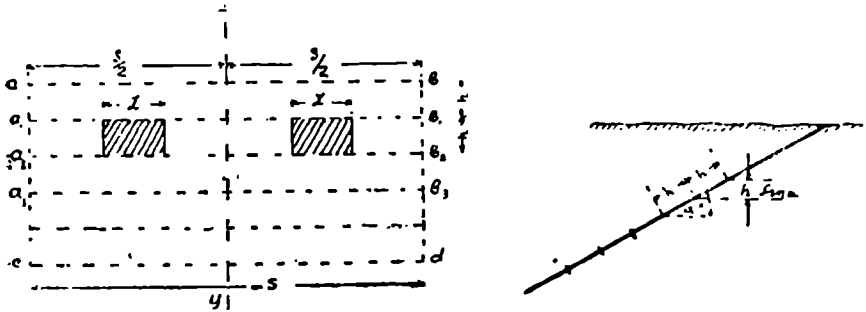
ველისა და მიწისქვეშა გვირაბების გეგმაზე ამ პროექციის მოხაზულობა აღინიშნება, მაგრამ ეს მხოლოდ ბუდობის დამუშავებათა საზღვრების აღსანიშნავად და არა მიწის ზედაპირის სარგებლობის საზღვრების საჩვენებლად, მაგრამ, რადგანაც ყოველივე სამთო წამოწყება სხვადასხვა ტექნიკურ და სამეურნეო მოწყობილობებისათვის ერთგვარი სიდიდის მიწის ფართობს, საჭიროებს, ამიტომ შესაფერისი მიწის უბნები მას ეძლევა დროებით სარგებლობისათვის. მათ მოხაზულობას, საერთოდ რომ ვთქვათ, არაფერი საერთო არა აქვს მალაროს, ანუ შახტის ველების მიწის ზედაპირზე პროექციებთან.

როგორც ეს ზევით იყო ნათქვამი, რამდენადაც შახტის ველის დამუშავებას ემსახურება საერთო წვევის მოწყობილება, თითოეული შახტის ველი ყველა თავის ტექნიკური და სამეურნეო მოწყობილებათა და ნაგებობებით წარმოადგენს სამთო საქმეში საწარმოო ერთეულს. ასეთ საწარმოო ერთეულს ხშირად შემოკლებით ეძახიან შახტს. ამრიგად ტერმინს „შახტი“ შეესაბამება ორი სულ სხვადასხვა ცნება: შახტი, როგორც გვირაბი და შახტი, როგორც საწარმოო ერთეული. ამიტომაც, ზოგჯერ, გარკვეულობისათვის ნაცვლად ტერმინისა „შახტი“, როგორც გვირაბი, რუსულად იხმარება ტერმინი „СТВОЛ“.

ამრიგად კონცესია იყოფა მალაროს ველებად, ეს უკანასკნელი იყოფა შახტის ველებად. კერძო შემთხვევაში მალაროს ველი შეიძლება იყოს მარტო ერთი შახტის ველი. მაშინ მალაროსა და შახტის ველების

<sup>1)</sup> ჩვეულებრივ ერთმთავარამწვევ შახტით.

ცნებები (ფართო მნიშვნელობით) ერთმანეთს ემთხვევა. აგრეთვე, ასევე ზოგჯერ კონცესიის ფარგლებში შეიძლება იყოს მხოლოდ ერთი მაღაროს ველი, წინააღმდეგ ამისა, თუ დიდი ზომის კონცესიის მოედანზე მოთავსდა რამოდენიმე მაღარო, მაშინ უკანასკნელის ცალკე ჯგუფებს წინეა უწოდებდნენ „დივიზიებს“ ანუ „განყოფილებებს“. ამჟამად მაღაროების ჯგუფები გაერთიანებულია მაღაროების სამართველოებში.



ნახ. 261. შახტის ველის სქემა.

შესაძლებლობის გარგლებში ცდილობენ შახტის ველს მისცენ სწორკუთხედის ფორმა. წარმოვიდგინოთ მცირე დაქანებულ მშვილად მწოლარე შრის დამუშავების მარტივი შემთხვევა (ნახ. 261). ნახაზზე მოცემულია დახრის ხაზის მიმართ შახტის ველის ვერტიკალური ქრილი და შრის სიბრტყის ხედი. შახტის ველის ზედა  $ab$  და ქვედა  $cd$  საზღვრები მიმართული არიან შრის მიმართების ხაზის მიხედვით, გვერდითი საზღვრები  $ac$  და  $bd$ —დაქანების მიხედვით. შახტის ველის ზედა საზღვარს აღმართვისაკენ მდებარე საზღვარი ეწოდება, ქვედას—დაქანებისაკენ მდებარე საზღვარი, ხოლო გვერდითს საზღვრებს—მიმრთებებისაკენ მდებარე საზღვრები.

§ 44. სართულების ც ნ ბ ა. ყველა შახტის ველი, რომელიც ჩვეულებრივ შეიცავს რამდენიმე ათეულ წლის განმავლობაში დასამუშავებლად საკმარის მადნის მარაგს (იხ. ქვევით § 48), გამოიწვევება თანდათანობით, ცალ-ცალკე ნაწილებად. შახტის ველის ასეთი ნაწილებად დაყოფა, ცხადია, შესაძლებელია სხვადასხვა ხერხით. მაგრამ, რადგანაც უმეტეს შემთხვევაში მადნის ბუდობები მდებარეობენ არა ჰორიზონტალურად, არამედ რომელიმე კუთხით,—დაწყებული სრულიად უმნიშვნელო დაქანებით და გათავებული  $90^{\circ}$ -ით, ამიტომ ჩვეუ-

ლებრივად შახტის ველის გამომუშავება წარმოებს განფენის მიხედვით გაგრძელებულ და, მაშასადამე, ერთმანეთისაგან ჰორიზონტალურ ხაზებით გამოყოფილ უბნებად (იხ. ნახ. 261). შახტის ველის ასეთი ნაწილები იწოდება სართულებად.

მაღაროების ადგილიდან მადნის განოსაზიდად, იქ ხალხის მისასვლელად, ჰაერის მისაწოდებლად, მასალების მისაზიდად და სხვ., სართულების საზღვრებთან განფენის მიმართულებით გაჰყავთ შტრეკები ( $a_1b_1, a_2b_2$  . . . . ნახ. 261-ზე). ეს შტრეკები, ცხადია, სართულის ფარგლებში, მადნის გამოღების სამუშაოების განვითარების მიხედვით, მთელი შახტის ველის განგრძივ ველის საზღვრებამდე მიჰყავთ.

ამრიგად სართულს უწოდებენ შახტის ველის ნაწილს, რომელიც შემოსაზღვრულია შრის აღმართისა და დახრის მხრისაკენ შტრეკებით, რომელიც სამუშაოების განვითარების მიხედვით შახტის ველის ბოლომდე მიყავთ ხოლმე, ხოლო შრის განფენის მხრისაკენ—შახტის ველის საზღვრებით.

ასეთი შტრეკები ატარებენ სართულის შტრეკების სახელწოდებას (დონის აუზში ძირითად შტრეკებად იწოდებიან).

სართულის დახრილი სიმაღლე ( $h$ ) (ნახ. 261) იზომება ბუდობის დაქანების მიმართულებით. შრის  $\alpha$  კუთხით დახრის შემთხვევაში სართულის შესაფერისი ვერტიკალური სიმაღლე იქნება  $h \cdot \sin \alpha$ .

თუ ეს შესაძლებელია, სართულების დახრილსა და ვერტიკალურ სიმაღლეებს იღებენ ისეთი ზომებისას, რომ ყოველ მოცემულ მომენტში საკმაო იყოს შახტის ყოველწლიური ნორმალურ ნაყოფიერების მისაღებად მხოლოდ ერთი სართულის დამუშავება. ეს უზრუნველყოფს შახტის ველზე სამუშაოების უდიდეს კონცენტრაციას. მაგრამ ეს სასურველი პირობა ყოველთვის არ შეიძლება მიღწეულ იქნას (იხილეთ ქვევით).

სართულების შემოფარგვლა შტრეკებით, როგორც ისეთი გვირაბებით, რომლებიც გაყვანილია შრის განფენის მიმართულებით, მეტად მოხერხებულია გამოზიდვისათვის, რადგანაც ეს გვირაბები ბუდობის დაქანების ყოველგვარ კუთხის დროს ჰორიზონტალური არიან. მაგრამ ეს მდგომარეობა კარგავს თავის მნიშვნელობას თარაზულ ანუ მეტად მცირედ დაქანებულ შრეების დამუშავებისას, ამიტომაც უკანასკნელ შემთხვევაში შახტის ველი, ზოგჯერ არ იყოფა გაგრძელებულ სწორკუთხედის სახის მქონე სართულებად (იხ. § 55).

§ 45. ორ-ფრთიანი და ერთ-ფრთიანი შახტის ველები. შახტის ველის ფარგლებში ამოღებულ მადანს მიწის ქვეშა გვირაბებით მიზიდავენ ამ წიგნთან, აქედან კი, აწევენ მიწის ზედაპირზე. ბუდო-

ბის მუდმივ, ანდა მცირედ ცვლადი სისქის შემთხვევაში, თუ გვინდა გვეოდეს წესიერი ფორმის შახტის ველი, ამწვეი შახტი უნდა მოვათავსოთ ველის ორ ნაწილად გამყოფ შუა ხაზზე (ნახ. 261). მაშინ შახტის ველის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილები, რომელნიც ატარებენ ფრთების სახელს, სიდიდის მიხედვით იქნებიან თანასწორი.

ამის შესაბამისად თითოეულ ცალკე სართულსაც ორი ფრთა აქვს. ზევით მოხსენებულ პირობებში ყოველთვის ცდილობენ ჰქონდეთ ორფრთიანი შახტის ველი და ორფრთიანი სართულები თანასწორ სიგრძის ფრთებით, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ერთ-ერთიან შახტის ველის დროს, როდესაც  $h$  სართელის სიმაღლე ისეთივეა, როგორც ორფრთიანი შახტის ველის შემთხვევაში, ერთფრთიან ველის ნაყოფიერება (ე. ი. მადნის ის რაოდენობა, რომელიც შესაძლებელია დროის რომელსამე პერიოდში გამოღებულ იქნას), სხვა თანასწორ პირობების შემთხვევაში, ორჯერ უფრო მცირე იქნება, ვიდრე ორფრთიან ველის შემთხვევაში.

მართლაც, თუ ერთი წლის განმავლობაში ორფრთიანი შახტის ველზე სამუშაოებმა წაიწიეს წინ 2-L მანძილზე (სადაც L—სამუშაოების ყოველ-წლიური საშუალო წინ წაწევაა), მაშინ ერთფრთიან შახტის ველის დროს, სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში, შესაძლებელი იქნება მხოლოდ L-მანძილზე წინ წაწევა.

რაც შეეხება შახტის ველის ნაყოფიერების გასადიდებლად სართულის სიმაღლის გადიდებას, ეს ზომა სხვადასხვა მიზეზების გამო ყოველთვის დასაშვები არაა (იხ. ნაწ. III). ასევე არ შეიძლება გაორკეცებული ნაყოფიერების მიღება სამუშაოების ყოველწლიურ წინ წაწევის ორჯერ გაზრდის გზით, რადგანაც ამ სიდიდესაც თავისი ზღვარი აქვს.

შემდეგ ამისა, ერთგვარი სიგრძის ველების დროს მადნის გამოზიდვა ორფრთიან ველის შემთხვევაში უფრო ზელსაყრელია. მართლაც, ავლნიშნოთ შახტის ველის მთელი სიგრძე  $s$ -ით, ორფრთიან შახტის ველის დროს ვიღებთ თითოეულ ფრთის სიგრძეს  $\frac{s}{2}$ -და მა-

შასადამე, განფენის მიმართ ამოღებული მადნის შახტამდე ზიდვის საშუალო სიგრძე უდრის  $\frac{s}{4}$ . მეორე ფრთისათვისაც ანალოგიური

მდგომარეობა გვაქვს. მაშასადამე, ამოღებული მადნის თითოეული ერთეული მთელი შახტის ველისათვის განფენძის განგრძივ გაივლის

გზას, თანასწორს  $\frac{s}{4}$ . ერთფრთიან ველის შემთხვევაში კი, ერთეულ

მადნის შახტამდე ზიდვის საშუალო მანძილი უდრის  $\frac{s}{2}$ , და მა-

შასადაძე, ერთნაირ მიმართების დროს ერთფრთიან შახტის ველის შემთხვევაში მადნის ზიდვაზე დახარჯული მუშაობა ოოჯერ მეტი იქნება, ვინემ ორფრთიან ველის დროს.

ამ უკანასკნელ მდგომარეობას აქვს დიდი მნიშვნელობა ისეთ ბუდობის დამუშავებისათვის, რომელთაც აქვთ მნიშვნელოვანი სიდიდის შახტის ველები და მადნის მარაგი, რომელიც ზოგჯერ, რამოდენიმე ათეულ მილიონ ტონას აღწევს.

გამოღებული მადნისა და აგრეთვე მასალების სამუშაო ადგილამდე ზიდვა წარმოებს სართულების შტრეკებით, რომელთაც მუშაობის დაწყებისას უმნიშვნელო სიგრძე აქვთ, შემდეგ მათი სიგრძე თანდათანობით მატულობს, რის გამოც მათი გამაგრება მოითხოვს უფრო მნიშვნელოვან შეკეთებას. ამ თვალსაზრისით ხელსაყრელია უფრო მოკლე გვირაბები, ე. ი. ამ მოსაზრებითაც ხელსაყრელია ორფრთიანი შახტის ველი. ანალოგიურ დასკვნას ვიღებთ განიავეების ღირებულების განხილვის დროსაც (იხილეთ მალაროს განიავეების სახელმძღვანელოები).

ყველა ამ მოსაზრებებზე მივყვართ შემდეგ წესამდე: თუ შახტის ველს, ცოტათ თუ ბევრად სწორი ფორმა აქვს და ბუდობის სისქე ველის ფარგლებში ცოტათ თუ ბევრად, მუდმივი რჩება, მაშინ შახტის ველი ორფრთიანი კეთდება—ფრთების თანასწორ სიგრძის დაცვით.

თუ ველი უსწორო ფორმისაა ანუ ბუდობის მდებარეობაში გეოლოგიურ აშლილობათ აქვს ადგილი, როდესაც შახტის ველის ფარგლებში მადნის მარაგი არა თანაბრადაა განაწილებული, ამწევი შახტისათვის ადგილის არჩევა უფრო ძნელი ხდება, მაგრამ ამ საკითხს ჩვენ დაუბრუნდებით § 65-ში.

§ 46. ბუდობის გახსნა და მოწაადება. თუ ზევით ნათქვამს მივიღებთ მხედველობაში, შეიძლება იმ დასკვნამდე მივიდეთ, რომ შახტის ველში საჭირო ხდება გაიყვანოთ ორი სახის გვირაბები: 1) ისეთი გვირაბები, რომლებიც აუცილებელია იმისათვის, რომ მოცემულ შახტის ველზე შესაძლებელი იყოს სართულის შტრეკების გაყვანის დაწყება. ეს გვირაბები „ხსნიან“ ბუდობს, ამიტომაც მათ გაყვანას ეწოდება მადნის ბუდობის გახსნა. სხვანაირად ასეთი გვირაბები იწოდებიან კაპიტალურ გვირაბებად. 2) ისეთი გვირაბები, რომლებიც გაიყვანება მხოლოდ ერთი სართულის საზღვრებში. ისინი „ამზადებენ“ ბუდობს საწმენდი სამუშაოებისათვის. მათ გაყვანას ეწოდება მადნის ბუდობის მომზადება.



ამ რაგად, მადნის ბუდობის გახსნას ვუწოდებთ ისეთი გვირაბების გაყვანას, რომელნიც სართულის შტრეკების გაყვანის დაწყების შესაძლებლობას იძლევიან. ხოლო ბუდობის მომზადებას ვუწოდებთ ისეთ გვირაბების გაყვანას, რომლებიც აუცილებელია თითოეულ ცალკე სართულის დასამუშავებლად. ამიტომაც მოსამზადებელი გვირაბები მჭიდროდაა დაკავშირებული დამუშავების სისტემებთან.

რაც შეეხება გახსნის მეთოდებს, ისინი უმთავრესად დამოკიდებული არიან ბუდობის ფორმაზე. ნაწილობრივ ამით აიხსნება ის გარემოება, თუ სამთო ხელოვნებაში მადნის ბუდობის კლასიფიკაცია, რატომ წარმოებს ბუდობის ფორმის მიხედვით.

შეუდგეთ სხვადასხვა გვარ (მათი ფორმის მიხედვით) ბუდობის გახსნის ტიპების განხილვას. დავიწყოთ ცალკე შრეების გახსნის აღწერიდან, რისათანაც გზა და გზა განვიხილავთ საკითხების იმ რიგს, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ სხვა ფორმის ბუდობებისათვისაც.

## თ ა შ ი V I .

### ც ა ლ კ ე შ რ ა ე ბ ის გა ხ ს ნ ა .

§ 47. სართულის სიმაღლის გაანგარიშება. ვიპოვოთ სართულის სიმაღლე  $H$  მეტრი (ნახ. 261), იმ ვარაუდის მიხედვით, რომ შახტის ველში განსაზღვრულ ყოველწლიურ  $A$  ტონა ნაყოფიერების უზრუნველსაყოფად საკმარისია ერთდროულად დამუშავებულ იქნას მხოლოდ ერთი სართული.

წარმოვიდგინოთ, რომ ერთი სართულის ფარგლებში მადნის აწმენდითი სამუშაოების ყოველწლიური საშუალო წინ წაწევა განფენის მიმართ არის  $L$  მეტრი. ამ პირობებში ერთი წლის განმავლობაში ერთ ფრთაზე გამოიმუშავებული იქნება  $h.L$  მოედანი, რომელშიაც— $1$ . კვ. მეტრ შრის  $p$  ტონა ნაყოფიერების დროს-იქნება მარაგი  $h.Lp$  ტონა, მაგრამ თითქმის არასოდეს არ არის შესაძლებელი მადნის სრულად გამოღება,—მისი ნაწილი რჩება მუშაობის ადგილას (იმ მიზეზების გამო, რომლებიც გამორკვეული იქნება III ნაწილში).

ამიტომ ნაჩვენებ მოედნიდან ფაქტიურად იქნება გამოღებული არა  $h.Lp$  მარაგი, არამედ მხოლოდ  $h.Lp_c$ , სადაც— $c$  არის აწმენდის

კოეფიციენტი და გვაჩვენებს მთელი მადნის რა ნაწილი გამოიღება, მაგალითად, 15% დაკარგვის დროს.  $c=0,85$ .

ორივე ფრთის წლიურმა გამოლებამ უნდა მოგვეცეს შახტის წლიური ნაყოფიერება, ე-ი.  $2 Lpc=A$ ,

საიდანაც მივიღებთ  $h=\frac{A}{2 Lpc}$ .

ამრიგად, სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობებში სართულის დახრილი სიმაღლე მით უფრო დიდია, რაც უფრო დიდია შახტის ნაყოფიერება  $A$  და რაც უფრო მცირეა სამუშაოების წლიური წინ წაწევა  $L$ , შრის 1-კვადრატული მეტრის ნაყოფიერება  $p$  და რაც უფრო დიდია მადნის დაკარგვა-გამოღების დროს.

მოვიყვანოთ რამდენიმე შენიშვნა ფორმულის მარჯვენა ნაწილში შემავალ სიდიდეებზე.

სამუშაოების წლიური წინ წაწევის სიდიდე  $L$  იმყოფება მკიდრო კავშირში დამუშავების სისტემებთან, და ის გარკვეული იქნება III ნაწილში. მაგალითად, ამჟამად სართულების სიმაღლის გაანგარიშების დროს ქვანახშირის ბუდობების დამუშავების შემთხვევაში ღონის აუზის პირობებში ყველაზე ხშირად იღებენ, რომ  $L=250-300$  მეტრს — მცირედ დაქანებულ შრებისათვის და  $L=300-350$  მეტრს (ცალკე ხელსაყრელ პირობებში 400 მეტრამდე) დიდად დაქანებულ შრეებისათვის. აქ ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ გამოყვანილ ფორმულაში საჭიროა ჩაისვას  $L$ -ს ფაქტიურად მის აღწევით საშუალო მნიშვნელობა. ე-ი, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული სანგრევების შესაძლებელი დაქცევა ანუ მუშაობის შეჩერება რაიმე მიზეზების გამო, სანგრევების მარაგში არსებობის აუცილებლობა და სხვ. საერთოდ სართულის სიმაღლის დაპროექტირების დროს აუცილებელია ნათელი წარმოდგენა გვექონდეს განზრახულ დამუშავების სისტემაზე.

შრის 1-კვ. მეტრის ნაყოფიერება (სხვანაირად 1-კვადრატულ მეტრიდან მადნის გამოსავალი), დამოკიდებულია შრის სიქსეზე, მის აგებულებაზე, ე-ი, ფუქი ქანის თანაპოვნიერება-უპოვარობაზე და მადნის ხვედრ წონაზე. მაგალითად, თუ ღონის აუზის ნახშირებისათვის 1-კუბ. მეტრის წონად ავიღებთ 1,2 ტონას, ჩვენ ვიპოვით სუფთა 1-მეტრ სისქის მქონ შრეებისათვის  $p=1,2$  ტონა, 0,7 მეტრის სისქის დროს  $p=1,2, 0,7=0,84$  ტონას და ასე შემდეგ. თუ შრეები შეიცავენ ქანის შუაფენებს საჭიროა შესაფერისი შესწორების შეტანა.

დამუშავების დროს მადნის დაკარგვა სხვადასხვა სიდიდისაა. უმეტეს შემთხვევაში, ეს დაკარგვა ზერყობს 10-20- $\frac{0}{0}$ -ს შორის. მაგრამ მშვიდად მშოლარე თხელი შრეების შემთხვევაში და--სრული ვსების წარმოებისას სქელი შრეების შემთხვევებშიაც, დაკარგვები მცირდება 1-5- $\frac{0}{0}$ -მდე. წინააღმდეგ ამისა, მცირე ლირებულების მქონე მადნების დამუშავების დროს (ქვა-მარილი, საშენი მასალა), ანუ უფრო ძვირფასი მადნების დამუშავების დროსაც (ნახშირი, რკინის მადნები), როცა მათი დამუშავება არა სრულქმნილ სისტემებით წარმოებს, ეს დაკარგვები აღწევს რამდენიმე ათეულ პროცენტს (იხილეთ III ნაწილი).

§ 48. შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერება. ამრიგად სართულის სიმალის განგრძობის დროს ძირითად სიდიდეს წარმოადგენს შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერება (A). ამ სიდიდის არჩევა დამოკიდებულია მრავალსა და სხვადასხვაგვარ გარემოებაზე.

ზოგიერთ შემთხვევაში ეს სიდიდე განისაზღვრება ბუდობის მარაგით. მაგალითად, რკინის მადნების მცირე სიდიდის ბუდობების შემთხვევაში თითოეულ ცალკე შახტს („დუღკა“), უპიკველად უნდა ექნეს მცირე ნაყოფიერება. ამ მხრივ უკიდურესსა და სრულიად განსაკუთრებულს შემთხვევას წარმოადგენს რადიუმის ბუდობები. მისი დამუშავება იწყება იმ შემთხვევაშიაც, თუ კი გამოიკვევა, რომ ბუდობში მოიპოვება რამოდენიმე ასეული, თუნდაც რამოდენიმე ათეული, გრამი ლითონი. როგორც ვიცით, რადიუმის ამ უმნიშვნელო რაოდენობას შეიცავს რადიუმის მადნის შედარებით დიდი რაოდენობის მასა. ასე, მაგალითად, ტი უ - მ უ ი უ ნ ი ს ბუდობში (ფერგანი) 1 გრ. ლითონ-რადიუმს შეიცავს 250-360 ტონა ნედლი მადანი, აგრეთვე საინტერესოა ციფრები, რომელსაც გვაცნობს აკადემიკოსი ა . ე . ფერ-ს მ ა ნ ი ზურმუხტის მოპოვების შესახებ ურალზე. სამთო სამუშაოებზე მოპოებულ 1 ტონა ზურმუხტოვან ფიქალში გამოიყოფა დაახლოებით 1,00-0,63 კგ. ზურმუხტი. მაგრამ ამ რაოდენობაში შემოსაწახნაგებლად გამოდგება მხოლოდ 190-380 გრამი. აქედან ვიღებთ ბაზარზე გასატან 190-380-კარატ (ე.ი. 38-76 გრამ) შექოწახნაგებულ ზურმუხტს, მაგრამ ბუდობის სიმდიდრეს, როგორც ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს შახტის ყოველწლიურ ნაყოფიერებას, არა აქვს მნიშვნელობა იმ უმთავრეს მადნეულთათვის, რომელთა მარაგი მიწის წიაღში ჩვეულებრივ ძალზე დიდია შედარებით იმასთან, რაც შეუძლია დაამუშაოს ცალკე საწარმოო ერთეულებმა.

ზოგჯერ შახტის ნაყოფიერება განისაზღვრება მოცემულ მადანზე ბახრის მოთხოვნილებით. ამის დანახასიათებელ მაგალითად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქვა-მარილის მოპოვება, მაგალითად, ბახმუტის (ამჟამად არტემოვის) რაიონში, სადაც მოიპოვება ქვა-მარილის პრაქტიკულად უღევი მარაგი. მასთან მისი მდებარეობა დამუშავებისათვის ზედმიწევნით ხელსაყრელია. ცხადია ასეთს-პირობებში არავითარ განსაკუთრებულ ტექნიკურ ნიძნელეს არ წარმოადგენდა აქ მოწყობილიყო როგორი სიდიდისაც გნებავთ ისეთი საწარმოო ერთეული, მაგრამ, სხვა რაიონების მარილის კონკურენციის გამო, ამ რაიონის მარილი მხოლოდ განსაზღვრულ ტერიტორიის მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად მიდის. ამიტომაც უკანასკნელ ათეულ წლების განმავლობაში ბახმუტის მთელი რაიონი წელიწადში იძლეოდა მხოლოდ რამოდენიმე ასეულ ათას ტონა მარილს.

კაპიტალისტური წყობილების დროს შახტის ყოველწლიურ ნაყოფიერების სიდიდის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი მიზეზთაგანია მწარმოებლის განკარგულებაში მყოფი მიწის ნაკვეთისა და კაპიტალის შეზღუდულობა. რაც უფრო დიდია საწარმოო ერთეული მით უფრო მეტი კაპიტალია საჭირო მის მოსაწყობად და წარმოების წასამართავად, მით უფრო მეტ კონცესიაზე (სხვაშრივ თანაბარს პირობებში) უნდა იქნას გაშლილი მადნის მოპოვება. მაშასადამე, კაპიტალისა და კონცესიის გარკვეულ რაოდენობას ზოგჯერ შეუძლია განსაზღვროს შახტის ყოველწიური ნაყოფიერება. მაგრამ, იმდენად, რამდენადაც ლაპარაკია ერთ საწარმოო ერთეულზე, კაპიტალისტურ წყობილების დროსაც მოხსენებულ შემზღუდველ ფაქტებს არ აქვს მნიშვნელობა, თუ, — როგორც ამას ხშირად აქვს ადგილი, — სამთო წამოწყების მფლობელობად გვევლინებიან დიდი კაპიტალისა და მიწის ნაკვეთების მქონე სააქციო საზოგადოებები.

მაგრამ საბჭოთა კავშირში, რევოლუციის შემდეგ, მიწაზე და მიწის წიაღზე კერძო საკუთრების გაუქმებისა და წარმოების თვით სახელმწიფოს ხელში გადასვლის გამო მსხვილი საწარმოო ერთეულების შესაქმნელად, როგორი სიდიდესაც არ უნდა ჰქონდეს მათ, სახელმწიფო კაპიტალი უსაზღვროდ კაპიტალად შეიძლება ჩავთვალოთ; ამიტომ ისეთ მადნებზე, რომლებზედაც არსებობს მასიური და მუდმივი მოთხოვნილება (ქვა-ნახშირი, რკინის მადანი), საწარმოო ერთეულისათვის ყოველწიური ნაყოფიერების არჩევისას შესაძლებლობა გვაქვს საკითხი გადავწყვიტოთ მხოლოდ ტექნიკურ და ეკონო-

მიუ რ მიზანშეწონილობის თვალსაზიარით. ამჟამად სახელმწიფოს უფლება აქვს წაუყენოს სამთო წარმოებას მოთხოვნილება შექმნას მადნის დასამუშავებლად, როგორც გნებავთ ისეთი,—დიდი თუ მცირე,—საწარმოო ერთეულები, იმ უცილობელი პირობის დაცვით, რომ პროდუქციის ღირებულება იყოს უმცირესი და ამავე დროს სათანადოდ დაცული იყოს უშიშროების წესები, ხელფასის დონე განსაზღვრული, მოწესრიგებული იყოს მუშათა ბინის და, საერთოდ, მათი ყოფა-ცხოვრების პირობები.

სამწუხაროდ, სხვადასხვა პირობებში შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერების (სიდიდე A) საკითხი ასეთს დაყენებაში ამჟამად სრულიად არ არის დამუშავებული და წლიური ნაყოფიერება თვით „ახალი დონბას“-ის მომავალი, ზოგჯერ გრანდიოზული, შახტებისა ამჟამად მეტად მიახლოებითა-თუ არის მოხაზული<sup>1</sup>). რამდენიმედ უფრო გარკვეულია დიდად დაქანებულ შრეების დამუშავების საკითხი, როდესაც სართულის h სიმაღლე ტექნიკური მიზეზების გამო, შესაძლებელია დაწესებულ იქნას საკმაოდ ვიწრო ფარგლებში. მაშინ, თუ გამოვალთ სართულის დახრილი სიმაღლიდან (§ 55), ვპოულობთ შახტის ყოველწლიურ ნაყოფიერებას (A). მცირედ და საშუალოდ დაქანებულ შრეების დამუშავების დროსაც ამოწმებენ (§ 47-ის ფორმულით), შახტის ამა თუ იმ A ნაყოფიერების დროს, სართულის როგორც სიმაღლეს მივიღებთ და ჩერდებიან ამ სიდიდეთა მისაღებ მნიშვნელობაზე. მაგრამ გარკვეულ მეთოდის უქონლობის გამო ეს მოსაზრებანი მეტად ნებისმიერია.

ზოგჯერ შახტის ნაყოფიერება განისაზღვრება წმინდა ტექნიკური მოსაზრებებით. ასე, მაგალითად, გერმანიაში ქვა-ნახშირიან რურის აუზში, ამ აუზის დამახასიათებელ შახტების დიდი სიღრმისა და გალიების წვეის მოხმარებისას საწარმოო ერთეულები, ჩვეულებრივად ორ-გალიის მქონე წვევებით 8 ვაგონეტისათვის (0,5-0,75 ტონიან ვაგონეტის ტევადობისას)—შახტის სიღრმისა და მექანიზაციის ხარისხისაგან დამოკიდებით—იძლევიან 2000—4000 ტონას დღე-ღამეში. მაგრამ, მეორე მხრივ, ამერიკის ჩრ. შვერ. შტატებში არის სკიპების წვევებით მოწყობილი შახტები, მაგალითად (შტატ ილინოისში, ახალი ორიენტის), რომლებიც იძლევიან დღე-ღამეში, ერთ ცვლიან მუშაობის დროს, 11-12 ათას ტონა ქვა-ნახშირს.

---

<sup>1</sup>) რამოდენიმე ამგვარი საკითხი სტენოტიურად განხილულია კონფერენციის წერილში: „К вопросу о шахтах-гигантах в Кузнецком бассейне“ Горный журнал, 1929, № 11.

ყოველწლიური დიდი ნაყოფიერების უზრუნველსაყოფად, ზოგჯერ, საჭირო ხდება შახტის ველის ფარგლებში არა ერთი, არამედ ორი, ან რამოდენიმე სართულის დამუშავება. ეს გარემოება კი, ბუდობის დამუშავებას მდნის გამოზიდვისა და ენტილაციის მხრივ მეტად ართულებს და, აგრეთვე, იწვევს სამუშაოების დაქუცმაცებას, ე-ი, სამუშაოს კონცენტრაციის დარღვევას.

მიწის ზედაპირზე არსებულ მოწყობილობათა ღირებულების უკეთ დაფარვის (ამორტიზაციის) მიზნებით მსხვილ მაღაროებს ხშირად აქვს შახტის ველების ისეთი მარაგი, რომ შახტის არსებულ ყოველწლიურ ნაყოფიერების დაცვით შესაძლებელი იყოს მათი გამომუშავება 20-30 წლის განმავლობაში.

თუმცა ამ წესიდან ბევრი გამონაკლისიც გვაქვს. ასე, მაგალითად, როცა შახტი მცირე სიღიღისაა და ხმარებაშია ისეთი იაფი მოწყობილობა, რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილი, განსაკუთრებით ელექტროფიცირებულ დადგმულობათა შემთხვევაში, შახტის ველის გამომუშავების შემდეგ შესაძლებელია გადატანილ იქნას მეორე შახტის ველზე, ხელსაყრელი შეიძლება იყოს ბუდობის დამუშავება წარმოებულ იქნას მცირე ზომის ისეთი შახტის ველებით. რომლებიც გამოღებული იქნება 20 წელზე უფრო მოკლე ხნის განმავლობაში. მეორე მხრივ ღრმად მიშავალ დიდად დაქანებულ ბუდობების დამუშავების დროს შახტებმა შეიძლება იარსებონ მრავალ ათეულ წლების განმავლობაში. სამუშაოების ღრმად წასვლისა და ახალი ტიპის მანქანებისა და დადგმულობათა გამოგონებისაგან დაპოკიდებით, ცხადია, ამ ხნის განმავლობაში ასეთი შახტები განიცდიან ზედაპირის მოწყობილობათა გადაკეთებას. მაგალითად, შეიძლება მოვიყვანოთ ღონის აუზის მთავარ ანტიკლინალის რაიონში დიდად დახრილ შრეების ჯგუფის დამამუშავებელი მსხვილი შახტები, რომლებიც არსებობენ უკვე 30-40 და თითქმის 50 წლის განმავლობაში (გორლოვოს მაღაროს შახტი №1). დიდ სიღრმეზე უამრავ გამომუშავებულ მარაგთან დაკავშირებით ისინი სათანადო გადაკეთების შემდეგ, უეჭველია, კვლავ იარსებებენ რამოდენიმე ათეულ წლის განმავლობაში.

§ 49. დახრილი შახტით ბუდობის გახსნა. შრის გადაშლისათვის ყელაზე უფრო მარტივ ხერხს წარმოადგენს დახრილი შახტის გაყვანა (ნახ. 262). ამ მიზნით წესიერი ფორმისა და, ცოტად თუ ბევრად, მუდმივი სისქის ბუდობის შემთხვევაში შახტის ველის შუაზე, მიწის ზედაპირიდან ზედა სართულის ქვედა საზღვრამდე, — გაყავთ დახრილი შახტი. დახრილი შახტიდან კი, შეიძლება გაყვანილ იქნას ქვე-

და და ზედა სართულის შტრეკები, ე-ი. პირველი, ზედა სართულის გახსნის ამოცანა დასრულებულია.

რა თქმა უნდა, გახსნის ამ მეთოდს აქვს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. პირველს ეკუთვნის:

1. დახრილი შახტის გაყვანის დროს წარმოებს დეტალური ძიებით მოპოვებული ცნობების შევსება, ე-ი, თვით ბუდობის და მისი გვერდითი ქანების თვისებები უფრო სრულად შეისწავლება.

2. ზუსტად ირკვევა, რა სიღრმიდან იწყება ისეთი მადანი, რომელიც დამუშავებისათვის გამოსადეგია (ე-ი, სად თავდება) მაგალითად, ქვა-ნახშირის შრის გამოფიტული ზედა ნაწილი.

3. შახტის გაყვანასთან ერთად ამოაქვთ მადანი, რომელიც დაუყოვნებლივ შეიძლება გამოყენებული იქნას.

4. დახრილი შახტი არ გადაკვეთს შრეების ჯგუფში ყოველთვის მოსალოდნელ წყალ-შემცველ ფენებს, რომლებიც თან ახლავს მადნის შრეებს. ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის შესაძლო დიდი მოდენის თავიდან აცილების თვალსაზრისით, ყოველ შემთხვევაში, გვირაბის გაყვანის დროს.

5. დახრილი შახტის, როგორც მადნის შრეში მომავალ გვირაბის გაყვანა, ჯდება უფრო იაფი.

6. იაფი ჯდება მისი გამაგრება და მოწყობა.

დახრილი შახტის უარყოფით მხარეებს შეიძლება მივაკუთვნოთ:

1. მეტად დიდი სიგრძე—შედარებით იმავე მარაგის გადაშლელ ვერტიკალურ შახტთან.

2. ზიდვის დროს მადანმა უნდა გაიაროს დიდი მანძილი, რაც ამცირებს შახტის გამტარებლობის უნარს.

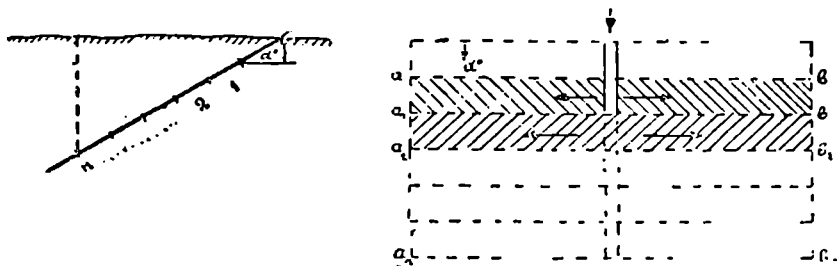
3. ამწვეი ბაგირი, თუნდაც იგი უთუოდ გორგოლაკებზე მოძრაობდეს, ძლიერ ცვდება.

4. წვეის სიჩქარე დასაშვებია გაცილებით ნაკლები ვერტიკალურ შახტის წვეის სიჩქარესთან შედარებით, რაც, აგრეთვე, ამცირებს შახტის ნაყოფიერებას.

5. გვერდითი ქანების წნევა აქ უფრო მნიშვნელოვანია, რაც განსაკუთრებით შესაძინეია. როცა დახრილი შახტი დიდი სიგრძისაა, კვეთი დიდია და ქანებიც ნაკლებად მდგრადი.

ამიტომაც, მაგალითად, დონის აუზის პირობებში, შრეების გასახსნელად დახრილი შახტები სასურველია გამოყენებულ იქნას იმ შემთხვევაში, თუ დახრილი სიღრმე არ აღემატება 800 მეტრს.

დახრილი შახტით ბუდობის გახსნა რომ მიზანშეწონილი და თუ გნებავთ შესაძლებელიც რომ იყოს, საჭიროა მთელი რიგი პირობები:



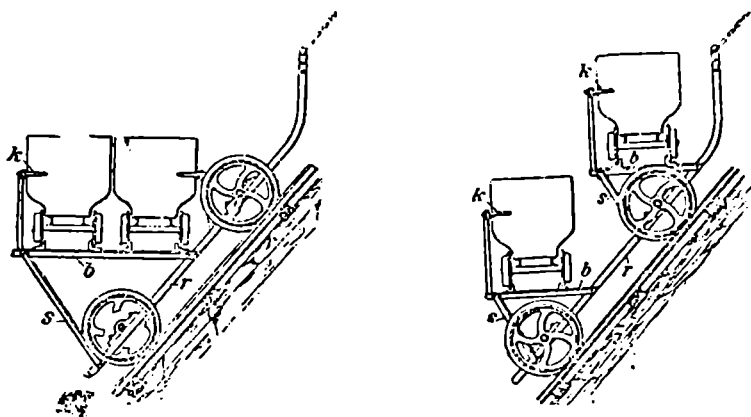
ნახ. 262. შრის გახსნა დახრილი შახტით.

1. აუცილებელია მადნის შრე გამოდიოდეს უშუალოდ მიწის ზედაპირზე, ანდა მისი გამოსავალი დაფარული იყოს სრულიად უმინშენელო სისქის ქანებით. თუმცა ზოგჯერ სკიპებით წნევის დროს ამწევი დახრილი შახტის ნაწილი ამოყავთ მადნის ზედაპირზე ვერტაკალურად. ასეთ შახტებს ეწოდება ტეხილი ან კომბინირებული შახტები. მათ არსებითი ნაკლულოვანებები აქვთ, ამიტომაც მათ ხმარობენ მხოლოდ აუცილებლობის შემთხვევაში, როცა გამოსავლის უქონლობის დროს ხელსაყრელია ზედაპირზე კონცესიის ფარგლებში ბუდობი დავამუშაოთ. დახრილი შახტით ბუდობის ჰორიზონტალური ანდა ძლიერ სუსტად დახრილი წოლა მიწის-ზედაპირის ასეთივე რელიეფის შემთხვევაში, ბუნებრივია, მეტად არახელსაყრელ პირობას წარმოადგენს დახრილი შახტის გასაყვანად.

2. დიდი დაქანების დროს გალიების წვეით. მოწყობილი დახრილი შახტები თითქმის სრულიად არ იხმარება. თუ ვაგონეტებს განსაკუთრებულ გალიებში არ ჩავაყენებთ, იმათგან გადმოიყრება ნახშირი, ხოლო თვით ვაგონეტები კი, იწყებენ გადაბრუნებას. განსაკუთრებული ბაქნების ანუ გალიების ხმარება კი (ნახ. 263), აღიღებს შახტის კვეთს და მის გაყვანისა და შენახვის ხარჯებს, ე-ი, აძვირებს წვეის ღირებულებას და, რაც მთავარია, სამაგრისა და გზის რემონტი, რომელიც დახრილ შახტში მით უფრო ხშირად საჭირო, რაც უფრო დიდია კვეთი და რაც უფრო ნაკლებ მდგრადია ქანები დიდი დახრის შემთხვევაში, მეტად ძნელია. ეს მიზეზები უმეტეს შემთხვევებში ზღუდავენ გალიების წვეით მოწყობილ დახრილ შახტების ხმარებას, დაახლოებით, დაქანების კუთხის  $8^{\circ}$ - $35^{\circ}$ -დის ფარგლებში.



თუ დახრილი შახტი მოწყობილია სკიპის წევით, საქმე არსებითად იცვლება. გალიებთან შედარებით სკიპების მეტი კომპაქტურობის წყალობით, შახტის კვეთი იღებს გაცილებით უფრო მცირე კვეთს (განსაკუთრებით ლითონიან ბუღობის დამუშავების დროს). უფრო სადა კონსტრუქციისა და კომპაქტურობის წყალობით დახრილ შახტში სკიპი გალიაზე უფრო მშვიდად მოძრაობს, ამიტომაც დახრილ შახტებში დასაშვებია სკიპების დიდი სიჩქარე. უკვე არსებობს დანადგარები წაშში (სეკუნდში) 8-9-მეტრი სიჩქარით. დახრილი შახტისათვის ტიპური სკიპი წარმოდგენილია 264-ნახაზზე.



ნახ. 263. გალიები დახრილი შახტისათვის.

სკიპებით მოწყობილ დახრილ შახტებს, დიდი დახრის შემთხვევაში უდიდესი გავრცელება აქვს, კერძოდ ამერიკის ჩრდ. შერ. შტატებში.

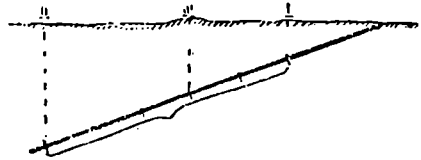
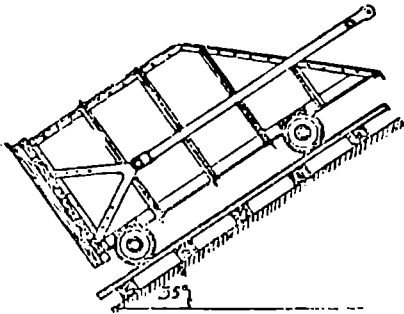
3. თუ ძირითადი ქანები დაფარულია შედარებით სქელი, განსაკუთრებით წყალშემცველ ნარიყით, დახრილი შახტის გაყვანა ხელსაყრელი არაა.

4. აუცილებელია შრის მშვიდი წოლა, უქონლობა დიდ დანაოქებათა, ნახსლეტებისა და სხვა აშლილობათა, რადგანაც უკანასკნელნი შეუძლებელს ხდიან მადნის შრეში დახრილი შახტის გაყვანას.

თუ ხელსაყრელი პირობები მოგვეპოვება, დახრილი შახტები ხშირად იხმარება; კერძოდ, მცირე ზომის დახრილი შახტები ჩვეულებრივ იხმარება მიწის ზედაპირზე გამოსავლის მქონე ბუღობის დეტალურ ძიებისათვის.

§ 50. გახსნა ვერტიკალური შახტით. ყველაზე უფრო ხშირად) ბუდობის გახსნის მიზნით სარგებლობენ ვერტიკალური შახტით.

წარმოვიდგინოთ (ნახ. 265, რომ ვერტიკალური შახტი მოთავსებულია შახტის ველის ზედა საზღვართან (I), ანდა მის ქვედა საზღვართან (II).



ნახ. 264. სკიპი დახრილი შახტისათვის.

ნახ. 265. ვერტიკალური შახტის მიცემის სამი შესაძლებელი ადგილი შახტის ველის მიმართ.

ამ ორი შესაძლებელი შემთხვევის განხილვის დროს ვაძინევთ, რომ თითოეულ მათგანს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები აქვს. პირველის უპირატესობა მდგომარეობს შახტის მინიმალურ სიღრმეში, მაგრამ მეორე მხრივ კი, აუცილებელი ხდება მთელ შახტის ველზე მნიშვნელოვან სიგრძის ამწვე მოწყობილობებით მორთულ კაპიტალური დახრილი ბრმა შახტის გაყვანა. საერთოდ გადაშლისათვის იქმნება იგივე პირობები, რაც დახრილ შახტის დროსა გვაქვს, ოღონდ დახრილი შახტის ზედა ნაწილის მაგიერ გვაქვს ვერტიკალური შახტი, მაშასადამე, I მდებარეობას თან ახლავს გრძელი დახრილი შახტების ყველა ნაკლოვანებანი და გარდა ამისა, ბუდობის გახსნა რთულდება ვერტიკალური შახტის არსებობით.

II მდებარეობის უარყოფითი მხარე მდგომარეობს ვერტიკალური შახტის დიდ სიღრმეში. მთელი შახტის ველის დამუშავებისათვის უკანასკნელი სართულის გარდა ყველა სართულების სიგრძეზე გაყვანილ უნდა იქნას აღმართული გვირაბი—კაპიტალური ბრემსბერგი. ეს ბრემსბერგი ძლიერ დიდი სიგრძის გამოდის და სანამ მადანი მიწის ზედაპირზე ამოიზიდებოდეს, მეტად გრძელ გზას გაივლის, და, გარდა ამისა, გაძნელებულია ხალხის მიმოსვლა.

ამრიგად, I პუნქტში შახტის მიცემის დროს შახტის ველზე წარმოებული ყველა სამუშაოები წარმოებს ქვევით დაქანების მიმართულებით ანუ კაპიტალური დაქანების საშუალებით.

II მდგომარეობის დროს სამუშაოები წარმოებს ზევით, აღმართისაკენ, ან კაპიტალურ ბრემსბერგის საშუალებით.

როგორც ვხედავთ, სამუშაოებს მარტო დაქანებით (I), ანდა მარტო ბრემსბერგით (II) აქვს დიდი ნაკლოვანებანი, რომლებიც ამ გვირაბების სიგრძის გაღიდებასთან ერთად დიდდება; ამიტომაც ყოველთვის შახტს აძლევენ ზედა და ქვედა საზღვრებს შორის რომელიმე III მდგომარეობაში. ამ შემთხვევაში შახტის ველის ზედა ნაწილი (აღმართისაკენ მდებარე ველი) მუშავდება კაპიტალურ ბრემსბერგით, ხოლო ქვედა ნაწილი (დაქანების მხრისაკენ მდებარე ველი)—კაპიტალურ დაქანების საშუალებით.

ბრემსბერგით ან დაქანებით სამუშაოების წარმოების უპირატესობის საკითხის გამოსარკვევად ხელმძღვანელობენ შემდეგი მოსაზრებებით:

1. დაქანებით დასამუშავებელ დახრილად მდებარე ველის შემცირების დროს, ვერტიკალური შახტის სიღრმე დიდდება; 2. გამოზიდვის მიხედვით,—თუ დაქანების ხაზის მიმართულებით შახტის ველი ერთი და იმავე სიდიდისაა, რაც უფრო დიდია ბრემსბერგის სიგრძე, მით უფრო ნაკლებია დაქანების სიგრძე და პირიქით. თუმცა დახრილი შახტით ამოზიდვაზე იხარჯება მექანიკური ენერგია, ხოლო ბრემსბერგით ჩაშვება ხდება სიმძიმის ძალის შემწეობით, მაგრამ ორივე შემთხვევის (როგორც ამოზიდვაზე, ისე ჩაშვებაზე) მუშებით მოსამსახურება ერთნაირი ჯდება; ამიტომაც ამ მხრივ ძნელია უპირატესობა მივცეთ აღმართვით, თუ დახრით მუშაობის წარმოებას, მით უმეტეს, დაქანებებით წვეაზე დახარჯული მექანიკური ენერგია ამცირებს ენერგიის ხარჯვას ვერტიკალურ შახტის შემდგომ წვეაზე და წინაუქმო. მართალია, ბრემსბერგის დროს ტვირთის ჩაშვებაზე გამოყენებული იქნება სიმძიმის ძალის მუშაობა, მაგრამ ეს იწვევს ვერტიკალურ შახტით წვეაზე ენერგიის ხარჯვის გადიდებას.

3. დაქანების მიხედვით მუშაობის დროს ქვევით გროვდება წყალი, რომელიც დამატებითი ტუმბოებით აუცილებლად უნდა იქნას ამოქაჩული მიწის ზედაპირზე, ბრემსბერგით მუშაობის დროს კი, ეს დადგმულობები დამატებითი წყალქცევისათვის საჭირო არაა. 4. დაქანებით მუშაობის დროს სავენტილაციო ქავრილი იკირხნება ქვევით და მის დენას მნიშვნელოვან წინააღმდეგობას უწევს ბუნებრივი ვენტილაცია, რომელიც მიიღება ჰაერის თანდათანობით გათბობისაგან (გამთბარი ჰაერი კი, როგორც ვიცით მისწრაფის ზევითკენ). ეს მოვლენა განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედებს სწორ ვენტილაციაზე. რვეინავი აირის არსებობის დროს მუშაობა უკანასკნელ

ხანებში უფრო გაიწვლელია კიდევ იმით, რომ სამუშაოების ქვევით, დაქანებისაკენ, განიხილების შემთხვევაში გაზიან მალაროებში უშიშროების წესების მიხედვით აუცილებელია სავენტილაციო ქავრილის გამოსასვლელად სპეციალური გვირაბების გაყვანა.

ბრემსბერგებითა და დაქანებებით მუშაობას თუ შევადარებთ ერთმანეთს წმინდა ეკონომიური თვალსაზრით შესაძლებელია იმ დასკვნამდე მივიდეთ, რომ აღმართვისა და დაქანებისაკენ თანასწორი სიმაღლის მქონე ველების დროს თუმცა მცირე ეკონომიურ სხვაობას ვიღებთ, მაგრამ ბრემსბერგებით მუშაობა მაინც უფრო ხელსაყრელია. გარდა ამისა აღმართვისაკენ სამუშაოების მნიშვნელოვნად განვითარების დროს, ვერტიკალური შახტის სიღრმე შესამჩნევად იზრდება.

იმ მიზნით, რომ თავი დააღწიონ ახალი, უფრო ღრმა შახტების გაყვანას, პრაქტიკაში ხშირად გვხვდება მეტად გრძელი დახრილი დაქანებებით წარმოებული სამუშაოებები, თუმცა ასეთის ეკონომიური უპარატესობა საეჭვოა.

თუ შრის წოლა ჰორიზონტალურ მდებარეობას უახლოვდება, მაშინ, ცხადია, აღმართვისა და დაქანების მხრისაკენ მდებარე ველები იღებენ თანასწორ ზომებს.

რადგანაც შრის დაქანების კუთხის გადიდების მიხედვით დაქანებათა ნაკლოვანებები იზრდება, ამიტომ, რაც უფრო მეტია დახრის კუთხე, მით უფრო ნაკლებად ფართოვდება სამუშაოები დახრისაკენ. საერთოდ, ისინი ისაზღვრებიან დახრილი შახტებისათვის დახრის კუთხის ჩვეულებრივი ზღვრებით, ე. ი. (30°—35°-დღ).

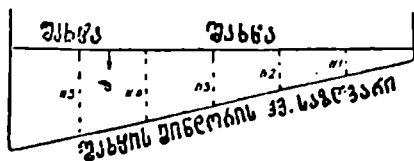
შახტის ღრდი ნაყოფიერების დროს შესაძლებელია გაძნელდეს მთელი გამოღებული მადნის გატარება ერთი კაპიტალური ბრემსბერგის, ანუ დაქანების საშუალებით. ასეთ შემთხვევებში ეწყობა ერთი, ან რამოდენიმე, მსგავსი გვირაბი.

მოვიყვანოთ რამოდენიმე დაქანების გაყვანის შემთხვევა, როდესაც შახტის ველის ქვედა საზღვარი (ნახ. 266). რაიმე მიზეზის გამო, მაგალითად, გეოლოგიურ აშლილობათა გამო, განფენის მიხედვით არ მიდის.

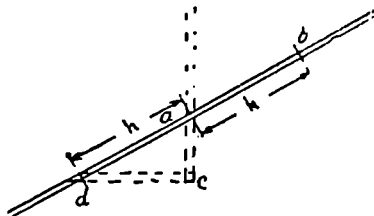
მაშინ შეუძლებელია გამოზიდვის კონცენტრაციისათვის შტრეკის ველის ქვედა საზღვართან გაყვანა; ამიტომაც ამ ნაწილის გამოუმუშავება წარმოებს დაქანებებით № № 1, 2, 3. ამ დაქანებათა მადანს აზიდავენ რაიმე ხერხით შახტთან შეერთებულ შტრეკამდე.

დაქანებათა სიგრძის შესამცირებლად ზოგჯერ მიმართავენ შემდეგ ხერხს (ნახ. 267); იმ მიზნით, რომ გამოუმუშავდეს ad სარ-

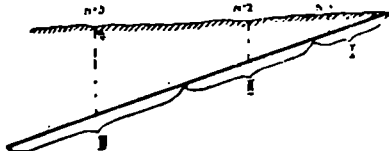
თული, გაჰყავთ არა  $ad$  დაქანება, არამედ შახტს აღრმავებენ  $ac$  სიღრმეზე და გაჰყავთ  $cd$  კვერზლაგი, რომლის საშუალებითაც ამუშავებენ  $ad$  სართულს. დაქანება კი გაჰყავთ შემდეგი სართულების დასამუშავებლად.



ნახ. 266. განფენის მიმართ ირიბ სახლვრის მქონე შახტის ველის ქვედა ნაწილის დაქანებით, დახრილი ბრმა შახტებით, გამომუშავების სქემები.



ნახ. 267. ერთ-ერთი სართულის კვერზლაგით გადაშლა.



ნახ. 268. მაღაროს ველზე შახტის ველების განლაგება.

§ 51. შახტის ველების განლაგება. მაღაროს ველის ფარგლებში შახტის ველები ყოველთვის დამავალ რიგით მუშავდება, ე. ი. შახტები თანდათანობით მიიციემა უფრო და უფრო ღრმა, მაგალითად (იხ. ნახ. 268), პირველი შახტის ველი (I) მუშავდება № 1 შახტით, მეორე—№ 2 შახტით და მესამე—№ 3 შახტით.

შახტის ველის გამომუშავების დამავალი რიგის ნაკლოვანება ისაა, რომ პირველი შახტის ველის გამომუშავების შემდეგ გამომუშავებული სივრცე თანდათანობით ივსება წყლით (მიწის ზედაპირიდან ნაპრალებით ჩასული წყლით ანდა ნიადაგის წყლით), თუ ძველ გამომუშავებულ სივრცესთან გვირაბების მიახლოების შემთხვევაში საკმაო არ იქნება მიღებული სათანადო წინასწარი ზომები დამცავ მთელების დატოვებითა და წინამავალ კაბურლების გაყვა-

ნის სახით, როდესაც № 2 შახტის გვირაბები №1 შახტის გამომუშავებულ წყლით სავსე გვირაბებს მიუახლოვდება, ეს წყალი შეიძლება შეიქრას № 2 შახტში და ამოავსოს ის.

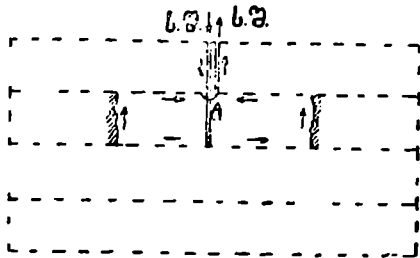
თუნდაც რომ არ მოხდეს ასეთი წყლით ამოვსება, ძველ და ახალ სამუშაოების შორის დატოვებულ მთელებში და საერთოდ ქანებში, დროთა განმავლობაში გაჩნდება ნაპრალები. ნაპრალებით კი, წყალი შემოატანს, თუმცა თანდათანობით, ქვევით მდებარე სამუშაებს. ამის გამო № 2 შახტის გვირაბებში მოსალოდნელია წყლის დიდი მოდენა, რომელსაც ყოველთვის ტუმბოებით უნდა ვებრძოლოთ. ამ არასასურველ მოვლენების თავიდან აცილება შესაძლებელია, თუ დამუშავებას ვაწარმოებთ აღმავალი რიგით, როდესაც, წინააღმდეგ ზევით მოყვანილ შემთხვევისა, ძველი გვირაბები დიდ აუზებს წარმოადგენენ, სადაც შეიძლება ჩადგეს წყალი და მით შემციირდეს ამოსაქაჩ წყლის რაოდენობა. შახტის ველების აღმავალი რიგით გამომუშავების ხსენებული უპირატესობა თითქმის ერთადერთია. მაგრამ, ამასთან ერთად მას აქვს დიდი უარყოფითი მხარეებიც: იძულებული ვართ პირველადე დიდი სიღრმის შახტი გავიყვანოთ, და დეტალური ძიებისდა მიუხედავად, შეიძლება წავაწყდეთ მეტად არასასურველ გეოლოგიურ აშლილობებს, რომელთა გათვალისწინება დიდ სიღრმეზე ძნელია. მაშასადამე, აქ უფრო მეტი რისკია საჭირო, ვინემ ეს შახტის ველების დამავალი რიგით დამუშავების დროს იქნება და ამ უკანასკნელ შემთხვევაში შახტების სიღრმის თანდათანობითი ზრდის გამო ბუდობი ძლიერ კარგად შეისწავლება და დიდ სიღრმეზე შახტების გაყვანა უფრო ნაკლებად არის სარისკო.

უკანასკნელი მოსაზრება მით უფრო ანგარიშგასაწვეია, რომ ჩვეულებრივად მიწის ზედაპირიდან ახლოს მდებარე ბუდობის ნაწილისათვის გაჰყავთ მცირე ნაყოფიერების შახტები და ეს ნაყოფიერება დიდდება შახტის სიღრმის გადიდებასთან ერთად. ცხადია, შახტის მიცემისას უფრო დაუშვებელია შეცდომა მოგვივიდეს ანდა შრის განლაგებაში გაუთვალისწინებელ აშლილობებს წავაწყდეთ, ღრმა და ძვირფასიან შახტების გაყვანისას, ვინემ მცირე სიღრმისა და შედარებით იაფფასიან შახტების შემთხვევაში; ამიტომ ყოველთვის იხმარება შახტების მიცემის დამავალი რიგი, რაც ცხყათა შორის, იწვევს შახტის ველთა ზომების თანდათანობით გადიდებას.

§ 52. ამწევ და სავენტილაციო შახტების ერთმანეთის მიმართ განლაგება. ვენტილაციის მიზნისათვის მიწის ქვეშა გვირაბები უერთდება მიწის ზედაპირს ორი გამოსავალით. ერთ-ერთ მათ-

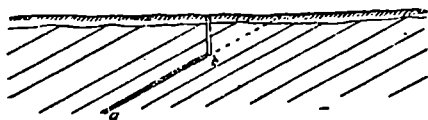
განიდან სალი ჰაერი ჩადის მაღაროში, ხოლო მეორედან ამოდის უკვე გაფუჭებული ჰაერი. წარმოვიდგინოთ, რომ მაღაროში ჰაერი ჩადის ამწევი შახტიდან, ხოლო ამოდის სავენტილაციოდან. განვიხილოთ ორი ამწევი და სავენტილაციო შახტების ერთმანეთის მიმართ განლაგება.

დახრილ ამწევ შახტის შემთხვევაში სავენტილაციო შახტი ჩვეულებრივად დახრილია და იგი გაჰყავთ ამწევის სწვრივად (ნახ. 269). სხვათა შორის, თუ სავენტილაციო შახტი არ ემსახურება რელსებიანი გზით ხალხის, ან ტვირთის ზიდვას, როგორც ეს ჩვეულებრივ ხდება მცირე შახტების დროს, მაშინ ხშირად ხარჯის შესამცირებლად მის ზედა დახრილ ნაწილს შეცვლიან ხოლმე ვერტიკალურ შემაერთებლით (ნახ. 270). ასეთი შემაერთებელი, მაგალითად, დონის აუზში, გაჰყავთ ვარგის ნახშირის საზღვრიდან (დამუშავებისათვის უვარგისი, გამოფიტული ნახშირე ნახ. 270-ზე ნაჩვენებია წყვეტილ ხაზით).



ნახ. 269. ურთიერთ მდებარეობა ამწევი და სავენტილაციო დახრილი შახტებისა.

თუ დახრილი ამწევი შახტი გაყვანილია პირველი სართულის ქვედა საზღვრამდე, მაშინ განიაგებისათვის საკმაოა სავენტილაციო შახტი დავიდეს სართულის მხოლოდ ზედა საზღვრამდე. გასავიანებელი სალი ჰაერილი ეშვება ამწევი შახტით (ნახ. 169 იხილეთ ისრები), ევლება ყველა გვირაბების სანგრევებს, მიემართება ზედა სართულის შტრეკისაკენ და სავენტილაციო შახტით ამოდის მიწის ზედაპირზე. ამ დროს A ადგილას საჭიროა მოეწყოს ჰაერის გადაყვანი საჰაერო ხიდი (კროსინგი).



ნახ. 270. დახრილი სავენტილაციო შახტის ვერტიკალური შემაერთებლით მიწის ზედაპირთან შეერთება.

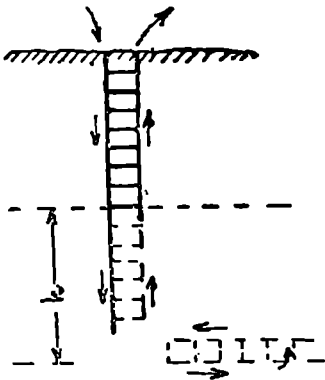
შახტი დავიდეს სართულის მხოლოდ ზედა საზღვრამდე. გასავიანებელი სალი ჰაერილი ეშვება ამწევი შახტით (ნახ. 169 იხილეთ ისრები), ევლება ყველა გვირაბების სანგრევებს, მიემართება ზედა სართულის შტრეკისაკენ და სავენტილაციო შახტით ამოდის მიწის ზედაპირზე.

ამ დროს A ადგილას საჭიროა მოეწყოს ჰაერის გადაყვანი საჰაერო ხიდი (კროსინგი).

იმის მაგივრად, რომ სავენტილაციო შახტი ყოველთვის ერთი სართულით მოკლე იყოს ამწევ შახტზე, ზოგჯერ ის ისეთივე სიგრძით მიჰყავთ, როგორც ეს აქვს ამწევ შახტს. ამ შემთხვევაში პირველ ყოვლისა, ადვილდება ამწევი შახტის გაყვანა და მოსამზადებელ სამუშაოების შემდეგი წარმოება, ხოლო მეორე მხრივ, ვიღებთ მო-

ხერხებულ გამოსავალს ქვედა ჰორიზონტის გვირაბებიდან მიწის ზედაპირზე.

ნათქვამის ცხადყოფის მიზნით წარმოვიდგინოთ (ნახ. 271) პირველ სართულში მოსამზადებელი სამუშაოების დაწყების სქემა.



ნახ. 271. დახრილი შახტის გაყვანის დროს განიავების სქემა.

ლის ქვედა საზღვრამდე, — იწყება მოსამზადებელი სამუშაოები, მასთან გვირაბების განიავება ხდება ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ისრებით 271-ნახაზზე.

ზევით (§ 49) აღნიშნული იყო, რომ ქვევით დახრისკენ მიმავალ გვირაბების განიავება განსაკუთრებით ძნელია; ამიტომაც გაზიან მალაროებისათვის უშიშროების წესები მოითხოვს (§ 238): „დახრილი შახტებით ანუ დაქანებით დასამუშავებელ ველებში აწმენდითი სამუშაოები დაშვებულ იქნას მხოლოდ შემდგეს პირობებში: 1) მუშაობის ადგილიდან მალაროს ეზოს ჰორიზონტამდე, ან მიწის ზედაპირზე უნდა მოწყობილ იქნას ორი ერთმანეთისაგან განცალკევებული ისეთი კვეთის ორი გამოსავალი, რომელიც აკმაყოფილებს ნამდვილ წესების მოთხოვნილებებს; 2) სამუშაოების ორივე ფრთა ამ გამოსავლებთან უნდა შეერთებულ იქნას ერთმანეთისაგან განცალკევებულ ორი გვირაბით მაინც. ამ გვირაბების კვეთი უნდა აკმაყოფილებდეს იმავე წესებს, რომლებიც ზევით არის აღნიშნული. 3) სალი ჰაერი ქვევით უნდა მიდიოდეს ცალკე, სხვა გვირაბებიდან სრულიად გამხოლოებული გზით, რათა თავიდან იქნას აცილებული ჩამავალ ჰაერის ამომავალ ჰაერითან შეერთება; 4) სუფთა და გაფუჭებულ ჰაერის სამოძრაო გვირაბებ შორის უნდა

სავენტილაცია და ამწევი დახრილი შახტების გაყვანა ერთდროულად წარმოებს და ერთგვარი შორისეთების შემდეგ ისინი ერთმანეთს უერთდება ვენტილაციისათვის საჭირო შემაერთებელი გვირაბებით.

როდესაც ამწევი შახტი აღის შახტის ველის ზედა საზღვრამდე, იწყებენ სართულის ზედა შტრეკების გაყვანას, ხოლო თვით შახტის ჩაღრმავებას კი, განაგრძნობენ ხოლმე. როდესაც ორივე შახტი საჭირო სიღრმემდეა გაყვანილი, — ე. ი, გაყვანილია სართუ-



იქნას დატოვებული ნახშირის „მთელი“, არა ნაკლები 20—მეტრისა; 5) ყველა გვირაბებში, რომელნიც აერთებენ ჰაერის ჩასავალ და ამოსავალ გზებს და არ არიან საჭირო ვენტილაციისათვის, უნდა დადგმულ იქნას ორ-ორი ქვის (ან ბუნებრივი ქვის ან ხელოვნურის, აგურის, ბეტონისა, ან რკინა-ბეტონისა), ანუ ხის ძელებისაგან გაკეთებული ზღუდარები არა უმცირეს 70 სანტ. სისქისა. საჭიროების დროს ზღუდარებს აქვს შვიდროდ დასახური რკინის კარები, არა უმცირეს 7 მმ სისქის ქვაბის რკინისაგან გაკეთებული და რკინის ირიბნებით გამაგრებული. მასთან ეს კარები ისე უნდა იყოს აკიდებული, რომ ერთი მათგანი იღებოდეს დახრილი შახტისა ანუ დაქანების მხრისაკენ, ხოლო მეორე კი საწინააღმდეგო მიმართულებით. დასაშვებია კარების გაკეთება არა უმცირეს 7 სანტიმეტრის სისქის ხის ფიცრებისაგან, რისათანაც ხის კარებს უნდა ექნეს გადაკრული რკინის ფურცლები. ამასთანავე თითოეულ ზღუდართან საჭიროა დაიკიდოს სხვადასხვა მხრისაკენ გასაღები ზამბარებიანი ორი კარი. 6) კროსინგები (გადასაკიდი ჰაერის გამტარი) განივ კვეთით არა უმეტეს 1 კვ. მეტრისა, უნდა მოეწყოს მკვიდრად ქვისაგან, ან რკინისაგან, ან ფოლადისაგან არა უმცირეს 7-მილიმეტრი სისქისა, ხოლო თუ დიდი ზომისაა არა უმცირეს 10 მილიმეტრის სისქისა; 7) კროსინგების ქვეშ გასავლულების არსებობის დროს ზღუდარები უნდა იყოს ქვის, ანდა ხის ძელებისაგან ამოყვანილი, ხოლო კარები ორმაგი—რკინის, ანუ ოთხმაგი—ხის (§ 5); 8) არ უნდა იქნას დაშვებული ორთქლის გამტარი მილების მოწყობა იმ გვირაბებში, რომლითაც სუფთა ჰაერი მიდის ქვევით.

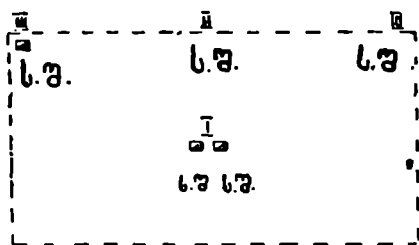
სიგრძით (დახრის მიმართულებით) 250 მეტრზე უფრო მეტ, ანდა სიღრმით (ვერტიკალურ მიმართულებით) 75 მეტრზე უფრო მეტ ველის დაქანებით, ანდა დახრილი შახტით დამუშავების დროს ზევით მოყვანილის გარდა საჭიროა: 9) სამუშაოების განიხილება წარმოებულ იქნას იმგვარად, რომ გაფუჭებული ჰაერი თითოეულ ფრთიდან გამოდიოდეს დამოუკიდებელი ქავრილით მიწის ზედა პირზე, ანდა მალაროს ეზოს ჰორიზონტამდე.

ამიტომ ამ პარაგრაფის I პუნქტის შესაცვლელად, გაყვანილი უნდა იქნას არა ორი, არამედ სამი გვირაბი, რომელიც ემსახურებიან ქავრილის გამოსვლას მიწის ზედაპირზე, ანუ მალაროს ეზოს ჰორიზონტამდე; 10) თუ ქანების (რომელშიაც გაყვანილია დახრილი შახტი, ან დაქანება) ხასიათი (მდგომარეობა) მოითხოვს ამ გვირაბების გამაგრებას, მაშინ გამაგრება წარმოებულ უნდა იქნას პროექტის მიხედვით, რომელიც დასამტკიცებლად წარედგინება სამთო

ოლქის უფროსს, პირი კი გადაეგზავნება შრომის ინსპექციას ცნობად; 11) გაყვანილ უნდა იქნას სატელეფონო კავშირი დახრილ შახტიდან ანუ დაქანებიდან გაყვანილ სართულის შტრეკსა და შახტის პირსა ანუ შახტზევითა შენობას შორის; 12) მიწის ზედაპირზე ან მაღაროს ეზოს ჰორიზონტამდე ამოსასვლელად დანიშნულ გვარაბებში, თუ დახრის კუთხე 10°-ზე მეტია, უნდა მოეწყოს დასაყრდნობად ბარიერები, ხოლო თუ დახრის კუთხე 20°-ზე მეტია, მაშინ ამ გვარაბების საგებ გვერდში საფეხურები უნდა გაკეთდეს.

ახლა განვიხილოთ ამწვევ და სავენტილაციო ვერტიკალურ შახტების ერთმანეთის მიმართ განლაგება.

აქ შეიძლება გვქონდეს ორი ძირითადი შემთხვევა (ნახ. 272):



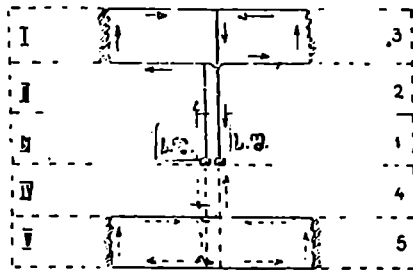
ნახ. 272. ერთმანეთის მიმართ განლაგება ამწვევ და სავენტილაციო შახტებისა: I—ცენტრალური მდებარეობა. II—სავენტილაციო შახტი, შახტის ველისზედა საზღვართან; III—დიაგონალური მოთავსება.

I—ამწვევი და სავენტილაციო შახტი მოთავსებულია იმ საზღვრში, რომელიც შახტის ველს ზუსტად ან დაახლოებით ორ ფრთად ჰყოფს; II—სავენტილაციო შახტები—ორი ან ერთი. (ნახ. 272) მდებარეობა III—მოთავსებულია შახტის ველის კუთხეებთან (დიაგონალური მოთავსება). თავის მხრივ, პირველს შემთხვევაში, ამწვევი და სავენტილაციო შახტები შეიძლება ერთმანეთის გვერდით იყვნენ მოთავსებული (ნახ. 272, I). ასეთ მოთავსებას ვუწოდებთ ცენტრალურს. თუ უკანასკნელ შემთხვევაში ორივე შახტი დაახლოებით, ანდა სავსებით ერთგვარ ამწვევ მოწყობილობებს შეიცავს და ამ გზებით ერთმანეთის შემკვლელს წარმოადგენენ, მაშინ მათ წყვილ შახტებს უწოდებენ. სავენტილაციო შახტი შეიძლება იმყოფებოდეს შახტის ველის ზედა საზღვართანაც (ნახ. 272, II), დასასრულ, სავენტილაციო შახტი შეიძლება იმყოფებოდეს მოცემულ შახტის ველის გარეშე. მაგალითად (ნახ. 268) № 3 ამწვევ შახტით მუშაობის დროს,

სავენტილაციოდ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ყოფილი ამწვევი შახტი № 2, რომელიც უკვე ზევით გამომუშავებულ შახტის ველში იმყოფება.

განვიხილოთ სავენტილაციო ქავრილის მსვლელობა სამსავე შემთხვევაში.

მაგალითისათვის ნახ. 273-ზე წარმოდგენილია 5-სართულად დანაწილებული შახტის ველი. ვთქვათ ჯერ წარმოებს I-სართულის გამომუშავება. მიწის ზედაპირიდან სუფთა ჰაერის ქავრილი მიწის ქვეშ ჩავა ამწვევი შახტის საშუალებით (იხილეთ მთლიანი ისრები), კაპიტალური ბრემსბერგით გაემართება I სართულის ქვედა საზიდ შტრეკში, მოეგლება აწმენდის სამუშაოებს და ზედა სავენტილაციო შტრეკით მიაღწევს ბრემსბერგის პარალელურ სავენტილაციო გვირაბამდე, ამ გვირაბის ქვევით გავლის შემდეგ მიაღწევს სავენტილაციო შახტს და ამოვა მიწის ზედაპირზე.



ნახ. 273. შახტების ცენტრალურ მდებარეობის დროს ველების განივება როგორც აღმართისაკენ, ისე დახრისაკენ.

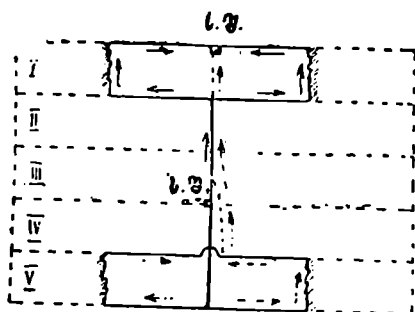
იმავე ნახაზის ქვედა ნაწილზე წყვეტილ ხაზებიან ისრებით ნაჩვენებია ჰაერის ქავრილის მოძრაობა ქვედა, მე-V სართულის დამუშავების დროს. ამწვევ შახტიდან ჩამოსული ჰაერის ქავრილი, კაპიტალურ დაქანებისა და გამოსაზიდ შტრეკის გავლით მოეგლება სანგრევს და ზედა სავენტილაციო შტრეკით მივა სავენტილაციო გვირაბამდე, რომელიც მიიმართება დაქანების პარალელურად, და მასზე გაკეთებულ გადასასვლელ ხიდის (კროსინგის) საშუალებით შევა სავენტილაციო შახტში და ამოვა მიწის ზედაპირზე.

იმ შემთხვევაში, როდესაც სავენტილაციო შახტი შახტის ველის ზედა საზღვართან მდებარეობს (ნახ. 274), ორივე შახტის გაცვანის დასრულებისთანავე მათ, პრველ ყოვლისა, ერთმანეთთან აე-

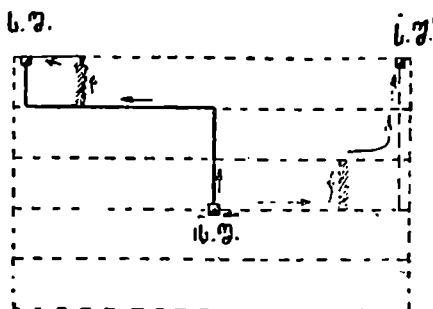
რთებენ შემაერთებელი გვირაბებით, რათა მიღებულ იქნას მიწის ქვეშ მოძრავი სავენტილაციო ჰაერილი. ჩვეულებრივ, შემდეგში ეს შემაერთებელი გვირაბი კაპიტალურ ბრემსბერგად გამოიყენება.

ზედა I-ლი სართულის დამუშავების დროს სავენტილაციო ჰაერილი (მთლიანი ისრები) ამწვე შახტიდან ბრემსბერგით საზიდ შტრეკს გაივლის, მოეწვება სანგრევეებს და სავენტილაციო შტრეკის საშუალებით მივა უშუალოდ სავენტილაციო შახტთან, საიდანაც ამოვა მიწის ზედაპირზე.

მე-V სართულის დამუშავების დროს სავენტილაციო ჰაერილის მსვლელობისათვის სხვაგვარი სურათი მიიღება (ნახ. 274) (წყვეტილ ხაზიანი ისრები): ამწვე შახტიდან დაქანებით.



ნახ. 274. შახტის ველის ზედა საზღვართან სავენტილაციო შახტის მდებარეობის დროს ველების აღმართისაკენ და დაბრუნებისაკენ განივების სქემა.



ნახ. 275. განივების სქემა შახტების დიაგონალურად მდებარეობის დროს.

ჰაერის ჰაერილი გაივლის საზიდ შტრეკში, მოეწვება სანგრევეებს და სავენტილაციო შტრეკიდან გადავა დაქანების პარალელურ შახტების შემაერთებელ გვირაბში და, დაბოლოს, სავენტილაციო შახტში.

ამრიგად ჰაერილის გზა მეტად გრძელი გამოდის: ჰაერილმა უნდა გაიაროს მთელი შახტის ველი.

უკანასკნელად, შახტების დიაგონალურად მოთავსების დროს, ჰაერილის მოძრაობა შემდეგნაირად იწარმოებს (ნახ. 275).

რასაკვირველია, აქაც დაცულ უნდა იქნას პირველ რიგში ორივე შახტის შემაერთებელ გვირაბით შეერთების პირობა. როგორც ვხედავთ, ეს შემაერთებელი გვირაბი მეტად გრძელი გამოდის და ამიტომაც მისი გაყვანა დიდ დროსა და ბევრ ხარჯებს მოითხოვს. რო-

დესაც ეს მუშაობა დასრულებული იქნება, ჰაერის ქავრილი ამწვევ შახტიდან კაპიტალურ ბრემსბერგით გაივლის საზიდ შტრეკს, მოე-  
ვლება სანგრევებს და სავენტილაციო შტრეკით გავა სავენტილა-  
ციო შახტში, ე-ი, ქავრილის გზა ამ შემთხვევაში უფრო მარტივი  
იქნება, ვინემ წინა ორ შემთხვევაში.

შევედაროთ ერთმანეთს სავენტილაციო და ამწვევ შახტის ერ-  
თმანეთის მიმართ მდებარეობის მოყვანილი შემთხვევები.

ცენტრალურ მდებარეობის დროს (ნახ. 273):

1) შესაძლებელია მიღწეულ იქნას მიწის ზედაპირის მოწყობი-  
ლობათა კონცენტრაცია. ამას ელექტრონის-ძალით მომუშავე მეურ-  
ნეობისათვისაც დიდი მნიშვნელობა აქვს, ხოლო ორთქლის ძალით  
მომუშავისათვის კი, განსაკუთრებული მნიშვნელობა.

2) სავენტილაციო შახტი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას  
საზიდავადაც, ყოველ შემთხვევაში დამხმარედ მინც, და აგრეთვე  
სხვა დამხმარე მიზნებისათვის (§19), რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს  
დიდი მალარობისათვის.

3) ორივე შახტის შემაერთებელი გვირაბით შეერთება მეტად  
ჩქარა ხდება.

4) თუ საჭირო იქნება შახტის ჩარღმავება, ის მარტივად შე-  
იძლება შესრულდეს.

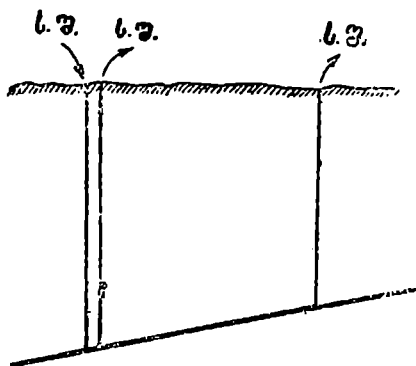
5) თუ შახტები წვევისათვის ერთნაირად არის მოწყობილი,  
მაშინ იმათ ერთმანეთის შეცვლა თავისუფლად შეუძლიათ.

6) შახტებისათვის რჩება დამცველი მადნის საერთო „მთე-  
ლი“.

ამ შემთხვევაში ამწვევ და სავენტილაციო შახტების ერთმანე-  
თის მიმართ მდებარეობის ორ დანარჩენ დამახასიათებელ შემთხვე-  
ვასთან შედარებით, ვენტილატორს მოეთხოვება უფრო თანაბარი  
მუშაობა, რადგანაც, როგორც აღმართვისაკენ, ისე დახრისაკენ მუ-  
შაობის დროს ქავრილის გზა ერთნაირია. მიუხედავად ამისა, სავენ-  
ტილაციო ქავრილის მოძრაობის საერთო გზა დიდია. განლაგების  
მეორე ნაკლოვანება არის სავენტილაციო შახტის მნიშვნელოვანი  
სიღრმე.

სავენტილაციო შახტის ველის ზედა საზღვართან მდებარეობის  
შემთხვევაში ერთმანეთთან ახლოს მდებარე შახტების უპირატესობანი  
ისპობა და ვენტილატორს ემჩნევა არა-თანაბარი მუშაობა, რადგან-  
ნაც აღმართვით ველის გამოღების დროს ქავრილი აკეთებს ერთი  
სიგრძის გზას, ხოლო დახრისაკენ მუშაობის დროს კი—გაცილებით  
მეტე სიგრძისას.

ამ მეთოდის უპირატესობას,—სავენტილაციო შახტის ნაკლებ სიღრმეს,—ამჟამად ხშირად მნიშვნელობა არა აქვს, რადგანაც სამუშაოების საკმაო სიღრმის შემთხვევაში შახტებს შორის სიღრმის ეს სხვაობა შედარებით მცირეა (ნახ. 276).



ნახ. 276. სქემა, რომელიც განმარტავს ღრმად მდებარე გვირაბების შემთხვევაში სავენტილაციო შახტის ველის ზედა საზღვართან მდებარეობის დროს სავენტილაციო და ამწვე შახტების სიღრმეებში მცირე სხვაობას.

შახტების დიაგონალურად მდებარეობის დიდი ღირსება შემდეგში მდგომარეობს:

1) ორი შახტის არსებობის დროს ვენტილატორების მოშობა მეტად თანაბარია, რადგანაც, სადაც არ უნდა იყოს სანგრევი (ნახ. 275), განფენის მიმართ ქვერილის გზა მუდამ ერთი და იგივე რჩება.

2) ერთ-ერთი სავენტილაციო შახტის მუშაობის აშლის დროს მიწის ქვეშა გვირაბების განიავება, რამოდენადმე შეიძლება მოხერხდეს მეორე შახტის საშუალებით, მაგრამ ამ ხერხის ნაკლოვანებანი ძალიან დიდია: 1) ორი სავენტილაციო შახტის გაყვანა და მოწყობა ძვირი ჯდება და, რაც მთავარია, 2) სანამ დაიწყებოდეს მადნის ამოღებითი სამუშაოები, აუცილებელი ხდება ძალიან დიდი სიგრძის შემაერთებელი გვირაბების გაყვანა.

ამიტომ მაღაროს ველის დამუშავების დაწყების დროს შახტების დიაგონალურ მდებარეობას თითქმის არასოდეს არ ხმარობენ.

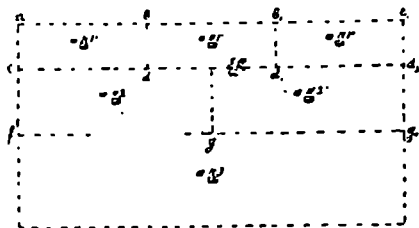
მაგრამ, წარმოვიდგინოთ, რომ მაღაროს ველი დანაწილებულია შახტის ველებად (ნახ. 277), რომელთაგანაც ზედა ველები უკვე დამუშავებულია; ჩვეულებრივად ზედა შახტის ველებს უფრო ნაკლებ-

ბი ზომები აქვთ, როგორც განფენის, ისე დახრის მიმართ, ვინემ ქვედა ველებს. ამის მიზეზი ნაჩვენებია ქვევით (§ 57). დავუშვათ, რომ № 1, № 1' № 1'' შახტების ველები გამომუშავებულია ისე, როგორც გამომუშავებულია № 2 და № 2' შახტის ველები, ხოლო № 3 შახტი კი, მუშაობს, როგორც ამწევი შახტი. მაშინ № 3 შახტის ველის გვირაბების გასანიავებლად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ყოფილი ამწევი შახტები № 2 და № 2' როგორც სავენტილაციო, რადგანაც ამ შემთხვევაში შემაერთებელ გვირაბად შესაძლებელია ნაწილობრივ გამოყენებულ იქნას ძველი გვირაბები ფ და ფგ' შტრეკები, და აგრეთვე ამ შტრეკებთან № 2 და № 2' შახტებიდან გაყვანილი დაქანებები.

ამიტომ, პრაქტიკაში შახტების დიაგონალური მდებარეობა იხმარება მარტო განხილულ ანალოგიურ შემთხვევების დროს.

შახტების ურთიერთ მდებარეობის განხილული სამი შემთხვევა ტიპურ შემთხვევებს წარმოადგენს, მაგრამ პრაქტიკაში, განსაკუთრებით თუ საქმე გვაქვს არა-წესიერ ფორმის შახტის ველებთან (§ 59), რა თქმა უნდა, შეიძლება შეგვხვდეს უფრო რთული შემთხვევებიც.

§ 53. სართულების გამომუშავების წესი. როგორც ვნახეთ (§ 50), სართულების გასახსნელად შახტიდან დახრის ხაზის მიმართულებით გაიყვანენ კაპიტალურ ბრემსბერგს ანუ დაქანებას. ვთქვათ ნახ. 278-ზე ეს დაქანება ანუ ბრემსბერგი აღნიშნულია AB ხაზით.



ნახ. 277. მალაროს ველზე შახტის ველების განლაგების სქემა.

ხოლო შახტის ველის საზღვრები ab და cd ხაზებით. ხაზი bd აღნიშნავს ქვედა საზიდ შტრეკს, ხოლო-ac ზედა სავენტილაციო შტრეკებს, რომელიმე სართულისათვის. მაშინ, საერთოდ, სართულის გამომუშავების მიმართულება შესაძლებელია იყოს შახტიდან ველის საზღვრებისაკენ (1—მარცხენა ნახევარი ნახაზზე) ანუ ველის საზღვრებიდან შახტისაკენ (2-რე ნახევარი).

იზისათვის, რომ მეორე მეთოდით ვაწარმოთ სართულის გამოღება, აუცილებელია წინასწარ გავიყვანოთ საზიდი და სავენტილაციო შტრეკები. სართულის მთელი სიგრძე, ანუ, თუ მოცემულ სართულისათვის. სავენტილაციოდ გამოყენებულია ზედა გამომუშავებულ სართულის დაუნგრევლად შენახული საზიდი შტრეკი, მაშინამ სიგრძეზე, ყოველ შემთხვევაში, გაყვანილი უნდა იქნას საზიდი შტრეკი მაინც.

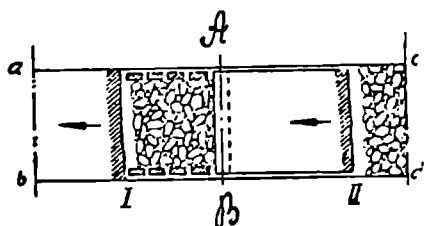
მაგრამ სავენტილაციო და საზიდ გვირაბების წინასწარი გაყვანა შეიძლება ტექნიკურად საძნელო შეიქნეს, ანუ, როგორც დიდი ხნის სამუშაო,—არა ხელსაყრელი. ეს ნათელია შემდეგი მაგალითიდან: შტრეკების გაყვანის სიჩქარე, ხელის მუშაობის დროს (არა მექანიზებულ სამუშაოების შემთხვევაში), უდრის 25-35 მეტრს თვეში, რაც ერთი წლის განმავლობაში შეადგენს 300-420 მეტრს.

როცა განფენის მიმართ შახტის ველი 3000-4000 მეტრის ზომისაა, როგორც ეს ყველაზე უფრო ხშირად გვხვდება, მაგალითად, ქვა-ნახშირის დიდ მალაროებისათვის დონის აუზში, ე. ი. როცა ფრთის სიგრძე, 1500-2000 მეტრს უდრის, შტრეკების მოხსენებულ სიჩქარით წინ წაწევის შემთხვევაში, ცხადია, სართულში წინასწარი მუშაობის საწარმოებლად, მადნის გამოღების დაწყებამდე, საჭირო იქნებოდა 4-5-წელი. ამ მხრივ დიდი უპირატესობა აქვს შახტის ველის საზღვრებისაკენ გამოღების მეთოდს, როდესაც განოღების სამუშაოები იწყება უშუალოდ აღმართულ კაპიტალურ გვირაბებიდან.

მაგრამ, მეორე მხრივ, მეორე მეთოდის დროს საზიდი შტრეკი იმ ნაწილში, რომელიც ემსახურება მადნის გამოზიდვას, მუდმივად იმყოფა გამომუშავებულ მასივში, რის გამოც სამაგრის რემონტი გაცილებით იაფი ჯდება—ქანების წნევა უფრო მცირეა, ვინემ პირველი მეთოდის დროს, მიუხედავად შტრეკთან მთელების დატოვებისა (იხ. ნახ. 278), ქანები ჩვეულებრივ დიდი ძალით აწვებიან. სართულის გამომუშავების შემდეგ მოხსენებული მთელების მთლიანად გამოღება, ჯერ ერთი, ზოგჯერ საშიშია, და, მეორე მხრივ კი, ყოველთვის მიზანშეწონილიც არ არის. მაგალითად, ქვა-ნახშირის ზოგიერთი ხარისხი,—მთელეებში ძლიერ დაწოლისაგან დაქუცღებილი, ნაკლებ ვარგისია გასაყიდად. ამრიგად შახტიდან საზღვრებისაკენ გამოღებას ჩვეულებრივად თან სდევს მადნის მეტი კარგვა, ვინემ ეს საწინააღმდეგო მიმართულებით გამოღების დროს იქნებოდა.



ამრიგად, ტექნიკურის მხრივ უმჯობესია გამოღება საზღვრებიდან შახტისაკენ, მაგრამ ამ მეთოდის ნაკლოვანობას,—სახელდობრ იმას, რომ მტრეკების გაყვანისათვის ჯიდი დროა საჭირო,—ჩვეულებრივად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. ამიტომ პრაქტიკაში, თითქმის ყოველთვის, უპირატესობას აძლევენ შახტიდან საზღვრებისაკენ გამოღებას, იმ შემთხვევის გამოკლებით, როდესაც გვაქვს ძლიერ სუსტი, ან დიდი წნევის მქონე სახურავი, ანდა განფენის მიხედვით მცირე ველებიანი სქელი შრეები.



ნახ. 278. სართულის გამოღუშავეების სქემა. 1—შახტიდან შახტის ველის საზღვრებისაკენ. 2—საზღვრებიდან შახტისაკენ.

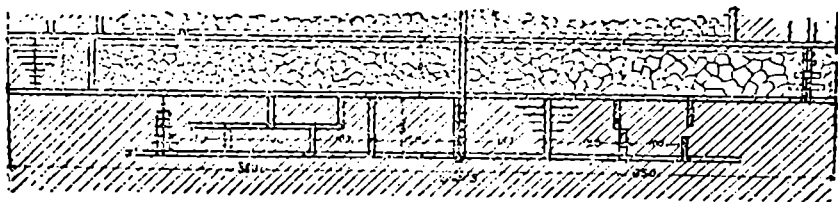
მაგრამ გვირაბების გაყვანის სამუშაოების მექანიზაცია, რაც გვირაბების გაცილებით უფრო სწრაფად წინ-წაწევის საშუალებას იძლევა, ვიდრე ეს ხელით მუშაობის დროს არის, შეიძლება გადაიქცეს ამ საკითხში ჩვეულებრივი წარმოდგენის გადასინჯვისათვის ხელის შემწყობ ფაქტორად, იმ მხრივ, რომ სართულის საზღვრებიდან შახტისაკენ გამოღების მეთოდი მთელი თავისი ტექნიკური უპირატესობებით, უფრო ხშირად იქნას ხმარებული.

დაბოლოს, უნდა გვკონდეს მხედველობაში შემდეგი შესაძლებლობა: პირველი, სართულების გამოღუშავება შეიძლება დაწყებულ იქნას ჩვეულებრივი წესით შახტიდან ველის საზღვრებისაკენ, მაგრამ ამ ხნის განმავლობაში დაჩქარდეს შემდეგი სართულების მოსამზადებელი სამუშაოები, მათი (სართულების) შებრუნებითი მიმართულებით გამოსაღებად. სწორედ ასეთი მომზადებაა ნაჩვენები ნახ. 279-ზე, რომელიც წარმოგვიდგენს ნამდვილ შემთხვევას დონის აუზის პრაქტიკიდან (ჩულკოვის მაღარო). შებრუნებითი გამოღების ნაკლოვანებანი,—მოსამზადებელ სამუშაოებზე წინასწარ გაწეულ ხარჯისა და გავლილი გვირაბების შენახვის და ვენტილაციის აუცილებლობი მხრივ,—ცხადია, ამ შემთხვევისათვისაც ძალაში რჩება.

რაც შეეხება სართულების დახრის ხაზის მიმართ თანდათანობით გამოღებას, აქ შეიძლება გავარჩიოთ გამოღების:

1) დაღმავალი და 2) აღმავალი რიგი.

მცირედ დაქანებულ შრეების დროს გამოღების ამა თუ იმ რიგის არჩევა რთულ საკითხს წარმოადგენს.



ნახ. 279. ქვევით მდებარე სართულის მომზადება, შებრუნებითი სვლით მისი გამომუშავების მიხნით.

განვიხილოთ აღმართისაკენ მდებარე ველის სართულების გამოღება სავენტილაციო და ამწვევ შახტების ცენტრალურ მდებარეობის შემთხვევაში (ნახ. 273).

სართულების გამოღების I, II, III, რომაული ციფრებით ნაჩვენები რიგი იქნება დაღმავალი, ხოლო 1, 2, და 3 არაბული ციფრებით ნაჩვენები კი, აღმავალი.

თუ მუშაობა წარმოებს აღმავალი რიგით, მაშინ ამწვევ და სავენტილაციო შახტებს შორის შემაერთებელ გვირაბის გაყვანის შემდეგ უშუალოდ შეიძლება დაწყებულ იქნას სართულების გამომუშავება. ამ მხრივ, ე. ი. გამოღებითი სამუშაოების დაწყების სიჩქარის მხრივ, უპირატესობა აღმავალ რიგს ეძლევა. მაგრამ პირველი სართულისა და ზევით, შემდეგი სართულების გამომუშავების დროს, უნდა დატოვებულ იქნას მთელეები კაპიტალურ ბრემსბერგთან, რადგანაც ეს უკანასკნელი, ირგვლივ გამომუშავებული სივრცით, შემოიზღუდება. ამ მთელეებში უეჭველად დაიკარგება მადნის მარაგის ნაწილი.

დაღმავალ რიგის დროს კი, გამოღებითი სამუშაოების დაწყებამდე, უნდა გაყვანილი იქნას გრძელი გვირაბი სულ უკანასკნელ ზედა სართულამდე. სამაგიეროდ მადნის ჩამუშვება ხდება გამომუშავებულ მადნის შრეში მოთავსებულ კაპიტალურ ბრემსბერგით.

გამოღების თითოეული რიგის დადებითი მხარეების ერთმანეთთან დაპირისპირებისას, ძნელია უპირატესობის მინიჭება ამა თუ იმ მეთოდისათვის. მართლაც, პრაქტიკაში შახტების ცენტრალურ

მოთავსების დროს გვხვდება სართულის გამოღების როგორც დამავალი, ისე აღმავალი რიგი.

და თუ საეგნტილაციო შახტი მოთავსებულია შახტის ველის ზედაპირთან (ნახ. 274), ან დიაგონალურად (ნახ. 275), მაშინ, თითქმის ყოველთვის, დამავალ რიგს ხმარობენ. სართულები, რომლებიც მოთავსებულია დახრისაკენ მდებარე შახტის ველის ნაწილში, ყოველთვის დამავალი რიგით მუშავდება.

როდესაც შახტის ველი თანდათანობით გამომუშავდება, მადნის მაგიერ რჩება სიცარიელები, რომელთაც უწოდებენ გამო-მუშავებულ სივრცეს. როდესაც შახტის ველში სამუშაოები სრულიად დასრულებულია და ეს უბანი მიტოვებული იქნება, როგორც არა საჭირო, მაშინ მას ეწოდება ძველი სამუშაოები.

§ 54. შტოლნით ბუღობის გახსნა. გახსნის ეს მეთოდი იხმარება თუ ადგილ-მდებარეობა მთიანია (ნახ. 280). შრე შეიძლება გახსნა და გამომუშავებულ იქნას ნაწილობრივ ზევით—აღმართისაკენ, ნაწილობრივ ქვევით—დახრისაკენ. იმისათვის, რომ შტოლნმა გახსნას მადნის მარაგის დიდი ნაწილი, მას აძლევენ რაც შეიძლება ღრმად, ფერდობის ქვედა ნაწილში, მაგრამ ამ შემთხვევაში უნდა დაეცულ იქნას შემდეგი პირობები:

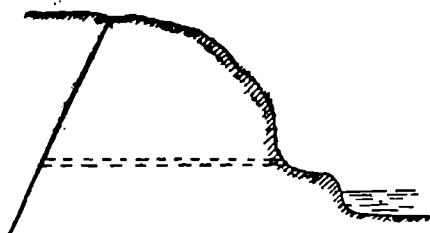
1) შტოლნის პირი უნდა იქნეს მოთავსებული წყლების აწევის მაქსიმალურ დონეზე უფრო მაღლა, რათა არ მოხდეს მიწის ქვეშა გვირაბების წყლით ავსება.

2) უნდა მოიპოვებოდეს მოხერხებული ადგილი ფუჭი ქანის გადასაყრელად;

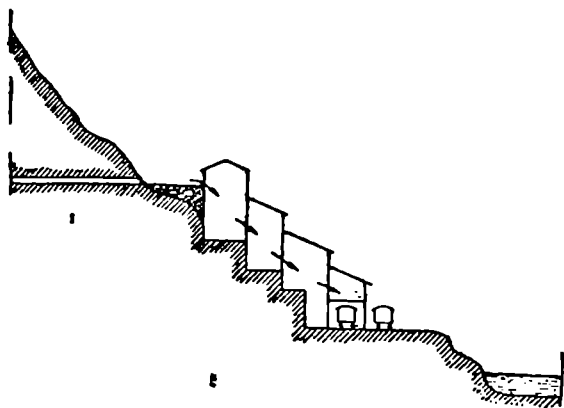
3) შტოლნსთან უნდა მოიპოვებოდეს მოხერხებული ადგილი ტექნიკურ დანადგართათვის.

ტექნიკურ მოწყობილობათა მოხერხებულად მოთავსების თვალსაზრისით, კერძოდ, მიწის ზედაპირზე გამოზიდულ მადნის ტრანსპორტის მოსაწყობად, შტოლნის პირთან უნდა იყოს საკმაო სწორი და ღია მოედანი. თუ ნაყარაუდევია მადნის მექანიკური გამდიდრება, მაშინ მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული უკანასკნელის მდებარეობის თავისებურებანი. ასე, მაგალითად, ხელსაყრელია, რათა მადანი გასამდიდრებელ მოწყობილობებში მიდიოდეს შეძლებისდაგვარად სიმძიმის ძალის ხარჯზე—ზევიდან ქვევით გადაადგილების საშუალებით. ამიტომ გასამდიდრებელი ფაბრიკის შენობას ათავსებენ შტოლნის პირთან, მთის კალთაზე, გასამდიდრებელი პროცესების თანდათანობითი რიგის მიხედვით (ნახ. 281).

სამუშაოების განიარება ხდება პარალელური შტოლის მიცემით, ანდა რომელიმე სხვა დახრილ ან ვერტიკალურ გვირაბებით. შტოლით გახსნა, განსაკუთრებით იხმარება მთიან ადგილებში და მას აქვს მნიშვნელოვანი უპირატესობანი: ამ მეთოდის გამოყენებისას მოხსნილია მადნის ზევით წვევისა და წყალქვევის საკითხები.



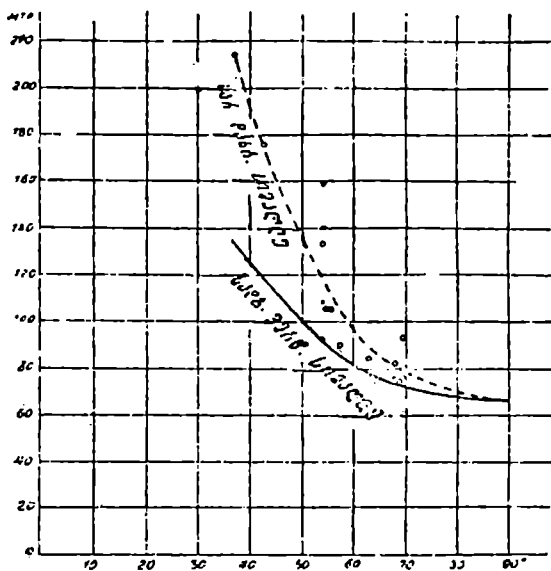
ნახ. 280. შტოლის მიცემის სქემა.



ნახ. 281. შტოლის მიწის ზედაპირის მოწყობილებათა განლაგების სქემა

§ 55. დიდად დაქანებულ შრეების გადაშლა. სართულის სიმაღლე დიდად დაქანებულ ბუდობისათვისაც შეიძლება გამოანგარიშებულ იქნას. § 47-ის ფორმულით, მაგრამ საჭიროა აქ მხედველობაში მივიღოთ შემდეგი გარემოება. თუ მცირედ დაქანებულ შრეების დამუშავების დროს სართულის სიმაღლე შეიძლება იცვლებოდეს მეტად ფართო ფარგლებში, დიდად დაქანებულ შრეებისათვის ის ტექნიკურად შეზღუდულია ვიწრო ფარგლებით, ყოველ შემთხვევაში, ამჟამად მიღებულ დამუშავების სისტემების დროს მაინც. მაშასადამე, დიდად დაქანებულ შრეების შემთხვევაში

არ შეიძლება ავიღოთ ნებისმიერი A სიდიდე და გამოვარკვიოთ h, არამედ მიზანშეწონილია გამოვიდეთ პრაქტიკით გამომუშავებულ h სიმაღლიდან და აქედან გამოვიანგარიშოთ შახტის ყოველწლიური A ნაყოფიერება.



ნახ. 282. სართულის სიმაღლესა და დახრის კუთხეს შორის დამოკიდებულება დიდად დაქანებულ შრეების დამუშავების დროს დონის აუზში.

ნახ. 282-ზე წარმოდგენილია სართულის დახრილი და შეფუთული სიმაღლის კუთხისაგან დამოკიდებულების დიაგრამა, ისე, როგორც ეს დონის აუზის დიდი მალაროების მრავალწლოვან პრაქტიკის მიერაა გამომუშავებული. როგორც ხედავთ, სართულის ვერტიკალური სიმაღლეების პრაქტიკაში მიღებული მნიშვნელობები, ნახ. 282-ზე ჯერებით აღნიშნული, იმყოფება საკმაოდ ვიწრო ფარგლებში და ამ სიდიდეთა საშუალო მნიშვნელობები, — მდოვრე ხაზით გამოხატული, — ცხადად, არიან დამოკიდებული კუთხეზე.

აი რატომ არის, რომ, თუ მცირედ დაქანებულ შრეების დროს მალაროს ყოველწლიურ A ნაყოფიერების დანიშვნით, შეიძლება გამოვარკვიოთ სართულის დახრილი h სიმაღლე, ეს ხერხი, საერთოდ რომ ვთქვათ, არაა გამოსადეგი დიდად დახრის შემთხვევაში, რადგანაც ამ დროს ტექნიკურ მიზეზების გამო სართულის სიმაღლე არ უნდა

სცილდებოდეს გარკვეულ ფარგლებს. ამასთანავე, მისაღები არ არის აღებული იქნეს სართულების დასაშვებ მაქსიმალურ სიმაღლეზე უფრო მცირე სიმაღლე, რადგანაც უკანასკნელ შემთხვევაში გახსნის ღირებულება და ახალი სართულების მომზადება ძვირად დააწევება გამოღებულ მადნის ერთეულს.

აი მიზეზი იმისა, თუ რატომ არის უფრო რაციონალური დიდად დაქანებულ შრეების დროს ანგარიში შებრუნებული რიგით ვაწარმოოთ: ფორმულა

$$h = \frac{A}{2 L_{pc}} - ში$$

საკიროა მნიშვნელობა მიეცეთ  $h$  სიდიდეს და იმის მიხედვით განვსაზღვროთ სიდიდე  $A$ . ამ გზით ჩვენ მივდივართ დიდად დაქანებულ შრეებისათვის შახტის ნორმალურ ნაყოფიერების დაწესებამდე. ნახ. 282 მრუდით სარგებლობის დროს არ უნდა დავივიწყოთ, რომ:

1) ეს მრუდი მხოლოდ ასახავს ციფრებს, რომელნიც უკანასკნელ ათი წლის განმავლობაში ცდებზე დამყარებითაა მიღებული.

2) სულ უკანასკნელ ხანებში მექანიზებულ მალარობების უფრო ძვირფასიან გვირაბებისგან დამოკიდებით მისწრაფება ემჩნევა დიაგრამებზე ნაჩვენებ სართულის სიმაღლეების ნორმები რამოდენიმედ (თუმცა, მართალია, უმნიშვნელოდ) გადიდდეს და

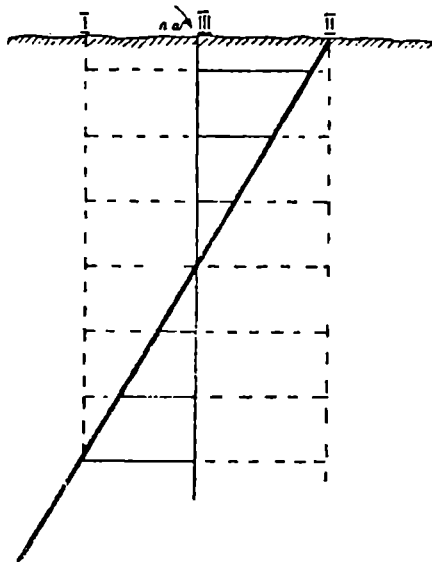
3) მოცემული დიაგრამა გამოხატავს მხოლოდ მეტად მიახლოებითს დამოკიდებულებას, რის გამოც ამ დიაგრამით არ უნდა ვისარგებლოთ მეტად პედანტურად.

დიდად დაქანებულ შრეების გადაშლა თითქმის ყოველთვის შვეულური შახტის საშუალებით წარმოებს, დახრილი შახტები ჩვეულებრივ იხმარება მარტო უმნიშვნელო მალარობებისათვის, ანუ სკიპებით წვეის დროს (იხ. § 49). შვეულური შახტი შეიძლება მიცემულ იქნას შრის ზედა გვერდში (ნახ. 283. I), მწოლარე (ქვედა) გვერდში (II), ანუ რომელიმე საშუალო მდგომარეობაში (III).

შვეულურ შახტიდან ცალკე სართულამდე გაჰყავთ კვერშლაგები, ამიტომ ამ კვერშლაგებს უწოდებენ სართულების კვერშლაგებს, კვერშლაგებიდან შემდეგ გაჰყავთ შტრეკები.

I და II მდებარეობასთან შედარებით მე-III მდებარეობის დროს კვერშლაგების სიგრძეები უმცირესი იქნება, მაშასადამე, კვერშლაგების გაყვანის ღირებულება, რემონტი და მათი საშუალებით ზიანა იქნება ყველაზე უფრო ხელსაყრელი, მიუხედავად იმისა, რომ შახტის ახლოს

საქირო ხდება მდნის „მთელების“ დატოვება, რომ დაეცვათ შახტის ზედა ნახევარის შრეები ჩამონგრევის გავლენისაგან. თხელი შრის დამუშავების დროს უფრო ხელსაყრელია შახტი მივსცეთ მე-III მდგომარეობაში, ე-ი, ისე, რომ მან გადაკვეთოს შრე წარმოდგენილ სრული სიღრმის შუაზე (იხილეთ § 69).



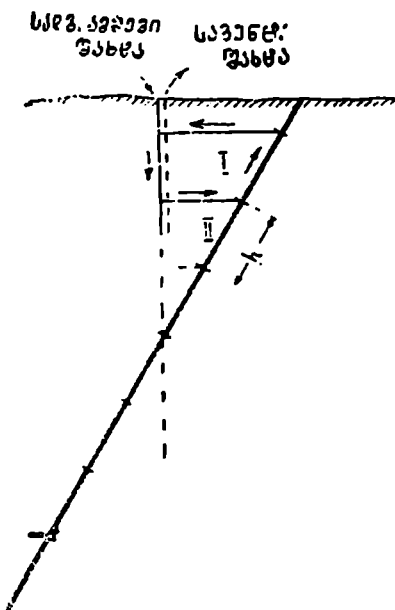
ნახ. 293. დიდად დაქანებულ შრეების დროს შახტის მიცემის სამი შესაძლებელი შემთხვევა: I—შახტი მიცემულია ზედა (სახურავი) გვერდში, II—შახტი მიცემულია საგებ (ქვედა) გვერდში, III—შახტი კვეთს შრეს.

დიდად დაქანების დროს სართულები ყოველთვის დაღმავალი რიგით გამომუშავდება. განვიხილოთ გახსნის სამუშაოების თანდათანობითი სელა ნახ. 284-თი. ამწევი შახტი ჯერ გაჰყავთ პირველი სართულის ქვედა საზღვრებამდე, ხოლო ვენტილაციის მიზნების განსახორციელებლად შესაძლებელია პირველად დაყვანილ იქნას, მხოლოდ-სართულის ზედა საზღვრებამდე. შახტებიდან შესაბამისად გაყავთ საზიდი და სავენტილაციო კვერშლაგები, ხოლო უკანასკნელთაგან—შტრეკები შრეში. სავენტილაციო კვერშლაგი გაყავთ ვარგის მდნის საზღვარზე (დონის აუზისათვის 30—50 მ. სიღრმეზე მიწის ზედა პირიდან).

ვენტილაციის სქემა ნათელია ნახ. 284-იდან.

ვენტილაციის მიზნებისათვის საკმარისია სავენტილაციო შახტი გაყვანილ იქნას ერთი სართულის სიმაღლით უფრო მცირე სიღრმეზე ამწევი შახტის სიღრმესთან შედარებით. მაგრამ, ზედაპირზე გამოსავლის მოხერხებულობის თვალსაზრისით, სასურველია სავენტილაციო შახტი იყოს ამწევის სიღრმის თანასწორი. დაბოლოს, შემდეგ ჰორიზონტზე სამუშაოდ გადასვლისათვის ამწევი შახტის ქვევიდან ზევით ჩაღრმავების მიზნით სასურველია სავენტილაციო შახტი გვექონდეს ერთი სართულით უფრო ღრმა, ვინემ ამწევი შახტია (§ 34).

ყოველ შემთხვევაში, ახალი ჰორიზონტის გახსნა, ე. ი. შახტის ჩაღრმავება და კვერშლავის გაყვანა, უეჭველად დროულად უნდა მოხდეს, რათა, ზევით მდებარე სართულის გამომუშავების დასრულების მომენტში, ქვევით მდებარე ჰორიზონტზე სანგრეეები მზად იყოს მადნის აწმენდითი სამუშაოების დაწყებისათვის.



ნახ. 264. სართულების თანდათანობითი გახსნა შრეების დიდად დაქანების შემთხვევაში.

სამუშაოების დამუშავების დამავალი რიგი იმიტომ იხმარება, რომ აღმავალ რიგის შემთხვევაში საჭირო დარჩებოდა შახტი პირველადვე გასულიყო მთელ თავის, — ზოგჯერ მეტად დიდ, — სიღრმეზე.



ეს კი, იმ შემთხვევაში, როცა შესაძლებელია ადგილი ექნეს ბუდობის განლაგებაში გეოლოგიურ აშლილობებს, დაკავშირებულია შახტის მიცემაში მოსალოდნელ შეცდომასთან და, მაშასადამე, მოითხოვს ერთგვარ გამბედაობას. შახტის გაყვანაც ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გრძელდება. ამას გარდა სამუშაოების ქვევით ყოველთვის იქნებოდა გამომუშავებული სივრცეები, რაც დიდად დაქანებულ შრეების დროს საშიშ მდგომარეობას წარმოადგენს. მართლაც, ქვევით სიციარიელების არსებობის გამო, შრის ზედა გამომუშავებულ ნაწილებში და გვერდითს ქანებში შეიძლება წარმოიქმნას ნაპრალები და შრეების მთლიანობა დაირღვეს. სწორად უნდა ჩაითვალოს ისიც, რომ დამავალი რიგი ამწევი და წყალსაქაჩი მანქანების გამოყენების თვალსაზრისითაც უფრო ცუდია. მართლაც, ამ შემთხვევაში, წინასწარ ვითვალისწინებთ რა შემდგომ ღრმა სამუშაოებს, იძულებული ვართ დასაწყისშივე დავდგათ ისეთი ძალოვანი მანქანები, რომლებიც პირველი ჰორიზონტების დამუშავების დროს, ზემდეტი ძალოვნების გამო, მუშაობენ არა ეკონომიურად; ხოლო იმ დროისთვის, როდესაც სამუშაოების ჩაღრმავების მიხედვით ამ მანქანებმა მთელი თავისი ძალით უნდა იმუშაონ, ისინი გაცვეთის გამო უკვე უვარგისი ხდებიან. სხვათაშორის, ელექტროობაზე გადასვლის გამო, უკანასკნელ ხანებში ეს მოსაზრებები ნაწილობრივ ჰკარგავენ თავიანთ აზრს, რადგანაც სწრაფმსვლელი ელექტრო-მანქანები შედარებით ჩქარა უნდა იქნას გამოცვლილი, ამიტომაც გვეძლევა შესაძლებლობა ყოველ შემთხვევისას მათი სიმძლავრე ამოვარჩიოთ ისეთი, როგორც გვინდა. გარდა ამისა, სართულების დამავალი რიგით გამომუშავების დროს, არსებულ სამუშაოებში ნაპრალებიდან ჩამოდის ნიადაგისა და მიწის ზედაპირის წყლები, რაც მეტად ადიდებს წყალქცვისა და გვირაბების შენახვის ღირებულებას. მაგრამ მოყვანილ უპირატესობათა გამო დიდად დაქანებულ შრეების დროს ყოველთვის იხმარება სართულების გამომუშავების დამავალი რიგი.

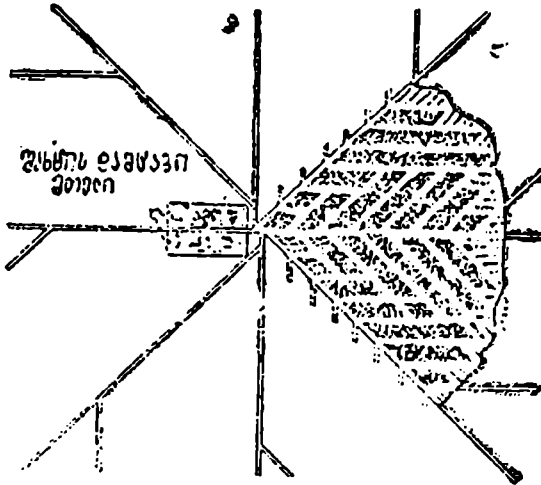
§ 56. ჰორიზონტალურად მდებარე შრეების გახსნა. როგორც ეს § 44-ში დავინახეთ, შახტის ველები იყოფა სართულებად აღმართვისა და დაქანების მხრისაკენ შემოფარგლულ შტრეკების, ე. ი. მადნის მოხერხებულად გამოზიდვის მიზნისათვის ჰორიზონტალური შრის განფენილობის მიმართ გაყვანილი, — გვირაბებით. მაგრამ ამ მოსაზრებას ძალა ეკარგება ანდა ყოველ შემთხვევაში, მცირდება მისი პრაქტიკული მნიშვნელობა ჰორიზონტალურად ანდა დაახლოვებით ჰორიზონტალურად მდებარე, შრეების დამუშავების დროს,

როდესაც ნებისმიერ მიმართულებით გაყვანილი გვირაბი ყოველთვის ჰორიზონტალურია. ამ მიზეზების გამო ასეთი ბუდეებით დამუშავების დროს, ზოგჯერ, შახტის ველი მართლაც არ იყოფა, რომელიმე ერთ-ერთ გრძელი გვერდის მიმართ წაგრძელებულ სართულებად. ეს მით უმეტეს მაშინ, როდესაც შახტიდან ყოველ მიმართულებით ნაწარმოები სამუშაოების ერთგვარობის გამო შახტის ველის ფორმა წრეს უნდა უახლოვდებოდეს, — რამდენადაც ერთი შახტის ველს მეორესაგან დამოუკიდებლად ვიხილავთ. მაგრამ, რამდენადაც მეზობელ შახტის ველების საზღვრები საერთოა, ველების ფორმა ჰორიზონტალურად მდებარე შრეების დამუშავების დროსაც ჩვეულებრივად კვადრატული აიღება.

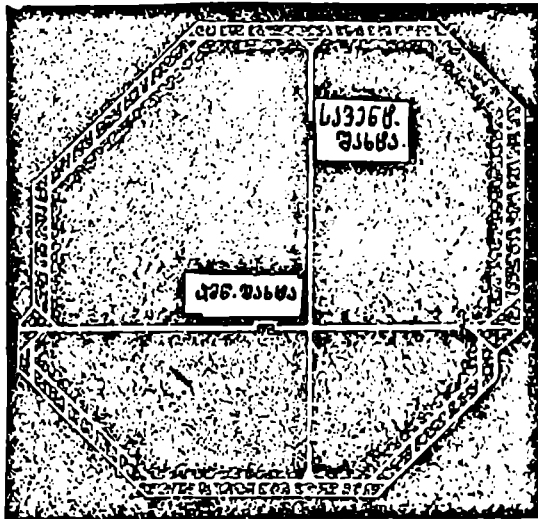
შახტის ველში, რაკი ყველა მიმართულებით პირობები ერთნაირია, სამუშაოები შეიძლება განვითარდეს შახტის მიმართ სიმეტრიულად. ასე, მაგალითად, ნახაზ 285-ზე სქემატურად წარმოდგენილია ჰორიზონტალურად მდებარე ქვა-ნახშირის შრის დამუშავება. შრე გადაშლილია ცენტრალურად მდებარე ამწე და სავენტილაციო შახტებით. შახტებიდან გამოზიდვისა და განიავებისათვის გაყვანილია 8 მთავარი გვირაბი. ნახაზის მარჯვენა მხარეზე ნაჩვენებია მეორეხარისხოვან მოსამზადებელ გვირაბებისა და აწმენდითი სამუშაოების განლაგება. ნახ. 286-ზე წარმოდგენილია ამწევი და სავენტილაციო შახტები და საერთო შახტდამცავი მთელი, ორ ურთიერთის მართობ გვირაბით გადასერილი. ამ გვირაბებიდან ფართო სანგრევიტ გაყვანილია რგოლისებრი შემაერთებელი გვირაბი, რომელიც საზღვრავს შახტდამცავ მთელს და რომლისაგანაც ყოველი მიმართულებით ვითარდება შემდეგი სამუშაოები, ისე, როგორც ეს წარმოდგენილია 285-ნახაზზე.

ძალიან დიდი შახტის ველების განიავების უკეთ მოწყობის მიზნით ჰორიზონტალურად მდებარეობის შემთხვევაშიც ველი იყოფა მადნის შრით ერთმანეთისაგან გამოყოფილ და კვადრატულ, ან სწორკუთხოვან ზომის მქონე უბნებად (ნახ. 287). ამერიკაში ასეთი უბნები იწოდება პანელებად.

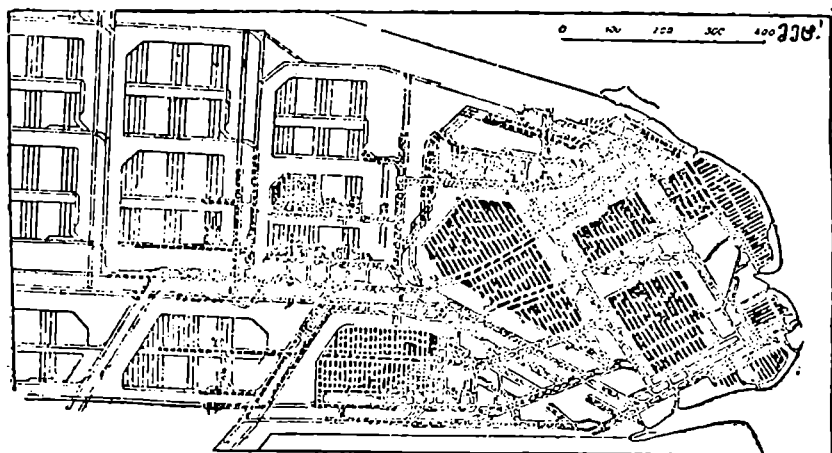
რასაკვირველია, თვით იმ შრეებსაც, რომლებიც პრაქტიკულის თვალსაზრისით ჰორიზონტალურად ითვლება, საგები გვერდის მდებარეობა იდეალურად ჰორიზონტალური სიბრტყის სახისა არა აქვთ, არამედ, სინამდვილეში, შრეს აქვს, ერთის მხრივ, შესამჩნევი, თუმცა ძლიერ მცირე, დახრა და, მეორე მხრივ, — შახტის ველის ფარგლებში საგები გვერდის ტალღებრიობის გამო, — ეს მიმართულებისა და



ნახ. 285. ჰორიზონტალური შრის გახსნა და მთავარი მოსამზადებელი გეოააბი.



ნახ. 286. ჰორიზონტალურად მდებარე შრის ცენტრალური შახტებით გახსნა და შახტდამცავ მთელის რგოლისებრი შემომფარგვლელი შემაერთებელი გვირაბი.



ნახ. 287. შრის ჰორიზონტალურად მდებარეობის დროს შახტის ველის „პანელბად“ დანაწილება.

სიდიდის დახრილობა შეიძლება იცვლებოდეს ჰორიზონტალური ბუდობის მდებარეობაში იმ უმნიშვნელო უსწორ-მასწორებებს შახტის მიცემის ადგილის ამორჩევისა და მთავარი გვირაბების მიმართულებისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგანაც ყოველთვის სასურველია ადვილი ზიდვისა და წყალქეცვის დამხმარე დადგმულობათა თავიდან აცილების მიზნებისათვის შახტი ისე მივსცეთ და მთავარი მოსამზადებელი გვირაბები იმ მიმართულებით გავიყვანოთ, რომ მათ, შესაძლებლობის ფარგლებში, წყლის თვითდენისათვის და სავსე ვაგონეტების მოძრაობის გასაადვილებლად რამოდენადმე შახტისაკენ ჰქონდეს დაქანება. ჰორიზონტალურად მდებარე შრეების გადაშლისა და მთავარი გვირაბების მიმართულებების დაპროექტირების დროს ამ ამოცანათა გადაჭრის მიზნისათვის მეტად მნიშვნელოვანია გვექონდეს შრის საგების გეგმა იზოგიფსებში — ჩვეულებრივ კა-ბურღილებით წარმოებულ საძიებო სამუშაოებზე დამყარებული.

შრის საგების მდებარეობის შესაბამისად შეიძლება იცვლებოდეს საზიდ გვირაბების მიმართულებანი, რაც დამახასიათებლად გამოხატულია პანელების მდებარეობაში ნახ. 287-ზედაც.

ნახ. 285, 286 და 287 გამოხატავენ ქვა-ნახშირის შრის დამუშავებას ჩრ. ამერიკის შეერთ. შტატებში, სადაც ნახშირის გამო-

ლების უმნიშვნელოვანეს რაიონებში შრეების ჰორიზონტალური წოლა მეტად დამახასიათებელია და წარმოადგენს იმ მიზეზს, რომლითაც შეიძლება აიხსნას ნახშირის გამოღების ამერიკული ტეხნიკის მრავალი თავისებურება, კერძოდ მექანიზაციის მეთოდები.

§ 57. ბუდობთა გახსნის ამოცანის მათემატიკური მეთოდებით გადაწყვეტა. უკანასკნელი 20-25 წლის განმავლობაში სამთო ტექნიკურ ლიტერატურაში სულ უფრო და უფრო ხშირად და დაჟინებით ჩნდება ცდები დამუშავებულ იქნეს მანდნულ ბუდობთა გახსნისა და გამოღების სისტემათა საკითხების გადასაჭრელად მათემატიკური მეთოდები. ჯერჯერობით ეს ცდები არ შეიძლება მივიჩნიოთ არც მწყობრ და დამთავრებულ სისტემაში მოყვანილად და არც საყოველთაოდ მიღებულად, მაგრამ ყოველ შემთხვევაში ის გარემოება, რომ სამთო ხელოვნების ამ დარგში (ნაწილში), სისტემატიურად და საკმაო რაოდენობით გამოდის ნაბეჭდი შრომები, მოწმობს იმას, რომ საქმე გვაქვს ნამდვილ მეცნიერულ მოძრაობასთან. ამ მოძრაობას მეთაურობდა განსვენებული პროფ. ბ. ი. ბოკი.

სამთო საქმეში მათემატიკურ გაანგარიშების გამოყენების იდეათა მკითხველთათვის გასაცნობად, ვისარგებლოთ შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელ ზომების განსაზღვრის მეთოდის განხილვით, რომელიც დამუშავებულია ამ წიგნის ავტორის მიერ. ამასთანავე საკითხი შემოვფარგლოთ დახრილი შახტის მიერ მცირედ დაქანებულ ერთი შრის გახსნის ყველაზე უფრო მარტივ შემთხვევით.

შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელ ზომებს, ყოველ კერძო მოცემულ შემთხვევაში გამოვარკვევთ ბუდობის წოლის არსებულ ბუნებრივ პირობებსა და შახტის მოცემულ ნაყოფიერებაზე დამოკიდებით.

თუ ჩვენ, რომელიმე მეთოდის საშუალებით, ვხსნით ბუდობს მოცემულ ნაყოფიერების მქონე შახტით დასამუშავებლად, შეიძლება ითქვას, რომ არსებობს განფენისა და დაქანების მიმართ შახტის ველის სრულიად გარკვეული ერთგვარი ზომები, რომელთა დროს გახსნისა და ამ გახსნის მუშაობათა მეთოდისაგან დამოკიდებით ღირებულება 1 ტონაზე იქნება უმცირესი. მართლაც, წარმოვიდგინოთ, რომ რომელიმე, მაგალითად, მცირედ დაქანებული შრე, უნდა დამუშავებულ იქნას ყოველწლიურ გარკვეულ ნაყოფიერების მქონე შახტით. ვთქვათ კონკრეტისის მოედანი საკმაოდ დიდია, რათა ჩვენ შესაძლებლობა გვქონდეს ჩვენი შეხედულებებისამებრ ამოვარჩიოთ შახტის ველის ზომები.

არ არის ძნელი იმაში დავრწმუნდეთ, რომ ბუნდობის გახსნისაგან დამოკიდებულ სამუშაოებისაგან 1-ტონაზე გაწეული ხარჯვის ერთი ნაწილი, იქნება მით უფრო მეტი, რაც უფრო მეტია შახტის ველის ესა თუ ის ზომები, ხარჯვის მეორე ნაწილი კი, წინააღმდეგ ამისა, ველის ზომების გადიდებისაგან შემცირდება და, დაბოლოს, ხარჯვის მესამე ნაწილი სრულიად არ იქნება დამოკიდებული ველის არსებულ მარაგზე.

ასე, მაგალითად, თითქმის ყოველთვის, შახტის ნაყოფიერებაზე დამოკიდებული მიწის ზედაპირის მოწყობილობანი, მით უფრო ნაკლები ღირებულებით დააწვება გამოღებულ მადნის 1 ტონას, რაც უფრო მეტი მარაგი ნახშირისა იქნება შახტით. გამომუშავებული იგივე შეიძლება ითქვას მალაროს ეზოს მოწყობის შესახებ ძირითად ქანებამდე ნარიყში შახტის გაყვანის შესახებ და სხვა, მეორე მხრივ შტრეკების შენახვა და ზიდვა შიგ, მით უფრო ნაკლები ღირებულებით დააწვება გამოღებულ მადნის 1-ტონას, რაც უფრო მცირეა ველის ზომები განფენილობის მიმართ. არის მთელი რიგი ხარჯები, რომელთა დამოკიდებულება ველის ზომებზე ერთის შეხედვით ნათელი არაა. მაგალითად, გარკვეული სიღრმის შახტის გაყვანის ღირებულება მით უფრო ნაკლები სიდიდით დააწვება გამოღებულ მადნის 1-ტონას, რაც უფრო მეტია შახტის ველის მოედანი. მაგრამ მეორე მხრივ, სინამდვილეში, თუ გავადიდებთ ველის ზომას, შრის დაქანების მიმართ, მაშინ მატულობს მისი (შახტების) გაყვანის ღირებულებაც გამოღებულ მადნის ერთეულზე. იგივე შეიძლება ითქვას, მაგალითად, კაპიტალურ ბრემსბერგებისა და დაქანებათა გაყვანის შესახებაც:— ეს ღირებულება გამოღებულ მადნის ერთ ტონას აწვება მით უფრო ნაკლები სიდიდით, რაც უფრო მეტია ველის სიდიდე განფენილობის მიმართ, მაგრამ ველის დახრის მიმართ სიდიდეზე კი დამოკიდებული არაა, რადგანაც მოხსენებული გვირაბების სიგრძე ამ უქანასქნელის პროპორციულია. დაბოლოს, არის გასავლის მთელი რიგი მუხლები, რომელთა სიდიდე გამოღებულ მადნის ერთეულზე სრულიად არაა დამოკიდებული ველის ზომებზე. ასეთია, მაგალითად, სართულის შტრეკების გაყვანა, რადგანაც შტრეკის ყოველი უბანი, მისი საერთო სიგრძისგან დამოუკიდებლად, შესაბამება სრულიად გარკვეულ მარაგს, რომელსაც იგი ყოველთვის თანასწორი წილით აწვება.

შახტის ველის დასაპროექტირებელ ზომისა და შახტის მიცემის ადგილის ჩვენ შეხედულებისამებრ ცვლით, ჩვენ უმკველად ვაიძულებთ გასავლის ერთ ნაწილს გაიზარდოს, მეორე ნაწილი კი შემ-

ცირდეს, ხოლო მესამე ნაწილი ამ დროს რჩებოდეს უცვლელი. ცხადია, ჩვენ უნდა ვეცადოთ ვიპოვოთ შახტის ველის ისეთი ზომები და ისე მივცეთ შახტი, რომ ყველა სამუშაოების საერთო ღირებულება მადნის გამოღებულ ერთეულზე იყოს რაც შეიძლება მცირე. მსგავსი ყველაზე ხელსაყრელი ზომების საპოვნელი ფორმულები მოცემული იქნება შემდეგ.

როგორ გამოვხატავთ საძიებელ ზომებს?

შახტის დაპროექტირების დროს ძირითად სიდიდეს წარმოადგენს მისი ყოველწლიური ნაყოფიერება, რომელთანაც, როგორც ცნობილია, მკიდროთაა დაკავშირებული სართულის სიმაღლე. სართულის ფარგლებში კა სამუშაოები დამოკიდებული არ არიან ბუდობის გახსნის მეთოდებზე და წინაუქმო. მართლაც სანგრევეებში მუშაობა, ქვესართულის სიმაღლე, გაყვანა და შენახვა შორისული შტრეკებისა და ზიდვა მათში, გაყვანა და შენახვა შორისული ბრემსბერგებისა და მათზე ზიდვა, და დამუშავების სისტემასთან მკიდროთ დაკავშირებული მრავალი სხვა სამუშაოები (იხ. ნახ. III) მიმდინარეობს სრულიად ერთგვარად, განფენილობის მიმართ სართულების ყოველგვარ ზომებისა და შახტის ველში სართულების ყოველგვარ რიცხვის დროს. აი რატომ არ არის საჭირო, როცა ბუდობის გახსნას ვიხილავთ, შევჩხოთ სამუშაოებს, რომელნიც რომელიმე ერთ სართულის საზღვრებში წარმოებს და დამოკიდებულია დამუშავების სისტემებზე.

აქიტომ, ვიცით რა, რომ შახტის მოცემულ  $A$  ნაყოფიერებას შეესაბამება სართულის რომელიმე გარკვეული  $h$  სიმაღლე, ვიპოვიოთ შახტის ველისათვის სხვა დანარჩენ სიდიდეებს: განფენილობის მიმართ ( $s$ ) ზომას და ველში სართულების რიცხვს ( $n$ ). ეს სიდიდეები, თუ სართულის სიმაღლე ცნობილია, სრულიად არკვევენ ველის ზომებს.

ზევით მოხსენებულის თანახმად წარმოდგენილი მეთოდი მდგომარეობს იმაში, რომ ბუდობის გახსნის მოცემული ხერხისათვის, ზოგადის სახით, ვადგენთ მათემატიკურ გამოთქმას გამოღებულ მადნის ერთეულის ღირებულებისათვის იმ სამუშაოებისაგან, რომლებიც დამოკიდებულნი არიან გახსნის მეთოდებზე. ეს ღირებულება გამოიხატება, როგორც  $F(s, n)$ .

შახტის ველის ზომებისა და შახტის მიცემის ადგილის ყველაზე ხელსაყრელ შემთხვევებში ეს ფუნქცია უნდა იყოს  $\min$ . უკანასკნელი პირობა იძლევა შესაძლებლობას მივიღოთ ორი თანასწორობა, რომელთა გადაწყვეტითაც მივიღებთ საძიებო ზომებს.

შემდეგისათვის აუცილებელია წინასწარ დავაწესოთ, როგორი ფორმულებითაა შესაძლებელი გვირაბების გაყვანის, შენახვისა და შათნი ზიღვის ღირებულების გამოხატვა.

გვირაბთა გაყვანის ღირებულებას ჩავთვლით მათი მთელი სიგრძისა ( $l$ ) და ერთეული სიგრძის გაყვანის ღირებულების ( $k$ ) პროპორციულად, ე. ი. გამოვხატავთ შემდეგი სახის ფორმულით:

$$k l \quad (1)$$

გაცილებით უფრო რთულია გვირაბთა შენახვის ღირებულების გამოხატვის საკითხი. მთელი რიგი ავტორები ამტკიცებენ, რომ ადებულ პირობებისათვის,—თუ ავიღებთ დიდი ხნის განმავლობაში წარმოებულ დაკვირვებათა რომელიმე საშუალო სიღიღეს,—გრძივი ერთეულის შენახვის ღირებულება ერთეულ დროის განმავლობაში შეიძლება ჩავთვალოთ მუდმივ სიღიღედ. დანარჩენი ავტორები, წინააღმდეგ ამისა, ფიქრობენ, რომ ეს სიღიღე არის ეროგვარი ფუნქცია დროისა. ჩვენ მიგვაჩნია უფრო საფუძვლიანად პირველი შეხედულება. ამრიგად, თუ რომელიმე,  $l$  სიგრძის მქონე, გვირაბი  $t$  დროის განმავლობაში ინახება და, ერთეულ სიგრძის ერთეულ დროის განმავლობაში შენახვის ღირებულება არის ( $r^1$ ), მაშინ შენახვის მთელი ღირებულება გამოიხატება ფორმულით:

$$r/t \quad (2)$$

ხშირად გვიხდება გვირაბი ვამაგროთ მისი გაყვანის დაწყებიდანვე— $0$  სიგრძიდან  $l$  სიგრძემდე  $t$  დროის განმავლობაში. რადგანაც ამ შემთხვევაში გვირაბის საშუალო სიგრძე იქნება  $\frac{l}{2}$ , ამიტომ წინა აღნიშვნებში ასეთ გვირაბთა შენახვის ღირებულება შეიძლება გამოვხატოთ ფორმულით (3):

$$\frac{r/t}{2} \quad (3)$$

ცხადია, რომ მე-(3) ფორმულა შეიძლება გამოყენებულ იქნას თანდათანობითი დასახურავი გვირაბების შენახვის ღირებულების გამოსახატავადაც, მაგალითად, სართულის შტრეკისათვის სართულის შებრუნებითი სვლით გამოღების დროს.

რაც შეეხება მადნის ზიღვის ღირებულებას, ის გამოხატულია საერთო სახის ფორმულით:

1)  $r$ -ის მნიშვნელობის დასაწესებლად პრაქტიკაში უნდა გვექონდეს ადებულ გვირაბის ნახევარი წლის (უმჯობესია მთელი წლის) განმავლობაში შენახვის სრული ღირებულების შესახებ ცნობა და მთელი ჯამი უნდა გავყოთ შენახვის ხანგრძლივობის დროზე და გვირაბის სიგრძეზე.



Q./qi .

(4)

სადაც Q ტვირთის რაოდენობაა წონის ერთეულებში,

l — ზიდვის სიგრძე,

qi — წონის ერთეულის ზიდვის ღირებულება ერთეულ მანძილზე.

ამრიგად, მე-(4) ფორმულაში ნაგარაუდევია, რომ ყოველ მოცემულ შემთხვევაში ერთეულ წონის ტვირთის ერთეულ სიგრძეზე ზიდვის ღირებულება არ არის დამოკიდებული ზიდვის გზის სიგრძეზე და ტვირთების რაოდენობაზე. სხვა სიტყვებით რომა ვთქვათ, ზიდვის ღირებულება, მაგალითად 1 კილო-ტონისა, ითვლება მანძილისა და ტვირთის სიდიდისაგან დამოუკიდებელ მუდმივ სიდიდედ. უქვეელია ეს დაშვება სავსებით სწორი არ არის, მაგრამ ის მისაღებია იმ მოსაზრებით, რომ ყველა შემდეგი ანგარიშები, საერთოდ მხოლოდ მიხლოვებითს ხასიათს ატარებენ.

ამრიგად წარმოვიდგინოთ, რომ მცირედ დაქანებულ ქვანახშირის შრის დამუშავებისათვის განზრახულია მიცემულ იქნას დახრილი შახტი (ნახ. 288). არსებულ ბუნებრივ პირობებისა, გვირაბების გაყვანისა და გამაგრების შერჩეულ მეთოდების დროს და შახტის მიღებულ ნაყოფიერებისას, საკიროა დაეაწესოთ შრის განფენისა და დაქანების მიმართ ველის ისეთი ზომები, რომელნიც ყველაზე უფრო ხელსაყრელი იქნება.

წარმოვიდგინოთ, რომ შახტის ველზე სართულები მუშავდება დამავალი რიგით, ხოლო თვითოეული სართული კი, შახტიდან ველის საზღვრებისაკენ. ე.-ი, აღებული გვექნება ისეთი შემთხვევა, რომელსაც თითქმის ყოველთვის ადგილი აქვს პრაქტიკაში.

წინასწარ შევთანხმდეთ შემდეგ ასოების მნიშვნელობებში:

A — შახტის ყოველ-წლიური ნაყოფიერება წონითს ერთეულებში.

B — მიწის ზედაპირის მოწყობილობათა ღირებულება, რომელიც უნდა დაიფაროს მოცემულ შახტის ველის მარაგით.

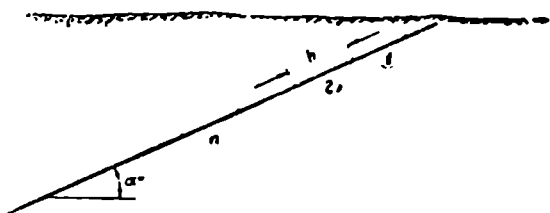
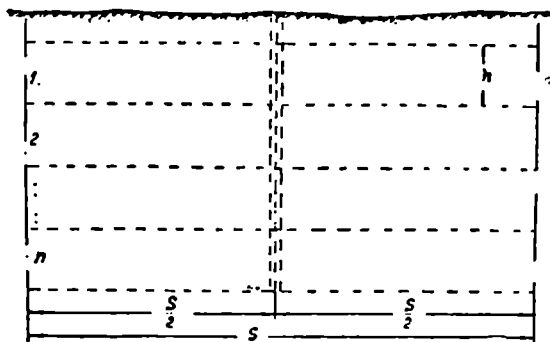
C — კოეფიციენტი, ერთზე უფრო მცირე, — მაჩვენებელი იმისა, თუ მთელი ნახშირის მარაგის რა ნაწილი გამოიმუშავდება შახტის ველზე;

D — ერთი მალაროს ეზოს და ყველა მასთან დაკავშირებულ გვირაბთა კამერების, მათ შორის შემაერთებელი გვირაბების შემოსავლელებისა და სხვათა ღირებულება;

h — სართულის დახრილი სიმაღლე;

$H_0$  — სიღრმე დახრილი შახტის პირიდან შახტის ველის ზედა საზღვრამდე<sup>1)</sup>);

$L$  — ერთ ფრთაზე სამუშაოების წლიური წინ წაწევა გრძივ შეტრებში;



ნახ. 288. დახრილი შახტის ველის ზომათა გაანგარიშების სქემა.

$K_{\text{შ}}$  — დახრილი შახტის ერთეულ სიგრძის გაყვანის ღირებულება სამიმოსვლოებთან ერთად.

$K_{\text{შტრ}}$  — სართულის შტრეკის ერთეულ სიგრძეზე გაყვანის ღირებულება.

$n$  — სართულების რიცხვი შახტის ველზე,

$r_{\text{შ}}$  — შახტის თავისი სამიმოსვლოებით შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში.

<sup>1)</sup> მაშასადამე, თუ მოცემული შახტი ამუშავებს შრის ზედა ნაწილს, მაშინ  $H_0$  არის შახტის პირიდან ვარგისი ნახშირის საზღვრამდე ვერტიკალური სიღრმე, და, თუ დაქანების წახის მიმართ შრის ნაწილი ზევით უკვე გამომუშავებულია სხვა შახტების მიერ, მაშინ  $H_0$  არის სიღრმე შახტის პირიდან შახტის ველის ზედა საზღვრამდე.

რეტრ—სართულის შტრეკის შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში.

p—შრის 1 კვად. მეტრის ნაყოფიერება.

S—შახტის ველის ზომა განუენის მიმართ.

q ზ —ერთეულ წონა მადნის წვეის ღირებულება დახრილი შახტის ერთეულ სიგრძეზე.

q შტრ —ერთეულ წონა მადნის ზიდვის ღირებულება სართულის შტრეკის ერთეულ სიგრძეზე.

t —ერთი სართულის გამომუშაების ვადა წლებში.

Z—სართულის სასარგებლო მარაგი.

ამ სიდიდეთა რიცხობრივი ანგარიშის დროს უფრო მოხერხებულია ავილოთ სიგრძეები მეტრებში, წონა—ტონებში, ღირებულება—მანეთებში, დრო—წლებში.

ამ აღნიშვნების ხმარებით აღვილად ვპოულობთ

$$h = \frac{A}{2 Lpc} \quad (5)$$

$$nZ = nAt = nA \frac{S}{2 L} \quad (6)$$

ახლა, ზოგადი სახით გამოვარკვიოთ, მთელი შახტის ველისათვის ბუღობის გახსნის მეთოდისა და შახტის ველის ზომებისაგან დამოკიდებულ სამუშაოებით გამოწვეული ხარჯები.

1) სამიმოსვლოებით ანუ სავანტილაციო შახტით დახრილი შახტის გაყვანა დაჯდება

$$\frac{H_0}{\sin \alpha} \cdot K \times n \cdot h \cdot K \quad (7)$$

2) შახტის თავისი სამიმოსვლოებით ანუ სავანტილაციო შახტით შენახვა:

$$\frac{H_0}{\sin \alpha} ntr \times + h ntr \times + h(n-1)tr \times + \dots + htr \times \frac{H_0}{\sin \alpha} ntr \times + htr \times$$

$$\left[ n + (n-1) + \dots + 1 \right] = \frac{H_0}{\sin \alpha} ntr \times + htr \times (1+n) \quad (8)$$

3) მიწის ზედაპირის მოწყობილობათა ღირებულება:

$$B \dots \dots \dots (9)$$

ამ სიდიდეში უნდა შევიდეს მიწის ზედაპირის მოწყობილობანი და მანქანები, რომლებიც დაფარულ უნდა იქნეს აღებულ შახტის ველის მადნის მიერ. ამ თვალსაზრისით ამას უნდა მიეკუთვნოს შახტთან მდებარე ტექნიკური და სამეურნეო ხასიათის შენობები

(შახტზევითა შენობები, შენობები ამწვევი მანქანების, ვენტილატორების, კომპრესორების, შახტის კედლების და სხვ. გამთბობი დადგმულობები, შენობები შახტის კონტორისა, აბანოსი, სალამპესი და სხვა), მანქანების ლირებულება (ამწვევი მანქანები, კოშკები, ვენტილატორები, კომპრესორები და სხვა), ტრანსპორტისა და შახტთან არსებულ ნახშირის შესანახ მოწყობილობათა ლირებულება (ესტოკადები, ბუნკერები, საწყობები, შახტთან არსებული რკინის-გზის ხაზები და სხვა).

ცხადია, არავითარი საფუძველი არა გვაქვს იმისათვის, რომ B სიდიდეში შევიყვანოთ საცხოვრებელ ბინების ლირებულება, რამდენადაც გარკვეულ რაოდენობის ხალხზე ნაანგარიშევი ბინები ცალკე საწარმოო ერთეულების მიხედვით შეიძლება მეტად სხვადასხვა გვარად იქნას გამოყენებული, ე. ი. უკანასკნელთან არ იყოს ისე ორგანიულად დაკავშირებული, როგორც ზევით მოხსენებული მანქანები და მოწყობილობანი.

ასევე არ შეიძლება B სიდიდეში შეყვანილ იქნეს ლირებულებანი გასამდიდრებელ დადგმულობათა, საკოქსო ლუმელთა, ქიმიურ ქარხანათა და სხვათა, რამდენადაც ისინი საჭირო არიან გარკვეულ რაოდენობის მადნის არა ამოსაღებად, არამედ მისი გადამუშავებისათვის, — და ამ გადამუშევრებათა ეკონომიურ მიზანშეწონილობა<sup>1</sup> კიდევ უფრო დაბალია იმაზე, თუ რამდენად ხელსაყრელია ეს გადამუშავება.

მიწის ზედაპირის მოწყობილებათა ლირებულებაში ზოგჯერ ნაწილობრივ შედის ისეთი ხარჯები, რომლებიც, თუ შახტის არსებობის ვადა მეტად დიდია, შეიძლება განმეორებულ იქნას (მაგალითად ელექტრონის ამწვევი მანქანების მოტორთა ლირებულება). თუ ვინმე მოისურვებდა ამ დამატებითი ხარჯებისათვის შესწორება შეეტანა, საჭირო იქნებოდა წარმოდგენილ მეთოდით ველის ზომები გაგვეანგარიშებინა და გამოგვერკვია მალაროს არსებობის ვადა. ამ შემთხვევაში თუ ზოგიერთ შახტის არსებობის დროისაგან დამოკიდებული ხარჯები, აუცილებელია გაორკვეცდეს ანუ, საერთოდ გადიდებული ანუ შემცირებულ იქნას, მაშინ საჭიროა ხელახლა განმეორდეს ანგარიში შესწორებულ B-ს მნიშვნელობის შეყვანით. სხვათა შორის, ასეთი გამოანგარიშების პრაქტიკა გვაჩვენებს, რომ ეს შესწორება მეტად უმნიშვნელოა და, ზოგადად თუ ვიტყვით, მისი ხელმეორედ ჩატარება არ არის მიზანშეწონილი, მოკლე ხნით არსებულ მცირე სიდიდის შახტების გამოკლებით, როდესაც მოწყობილობის ნაწილი შეიძლება გადატანილ იქნას ერთი შახტიდან მეორე შახტში.

4) მაღაროს ეზოების ღირებულება:

$$nD \quad (10)$$

5) სართულთა შტრეკების გაყვანის ღირებულება:

$$(n+1) K_{\text{შტრ}} S \quad (11)$$

6) სართულთა შტრეკების მთელი შახტის ველზე შენახვის ღირებულება შეიძლება გამოანგარიშებულ იქნას შემდეგნაირად:

ერთი სართულის გამომუშავების დროის განმავლობაში ერთს ფრთაზე ერთი შტრეკის შენახვა თანახმად (3) ფორმულისა ელირება:

$$\frac{S}{2} \cdot t \cdot r_{\text{შტრ}} \quad (12)$$

და მაშასადამე, ყველა შტრეკების შენახვა ელირება:

$$2.2 \frac{S}{2} t \cdot r_{\text{შტრ}} n = S n t r_{\text{შტრ}} \quad (13)$$

7) შახტში ზიდვის ღირებულება:

$$\frac{H_0}{\sin \alpha} n Z_{\text{ღვ}} + Z_{\text{hღვ}} + 2Z_{\text{hღვ}} + \dots + n Z_{\text{hღვ}} = \frac{H_0}{\sin \alpha} n Z_{\text{ღვ}} + \frac{Z_{\text{hღვ}} (1+n) n}{2} \quad (14)$$

8) სართულების შტრეკებით მადნის ზიდვის ღირებულება:

$$n \cdot \frac{S}{4} Z_{\text{ღვ}} \quad (15)$$

არის კიდევ მთელი რიგი ხარჯები, რომლებიც მადნის მარაგის ერთეულზე მიკუთვნების შემდეგ, დამოკიდებულია ველის ზომებზე. ამას ეკუთვნის წყალქცევისა და ვენტილაციის ხარჯები. თუცა, შემოხსენებულ თვალსაზრისით ამ ხარჯების სიდიდეთა განხილვა გვიჩვენებს, რომ უმეტეს შემთხვევაში ისინი შეიძლება უკუვაგდოთ და არ შევიტანოთ ანგარიშში. მაგრამ ეს არ შეიძლება ითქვას იმ ხარჯების შესახებ, რომლებიც დაკავშირებულია მუშების მიწის ქვეშა გვირაბებში მიმოსვლის გამო დროისა და ენერჯიის დაკარგვასთან—იმ

შემთხვევაში, როდესაც გვირაბების სიგრძე მნიშვნელოვნად დიდია. ეს დაკარგვები, უეპქელია, მნიშვნელოვნად იზრდება შახტის ველის ზომების გადიდებასთან ერთად. ამიტომ შესაბამის ხარჯები საჭირო იყო შეგვეტანა ჩვენს ანგარიშში. თუ ჩვენ ამას არ ვშვებით, ეს მხოლოდ იმიტომ, რომ დახრილი გვირაბებისათვის, — რომელთაც (გვირაბებს) არსებითი მნიშვნელობა აქვს ველის დახრილი შახტით გახსნისათვის (ეს საკითხი საქმაოდ არ არის შესწავლილი) და, მაშასადამე, შეუძლებელია ეს დაკარგვა (დროისა და ენერჯისა) ისეთი მათემატიკურის სახით გამოვხატოთ, რომელიც აუცილებელია ჩვენი მეთოდისათვის.

გარდა ამისა მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის გარემოებაც, რომ მიწის ქვეშა გვირაბებში, ზიღვის მექანიზაციასთან დაკავშირებით, არსებობს მისწრაფება — მუშები გადაყვანილ იქნას მანქანებით. ეს საკითხი უკეთაა შესწავლილი ჰორიზონტალურ გვირაბთათვის, ამიტომაც ჩვენ მიერ ეს ფაქტორი მიღებულია მხედველობაში § 67-ში, სადაც მოცემულია დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნის შემთხვევისათვის შახტის ველის გაანგარიშება. აქ არსებითი მნიშვნელობა აქვს ხალხის მოძრაობას მარტო ჰორიზონტალურად მდებარე გზებზე.

მთელი შახტის ველისათვის საერთო ღირებულების მისაღებად სამუშაოების იმ ხარჯებისაგან, რომლებიც დამოკიდებულია ბუღობის გახსნის მეთოდზე და შახტის ველის ზომებზე, უნდა შევაჯამოთ ამ §-ის გასავლის მუხლები 1—8-დე, ხოლო იმისათვის, რომ ეს ხარჯები მივაკუთვნოთ შახტის ველის სასარგებლო მარაგის ერთეულს, მიღებული ჯამი (პირობითად ის ავლნიშნოთ . ასო  $\Sigma$  — თი), რასაკვირველია, უნდა გავყოთ მე-(6) ფორმულით გამოსახულ მარაგზე.

ამის შემდეგ მთელი რიგი ელემენტარულ ალგებრული გარდაქმნების შემწეობით მივიღებთ:

$$\frac{\Sigma}{nZ} = \frac{h}{A} \left[ SC_1 + \frac{C_2}{Sn} + \frac{C_3}{S} + nC_4 + \frac{C_5}{n} + C_6 \right] \dots (16)$$

$$C_1 = \frac{r\text{შტრ}}{h} + \frac{Aq\text{შტრ}}{4h} \dots (17)$$

$$C_2 = 2L \left( \frac{H_0}{h \sin \alpha} K I \text{შ} + \frac{B}{h} \right) \dots (18)$$

$$C_3 = 2L \left( K\vartheta + \frac{D}{h} \right) . \quad (19)$$

$$C_4 = \frac{r\vartheta}{2} + \frac{Aq\vartheta}{2} . \quad (20)$$

$$C_5 = 2L \frac{K \vartheta_{ტრ}}{h} . \quad (21)$$

$$C_6 = \frac{H_0}{h \sin \alpha} r\vartheta + \frac{r\vartheta}{2} + \frac{2LK \vartheta_{ტრ}}{h} + \frac{H_0 \bar{q} \vartheta A}{h \sin \alpha} + \frac{q \vartheta A}{2} \dots (22)$$

შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომა გვექნებოდა, ცხადია, მაშინ, როდესაც

$$\frac{\Sigma}{nZ} = \min \quad (23)$$

მაგრამ ამ პირობას ადგილი ექნება მაშინ, როდესაც მინიმალური მნიშვნელობა ექნება ფუნქციას

$$F(S, n) = SC_1 + \frac{C_2}{Sn} + \frac{C_3}{S} + nC_4 + \frac{C_5}{n} + C_6 \dots$$

თუ ეს ასეა, მაშინ განფენის მიმართ შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელი მნიშვნელობები (S) და სართულების რიცხვი n, რომელიც F(S, n) ფუნქციას აქცევინ ნულად, იპოვნება განტოლებათაგან:

$$\frac{dF}{dS} = 0 \quad (II)$$

$$\frac{dF}{dn} = 0 \quad (III)$$

$$\text{ანუ } C_1 - \frac{C_2}{S^2 n} - \frac{C_3}{S^2} = 0 \quad (II)$$

$$- \frac{C_2}{Sn^2} + C_4 - \frac{C_5}{n^2} = 0 \quad (III)$$

ამ განტოლებათა გრაფიკული მეთოდით ერთობლივი გადაწყვეტაც სწყვეტს დასმულ ამოცანას.

II და III განტოლებათა გრაფიკულად გადაწყვეტისათვის ვსწყვეტ მათ S-ის მიმართ:

მე-II-დან

$$S = \sqrt{\frac{C_2 + C_3}{C_1 + C_1}} \quad . \quad (IV)$$

მე-III-დან.

$$S = \frac{C_2}{C_4 n^2 - C_5} \quad . \quad (V)$$

მე-IV და მე-V-ში n-ის სხვადასხვა მნიშვნელობათა ჩასმით და ყოველ შემთხვევისათვის შესაბამისი S მნიშვნელობის გამოანგარიშებით, ვპოულობთ კოორდინატებს იმ წერტილებისას, რომელთა მიხედვით ჩვენ შეგვიძლია ავაგოთ მრუდეები. მათი გადაკვეთის წერტილის კოორდინატები იძლევიან შახტის ველის საძიებო ზომებს.

რიცხოზომიერი მაგალითი. გამოარკვეით შახტის ველის ზომები, მცირედ დაქანებულ ქვა-ნახშირის შრის დახრილი შახტით დამუშავების შემთხვევაში, როცა შრის 1 კვად. მეტრის ნაყოფიერება უდრის 1,8 ტონას. დახრის კუთხე 14°-სს, და შახტის წლიური ნაყოფიერება 200000 ტონას, გვერდითი ქანები სუსტია. დამუშავებისათვის განზრახულია განფენის მიმართ მდებარე გრძელი ბოძების სისტემა. სამუშაოების წლიური წინ წაწევა, თუ ვივარაუდებთ გამყელავ მანქანების ხმარებას, 300 მეტრი იქნება. დაკარგვა ნახშირისა საშუალოდ ნავარაუდევია 7-‰-ტი (C=0,93).

ამრიგად, აღებულ შემთხვევისათვის გვაქვს:

$$A = 200000 \text{ ტონას.}$$

$$p = 1,8 \text{ ტონას.}$$

$$L = 300 \text{ მეტრს.}$$

წინასწარ ვიპოვოთ სართულის სიმაღლე (მე-V ფორმულით)

$$h = \frac{200000}{2.300. 1,8. 0,93} \approx 200 \text{ მეტრს.}$$

შემდეგ ამისა აღებულ შემთხვევისათვის მივიღოთ:

$$H_0 = 40 \text{ მეტრს.}$$



K<sub>წ</sub> = 250 მან. 1-გრ. მეტრზე.

K<sub>შტრ.</sub> = 50 " 1- " "

r<sub>შტრ.</sub> = 20 წელიწადში 1 გრძივ მეტრზე.

r<sub>შტრ.</sub> = 8 " " " "

q<sub>შტრ.</sub> = 0,00030 მან. 1-ტონა 1 მეტრზე.

q<sub>შტრ.</sub> = 0,00015 1 " 1 "

D = 50000 მან.

B = 360000 მან. (გამოვდივართ იმ მოსაზრებიდან, რომ დახრილი შახტისათვის მიწის ზედაპირის ტექნიკურ მოწყობილობათათვის კაპიტალური დაბანდებანი წლიური გამოღების ერთ ტონაზე შეადგენს, მაგალითებრ, როგორც ამას გვიჩვენებს ხარჯთაღრიცხვების შედეგი, დაახლოებით 1-მან. და 80 კაპ.)

დაბოლოს შევნიშნავთ, რომ  $\sin 14^\circ = 0,242$ .

ეხლა თანახმად (17-22) ვპოულობთ:

$$C_1 = \frac{8}{200} + \frac{200000 \cdot 0,00015}{4 \cdot 200} = 0,0775$$

$$C_2 = 2 \cdot 300 \left( \frac{40 \cdot 250}{200 \cdot 0,242} + \frac{360000}{200} \right) = 1240000$$

$$C_3 = 2 \cdot 300 \left( 250 + \frac{50000}{200} \right) = 300000$$

$$C_4 = \frac{20}{2} + \frac{200000 \cdot 0,00030}{2} = 40$$

$$C_5 = 2 \cdot 300 \frac{50}{200} = 150$$

მე-II და მე-III განტოლებანი გადავწყვიტოთ გრაფიკულად, რისთვისაც მე-(IV) და მე-(V) მიხედვით შევადგინოთ ცხრილი:

სართულების რიცხვი	ველის ზომა განუფენის მიმართ-S	
	მე-IV-თი	მე-V-თი
1	4450	—
2	3450	124000
3	3030	5900
4	2900	2500
5	2650	1460

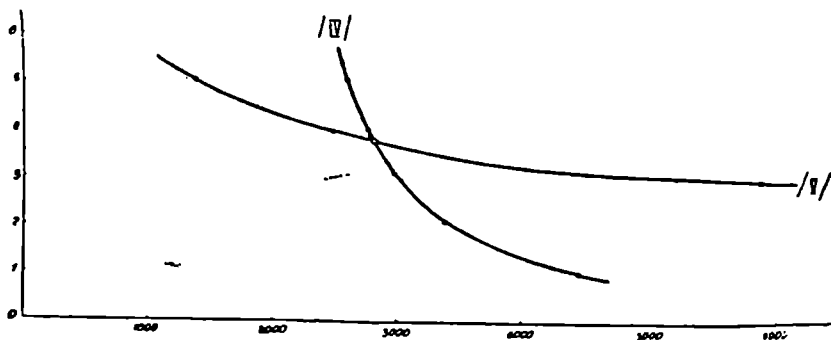
შესაბამი მრუდები აგებულია ნახაზ 289-ზე. გადაკვეთის წერტილს აქვს კოორდინატები:

$$n = 3,8$$

$$S = 2850 \text{ მეტ.}$$

რადგანაც ამოცანის არსის გამო  $n$  შეიძლება იყოს მხოლოდ მთელი რიცხვი, ამიტომ ვიღებთ მის უახლოეს მნიშვნელობას— $n = 4$ .

სხვათა შორის, ზევით მოყვანილიდან გამომდინარეობს, რომ, რაც უფრო მეტია შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერება, და რაც უფრო მეტია მისი სიღრმე, მით,—სხვა დანარჩენ თანასწორ პირობების დროს,—მეტი უნდა იყოს მისი შახტის ველის ზომები. მხოლოდ ამით აიხსნება ის, თუ რატომ არის, რომ დახრის ხაზისადმი თანდათანობით ქვევით მდებარე შახტის ველები ღებულობენ ნახაზ 277-ზე მოყვანილ სქემატურ სახეს.



ნახ. 289. შახტის ველის ზომების გამოსარკვევად განტოლებათა გრაფიკული გადაწყვეტა.

წინეთ მოყვანილ მსჯელობაში ჩვენ დაშვებული გვექონდა, რომ შახტის ველის ზომების დაწესების დროს ეს ზომები შეიძლება არჩეულ იქნას დამაპროექტირებლის შეხედულების მიხედვით. დამაპროექტირებელთ კი, უნდა ვიფიქროთ, უპირატესობას მისცემდა აერჩია ყველაზე ხელსაყრელი ზომები. მაგრამ, პრაქტიკაში, შეიძლება იყოს შემთხვევები, როდესაც შახტის ველის ესა თუ ის ზომა არ შეიძლება არჩეულ იქნას დამაპროექტირებლის ნება-სურვილის მიხედვით, არამედ შეიძლება შეზღუდული იყოს ადგილობრივი პირობებით. მაგალითად, ამ შემთხვევას შეიძლება ექნეს ადგილი, როდესაც (II) და (III) განტოლებიდან ველის განფენის მიმართ გამოანგარიშებული ზომა, ჩვენ განკარგულებაში მყოფ უბნის განფენის სიგრძეზე მეტია, ანდა წინააღმდეგ ამისა, არის ისეთი შემთხვევა, როცა

შრეების მიმართება უბნის ფარგლებში ყველაზე ხელსაყრელ ზომებზე მეტია იმდენად უმნიშვნელოდ, რომ უბანზე, ცხადია, უნდა იყოს გამართული მხოლოდ ერთი შახტის ველი. ამ შემთხვევაში უბნის საზღვრებად უნდა იყოს, ან მეზობელ შტრეკის საზღვრები, ან გეოლოგიური აშლილობანი და კუხვა. შახტების ველის ზომების ანალოგიური შეზღუდვა ზოგჯერ შეიძლება იყოს დაქანების ხაზის მიმართაც.

პირველ და მეორე შემთხვევაშიაც შახტის ველის ერთ-ერთი ზომათაგანა, ე.ი. ზომა განფენის მიმართ (S), ანუ სართულების რიცხვი (n) გარკვეულია და, ამიტომაც, საჭირო ხდება მხოლოდ მეორე სიდიდის გამოკვევა. ცხადია, ამ დროს საკმაოა, გადაწყვეტილ იქნას (II) და (III) განტოლებათაგან ერთ-ერთი, საბედობრ, თუ გამოკვეულია ველის ზომა დაქანების მხრისაკენ, მაშინ განფენის ხაზის მიმართ ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომის გამოსაკვევად საკმაოა მივმართოთ (II) განტოლებას, ან ამ განტოლებიდან გამომდინარე მე-(IV) განტოლებას და, თუ მოცემულია განფენის მიმართ ზომა S, მაშინ სართულების რიცხვის გამოსაკვევად მივმართოთ მე-(III) განტოლებას, რომლისგანაც ვლებულობთ:

$$n = \sqrt{\frac{C_2}{SC_4} + \frac{C_3}{C_4}} \quad . \quad (VI)$$

წარმოვიდგინოთ, რომ დახრილი შახტით ბუდობის დამუშავების რომელიმე კონკრეტული შემთხვევისათვის, ზევით მოყვანილ მეთოდით, ჩვენ დავაწესეთ განფენის მიმართ ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომა (ავლნიშნოთ ის  $S_0$ -თ). ბუნებრივია, რომ ამ ზომას მივანიჭებთ ჩვენ მიერ დაპროექტირებულ შახტის ველს. მაგრამ ყველთვის შეიძლება მოხდეს ის, რომ ჩვენს განკარგულებაში აღმოჩნდება კონცესიის ნაწილი, რომელსაც განფენის მიმართ ექნება რომელიმე S ზომა და დააკმაყოფილებს პირობას:

$$2S_0 > S > S_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

კითხვა ისმება, მსგავს შემთხვევაში, როგორი კრიტერიუმით უნდა ვიხელმძღვანელოთ იმის გადასაწყვეტად: უფროა ხელსაყრელი ალებულ უბანზე მოვაწყოთ ერთი შახტის ველი S განფენილობით, თუ ორი შახტის ველი თითოეული  $\frac{S}{2}$  განფენილობით.

ამ საკითხის გადასაწყვეტად დავუშვათ, რომ ორივე შემთხვევაში ზომა დაქანების ხაზის მიმართ ერთი და იგივეა და მივმართოდ ჩვენს ძირითად განტოლებას (I)-ს.

(I) განტოლება, როგორც ვიცით, გამოხატავს რომელიმე ერთეულში ღირებულებას, რომელიც მოდის ველის ერთეულ მარაგზე იმ სამუშაოებიდან; რომელიც დამოკიდებულია ველის ზომებზე.

ორი ველის მოწყობა იქნება ხელსაყრელი, ცხადია, მაშინ, თუ დაკმაყოფილებულია პირობა:

$$F(S, n) > F\left(\frac{S}{2}, n\right). \quad (25)$$

ანუ თუ ფორმულას გაშლილი სახით ავიღებთ:

$$SC_1 + \frac{C_2}{S_n} + \frac{C_3}{S} > \frac{SC_1}{2} + \frac{2C_2}{S_n} + \frac{2C_3}{S} \quad (26)$$

აქედან

$$\frac{SC_1}{2} > \frac{C_2}{S_n} + \frac{C_3}{S}$$

ანუ

$$S > \sqrt{2} \sqrt{\frac{C_2}{nC_1} + \frac{C_3}{C_1}}. \quad (27)$$

(27)-ის (IV)-თან შედარებისაგან, ვიღებთ:

$$S > \sqrt{2} \cdot S_0$$

(VII) უთანასწორობა წყვეტს დასმულ ამოცანას. ის ამბობს, თუ ჩვენს განკარგულებაში იმყოფება  $S$  მიმართების მქონე კონცესიის ნაწილი, რომელიც აკმაყოფილებს პირობას:

$$2 S_0 > S > S_0,$$

სადაც  $S_0$  არის შახტის ველის განფენის მიმართ აღებული ყველაზე ხელსაყრელი ზომა, მაშინ ასეთ განფენაზე ხელსაყრელია მოვაწყოთ ორი შახტის ველი თითოეული განფენისა, თუ

$$S > \sqrt{2} \cdot S_0 \text{-ზე}. \quad (VII)$$

და, წინააღმდეგ ამისა, უნდა მოწყობილ იქნას ერთი ველი, თუ

$$S < \sqrt{2} \cdot S_0 \quad (VIII)$$

ამჟამად უკვე ზედმეტია იმის მტკიცება, რომ სამთო საქმეში— და, მათ შორის, მადნეულთა ბუდობების გახსნის საკითხებში,— შესაძლებელია თუ მიზანშეწონილია მათემატიკური მეთოდების გამოყენება. მაგრამ მაინც, არა მარტო სამთო ხელოვნებაში, არამედ საინჟინერო საქმის რაგინდარა დარგშიაც, მათემატიკური მეთოდის ხმარე-

ბის დროს, მუშაობის წარმატებით მსვლელობისათვის ყოველთვის ნათლად უნდა წარმოვიდგინოთ ის პირობები, რომელიც მათემატიკურ მეთოდის გამოყენების გამო, ერთმანეთთან უცვლელად იქნებიან დაკავშირებულნი. ამიტომ ამ მიმართულებით გავაკეთოთ რამოდენიმე შენიშვნა.

საინჟინერო ამოცანათა მათემატიკური მეთოდით გადაწყვეტის დროს ყოველთვის ადგილი აქვს ამა თუ იმ გამარტივებას, მოვლენათა სქემატიზაციას და ურთიერთობას იმ მოვლენათა შორის, რომელიც სინამდვილეში, ზოგადად თუ ვიტყვით, უსასრულოდ რთულია. მაგრამ გამარტივების ამ პროცესში ყველაზე მთავარია,—გამოპყრობისათვის დამახასიათებელი მოვლენები და ამ მოვლენათა შორის არსებული დამახასიათებელი კავშირი, რომელიც იძლეოდეს სინამდვილის გამოსახვას, თუმცა გამარტივებულს, მაგრამ სამაგიეროდ ძირითადს ხაზებში; უნდა ვწოდეთ მთავარ, ყველა დანარჩენზე გაბატონებულ მოვლენებს და ამ მოვლენათა შორის კავშირს, და უგულებელყვით მრავალი (არსებითად, უსასრულოდ მრავალი) წვრილმანი. უმეტეს შემთხვევაში მათემატიკური მეთოდების საინჟინერო და, კერძოდ, სამთო საქმეში, გამოყენების სუსტი მხარე მდგომარეობს არა მის მათემატიკურ ნაწილში, ჩვეულებრივ მეტად პრიმიტიულში, მაგალითად, მათემატიკურ ფიზიკის ამოცანებთან შედარებით, არამედ იმ პირველად დასაყრდენ ფაქტორებში, რომელნიც აუცილებელია სინამდვილის მოხსენებულ სქემატურ გამოსახვისათვის. ცხადია, ამ დამახასიათებელ ხაზების გამოყოფის დროს, იმათ დამახასიათებლობაზე მსჯელობა გვიხდება იმ წიშნის მიხედვით, რომელიც ალებულ შემთხვევაში რატომღაც გვეჩვენება ყველაზე უფრო მნიშვნელოვნად.

თუ საკითხს ამ თვალსაზრისით განვიხილავთ, ბუდობის გახსნასთან დაკავშირებულ საკითხების გადაწყვეტისათვის, ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს მათი გამოყენების ეკონომიურ შედეგებს. ამიტომაც საკითხის განხილვა ხდება ამა თუ იმ სამუშაოების დიფერენციალურ თვალსაზრისით.

რადგანაც გვირახებების გაყვანა და შენახვა და მათში მადნის ზიდვის ღირებულება, როგორც ამას ცდები გვიჩვენებს, ამ საკითხის გადაწყვეტის დროს გადაჭრით ქარბობს სხვა დანარჩენ ფაქტებს, ამიტომ სწორეთ ისინი უდევს საფუძვლად გაანგარიშებათ.

შესაძლებელია მიეუთითოთ მრავალ ფაქტორზე (მაგალითად, უფრო მეტი სიგრძის შტრეკების დროს გაძვირება განიავების, წყალქცევისა და სხვა), რომელნიც შეიძლება და უნდა გამოვიტყობოთ შეგნებულად განხილვიდან, თანახმად ზევით მოხსენებულ შრე-

ლენათა სქემის შედგენის პრინციპისა, როცა მხედველობაში მიიღება მხოლოდ მთავარი და დამახასიათებელი მოვლენა.

ის სიდიდეები, რომელიც გაანგარიშებისათვის მიიღება, ჩვეულებრივ, შეგვეყვას ფორმულებში გაიდელიზაციებული სახით, ვაწერთ რა მათ იმ თვისებებს, რომლებიც მათ სინამდვილეში აქვთ მხოლოდ მიახლოებით და არა ზუსტად. ასე, მაგალითად, სიდიდეები, რომელნიც მხოლოდ გარკვეულ ზომამდე არიან მუდმივი, როგორც საშუალო მნიშვნელობები, ჩვენს ანგარიშებში მიიღება მუდმივად, მაგალითად 1 კილომეტრ ტონას გამოზიდვის ღირებულება, ანუ ერთეულ სიგრძის გვირაბის შენახვა, ერთეულ დროის განმავლობაში. შემდეგ ამისა, შესაძლებელი ხდება მივაწეროთ ხაზობრივი დამოკიდებულება (მაგალითად, ზიდვის ღირებულება მანძილიდან დამოკიდებული), ანუ მეორე ხარისხის დამოკიდებულება (მაგალითად, გვირაბთა შენახვის ღირებულება მათი სიგრძიდან დამოკიდებით, როცა ეს შენახვა მათი გაყვანისამებრ წარმოებს) იმ შემთხვევებში, როდესაც, სინამდვილეში, ეს დამოკიდებულებანი მიღებულისაგან რამოდენიმედ განსხვავდება, როგორც უფრო რთული. ასეთ გაიდელიზაციების დაუშვებლობისა, ანუ დაშვების კრიტერიუმად უნდა გამოყენებულ იქნას ჩვენ მიერ წარმოდგენილ სქემით მოვლენათა მსგელობის შედარება ცდების მონაცემებთან ანდა ცალკე, უფრო მკაცრი ანგარიშის შედეგებთან.

ჩატარებულ გაანგარიშებათა შედეგების ნამდვილობის ხარისხი მით უფრო მეტი იქნება, რაც უფრო ზუსტად გამოირკვევა ფორმულაში შემავალი კოეფიციენტები. ცხადია, რომ სრულიად შესაძლებელია ფორმულაში შეყვანილ იქნას გვირაბთა გაყვანის ღირებულებათა ზუსტი სიდიდეები. რაც შეეხება მათ შენახვას (რემონტს) და აგრეთვე ზიდვის ღირებულებას, მისი სიზუსტის ხარისხი დამოკიდებულია იმ არსებულ დაკვირვებათა რაოდენობაზე, რომლის ანალოგიურ პირობებშიაც იქნება დასაპროექტირებელი შახტი.

ჩვენთვის საინტერესო მნიშვნელობათა დაწესება, იმ სიდიდეთათვის, რომელნიც დამოკიდებულებაში იმყოფებიან რამდენიმე ფაქტორის ერთობლივ გავლენაზე, უნდა ხდებოდეს ამ ერთობლივ მოვლენის მხედველობაში მიღებით (აღრიცხვის დროს). ცხადია, თითოეულ ცალკე ფაქტორის გავლენა შეიძლება გამოცალკეებულად იქნას შესწავლილი, მარამ იმის გამოსარკვევად, თუ როგორ შეიძლება რომელიმე სიდიდე, რომელზედაც გავლენას ახდენს რამოდენიმე ცალკე ფაქტორი, უნდა ერთდროულად აღვრიცხოთ მათი ერ-

თობლივი გავლენა. ასე, მაგალითად, თუ წინასწარ ცნობილია, რომ შახტის ველის ზომებზე მოქმედებენ გვირახთა გაყვანისა და შენახვის და მათში ზიდვის ღირებულებები, მაშინ ამ ზომების გამოცალკევებულად განსაზღვრა, ერთ-ერთი ზემოხსენებული ფაქტორისაგან დამოკიდებით, მეთოდოლოგიურად სწორი არაა. საჭიროა გამოვარკვიოთ მათი ერთობლივი გავლენა.

შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომების ამოცანა ზევით წყდება, როგორც  $F(S, n)$  ფუნქციის მინიმუმის პოვნა. უნდა შევნიშნოთ, რომ თუმცა ყველაზე ხელსაყრელ მანძილს  $S_0$  შეესაბამება  $F(S_0)$ -ის მინიმალური მნიშვნელობა, მაგრამ რომელიმე მინიმუმში (ანუ მაქსიმუმში) გარდამავალ უწყვეტ ფუნქციათა საერთო თვისების გამო, მინიმუმის, ანუ მაქსიმუმის ფარგლებში დამოუკიდებელ ცვლადის მნიშვნელოვან ცვლილებას შეესაბამება ფუნქციის მცირე ცვლილება. პრაქტიკულად ეს ნიშნავს მას, რომ ყველაზე ხელსაყრელ  $S_0$ , ანუ  $n_0$  საანგარიშო სიდიდეთაგან გადახვევა პრაქტიკაში სრულიად დასაშვებია, რადგანაც ისინი (გადახვევანი) თითქმის არ ახდენენ გავლენას  $F(S, n)$  სიდიდეზე, ე-ი, მათზე დამოკიდებულ, ჩვენთვის საინტერესო სამუშაოთა ღირებულებაზე. ეს აზრი მით უფრო სწორად უნდა იქნას ცნობილი, რომ ყველა გაანგარიშება წარმოებს მხოლოდ ერთგვარის მიახლოებით.

შემდეგ ამისა შეიძლება ნათლად ვაჩვენოთ, რომ  $S_0$ , ანუ  $n_0$ -ის ყველაზე ხელსაყრელი მნიშვნელობები არ არიან დამოკიდებული შემავალ სიდიდეთა აბსოლუტურ ღირებულებებზე, არამედ მარტო ამ ღირებულებათა შორის შეფარდებებზე. მართლაც, ძირითად IV, V და VI ფორმულების განხილვა გვიჩვენებს, რომ ყველა ისინი გამოიხატებიან ნაწევრების სახით, რომელთა მრიცხველში და მნიშვნელში შედიან ფულადი ღირებულებანი პირველ ხარისხში. სხვათა შორის, აქედან გამომდინარეობს მნიშვნელოვანი დასკვნა, რომ ღირებულებათა ცვლილება, გამოწვეული ფულის კურსის ცვლებადობით ანგარიშების შედეგებზე სრულიად არ ახდენს გავლენას.

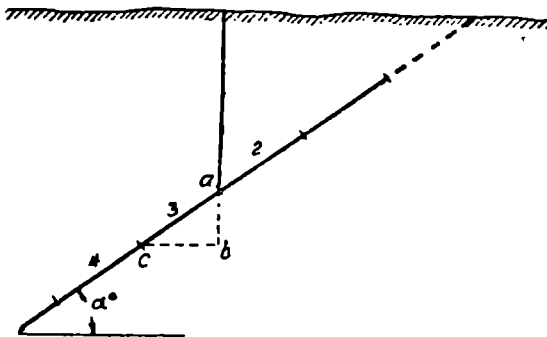
ზევით ჩვენ ვსარგებლობდით უმაღლესი ანალიზით, რომელიც, უეჭველია, სამთო ხელოვნების ალებულ დარგში, ხშირად შეიძლება ჭახდეს მეტად ნაყოფიერი, რადგანაც ბევრი, გაანგარიშებაში შემავალი სიდიდეები, თავიანთ ბუნების გამო, უნდა იქნეს გამოხატული უწყვეტი ფუნქციებით.

ამრიგად, წარმოდგენილ ფორმულებით გამოანგარიშებათა შედეგს, უნდა ვუყუროთ, როგორც მიახლოებითს. მათი სინამდვილის ხარისხი დამოკიდებულია შემავალ სიდიდეთა წინასწარ გარკვევის

სიზუსტის ხარისხზე. ამ გაანგარიშების თანახმად მიღებულ სიდიდე-თა მნიშვნელობები შემდეგში უნდა შემოწმებულ იქნას ცდებითა და დაკვირვებათა შედეგებით, რათა, თუ საჭიროა, იქნება, ანგარიშში შევიტანოთ შესწორება. მაგრამ ამ მხრივ წარმოდგენილი ანგარიშები იმყოფება ისეთსავე მდგომარეობაში, როგორც საერთოდ ყველა დანარჩენი საინჟინერო ანგარიშები. საერთოდ, ამჟამად უკვე შეიძლება ვამტკიცოთ, რომ სამთო-ხელოვნების დარგში, რომელიც შეეხება ბუღლის გახსნის საკითხებს და აგრეთვე დამუშავებათა სისტემებს, მათემატიკური მეთოდები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ისეთივე წარჩინებით, როგორც სხვა დანარჩენ საინჟინერო საქმეებში.

§ 58. ვარიანტთა შედგენის მეთოდი. მადნეულთა ბუღობების გახსნის საკითხების გადაწყვეტისათვის გახსნის სხვადასხვა ხერხთა შედარებითი ღირსების გამოსარკვევად უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ვარიანტების შედგენის მეთოდს. ამ მეთოდის რაობა, რომელიც, სხვათა შორის, ცხადია, თვით მისი სახელწოდებიდან, შეიძლება განმარტებულ იქნას შემდეგი მარტივი მაგალითით:

დაქანებული შრის დამუშავებისათვის (ნახ. 290) მიცემული იყო ვერტიკალური შახტი. ამ შახტიდან გამომუშავდა აღმართვი-საკენ 2-სართული. № 3 სართულის გამომუშავებისათვის შეიძლება მოვიქცეთ ორგვარად:



ნახ. 290. სქემა გახსნის ვარიანტების შესადგენად.

I. მალაროს a ეზოდან შეიძლება გაყვანილ იქნას კაპიტალური დაქანება ac. ac სართულში გამოღებულ და c შტრეკთან მოგროვილი მადანი ამოიზიდება მალაროს ეზოში ამ დაქანებით.



II. შეიძლება ჩაღრმავდეს შახტი ab უბანზე, მოეწყოს b მალაროს ეზო და გაყვანილ იქნას cb კვერშლაგი, რომელზე გატარებით მე-3 სართულის მარაგი მოიზიდება შახტთან.

იმისათვის, რომ ვიმსჯელოთ ამა თუ იმ ვარიანტის ეკონომიურ ხელსაყრელობის შესახებ, ცხადია, საჭიროა შევადაროთ ერთმანეთს ის ხარჯები, რომელნიც ორივე შემთხვევისათვის სხვადასხვა იქნება, ე-ი. მივიღოთ მხედველობაში ხარჯები შემდეგ სამუშაოებისათვის:

I. ა) უნდა გაყვანილ იქნას და მოეწყოს ამწვე მოწყობილობებით კაპიტალური დაქანება სამიმოსვლოთი.

ბ) შენახულ იქნას ეს გვირაბები მე-3 სართულის გამომუშავების ვადის განმავლობაში.

გ) გაწეულ იქნეს ხარჯები სართულის სასარგებლო მარაგის დაქანებით აზიდვაზე და მასალის ქვევით ჩაშვებაზე.

დ) მოწყობილ იქნას c ჰორიზონტიდან a მალაროს ეზოს ჰორიზონტამდე წყალქვევის განსაკუთრებული დადგმულობანი.

II. ა) უნდა გაყვანილ იქნას შახტი ab უბანზე.

ბ) მოწყობილ იქნას მალაროს ეზო b.

გ) გაყვანილ იქნას cb კვერშლაგი.

დ) შენახულ იქნას cb კვერშლაგი მესამე სართულის გამომუშავების განმავლობაში.

ე) სართულის მადნის მარაგის cb კვერშლაგით გადაზიდვისათვის გაწეულ იქნას ხარჯები. მასთან უნდა გვექონდეს მხედველობაში ის, რომ, წინა ვარიანტისაგან განსხვავებით, c პუნქტში ადგილი არ ექნება ერთი სახის ზიდვიდან მეორე სახის ზიდვაზე ვაგონეტების გადაცემას.

ვ) წყალქვევისათვის ორგვარად შეიძლება მოვიქცეთ: 1) ჰორიზონტ a-ზე დაეტოვოთ წყალქვევის მთავარი დადგმულობა, ხოლო მალაროს b ეზოდან ამ ჰორიზონტამდე მოვაწყოთ დამხმარე წყალქვევა, 2) მთავარი წყალსაქვევი მოწყობილობა მოვაწყოთ b პუნქტში.

ზ) გაწეულ იქნას დამატებითი ხარჯები ჩაღრმავებულ ab უბანზე მადნის ზიდვისათვის.

ზევით მოყვანილი შედარება შეეხება მე-3 სართულის გამოღებას, მაგრამ ამ შედარების დროს უნდა იქნას მხედველობაში მიღებული ის, რომ ამა თუ იმ ვარიანტის მიღება გავლენას მოახდენს უყანასკნელ მეოთხე სართულის ექსპლოატაციის ხარჯებზედაც, რადგანაც ამ სართულის მარაგი პირველ ვარიანტის დროს წაღე-

ბული იქნება დაქანება აც-თი, ხოლო მაორე ვარიანტის დროს კი ცხ კვერშლაგით.

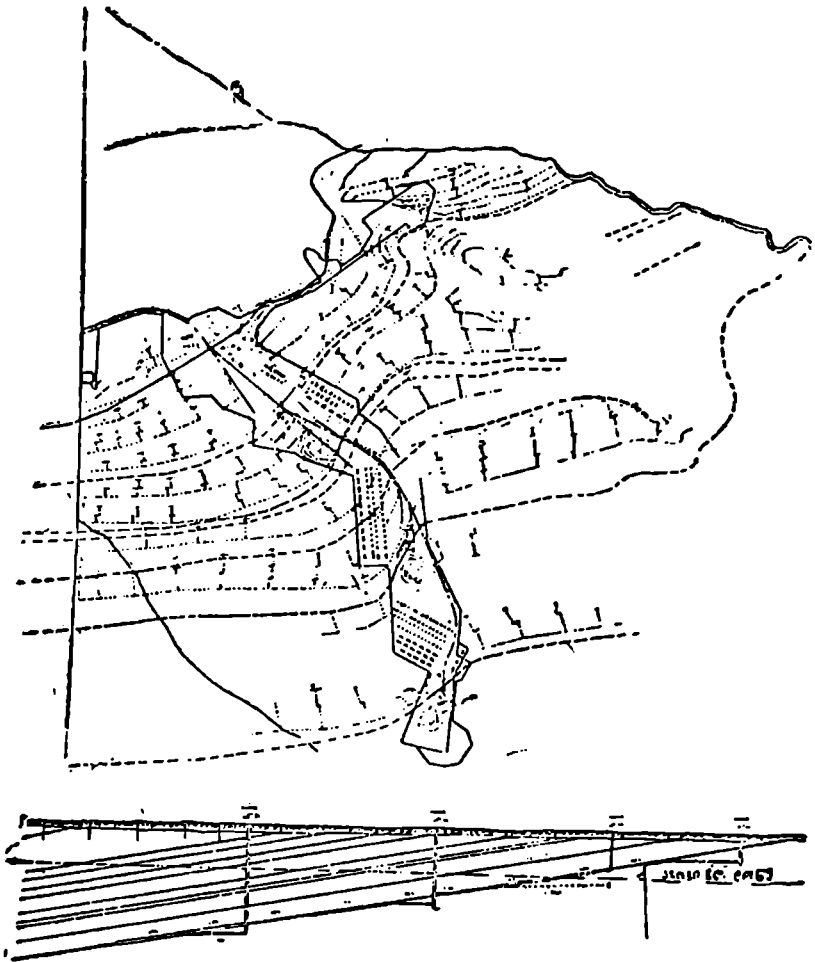
ამგვარი ანგარიშით მიღებული ფულადი ჯამები ედრება ერთ-მანეთს და უპირატესობა ეძლევა, ცხადია, უფრო იაფ ვარიანტს. მაგალითად, განხილულ ამ კერძო შემთხვევაში (ნახ. 290), ჩვენ მივიღებთ ამა თუ იმ პასუხს შრის დაქანების კუთხისაგან დამოკიდებით, — იმ შემთხვევაშიაც კი, როცა სხვა დანარჩენი პირობები ერთიდაიგივეა. მაგრამ, რადგანაც ასეთი ანგარიშის სიზუსტე დიდი არ არის, ამიტომ ჩვეულებრივ მიღებულია, რომ, თუ განსხვავება ვარიანტთა ღირებულებაში 10%-ზე ნაკლები იქნება, მაშინ, ეკონომიური მოსაზრების უკუგდებით, უპირატესობა ეძლევა ტექნიკურ მოსაზრებათა მიხედვით უკეთეს ვარიანტს. მაგალითად, განხილულ შემთხვევაში ტექნიკურად უპირატესობა უნდა მიეცეს მესამე სართულის კვერშლაგით გახსნას იმდენად, რამდენადაც ამ შემთხვევაში სამუშაო შრესთან კავშირი უფრო მოხერხებული იქნება.

§ 50. შახტის ველების ნამდვილი ფორმა. აქამდე ჩვენ ვიხილავდით ისეთ შახტის ველებს, რომელთაც ჰქონდათ სწორკუთხედის ფორმა, მასთან ველის ქვედა და ზედა საზღვრები განფენის ხაზის სწვრივად მდებარეობდნენ, ხოლო გვერდები კი — დაქანების ხაზის მიმართ. პრაქტიკაში სხვადასხვა გარემოებათა გამო, ხშირად გვიხდება გადაუხევიოთ ასეთ ფორმებს.

მიწაზე კერძო საკუთრების არსებობის დროს, მიწის მფლობელის უფლებები წინათ, რუსეთის კანონების თანახმად, ვრცელდებოდა მიწის წიაღზედაც. ცხადია, რომ მიწის მიჯნა მიწის ზედაპირზე იდგმება, საერთოდ, წიაღის გეოლოგიურ აგებულებასთან და, კერძოდ, მადნის წოლასთან ყოველგვარ კავშირის გარეშე. ამიტომ მიწის ზედაპირის საზღვრები ხშირად საზღვრავდნენ მეტად არასწორ, ტექნიკურად უხერხულ და ეკონომიურად არახელსაყრელ შახტის ველების ფართობს. აი, ამიტომაც, მიწაზე კერძო საკუთრების უფლების გაუქმება და წიაღის სახელმწიფოს ხელში გადასვლა, წარმოადგენენ უალრესად ხელსაყრელ პირობებს სამთო სიმდიდრეთა რაციონალურად დამუშავებისათვის.

მეორე მნიშვნელოვან ფაქტორს, რომელიც გავლენას ახდენს შახტის ველების ფორმაზე, წარმოადგენს ბუდობის გეოლოგიურ აგებულების თავისებურებანი. სწორი, ბრტყელი სწორკუთხედის ფორმის სახის ველის ფორმა შესაძლებელია მხოლოდ შრის მშვიდად მდებარეობის დროს ნაოქების დროს ეს ფორმა მახინჯდება: მაგალითად, ნახ. 291-ზე წარმოდგენილია დონეცის აუზის ვაზნესენსკის მალაროების შახტის ველე-

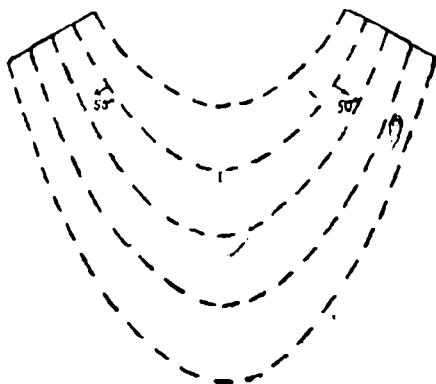
ბი, რომელთაც შალაროს ველის საზღვრებში, შრის მიერ განაცად გან-  
ფენის მცირე ცვლილების გამო გამრუდებული სწორკუთხედის ფორ-  
მა აქვთ. ანტიკლინალურ ნაოჭზე მდებარე სიბრტყეზე გაშლილი ველი



ნახ. 291. შალაროს ველზე შრის განფენის ცვლილების გამო შახტის ველთა გამ-  
რუდებული ფორმა.

გამოიხატება სქემატურად ისეთი სახით, როგორც ეს ნაჩვენებია  
ნახ. 202-ზე. სართლის ზტრეკები გადის განფენის მიმართ, ამიტო-  
მაც ისინი გამრუდებული შიპყეებიან განფენის ცვლილებას. ასეთი

ველის ნამდვილი შემთხვევა (ბრიანის მაღარო, დონის აუზში) გეგმაზე წარმოდგენილია ნახ. 293-ზე.



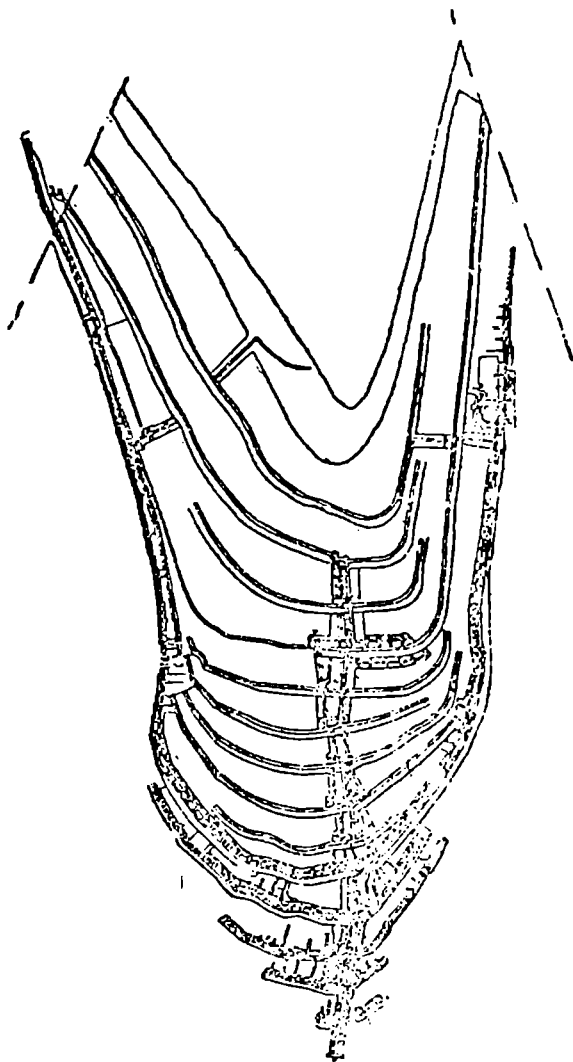
ნახ. 292. შახტის ველი ანტიკლინალურ ნაოჭზე.

ხშირად ველთა საზღვრებს ფარგლავს დიდი ზომის ნასხლეტები და ნაცოცები. შრის გამოწყვეტის ანუ შრის თვისებების მკვეთრად გაფუჭების უბნის მდებარეობა, ცხადია, აგრეთვე შეიძლება იქცეს შახტის ველის ბუნებრივ საზღვრად.

შახტის ველის ფორმაზე გავლენის მომხდენ ფაქტორებიდან საჭიროა მოხსენებულ იქნას ძველი გამომუშავებული სივრცეების მეზობლად მდებარეობა, ნაშენობები მიწის ზედაპირზე, და წყალშემცველი ჩალრმავებული ადგილები მიწის ზედაპირზე. უკანასკნელ შემთხვევაში ნაგებობათა და წყალშემცველ ორმოებ ქვეშ ზოგჯერ საჭირო ხდება დატოვებულ იქნას მთელები, რომელნიც, დიდი სიღიდის დროს, შესაძლებელია შახტის ველების მდებარეობისა და ზომების განსაზღვრელად გადაიქცეს.

დამაპროექტირებელის გამოცდილებასა და წინდახედულობაზეა დამოკიდებული ამ რთულ გარემოებებში (პირობებში) გარკვევა და შახტის ველების იმგვარად მოთაფსება (განლაგება), რომ, იმათ ჰქონდეთ, შეძლებისდა გვარად ყველაზედ უფრო ხელსაყრელი ზომები და, ამასთან ერთად, გეოლოგიურ აშლილობებთან, მეზობელ შახტის ველებთან და მიწის ზედაპირზე სხვადასხვა მოწყობილობების განლაგებათა თავისებურობასთან შეფარდებით ეკავოთ მოხერხებული მდებარეობა.

§ 60. შახტის დასაწყები ადგილის არჩევა. როგორც უკვე ნახეთ, შახტის ადგილს, საერთოდ, არკვევენ შახტის ველის განლა-



ნახ. 293. ანტიკლინალურ ნაოჭზე მოთავსებულ შახტის ველის გეგმა.

გების მიხედვით და იმ თვალსაზრისით, რომ ბუდობის გახსნა ამ მდგომარეობაში უფრო მოხერხებული იყოს. მაგრამ ამავე დროს, შახტის ადგილის პროექტის საბოლოო არჩევამდე, დაშატებით

საქიროა მხედველობაში იქნას მიღებული რამოდენიმე სხვა მოსაზრებაც.

ზოგჯერ ამ საკითხზე გარკვეული პასუხის გაცემა შესაძლებელი ხდება მიწის ზედაპირზე არსებული განსაკუთრებული პირობების მიხედვით. მაგალითად, ვთქვათ, მიწის ზედაპირის პირობების გამო შახტისა და მის ირგვლივ მდებარე მოწყობილობათა მოსათავსებლად არსებობს გარკვეული თავისუფალი ადგილი, დანარჩენი ადგილი კი დაკავებულია სხვა ნაგებობებით ანდა ადგილმდებარეობის მთაგორიანობის გამო გარკვეული ადგილის არჩევა შახტისათვის იძლევა ყველაზე უფრო მცირე სიღრმეს, ანდა ესა და ეს ადგილი რკინის-გზის ხაზის მიყვანისათვის მეტად მოხერხებულია, არსებობს საკმაო სწორი მოედანი მიწის ზედაპირის მოწყობილობათა მოსათავსებლად, ანდა ბოლოს, ზოგ ადგილმდებარეობიდან მიწის ზედაპირიდან შახტში შეიძლება წყალი ჩავიდეს და, ამიტომ ამ ადგილებში, თუნდაც რომ სხვა მოსაზრებით ხელსაყრელი იყოს შახტის მიცემა, მას მიანიც გვერდი უნდა აუხვიოთ. სხვათაშორის ამ უკანასკნელ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მთაგორიან რელიეფის მქონე ადგილებისათვის, სადაც თოვლის სწრაფი დნობისა და დიდ წყალდიდობათა გამო წყლის დონემ რუებში და მდინარეებში შეიძლება მეტად მაღლა აიწიოს. მთიან მხარეებში შახტთან მდებარე მიწის ზედაპირის მოწყობილობანი ისე უნდა იყოს მოთავსებული, რომ არ დაზიანდენ ჩამონგრევისა, ფერდობების ჩამოცურებისა და თოვლის ზევისაგან.

ბუღობის გეოლოგიური აგებულებაც ზოგჯერ უდაოდ განსაზღვრავს იმ ადგილს, სადაც შახტი უნდა იქნეს მიცემული: ასე, მაგალითად, ბუღობზე გადახურულ ქანების გარკვეულ ნაწილზე მეწყერების არსებობას შეუძლია გვაიძულოს უარი ვთქვათ აქ შახტის ადგილის არჩევაზე.

აღებულ საკითხისათვის სრულიად მცირე მნიშვნელობა აქვს მიწის ქვეშა გვირაბების (მაღაროს ეზოსა და ყოველგვარი კამერებისა და შემოსავლელ გვირაბების) განლაგებას, რომელთაც კონფიგურაციისგან დამოკიდებით შახტის მოთავსების ადგილმა შეიძლება გადაიწიოს, დაპროექტირების დროს, სულ დიდი, რამოდენიმე ათეულ მეტრზე, შახტის ველის არაწესიერ ფირმის დროს, ანუ მის ფარგლებში ბუღობის თვისებისა და აგებულობის ცვალებადობის გამო, შადნის მარაგის არათანაბრად განაწილების შემთხვევაში. შახტის ადგილის არჩევისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ეს გარემოებანიც, მაგრამ მათ გავლენას ჩვენ განვიხილავთ § 65-ში.

თუ არსებობს, რაიმე ექვი იმ ქანების თვისებებში, რომლებიც შახტმა უნდა გადაკვეთოს, ანდა ადგილის მოსალოდნელ გეოლოგიურ აგებულებაში, მაშინ შახტის ადგილზე უნდა გაყვანილი იქნას შემომწმებელი კა-ბურღილი.

## თავი VII

### შრეების ჯგუფის გახსნა

§ 61. მცირედ დაქანებულ შრეების დამოუკიდებელი და ერთობლივი გახსნა. გარდა იმ მრავალნაირ ფაქტორებისა, რომელთაც ჩვენ გავეცანით ცალკე შრეების გახსნის შესწავლის დროს, მცირედ დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნაზე დიდ გავლენას ახდენს შრეებს შორის მანძილი. წარმოვიდგინოთ შრეების განფენილობის ჯვარადინად მდებარე ვერტიკალური ქრილი იმ ადგილისა, სადაც შრეები ეთმანეთისაგან მნიშვნელოვანი მანძილით არიან დამორეზული (ნახ. 294)



ნახ. 294. შრეების ჯგუფის გახსნა ცალკე შახტებით.

აღებულ შემთხვევაში მიზანშეწონილი იქნება თითოეული შრე მეორე შრისგან სრულიად დამოუკიდებლად გაეხსნათ იმ მეთოდების გამოყენებით, რომლებიც ზევითაა აწერილი ცალკე შრეებისათვის. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოგვიხდებოდა მეტად გრძელი გვირაბების გაყვანა ცალკე შრეებ შორის ურთიერთ კავშირისათვის. შრეების ჯგუფის გახსნის ასეთი ხერხი იწოდება ცალკე შახტებით გახსნის ხერხად. თუ შრეები ერთი ჰეორესთან ახლო მდებარეობენ, მაშინ მიზანშეწონილი იქნება მათი ერთობლივად გახსნა.

უკანასკნელ შემთხვევაში, სართულის სიმაღლეს დავაწესებთ შახტის ყოველწლიურ ნაყოფიერების ფორმულის მიხედვით (იხ. § 47):

$$h = \frac{A}{2L\sqrt{pc}}$$

სადაც

A — შახტის ყოველწლიური ნაყოფიერება,

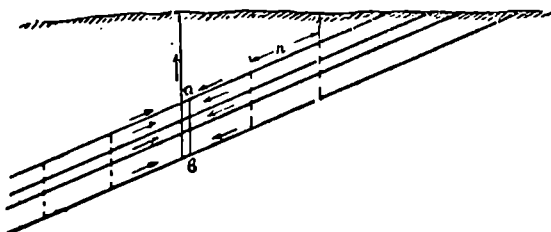
L— სანგრეების ყოველწლიური წინ წაწევა,

h— სართულის სიმაღლე,

აპ— შრეების ერთი კვადრატულის ერთეული შეჯამებული ნაყოფიერება.

c — მადნის რამოლების კოეფიციენტი.

§ 62. გეზენკებით გახსნა. თუ შრეების ჯგუფი მცირე დაქანებისაა, გახსნა თითქმის ყოველთვის შვეულური შახტით იწარმოებს (ნახ. 295). ერთის შეხედვით გვეჩვენება, რომ თითქოს თითოეული შრის დამუშავება შესაძლებელი იყოს დამოუკიდებლად, ცალკე მალარობის ეზოების, კაპიტალურ ბრემსბერგების და დაქანებების თითოეულ შრეში მოწყობის საშუალებით. მაგრამ ასეთს შემთხვევაში მოგვიხდებოდა მადნის წვევაც შრეების რიცხვის შესაბამისად სხვადასხვა ჰორიზონტიდან გვეწარმოებინა, რაც მეტად მოუხერხებელია-

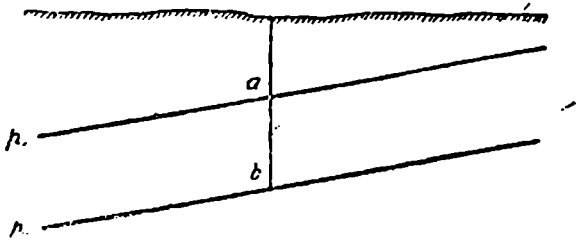


ნახ. 295. შრეების ჯგუფის გახსნა კაპიტალურ გეზენკიან შახტით.

მხოლოდ ზოგჯერ შრეებს შორის დიდი მანძილისა და ჯგუფში შრეების მცირე რიცხვის არსებობისას, მაგალითად, თუ ორი შრე გვაქვს, თითოეული შრის შახტთან გადაკვეთას ადგილას (ნახ. 296-ზე a და b პუნქტები) ეწყობა ცალკე მალაროს ეზოები და შახტები. მათ მოაწყობენ ხოლმე ისეთი ამწევი საშუალებებით, რომ წვევა ორივე ჰორიზონტიდან იყოს უზრუნველყოფილი. მაგალითად, წვევის მიზნებისათვის, გარდა ამწევი შახტისა, სავენტილაციო შახტსაც იყენებენ.

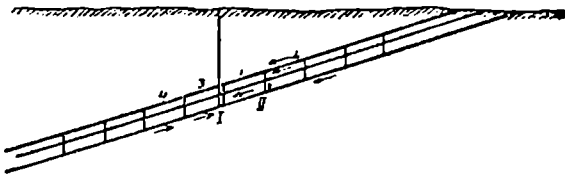
მაგრამ, საერთოდ, რამოდენიმე ამწევი ჰორიზონტების ქონა უხერხულია, ამიტომაც ამის თავიდან ასაცილებლად, ამწევი შახტის გვერდით, შეიძლება მოეწყოს კაპიტალური გეზენკი. მადანი ზედა შრიდან გეზენკის საშუალებით გადმოეცემა სულ ქვედა ჰორიზონტს, რომელზედაც (და მხოლოდ მასზე) ეწყობა მთავარი მალაროს ეზო და მადნის ამოზიდვა წარმოებს ამ ქვედა ჰორიზონტიდან. თითოეული შრე მუშავდება ცალკე და აქვს თავისი კაპიტალური ბრემსბერგი და დაქანება. ნახაზზე მადნის ზიდვის სქემა ნაჩვენებია ისრებით.





ნახ. 296. ორი შრის გახსნა ორი ცალკე ამწევი ჰორიზონტის მოწყობით.

მაგრამ ძვირფასიან კაპიტალურ ბრემსბერგებისა და დაქანებათა მოწყობისა და შენახვის თავიდან ასაცილებლად, შეიძლება გამოყენებული იქნას გახსნის სხვაგვარი მეთოდი—გახსნა სართულების გეზენკებით (ნახ. 297).



ნახ. 297. შრეთა ჯგუფის გახსნა შახტითა და სართულის გეზენკებით.

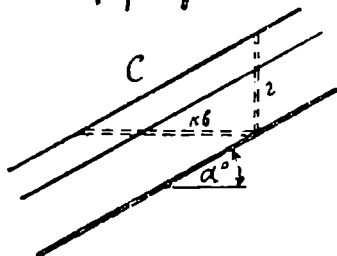
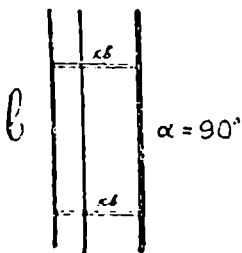
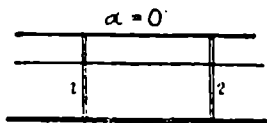
შახტთან გაყვანილი I გეზენკი ემსახურება ზედა შრეებიდან მადნის ჩამოშვებას მარტო პირველ სართულისათვის, ხოლო მე-2 სართულიდან მადნის ჩამოშვებისათვის კი, ეწყობა II გეზენკი და ასე შემდეგ. მადნის ზიდვის სქემა ნახაზზე ნაჩვენებია ისრებით.

ორივე ხერხით: 1) კაპიტალური გეზენკებით და 2) სართულის გეზენკებით გახსნას ერთმანეთთან შედარების დროს მივიღივართ შემდეგ დასკვნამდე:

პირველ შემთხვევაში თითოეული შრისათვის კაპიტალური ბრემბერგი და დაქანებები უნდა გაიყვანოთ და შევინახოთ შახტის ველის მთელ სიგრძეზე, გეზენკი კი გვჭირდება მხოლოდ ერთი. მეორე შემთხვევაში კაპიტალური ბრემსბერგი და დაქანება გაიყვანება და შეინახება მხოლოდ ქვედა შრეში, მაგრამ სამაგიეროდ თითოეულ სართულს აქვს თავისი გეზენკი: ამა თუ იმ ხერხის ხელსაყრელობის საკითხი ყოველ მოცემულ შემთხვევაში წყდება შედარებითი ეკონომიური გაანგარიშებით.

მეორე ხერხი ტექნიკურად უფრო რთულია: შრეების ერთმანეთთან დაკავშირება მოხერხებული არაა, რთულია მოწყობილობანი ვენტილაციისათვის და სხვა.

შრეთა ჯგუფის დაქანების კუთხისა და ქვედა და ზედა შრეებს შორის მანძილის გადიდებასთან ერთად, გეზენკებით გახსნის ხერხი ტექნიკურად სულ უფრო და უფრო რთული და ძვირი ხდება. მართლაც, თუ შრეები მდებარეობს ჰორიზონტალურად (ნახ. 298 ა), მათი ერთმანეთთან დასაკავშირებლად ერთადერთი შესაძლებელი ხერხია გეზენკების გაყვანა. ვერტიკალურად წოლის დროს (ბ) შრეების ერთმანეთთან დაკავშირება შესაძლებელია მხოლოდ კვერშლაგებით. დახრილად მდებარეობის დროს კი (ც) შესაძლებელია გაყვანილი იქნას, როგორც გეზენკები, ისე კვერშლაგებიც. ცხადია, რაც უფრო მეტია დაქანების კუთხე, მით, ნორმალის მიმართ შრეებს შორის მანძილის იგივეობისას, გეზენკები უფრო გრძელია, ხოლო კვერშლაგები უფრო მოკლე ზეპირიკით. ამიტომ, თუ დაქანების კუთხე ძალიან მცირე არაა, მაშინ გეზენკების მაგიერ კვერშლაგები გაყავთ.



ნახ. 298. სქემები, რომელნიც არკვევენ შრეების ერთმანეთთან დასაკავშირებლად კვერშლაგებისა და გეზენკების ხმარებას

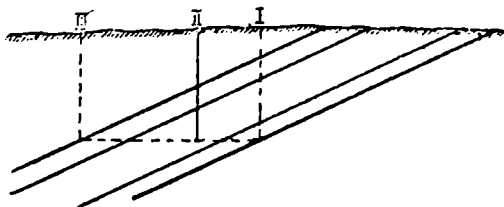
საჭიროა შევნიშნოთ, რომ შრეების ერთმანეთთან გეზენკების საშუალებით დაკავშირების უკვე აღნიშნულ მოუხერხებლობის გამო და, აგრეთვე, იმის გამო, რომ გეზენკების არსებობა მეტად აძვირებს მდნისა და მასალის ზიდვას და ხალხის გადაყვან - გადმოყვანას,

ჩვეულებრივ ცდილობენ გეზენკების ხმარებას გვერდითაუხვიონ და შეცვალონ ისინი, თუ ეს შესაძლებელია, კვერშლაგებით.

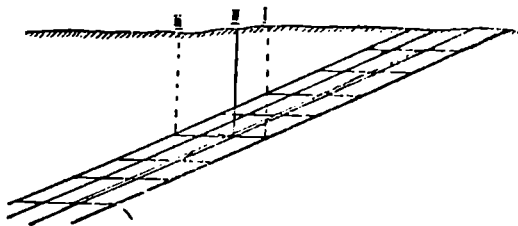
§ 63. კვერშლაგების გახსნა. ამ შემთხვევაშიაც შახტის ველის ერთი ნაწილი მუშავდება აღმართვისაყენ, ხოლო მეორე დაქახები-

საკენ, რომლის შესაბამისადაც ირკვევა ამწევი შახტის სიღრმე. კვერ-  
შლაგების მოთავსებისა და რიცხვის მიხედვით შეიძლება განვასხვოთ  
ორი დამახასიათებელი შემთხვევა:

1) თითოეული შრე მუშავდება სრულიად დამოუკიდებლად და  
შრეებ შორის, აღმართვისა და დაქანებისაკენ მდებარე სამუშაოთა სა-  
ზღვარზე, გაჰყავთ მარტო ერთი, კაპიტალურად წოდებული  
კვერშლაგი (ნახ. 299). ეს კვერშლაგი ემსახურება შრეების ერთმანე-  
თთან დაკავშირებას და, კერძოდ, მადნის ზიდვას. ყოველ შრიდან



ნახ. 299. შრეების ჯგუფის გახსნა შახტითა და კაპი-  
ტალური კვერშლაგით.



ნახ. 300. შრეების ჯგუფის გახსნა შახტითა და სართუ-  
ლის კვერშლანგით.

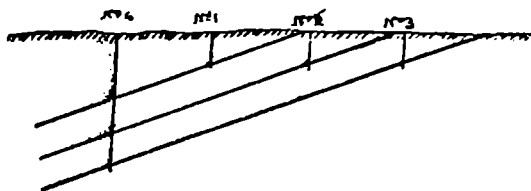
ამწეე შახტისაკენ, შახტის ველის მთელ სიგრძეზე, თითოეულ შრეში  
გაჰყავთ კაპიტალური ბრემსბერგები და დაქანებები და ინახავენ მათ.

2) რადგანაც უკანასკნელი გვირაბები მეტად ძვირი ჯდება,  
ზოგჯერ იხმარება სართულის კვერშლაგებით გახსნის ხერხი  
(ნახ. 300). ე. ი. თითოეულ სართულს აქვს საკუთარი კვერშლაგი, ხოლო  
კაპიტალური გვირაბები—ბრემსბერგები და დაქანებები გაიყვანება  
და შეინახება მარტო ერთ-ერთ რომელსაღმე შრეში,—ყველა შრეები-  
დან მადნის ზიდვის საწარმოებლად.

ჩვეულებრივ, კაპიტალური ბრეჰსბერგები და დაქანებები გაპყავთ და სამუშაოებლად შრეების ყველაზე უფრო ქვევით მდებარე შრეში, რადგანაც, ამ შემთხვევაში ეს გვირაბები არ განიცდიან ზევით მდებარე შრეების დამუშავებისაგან გამოწვეული ქანების ჩამონგრევისა და ჩამოწოლის გავლენას. კაპიტალურ გვირაბთა შრეების ჯგუფის რომელიმე ზედა ანუ შუა შრეში მოთავსების შემთხვევაში, საჭირო იქნება გვირაბთა ქვევით მდებარე შრეებში მეტად დიდი მადნის მთელების დატოვება. სხვათა შორის, თუ ქვედა შრეში კაპიტალურ გვირაბთა გაყვანისა და შენახვის პირობები არახელსაყრელია, მაშინ ეს გვირაბების სხვა დანარჩენ ზევით მდებარე შრეებშიაც გაპყავთ.

ბუდობის გახსნის ერთ-ერთი მეთოდის არჩევას, ამ შემთხვევაშიაც შედარებითი ანგარიშები წყვეტს. მასთან, ცხადია, რომ, რაც უფრო ნაკლებია ჯგუფის განაპირა ფენებს შორის მანძილი, მით უფრო საფიქრებელია, რომ ანგარიში გეაჩვენებს სართულის კვერშლაგების ხერხით გახსნის უპირატესობას.

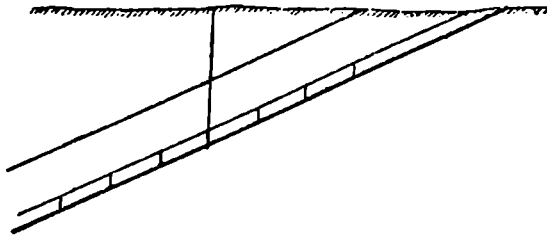
§ 64. გახსნის კომბინირებული ხერხები. ხელსაყრელ პირობების დროს ერთი და იმავე მალაროს, ანუ შახტის ველის ფარგლებში შესაძლებელია ადგილი ექნეს შრეთა ჯგუფის კაპიტალურ (ანდა სართულების) კვერშლაგებითა და გეზენკებით გახსნის ხერხთა კომბინაციას, რომლებიც აღწერილია § 61-63-ში. ასე, მაგალითად, შრეთა ჯგუფში (ნახ. 301) ზედა ნაწილი შეიძლება გამოიმუშავდეს ცალკე შახტ-



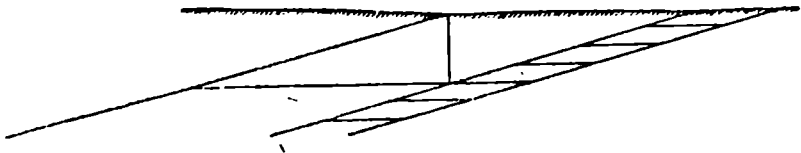
ნახ. 301. შრეთა ჯგუფის ზედა ნაწილის ცალკე შახტებით გამოიმუშავება.

ტებით №№ 1, 2 და 3, ხოლო შემდეგში, სამუშაოების უფრო ღრმად წასვლისას, მთელი ჯგუფი დამუშავდეს № 4 შახტით. ან ფენთა ჯგუფში, თუ არის, მაგალითად, სამი შრე. რომელთაგან ორი ერთმანეთთან ახლოს მდებარეობს, ხოლო მესამე მნიშვნელოვანად შორს, მაშინ ორი მათგანი შეიძლება დამუშავებული იქნას ერთად, სართულის კვერშლაგების, ანუ გეზენკების საშუალებით, ხოლო მესამეს

ექსპლოატაცია კი მოხდეს სრულიად დამოუკიდებლად (ნახ. 302), ანდა შეუერთეს მათ კაპიტალური კვერშლაგით (ნახ. 303).



ნახ. 302. ორი ახალი მდებარე შრის ერთად გახსნისა / და ცალკე შრის დამოუკიდებლად გახსნის სქემა.



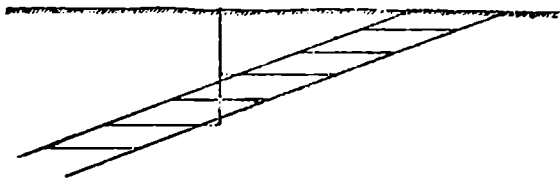
ნახ. 303. ერთმანეთთან ახლოს მდებარე შრეების სართულების კვერშლაგებით და ცალკე შრის კაპიტალურ კვერშლაგით გახსნის სქემა.

ძლიერ ხშირად ეკონომიურად ხელსაყრელია და ტექნიკურად მოხერხებული კაპიტალური და სართულის კვერშლაგებით კომბინირებული გახსნა. ამ მეთოდის აზრი მდგომარეობს იმაში (ნახ. 304), რომ შახტთან ახლოს მდებარე ზოგიერთი სართულის კვერშლაგები მიჰყავთ შახტამდე (ნახ. 304-ზე წყვეტილი ხაზი), ნაცვლად კაპიტალურ კვერშლაგის დონეზე არსებულ ერთი მაღაროს ეზოსი, ამ შემთხვევაში ეწყობა რამოდენიმე მაღაროს ეზო.

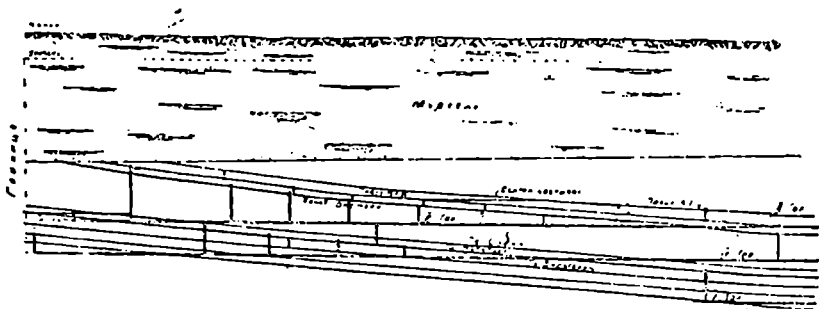
ეს ხერხი საშუალებას გვაძლევს მნიშვნელოვნად შევამციროთ კაპიტალურ ბრემსბერგისა და დაქანებათა სიგრძე, რაც ყოველთვის სასურველად ითვლება.

გრძელი კვერშლაგებითა და ვერტიკალურ ბრმა შახტებით კომბინირებულ გახსნის მეტად საინტერესო მაგალითი წარმოდგენილია ნახ. 305-ზე, რომელიც გამოსახავს რურის აუზის ერთ-ერთ მაღაროდან აღებულ ბუდობის გახსნის ნამდვილ შემთხვევას.

იმ მიზნით, რომ თავიდან აიცილონ ერთმანეთთან დაკავშირების თვალსაზრისით უნერხული ვერტიკალური გეზენკები (განსაკუ-



ნახ. 304. კაპიტალური და სართულის კვერშლაგებით  
კომბინირებული გახსნა.

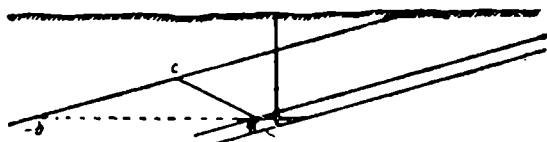


ნახ. 305. მცირედ დაქანებულ შრეების ჯგუფის ბრმა  
შახტებითა და კვერშლაგებით გახსნა.

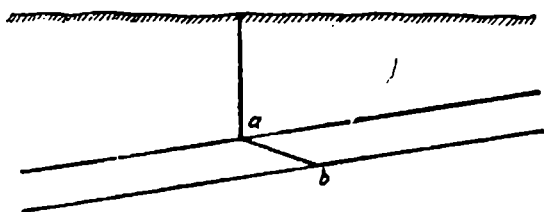
ორებით მაშინ, თუ ამ უკანასკნელთ აქვთ მნიშვნელოვნად დიდი სი-  
ღრმე,) და აგრეთვე გრძელი კვერშლაგები, ზოგჯერ, უპირატესო-  
ბას აძლევენ გაიყვანონ დახრილი გვირაბები ფუჭ ქანებში. ასე, მაგა-  
ლითად, ზევით მდებარე შრის გახსნისათვის (ნახ. 306). იმის მაგიერ,  
რომ გაიყვანოთ მეტად გრძელი კვერშლაგი a b, შეიძლება ფუჭ ქანში  
გაიყვანოთ მეტად მოკლე ბრემსბერგი—c a. ანალოგიურად ქვევით  
მდებარე ველის გახსნისათვის (ნახ. 307) შესაძლებელია გაყვანილი  
იქნას ფუჭ ქანში დაქანება a b. უკანასკნელ შემთხვევას შეიძლება  
ადგილი ექნეს მაშინ, როცა, რაიმე მიზეზების გამო, არ არის  
სასურველი შახტის ქვევით მდებარე შრემდე ჩაღრმავება,—მაგალითად  
იმიტომ, რომ ზედა შრე მნიშვნელოვნად სქელია და, ამიტომაც, სა-  
სურველი ხდება მალაროს ეზო მოვაწყოთ შახტის სწორედ ამ შრე-  
სთან გადაკვეთის ადგილას, რაც საშუალებას მოგვცემს—ამ შრის  
მადანი შახტს უშუალოდ მივაწოდოთ.

მზავს დახრილ გვირაბებს ჩვეულებრივ კვერშლაგებთან შედა-  
რებით ის დიდი ნაკლი აქვთ, რომ მეტად რთული ხდება შახტისა-  
თვის სართულის შტრეკებიდან მადნის მოწოდება.

§ 65. შახტის მიცემის ადგილის არჩევა. შახტის ველის წესიერი ფორმის და მადნის თანაბარი განაწილების დროს შახტის ველი კეთდება, შექლებისადა გვარად, თანასწორფრთიანი (§ 45) და შახტი მიიღება შახტის ყელის თანასწორი გამყოფ ხაზის რომელიმე ადგილას. ამგვარად, ირჩევენ შახტის მოთავსების ადგილს განფენის მიმართ. მაგრამ შახტის მოთავსების ადგილის ზუსტად გამოკვლევისათვის აუცილებელია აგრეთვე ვაპოვოთ ეს პუნქტი დაქანების ხაზის მიმართაც, ე.ი, განფენის ჯვარადინად. შახტის მიცემის ადგილის არჩევის საკითხი წამოიჭრება, აგრეთვე, იმ შემთხვევაშიაც, როცა შახტის ველები უსწორო ფორმისა, ანდა არათანაბრად განაწილებულ მადნის მარაგითა გვაქვს. დაეწყოთ ამ საკითხების განხილვა.



ნახ. 306. გახსნა ფუჭ ქანში გაყვანილ ბრემსბერგით.



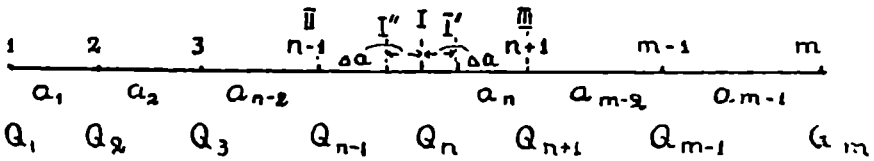
ნახ. 307. გახსნა ფუჭ ქანში გაყვანილ დაქანებით.

გეზენკებით გახსნის დროს (ნახ. 295 და 297) განფენის ხაზის ჯვარედინად შახტის მიცემის ადგილი სავსებით ირკვევა აღმართვისა და დაღმართვისაკენ დასამუშაველად მიკუთვნებულ შახტის ველის ნაწილების ზომებით.

მაგრამ, კვერშლაგებით გახსნის დროს შახტის განფენის ჯვარედინად მიცემის ადგილის გამოსარკვევად უკანასკნელი საკითხის გადაწყვეტა საკმარისი არაა. მართლაც (იხ. ნახაზები 299 და 300) გვირაბების ერთგვარ განლაგების დროს და, საერთოდ სხვა თანასწორ პირობებში, შახტი შეიძლება მოთავსებულ იქნას არა მარტო კვერშლაგის უკანასკნელ I და III პუნქტებში, არამედ ამ პუნქტთა შორის ნებისმიერ ადგილზე. ამავე დროს შახტის მიცემის ადგილისა-

გან დამოკიდებით, ცხადია, შეიცვლება კვერშლაგში ტვირთების ზიდვის სამუშაოები. ამიტომ პირველად მივმართოთ ერთი კაპიტალური კვერშლაგით გახსნის შემთხვევას (ნახ. 299) და ვეცადოთ ისე ამოვარჩიოთ შახტის მოთავსების ადგილი, რომ კვერშლაგებით მადნის ზიდვის საერთო მუშაობა, — რომელიც გამოხატება გამოსაზიდ მარაგის მანძილზე ნამრავლით, — მთელი შახტის ველისათვის იყოს უმცირესი.

ამოცანა ჯერ გადავწყვიტოთ ყველაზე ზოგადი სახით. ვსთქვათ, რომელიმე კვერშლაგით (ნახ. 308), მთელ მის არსებობის განმე-



ნახ. 308. შახტის ადგილის ამორჩევის სქემა, გამოზიდვაზე უმცირესი მუშაობის ხარჯვის პრინციპის თანახმად.

ლობაში, შახტთან მოზიდულ უნდა იქნას მადნის  $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$  რაოდენობა  $a_1, a_2, \dots, a_{m-1}$  — მანძილებით დაშორებულ  $1, 2, 3, \dots, m$  პუნქტებიდან.

ჯერ მივიღოთ ნებისმიერი დაშვება, — რომლის სისწორე ქვევით იქნება დამტკიცებული, — რომ შახტის ყველაზე ხელსაყრელ ადგილას მოთავსების დროს, მან (შახტმა) კვერშლაგი უნდა გადაჰკვეთოს უქვევლად ტვირთების თავის მოყრის ერთ-ერთ პუნქტში. ვთქვათ, ეს არის რომელიმე  $n$  პუნქტი, ე.ი. შახტი მოთავსებულ უნდა იქნას I მდგომარეობაში. თანამად ჩვენი დაშვებისა, არსებობს პირობა:

$$\sum Q \sum a \text{ მარცხ.} + \sum Q \sum a \text{ მარჯვ.} = \text{minimum-ს ანუ შემოკლებით}$$

$$A + B = \text{min}, \quad (I)$$

სადაც  $A$  პირობითად გამოხატავს შახტიდან მარცხნივ მდებარე ყველა ტვირთების შახტამდე მათი დაშორების მანძილებზე ნამრავლის ჯამს, ხოლო  $B$  — იმავე სიდიდეს შახტის მარჯვნივ მდებარე ტვირთებისათვის.

ახლა შახტი გადაიტანოთ მეზობელ პუნქტებში, ერთხელ მარცხნივ  $n-1$ , პუნქტში, ხოლო მეორეჯერ მარჯვნივ  $n+1$ , პუნქტში, ე.ი. შახტი დაიკავეს II და III მდებარეობას.



მე-II მდებარეობისათვის თუ მივიღებთ წინა აღნიშვნებს, ზიდ-  
ვის მუშაობა იქნება:

$$A - \Sigma Q \text{ მარცხ. } a_{n-1} + B + \Sigma Q \text{ მარჯ. } a_{n-1} + Q_n a_{n-1} \dots \text{ (II)}$$

ხოლო მე-III მდებარეობისათვის კი,

$$A + \Sigma Q \text{ მარცხ. } a_n + Q_n a_n + B - \Sigma Q \text{ მარჯ. } a_n \dots \text{ (III)}$$

რადგანაც შახტის I მდებარეობა მაქსიმალურად ხელსაყრელია,  
ამიტომ აქ ზილვაზე დახარჯული მუშაობა, შედარებით II და III  
მდებარეობასთან, უმცირესი იქნება; ე-ი,

$$(II) > (I)$$

$$(III) > (I)$$

ანუ, შემოკლების შემდეგ:

$$-\Sigma Q \text{ მარცხ. } a_{n-1} + \Sigma Q \text{ მარჯ. } a_{n-1} + Q_n a_{n-1} > 0$$

$$+ \Sigma Q \text{ მარცხ. } a_n + Q_n a_n - \Sigma Q \text{ მარჯ. } a_n > 0;$$

საბოლოოდ:

$$\Sigma Q \text{ მარჯ. } + Q_n > \Sigma Q \text{ მარცხ.} \dots \text{ (IV)}$$

$$\Sigma Q \text{ მარცხ. } + Q_n > \Sigma Q \text{ მარჯ.} \dots \text{ (V)}$$

უკანასკნელ უტოლებებს მიყვებათ შემდეგ მარტივ წესამდე:  
შახტი იმგვარად უნდა იყოს მოთავსებული, რომ  
მან კვერშლაგი გადაკვეთოს ისეთი ტვირთის  
არსებობის ადგილას, რომ თუ ამ ტვირთს მივუმა-  
ტებთ ყველ იმ ტვირთებს, რომლებიც მის მარ-  
ცხნივ მდებარეობს, მოგვეცეს ჯამი მეტი იმ ჯამზე,  
რომელსაც იძლევა მარჯვნივ მდებარე ყველა ტვირ-  
თები, ხოლო მარჯვენა ტვირთებზე მიმატების  
დროს კი, მოგვეცეს ჯამი, რომელიც მეტი იქნება  
მის მარცხნივ მდებარე ყველა ტვირთების ჯამზე<sup>1)</sup>.

აღსანიშნავია და მასთან ერთის შეხედვით მეტად პარადოქსალურია  
ის გარემოება, რომ შახტის ყველაზე ხელსაყრელი ადგილი არ არის  
დამოკიდებული ზილვის მანძილზე, არამედ დამოკიდებულია მხოლოდ  
ტვირთების სიდიდეზე. მაგრამ—გამოანგარიშების მეტად გამაადვი-  
ლებელ ამ თვისებას ამტკიცებს ზევით მოყვანილი მათემატიკური  
დასკვნა და ამართლებს რიცხობრივი მაგალითებიც.

<sup>1)</sup> ზოგი ავტორი წინადადებას იძლევა ეს თვისებები და აგრეთვე, ან პარაგრა-  
ფის ბოლოში მოყვანილი თვისებებიც, დამტკიცებულ ან განხილურ იქნას გრაფიკული  
აგებით, მაგრამ ამ ხერხისთვის მიპართვა საჭირო არ არის ანგარიშისათვის წარ-  
მოდგენილი ანალიტურ დამტკიცებათა სიმარტივისა და განსაკუთრებით, საბოლოო  
დასკვნების სიმოკლისა და გარკვეულობის გამო.

როგორც თეორიული შემთხვევა, შესაძლებელია მოხდეს

$$(II) = (I)$$

ანუ  $\Sigma Q$  მარჯვ. +  $Q_n = \Sigma Q$  მარცხ. . . . . (VI)

ამავე დროს, გასაგებია, ერთდროული არსებობა ტოლობისა

$$(III) = (I)$$

ანუ

$$\Sigma Q \text{ მარცხ.} + Q_n = \Sigma Q \text{ მარჯვ.}$$

უაზრობაა, რადგან მე-VI-დან გამოძინდინარეობს

$$\Sigma Q \text{ მარცხ.} + Q_n = \Sigma Q \text{ მარჯვ.} + 2 Q_n . . . . . (VII)$$

მე-(VI) პირობის არსებობის დროს თვით საკითხის დასმიდან ცხადია, რომ არსებობს ორი მეზობელი პუნქტი ( $n-1$ ) და ( $n$ ), სადაც,—თუ მათ ავირჩევთ შახტის კვერშლაგთან გადაკვეთის ადგილებად,—მიღწეული იქნება ერთნაირი და, მასთან უმცირესი, ზიდვის მუშაობა, ვინემ ეს იქნებოდა ყველა დანარჩენ პუნქტების შემთხვევაში. ქვევით მოყვანილი რიცხობრივი მაგალითები ადასტურებენ ასეთ შემთხვევათა არსებობას.

მაგრამ შესაძლებელია მოხდეს

$$(III) = (I)$$

ანუ

$$\Sigma Q \text{ მარცხ.} + Q_n = \Sigma Q \text{ მარჯვ.} . . . . . (VIII)$$

მაშინ, ცხადია, უაზრობაა ერთდროული არსებობა

ტოლობისა

$$(II) = (I)$$

რადგანაც აქედან გამოვიდოდა, რომ

$$\Sigma Q \text{ მარჯვ.} + Q_n = \Sigma Q \text{ მარცხ.}$$

ხოლო ჩვენ, მე-(VII)-დეს თანახმად გვაქვს

$$\Sigma Q \text{ მარჯვ.} + Q_n = \Sigma Q \text{ მარცხ.} + 2 Q_n . . . . . (IX)$$

ცხადია, რომ ამ შემთხვევაში შახტმა შეიძლება გადაკვეთოს კვერშლაგი, როგორც პუნქტ  $n$ -ში, ისე პუნქტ  $(n+1)$ -ში თანაბარი ხელსაყრელობით.

აქამდე ჩვენ ყოველთვის გამოვიდოდით იმ დაშვებიდან, რომ შახტის მოთავეების ყველაზე ხელსაყრელი ადგილი ემთხვევა რომელიმე პუნქტს, საიდანაც ტვირთები კვერშლაგის გავლით მოიზიდება. ეხლა დავამტკიცოთ, რომ შახტის ყოველგვარი მდებარეობა, რომელიც ამ პუნქტების გარეშე სადმე მდებარეობს, ნაკლებ ხელსაყრელია.

მართლაც, თუ ჩვენ შახტს პუნქტ  $n$ -იდან გადავიტანთ რომელიმე  $\Delta a$  მანძილით მარჯვნივ I მდებარეობაში, მაშინ ზიღვის მუშაობაში მოვიგებდით ტონების მხოლოდ შემდეგ რაოდენობას:

$$\Sigma Q \text{ მარჯვ. } \Delta a$$

და წავაგებდით

$$(\Sigma Q \text{ მარცხ. } + Q_n) \Delta a.$$

მაგრამ მე-V-თან შედარებიდან ჩანს, რომ წაგება უფრო მეტია, მაშასადამე, I' მდებარეობა ნაკლებად ხელსაყრელია, ვინემ I მდებარეობა. იგივე შეიძლება დამტკიცდეს შახტის  $\Delta a$  მანძილით მარცხნივ I' მდებარეობაში გადაწევის შესახებაც.

მაგრამ ჩვენ ზევით დავინახეთ, რომ არსებობს, როგორც განსაკუთრებული შემთხვევა, ტვირთებ შორის ისეთი შეფარდება, როდესაც კმაყოფილდება (VI) და (VII) პირობები. ამ შემთხვევაში შახტის მდებარეობა ერთნაირად ხელსაყრელია, როცა ის კვერზლაგს კვეთს  $n - 1$  და  $n$  პუნქტებში, ანუ  $n$  და  $n + 1$  პუნქტებში. ჩანს, რომ ამ გამონაკლის შემთხვევებისათვის ზიღვის მუშაობა იქნება აგრეთვე უმცირესი ნაჩვენებ პუნქტებს შორის ნებისმიერ მდებარეობისათვისაც.

მართლაც, იმ შემთხვევისათვის, როცა სრულდება მე-(VI) პირობა, წინას მზგავსად გადავიტანოთ შახტი  $n$  პუნქტიდან  $n - 1$  პუნქტისაკენ  $\Delta a$  მანძილზე.

ამ შემთხვევაში ზიღვის მუშაობაში მოვიგებთ

$$\Sigma Q \text{ მარცხ. } \Delta a,$$

ხოლო წავაგებთ

$$(\Sigma Q \text{ მარჯვ. } + Q_n) \Delta a.$$

მაგრამ მე-(VI)-ს თანახმად ეს სიდიდეები ერთი-მეორის ტოლია, ამით კი მტკიცდება ახლახან გამოთქმული დებულება.

ახლა, თუ შახტს  $n$  პუნქტიდან იმავე მანძილზე გადავიტანთ  $n + 1$  პუნქტის მიმართულებისაკენ, მაშინ ზიღვის მუშაობაში მოვიგებთ

$$\Sigma Q \text{ მარჯვ. } \Delta a,$$

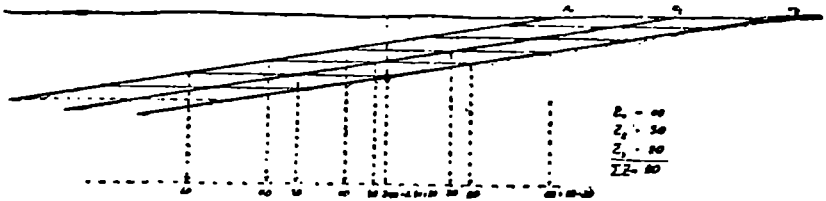
ხოლო წავაგებთ

$$(\Sigma Q \text{ მარცხ. } + Q_n) \Delta a$$

ამ გამოთქმების მე-(VII)-თან შედარებისას ვრწმუნდებით, რომ დაკარგვა მეტი იქნება, ე-ი, შახტის მდებარეობა ნაკლებ ხელსაყრელია.

სრულიად ანალოგიურად შეიძლება დავემტკიცოთ, რომ მე-(VIII) პირობის არსებობის დროს შახტი შეიძლება მოთავსებულ იქნას არა მარტო  $n$  და  $n + 1$  პუნქტებში, არამედ მათ შორის ნებისმიერ ადგილასაც.

თუ შახტის ველის გახსნისა და დამუშავებისათვის სარგებლობენ არა ერთი, არამედ რამოდენიმე კვერშლაგით (ნახ. 309) ასეთ შემთხვევაში გადმოცემულ წესის გამოყენების დროს, ზიდვის მუშაობა, იმისდა მიუხედავად წარმოებს ერთად-ერთი კვერშლაგიდან, თუ რამოდენიმეა, სრულიად არ შეიცვლება. ამიტომ შახტის მოთავსების ადგილის არჩევისას აზრით წარმოვიდგენთ, რომ მთელი ზიდვა თავმოყრილია ერთ კვერშლაგში და ვისარგებლებთ მოყვანილი წესით. პრაქტიკული ხერხი მდგომარეობს იმაში, რომ ბუღობის გახსნის გეგმაზე (ნახ. 309) გაიყვანება კვერშლაგების სწორივი ჰორიზონტალური ხაზი, რომელზედაც დაპროექტირდება ყველა კვერშლაგებში ტვირთების თავისმოყრის ადგილები, და შახტის მოთავსების ადგილი აღწერილი წესით აზრით წამოვდგინოთ ამ კვერშლაგის მიმართ იპონება.



ნახ. 309. რამოდენიმე კვერშლაგის დროს შახტის მოთავსების ადგილის განსაზღვრა

რიცხვობრივი მაგალითი. გამოვარკვიოთ შახტის მიცემის ყველაზე ხელსაყრელი ადგილი ხუთ ქვანახშირის შრისათვის ვერტიკალური შახტითა და კვერშლაგით გახსნის შემთხვევაში (სქემა ნახ. 299). აგრეთვე პირობის თანახმად ამავე კვერშლაგით გამოზიდული უნდა იქნას ნახშირის მთელი მარაგი (ათას ტონებში).

$$Q_1 = 200; Q_2 = 400; Q_3 = 280; Q_4 = 320; Q_5 = 500.$$

შრეები ერთმანეთზე დაშორებულია მანძილებით (მეტრებში):

$$a_1 = 10; a_2 = 60; a_3 = 15; a_4 = 35.$$

**გადაწყვეტა:**

თანდათანობით, — მარცხნივ და მარჯვნივ, — ტვირთების შეჯამებისას მივიღებთ:

$$\begin{array}{l|l} Q_1 = 200 & Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1500 \\ Q_1 + Q_2 = 600 & Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1100 \\ Q_1 + Q_2 + Q_3 = 880 & Q_4 + Q_5 = 820. \end{array}$$

ე.ი. შახტი უნდა იქნას გაყვანილი კვერშლავის  $Q_2$  მარაგის მქონე შრესთან გადაკვეთის ადგილას, რადგანაც ამ პუნქტისთვის

$$\Sigma Q \text{ მარცხ.} + Q_3 > \Sigma Q \text{ მარჯ.}$$

$$\Sigma Q \text{ მარჯ.} + Q_5 > \Sigma Q \text{ მარცხ.}$$

თანახმად ზევით მოყვანილ წესისა<sup>1)</sup>)

ახლა მივმართოთ განუენის ხაზის მიმართ შახტის მიცემის ადგილის გამორკვევას, იმ ვარაუდით, რომ ველებს უსწორო ფორმა აქვთ, ანდა მის ფარგლებში მდნის მარაგის განაწილება არათანაბარია.

ბუდობის განუენის მიმართ შახტის მოთავსების ადგილის არჩევის დროს საჭიროა გავარჩიოთ გამოსახილ გვირაბების მიმართ ტვირთების განაწილების შემდეგი სამი შემთხვევა.

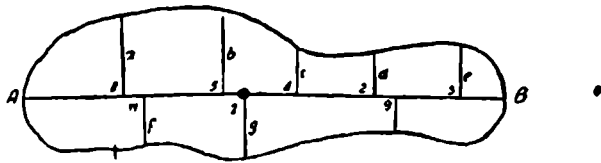
1. შრეების განუენილობის მიმართ მიცემულ მთავარ გამოსახილ გვირაბებში ტვირთები იზიდება ცალ-ცალკე პუნქტებში. მაგალითად, 310-ნახაზზე მდანი თავს იყრის AB შტრეკზე გვერდის გვირაბებიდან მოზიდვის შემდეგ, მაგალითად  $a + c$  ბრემსბერგებით და  $f - h$  დაქანებებით.

მოცემულ შემთხვევაში, საამუშენებლო მექანიკის, ანალოგიურად ტვირთებს შეიძლება შეეყურსული ტვირთები ვუწოდოთ.

2. მთავარ ხაზით გვირაბებში მდანი მოიზიდება მრავალ პუნქტიდან, რომლებიც მუდმივ გადაადგილებას განიცდიან, ასე, მაგალითად, ნახ. 311-ზე წარმოდგენილია შემთხვევა, როცა ბუდობის მცირე ნაწილი მუშავდება მთლიანი სანგრევეებით, რომლებიც, როგორც წესი, ყოველდღე განიცდიან გადაადგილებას.

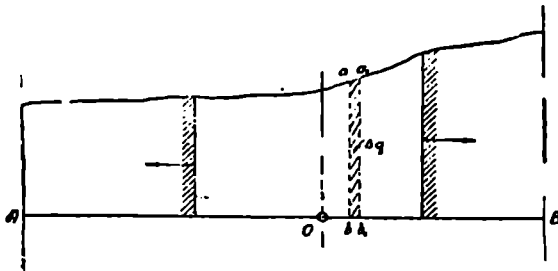
<sup>1)</sup> ე-ი, თუ შახტი მოთავსებული იქნება ისეთ ადგილას, რომ შახტიდან გაყვანილი კვერშლავი, მაგალითად, მარცხნივ გადაკვეთდა მხოლოდ ერთ შრეს  $Q_1$  მარაგით, მაშინ მარჯვნივ ის გადაკვეთდა ოთხ დანარჩენ შრეს. როგორც ცხრილიდან ვხედავთ, ტვირთების რაოდენობა მარცხნივ იქნებოდა  $Q_1 = 200$  ათასი ტონა, მარჯვნივ კი  $Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1500$  ათასი ტონა და უტოლობა მიიღებდა ასეთ სახეს:  $\Sigma Q \text{ მარცხ.} + Q_1 < \Sigma Q \text{ მარჯ.}$  რაგან  $\Sigma Q \text{ მარცხ.} = 0$ , ამიტომ, ამ ადგილას შახტის მოთავსება, რომ იყოს ხელსაყრელი, საჭიროა უტოლობას წინააღმდეგი ნიშანი ჰქონდეს (იხილეთ IV და V განტოლება). ასავე, თუ განვიხილავთ შესდევ მაგალითებს, მივალთ იმ დასკვნამდე, რომელიც ავტორს აქვს მოყვანილი (მთარგმნელი).

ამ შემთხვევაში ტვირთები შეიძლება იწოდეს განაწილებულ ტვირთებად.



რკანება

ნახ. 310. საზიდ გვირაბის მიმართ ტვირთების თავმოყრითი განლაგება.



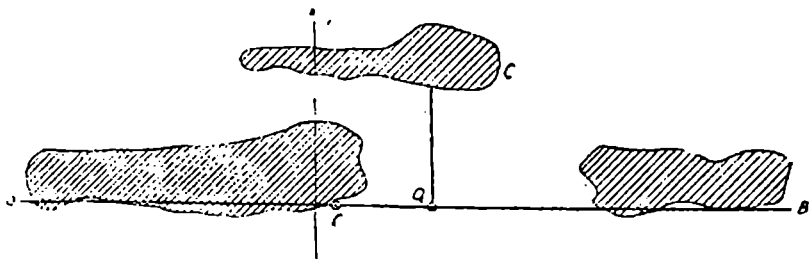
ნახ. 311. საზიდ გვირაბის მიმართ ტვირთების განაწილებული განლაგება.

3. მთავარ საზიდ გვირაბებში მადანი იზიდება ნაწილობრივ (ალკე თავმოყრითს პუნქტებში, ნაწილობრივ კი გადასაადგილებელ პუნქტებში, ე. ი. ეს შემთხვევა წარმოადგენს 1 და 2 შემთხვევის კომბინაციას. მისი ახსნა მოყვანილია ნახ. 312-ზე. აქ ნაჩვენებია, რომ AB შტრეკზე ტვირთები თავს იყრის არა მარტო A და B ბუდობებიდან, რომლებიც (ჩვენი წარმოდგენით) გამომუშავდება ისე, რომ მადანი—ამ ბუდობის ფარგლებში—საზიდ შტრეკის ბევრ თანდათანობითს პუნქტებში იზიდება, არამედ c ბუდობიდანაც. ამ ბუდობიდან გამომდებული მადანი კი AB შტრეკში იზიდება განსაკუთრებული კვერშლაგით.

მაშასადამე, ეს მესამე შემთხვევა ხასიათდება განაწილებული თავმოყრითი ტვირთების არსებობით.

ვიპოვოთ განფენილობის ხაზის მიმართ შახტის მოთავსების ადგილი ყველა ამ სამივე შემთხვევისათვის ისე, რომ მუშაობა ზიდვაზე (ე-ი, ტვირთების სასარგებლო გადაადგილების მანძილზე ნამრავლი) მთავარ საზიდ გვირაბებში იყოს უმცირესი.

1-ლი შემთხვევა—თავმოყრითი ტვირთები. 310-ნახაზზე ვპოულობთ, რომ, ამ შემთხვევაში, საკითხი მეტად მარტივად წყდება: განფენილობის მიმართ შახტი უნდა მოთავსებულ იქნას, თანახმად ზევით მოყვანილ საერთო წესისა.



ნახ. 312. ტვირთების განაწილებული და თავმოყრიითი განლაგება სახიდ შტრეკის მიმართ.

ასე, მაგალითად, თუ 310-ნახაზზე ბრემსბერგებთან და დაქანებებთან დასმული ციფრები აღნიშნავენ მარაგს (სულ ერთია რა ერთეულებით იქნება), რომელიც გამოზიდულ უნდა იქნას ამ გვირაბებით, მაშინ შახტი უნდა მოთავსდეს სადმე AB შტრეკის დაქანებასთან გადამკვეთ განფენილობის ჯვარედინ ხაზზე, რადგანაც

$$8 + 11 + 5 < 7 + 4 + 2 + 9 + 3$$

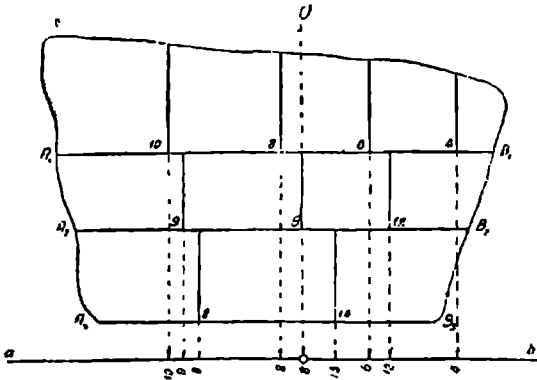
$$8 + 11 + 5 + 7 > 4 + 2 + 9 + 3$$

შახტის ყველაზე ხელსაყრელი მდებარეობა განფენილობის ჯვარედინად მდებარე ხაზზე, ცხადია, იქნება იმავე დაქანების პირთან.

სხვათაშორის შევნიშნავთ, რომ სახიდ გვირაბების ცალკე პუნქტებში თავმოყრითი ტვირთების შემთხვევაში შახტის მოთავსების ადგილი უეჭველად (იხილეთ ზევით) დავმთხვევა ერთ-ერთ ამ პუნქტთან, ამიტომ დაპროექტირების დროს, შახტის ველის ფარგლებში, შესაძლებელია გავადიდოთ არა-მარტო სართულები, არამედ საბრემსბერგო და დაქანებათა ველებიც და შემდეგ გამოვარკვიოთ შახტის მოთავსების ადგილი,—და არა პირიქით.

თუ შახტის ველის ფარგლებში არის არა ერთი, არამედ რამოდენიმე სართული (ნახ. 313) თავისი სახიდი გვირაბებით  $A_1B_1$ ,  $A_2B_2$ , მაშინ შახტის მოთავსების ადგილის გამოსარკვევად გვემაზე უნდა გავატაროთ  $ab$  ხაზი—სწორივე სახიდ გვირაბებისადმი, დავაპროექტიროთ მასზე გამოსაზიდ ტვირთების თავის მოყრის ადგილები

და მოვიქცეთ საერთო წესის თანახმად. ნახ. 313-ზე, ნათქვამია ახსნილია რიცხვობრივი მაგალითით.



ნახ. 313. ვანფენილობის მიმართ შახტის მოთავსების ადგილის არჩევა, რამოდენიმე საზიდ გვირახის არსებობის დროს.

თუ უნდა დამუშავდეს არა ერთი, არამედ ორი ან რამოდენიმე შრე, გეგმაზე აკება მაინც მოყვანილის ანალოგიური იქნება.

2-რე შემთხვევა — ტეირთები განაწილებულია. თუ ბუდობი ისე დამუშავდა, რომ მადანი ჩამოდის მთავარ საზიდ შტრეკში მუდმივად გადაადგილებული ბევრ პუნქტებიდან (ნახ. 311), მაშინ შახტის ყველაზე ხელსაყრელ ადგილას მოთავსების ამოცანის გადასაწყვეტად დავოთ ველის მარაგი ვერტიკალურ და საზიდ გვირახის მართობულ სიბრტყეებით  $\Delta q$  ელემენტებად. ცხადია, საერთო წესის თანახმად, შახტი უნდა მოთავსებულ იქნას ისეთ  $q_n$  ელემენტის ახლოს, რომლისათვისაც სწორია (IV) და (V) პირობები. მაგრამ  $\Delta q_n$  სიდიდისათვის უსასრულოდ მცირე მნიშვნელობის მიცემით, ჩვენ ზღვარში მივიღებთ

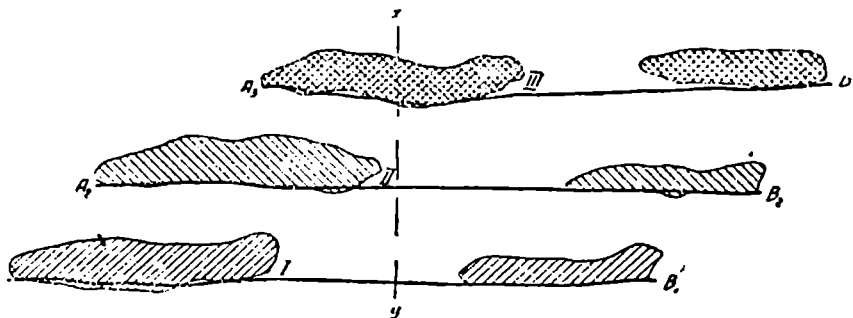
$$\sum \Delta q \text{ მარჯ.} + \sum \Delta q \text{ მარცხ.} \dots (X)$$

სხვანაირად, რომ ეთქვას, მოცემულ შემთხვევაში შახტი უნდა მოთავსებულ იქნას საზიდ გვირახის მართობულად მდებარე და ბოდობის მარაგის შუაზე გამყოფ ხაზზე.

რამოდენიმე სართულის ანუ შრის (ძარღვები, შტოკები) დამუშავების შემთხვევებში ამოცანა სრულიად ანალოგიურად წყდება. მაგალითად 314-ნახაზზე ნაჩვენებია მაგალითი, როდესაც საჭიროა გამოვარკვიოთ ორი ბუდობის A და B-ს დასამუშავებლად განფე-



ხალობის მიმართ შახტის მიცემის ადგილი იმ შემთხვევისათვის, როცა უფრო და უფრო ღრმა, I, II და III ჰორიზონტებზე, ჰორიზონტალურ კვეთებში ამ ბუდობებს 314-ნახაზზე სხვადასხვა მიმართულებით წახაზული კონტური აქვთ. ცხადია, შახტი უნდა მოთავსებულ იქნას სადმე  $xy$  ხაზზე, რომელიც შახტის დასამუშავებელ მარაგს გაჰყოფს შუაზე.



ნახ. 314. შახტის მოთავსების ადგილის გამორკვევა რამოდენიმე ჰორიზონტზე მოთავსებულ ბუდობთა დამუშავებისას.

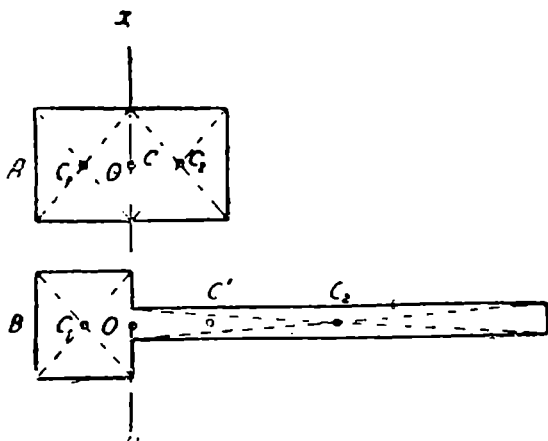
მე-3 შემთხვევა — თავმოყრითი და განაწილებული ტვირთები. წარმოედგინოთ (ნახ. 312), რომ  $AB$  საზიდ შტრეკებზე მადანი იზიდება  $A, B$  და  $C$  ბუდობებიდან, მათთან  $A$  და  $B$  ბუდობთაგან ბევრ, მუდმივად გადაადგილებულ პუნქტებიდან, ხოლო უკანასკნელი  $C$ -დან კი, კვერშლაგით.

შახტის ადგილის საპოვნელად ისევ ისე საქმარისია  $A$  და  $B$  ბუდობების მარაგი აზრით დაეყოთ ელემენტებად, მივიღოთ მხედველობაში  $C$  ბუდობიდან კვერშლაგით მიღებული ტვირთი ( $Q$ , და პოვიქცეთ საერთო სესის თანახმად <sup>1</sup>).

გავრცელებულია შეხედულება, რომ უსწორო ფორმის, ანუ მარაგის არათანაბრად განაწილებულ ველების შემთხვევაში შახტი მოთავსებულ უნდა იქნას, რაც შეიძლება ახლოს მარაგის „სიმძიმის ცენტრთან“. მაგრამ ასეთი შეხედულება არ შეიძლება ჩავთვალოთ სწორად, რადგანაც დასახელებული მდებარეობა შახტის გამოზიდვის თვალსაზრისით არ შეესაბამება შახტის ყველაზე ხელსაყრელ ადგილს.

<sup>1</sup>) იმ პირებს, რომელთაც სურთ უფრო დეტალურად გაეცნონ შახტის მოთავსების აწერილ ხერხს, შეუძლიათ მიმართონ II ნაწილის ბოლოში ლიტერატურის სიაში ნაჩვენებ ჩვენს სპეციალურ წერილს.

აეხსნათ ეს მაგალითით (ნახ. 315). ზევით მოხსენებულის თანახმად სწორკუთხიან ფორმის შახტის ველისათვის (A), მთელ მოედანზე მადნის თანაბრად განაწილების დროს და „განაწილებულ“ ტვირთების შემთხვევაში, შახტი მოთავსებულ უნდა იქნას თანასწორ გამყოფ  $xy$ -ხაზზე. სიმძიმის  $C$  ცენტრიც აგრეთვე ამ ხაზზე ძევს. ასევე სქემატურად 315 B-ნახაზზე წარმოდგენილ ტოლსიდიდიან ველისათვისაც, ზიდვაში უმცირესი მუშაობის პირობის დაცვისათვის, შახტი უნდა დარჩეს ისევე  $xy$  თანასწორ გამყოფზე, მაშინ, როდესაც მთელი ნახაზის სიმძიმის ცენტრი მოთავსებული იქნება სხვა,  $C_1$  წერტილში.



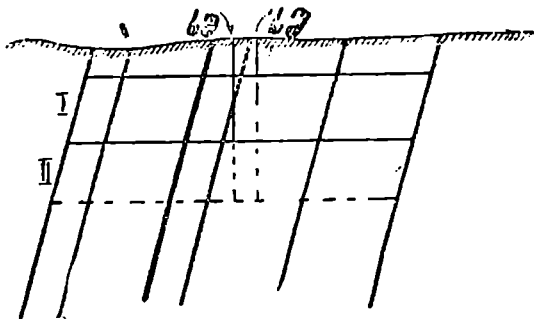
ნახ. 315. სქემა, რომლიდანაც ჩანს, რომ შახტის მოთავსების ყველაზე ხელსაყრელი ადგილი ემთხვევა ბუდობის „სიმძიმის ცენტრს“.

საერთოდ, უსწორო ფორმის შახტის ველის ფარგლებში, მისწრაფება შახტის მოთავსებისადმი ბუდობის „სიმძიმის ცენტრში“ წინააღმდეგობაში იმყოფება ზიდვაში უმცირესი მუშაობის მოთხოვნილებასთან და, ამიტომაც, არაა სწორი.

დაბოლოს, ავლნიშნავთ, რომ შახტის ადგილის არჩევაზე, ტვირთების ზიდვაზე შეძლებისდაგვარად უმცირესი მუშაობის გაწევის პირობის გარდა, გავლენა შეუძლია მოახდინონ მთელ რიგ სხვა ფაქტორებმა, რომელნიც მათი არსებობის შემთხვევაში, უნდა იქნან მხედველობაში მიღებული, — ზიდვის პირობით არჩეულ შახტის მო-

თავსების ადგილმდებარეობის შესასწორებლად. მთავარი ამ ფაქტორთაგანი ჩამოთვლილია § 60-ში <sup>1)</sup>).

§ 66. დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნა წარმოებს, თითქმის გამოუკლებლივ ვერტიკალურ შახტისა და სართულების კვერშლაგებით, ანალოგიურად ერთი დიდად დაქანებულ შრის გახსნისა (ნახ. 316). კერძოდ, სართულის სიმძლვე შეიძლება დაწესდეს ნახაზ 282 მიხედვით, იმ შენიშვნების მხედველობაში მიღებით, რომლებიც მოყვანილია § 55-ში. შახტის მოთავსების ადგილის არჩევა ტვართების კვერშლაგით ზიდვაზე უმცირესი მუშაობის გაწევის თვალსაზრისით, თანახმად ზევით გადმოცემულია, მოყვანილია 317-ნახაზზე რიცხვითი მაგალითებითურთ.



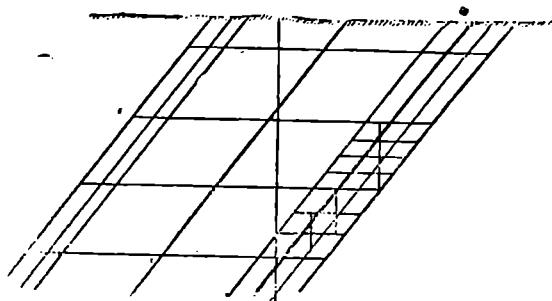
ნახ. 316. დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნა.



ნახ. 317. დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გახსნის დროს შახტის მიცემის ადგილის არჩევის მაგალითი.

<sup>1)</sup> კერძოდ მიწის ზედაპირზე ზიდვის გავლენა გაშუქებულია წერილში: ლ. დ. შვეიცარი და ვ. რ. მაიერი მიწის ქვეშა და მიწის ზედაპირის ტრანსპორტთა ერთობლივი გავლენა შახტის მოთავსების ადგილის არჩევაზე „(რუსულად) „Уголь и железо“ № 52.

მაგრამ თუ ველები ცალ-ცალკე ჯგუფებადაა დალაგებული (ნახ. 318), ზოგჯერ 316-ნახაზზე გამოხატული დიდად დაქანებულ შრეების გახსნის ხერხი სახეს იცვლის. მაშინ ბუდობი გაიხსნება

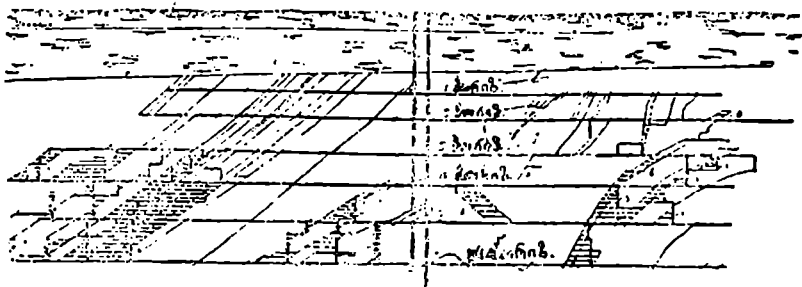


ნახ. 318. შრეების ჯგუფში ერთ-ერთ ჯგუფის რომელიმე მოშაბდება ბრმა შახტებით ანუ გეზენკებით.

აგრეთვე შევული შახტით, მაგრამ გარდა სართულის კვერშლაგებისათვის თითოეული ცალკე ჯგუფის საზღვრებში კიდევ გაიყვანება შორისული (ქვესართულის) კვერშლაგები. ცალკე ქვესართულების უთიერთ შორის დაკავშირებისათვის, მადნის ზიდვისა, ვენტილაციისა და სხვა მიზნისთვის გაჰყავთ, უმეტეს ნაწილად ვერტიკალური ბრმა შახტები ანუ სამუხრუჭო გეზენკები, უფრო იშვიათად—დახრილი ფერდობები (შუროები), რომლებითაც მადანი გადმოეცემა მთავარ კვერშლაგს. გახსნის მსგავსი მეთოდი გავრცელებულია რურის აუზში (გერმანია), სადაც მრავალრიცხოვანი შრეები ხშირად ერთმანეთთან ახლო მანძილზე იმყოფება: ამ ხერხის ფართოდ გამოყენების მაგალითი წარმოდგენილია 319-ნახაზზე. დონის აუზში, ქვანახშირის შრეთა ჯგუფების შედარებითი სიღარიბის გამო, მსგავს მეთოდთა გამოყენებისათვის შესაფერი პირობები არ მოიპოვება.

რურის აუზში კვერშლაგებს შორის ვერტიკალური მანძილი ჩვეულებრივ არის 80-100 მეტრი, მაგრამ აშლილ ბუდობების გახსნის შემთხვევაში, როდესაც მცირედ დაქანებული შრეები ჭარბობს, ეს მანძილი მცირდება 40-50 მეტრამდე, მაშინ, როდესაც მარტო დიდად დაქანებულ შრეებისა და ბევრი შორისული ქვესართულების კვერშლაგების გაყვანის შემთხვევაში, როგორც ეს 319-ნახაზზეა წარმოდგენილი, ეს მანძილი აღწევს 120-130 მეტრს, ზოგჯერ 150 მეტრსაც კი. სართოდ, იქ, ისევე, როგორც დონის აუზში, არის მისწრაფება სართულის ვერტიკალური სიმაღლის გადიდებისაკენ, რომელიც წარ-

სული საუკუნის ნახევარში არ აქარბებდა 50-60 მეტრს. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ სამუშაოების ახალ მექანიზებულ მეთოდების დროს:



ნახ. 319. ბრმა შახტებიან და შორისულ კვერშლაგებიან მთავარ კვერშლაგებზე გატაობული კრილი [კონსოლიდაციონის (გერმანია) მაღაროები]

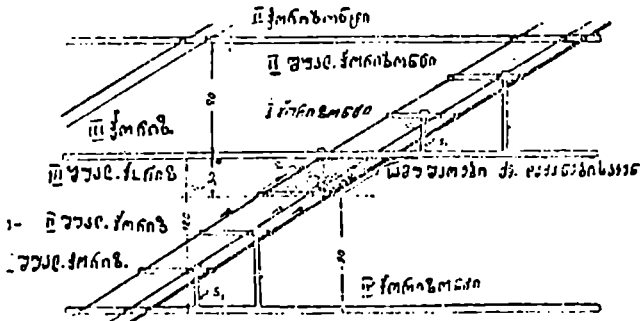
1) სართულების მარაგი მუშავდება უფრო ჩქარა;

2) მექანიკურ ზიდვისა და ჰაერის გატარების გულისათვის; გვირაბების კვეთის გადიდების აუცილებლობის გამო, და აგრეთვე მექანიზებული მაღაროს ეზოების მოცულობათა გადიდების გამო, ფუჭ ქანში მუშაობის წარმოება, სამუშაოების სიღრმის გადიდებასთან ერთად, უფრო და უფრო მეტ ტვირთად აწვევა წარმოებას;

3) იმავე დროს სხვადასხვა მექანიზაციების გამოყენება სართულის ფარგლებში მანის ზიდვისთვის და ამოღებული სივრცის ამოვსებისათვის საშუალებას იძლევა გადალახულ იქნას ის დაბრკოლებანი, რომელნიც იქმნება სართულის სიმაღლის გადიდებასთან დაკავშირებით. გვირაბთა უფრო ღრმად წასვლის გამო (ღრმად მდებარე ჰორიზონტების დამუშავებისას) სართულის გადიდება ნათლად ჩანს ნახ. 319-დაც.

იმავე რურის აუზში, ზოგჯერ, სართულის ვერტიკალური სიმაღლის გადიდების მიზნით, საკმაოდ დიდად დაქანებულ შრეების შემთხვევაშიაც კი თვითონ სართულის მარაგის ნაწილი გამოიღება ქვევით დაქანებისაკენ მცირე სიღიდის დაქანებათა საშუალებით. ნახ. 320-ზე, რომელიც გამოხატავს ამგვარად მომზადებულ სართულს, ჩანს, რომ II და III ჰორიზონტებს, შორის მიღებულ სართულის შვეულური სიმაღლის 90 მეტრის ნაცვლად III და IV ჰორიზონტებს შორის შვეულური სიმაღლე არის უკვე 120 მეტრი. მასთან სართულის ზედა ნაწილი (ნახაზზე წახაზული ნაწილი) მუშავდება დაქანებით III ჰორიზონტზე, ხოლო ქვედა ნაწილი—

გეზენკებით—IV ჰორიზონტზე. ეს ხერხი დახრილი სამუშაოებისათვის ძოითხოვს მცირე სიღიძის ელექტრონულ ანუ პნევმატურ ამწვევ ჯალამბრების ხმარებას.



ნახ. 320. სართულის ნაწილების განმარტება დაქანებულ სამუშაოებით დიდად დახრისას.

§ 67. შრეთა ჯგუფის გახსნასთან, დაკავშირებული სხვა საკითხები. ძირითადი საკითხები, რომლებიც უნდა გადაწყდეს ბუღობის გახსნის დაპროექტირების დროს, როგორც, მაგალითად, მღაროს ველზე შახტის ველების განლაგება, ამწვევ და სავენტილაციო შახტების ურთიერთ მდებარეობა, სართულების გამომუშავების რიგი, მათემატიკური მეთოდის გამოყენება და სხვადასხვა, წყდება იმავე მეთოდებით, რომლებიც მოყვანილი იყო ცალკე შრეების გახსნის შესწავლისას VI თავში. მაგალითისთვის განვიხილოთ დიდად დაქანებულ შრეთა ჯგუფის დამუშავების შემთხვევაში შახტის ყველაზე ხელსაყრელი ზოგების განსაზღვრის საკითხი. მასთან აღებული შემთხვევა იმ ჩვეულებრივ შემთხვევას ეკუთვნის, როცა სავენტილაციო და ამწვევი შახტების მდებარეობა ცენტრალურია და არ გამოდის ჯგუფის განაპირა შრეებით შემოფარგლულ მოედნიდან (ნახ. 321).

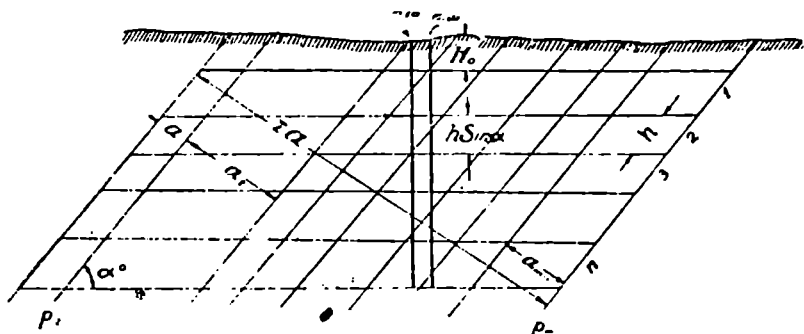
წინასწარ, § 57-ში მოყვანილ პირობის აღნიშვნებს, დავუმატოთ კიდევ შემდეგი:

აა დასამუშავებელ შრეთა ჯგუფის განაპირა შრეების შორის ნორმალური მანძილი,

- აპ შრეთა 1 კვად. მეტრ მოედნის შეჯამებული ნაყოფიერება,
- კაჟ აწვევი შახტის 1 გრძივ მეტრის ღირებულება,
- კსზ სავენტილაციო " "
- კკვ კვერზლაგის " "

რ სავენტილაციო ანუ ამწევი შახტის<sup>1</sup> გრძივი მეტრის შენახვის ღირებულება დროის ერთეულში.

q მ ერთი წონის ერთეულ მადნის შახტში ერთეულ მანძილზე წვევაზე დახარჯული ენერჯიის ღირებულება,



ნახ. 321. სქემა დიდად დაქანებულ შრეთა ჯგუფის დამუშავების დროს შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომების გაანგარიშებისათვის.

q მ ერთეულ წონა წყლის სიმაღლის ერთეულ მანძილზე აწევის ღირებულება,

K წ წყალ-სიქარბის კოეფიციენტები, ე-ი, გადმოქაჩულ წყლის წონითი რაოდენობის შეფარდება ამოღებულ მადნის წონასთან,

q მ ჰორიზონტალურ გვირაბში მუშების 1 გრძივ მეტრზე იქით-აქვით მიძოსვლის ღირებულება გამოღებულ მადნის წონით ერთეულზე.

მიღებულ აღნიშვნების დროს და ნახ. 321-ზე მოყვანილ სახის დამუშავების შემთხვევაში, შახტის ველის ზომებზე დამოკიდებულ სამუშაოების ხარჯები, მთელი შახტის ველისათვის, მისი არსებობის მთელ ვადაში, საერთო სახით გამოიხატება<sup>1)</sup>:

1) შახტის გაყვანა.

$$(H_0 + nh \sin \alpha) (K_{აშ} + K_{სშ}) \quad (28)$$

2) შახტების შენახვა.

შახტების უბნები მიწის ზედაპირიდან პირველ სავენტილაციო კვერშლაგამდე ( $H_0$  სიღრმე) უნდა იქნას შენახული შახტის არსებობის მთელი ხნის განმავლობაში, ე-ი, მათი შენახვა ელირება

$$2H_0 n r \text{ მ.}$$

<sup>1)</sup> ფორმულების ნუმერაცია, § 57 ფორმულების ნუმერაციის გაგრძელებას წარმოადგენს.

სართულების დამავალი რიგით გამომუშავებისდა მიხედვით ყოველ  $h \sin \alpha$  სიღრმეზე ჩაღრმავებული შახტის უბნები იარსებებენ შესაბამისად.

- 1-ლ სართულის უბანზე . . . nt
- 2-რე " " " . . . (n - 1)
- n " " " . . . t

ე-ი, ამ უბნების რემონტის სრული ღირებულება დაჯდება

$$2(1 + 2 + \dots + n) th \sin \alpha r \vartheta = (n + 1) nh \sin \alpha r \vartheta$$

აქედან შახტების მთელ სიღრმეზე რემონტის სრული ღირებულება იქნება

$$[2H_0 + (n + 1)ht \sin \alpha] ntr \vartheta \dots \dots \dots (29)$$

აქვე უნდა შევნიშნათ, რომ ვერტიკალური შახტების შენახვაზე გაწეული ხარჯები, საერთოდ, შედარებით უმნიშვნელოა და მათს მხედველობაში მიღებას მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ ხით გამაგრების შემთხვევაში. ბეტონითა, ახლა აგურით გამაგრების დროს კი, ის უპუდებულ უნდა იქნას.

3) მიწის ზედაპირის მოწყობილობათა ღირებულება

$$B \dots \dots \dots (9)$$

4) მალაროს ეზოების ღირებულება

$$nD \dots \dots \dots (10)$$

5) კვერშლაგების გაყვანის ღირებულება. რადგანაც ნახ.

321-ზე მიღებულ აღნიშვნების დროს ერთი სართულის კვერშლაგის სიგრძე უდრის

$$\frac{\sum a}{\sin \alpha}$$

ამიტომ ყველა სართულების კვერშლაგთა ღირებულება იქნება

$$(n + 1) \frac{\sum a}{\sin \alpha} K_{კვ} \dots \dots \dots (30)$$

6) კვერშლაგების შენახვის ღირებულება

$$2 \operatorname{tg} \frac{\sum a}{\sin \alpha} r_{კვ} \dots \dots \dots (31)$$

7) სართულის შტრეკების გაყვანის ღირებულება

$$(n + 1) S \sum K_{შტრ} \dots \dots \dots (11)$$

8) სართულის შტრეკების შენახვის ღირებულება.

საზიდ ჰორიზონტზე ყველა სართულის შტრეკების შენახვის ღირებულება ავლნიშნოთ  $\sum r$  შტრ, ხოლო სავენტიაციო ჰორიზონტზე



არსებულის კი  $\Sigma r'$  შტრ. მაშინ ერთი სართულის გამოღების განმავლობაში საზიდ და სავენტილაციო ჰორიზონტებზე შტრეკების შენახვის ღირებულება იქნება:  $\left(\frac{r/t}{2} - \text{ფორმულით}\right)$ :

$$\frac{2(\Sigma r \text{ შტრ} + \Sigma r' \text{ შტრ}) \cdot \frac{S}{2} \cdot t}{2}$$

ხოლო ყველა ჰორიზონტებისათვის საბოლოოდ მივიღებთ

$$nSt \frac{(\Sigma r \text{ შტრ} + \Sigma r' \text{ შტრ})}{2} \quad . \quad (32)$$

9) სართულთა შტრეკებში ზიდვის ღირებულება.

$$\frac{nzSq \text{ შტრ}}{4} \quad . \quad (15)$$

რაც შეეხება კვერშლაგების ზიდვის ღირებულებას, შეიძლება დავამტკიცოთ, რომ მას განხილულ ამოცანის გადაწყვეტილებისათვის მნიშვნელობა არა აქვს, მაგრამ წიგნის ზედმეტად დატვირთვის თავიდან აცილებისათვის ამ მდგომარეობის მტკიცებას გვერდს ვუხვევთ.

10) ხალხის მიმოსვლის ღირებულება (კერძოდ ხალხის სიარული) სართულის შტრეკებში.

ვთქვათ, სართულის ფარგლებში 1 ტონა ნახშირის გამოღებაზე ყველა სამუშაოების ჩათვლით იხარჯება  $a$  კაც-დღე იმ დროისა და მუშ.ობის გარდა, რომელიც იხარჯება შტრეკებში სიარულზე. ვთქვათ, შემდეგ ამისა მიმოსვლა (კერძოდ სიარული) 1 მეტრზე ჯდება  $x$  მანეთი, მაშინ 1 ტონა ნახშირის ამოღებისათვის საჭიროა  $a$  კაცმა უნდა მიიღოს:

$$qx = ax.$$

ამგვარად  $qx$  — არის ერთეულ სიგრძის ჰორიზონტალურ გვირაბებში მიმოსვლაზე (კერძოდ სიარულზე) დახარჯული მუშაობის ღირებულება, იმ ხალხისა, რომელნიც აუცილებელია 1 ტონა მადნის გამოსაღებად.

ამ გასავლის სრული ღირებულება იქნება

$$\frac{nZSq_x}{4} \quad . \quad (33)$$

ჩვენ ვხედავთ, რომ ეს გასავალი გამოიხატება ფორმულით, რომელიც ანალოგიურია ზიდვის ღირებულების გამომსახველ ფორ-

მულისა. ამ მიზეზის გამო, ჩვენი ამოცანისათვის საჭირო არაა კვერშლაგებში ხალხის მიმოსვლის ღირებულება აღირიცხოს.

11) შახტი ნახშირის ზიდვისათვის საჭირო ენერჯიის ღირებულება

$$\begin{array}{ll} \text{პირველი სართულისათვის} & Z (H_0 + h \sin \alpha) \text{ კვ} \\ \text{მეორე} & \text{"} & Z (H_0 + 2h \sin \alpha) \text{ კვ} \\ n & \text{"} & Z (H_0 + nh \sin \alpha) \text{ კვ,} \end{array}$$

აქედან სრული ღირებულება:

$$nZ \left[ H_0 + \frac{(n+1)h \sin \alpha}{2} \right] \text{ კვ} \quad . (34)$$

ხალხის ჩაშვების და მასალის ჩაზიდვისათვის საჭირო ენერჯიის ღირებულებას უკუვაგდებთ.

12) წყალქცევის ღირებულება გამოიხატება სრულიად ანალოგიურად:

$$n Z k \varphi \left[ H_0 + \frac{(n+1)h \sin \alpha}{2} \right] \text{ კვ} \quad . (35)$$

რომ მივიღოთ მთელი შახტისათვის გასავლის საერთო ღირებულება იმ სამუშაოებზე, რომლებიც დამოკიდებულია ბუდობის გახსნის მეთოდსა და შახტის ველის ზომებზე, აქაც ისევე, როგორც § 57-ში მოვიქცეთ, შევაჯამოთ გასავლის მუხლები 1 — 12 პარაგრაფებისა. შემდეგ, იმ მიზნით, რომ ეს ხარჯები მიეკუთნოს შახტის ველზე არსებულ მადნის მარაგის ერთეულ წონას, მიღებული ჯამი (პირობითად ავლნიშნოთ ის  $\Sigma$ -ით) გაეყოთ ამ მარაგზე. მარაგის რაოდენობა კი, თანახმად მიღებული პირობითი აღნიშვნებისა, შეიძლება გამოხატულ იქნას § 57-ის ერთ-ერთი ფორმულით (6).

ამის ასე ჩატარებით და მთელი რიგი ელემენტარული ალგებრული გარდაქმნების შემდეგ მივიღებთ:

$$\frac{\Sigma}{nZ} = \frac{h}{A} \left[ \Sigma C_1 + \frac{1}{S''} C_2 + \frac{1}{S} C_3 + n C_4 + \frac{1}{n} C_5 + C_6 \right] . (16)$$

სადაც:

$$C_1 = \frac{\Sigma r \text{ შტრ} + \Sigma r' \text{ შტრ}}{2h} + \frac{A(q \text{ შტრ} + q_x)}{4h} . (36)$$

$$C_2 = 2L \left[ \frac{H_0 (K_{\alpha \text{ შ}} + K_{\beta \text{ შ}})}{h} + \frac{\Sigma a}{h \sin \alpha} K_{\beta \text{ შ}} + \frac{B}{h} \right] . (37)$$

$$C_3 = 2L \left[ (K_{\alpha \text{ ფ}} + K_{\beta \text{ ფ}}) \sin \alpha + \frac{D}{h} + \frac{\Sigma a}{h \sin \alpha} K_{\beta \text{ შ}} \right] . (38)$$

$$C_4 = r\vartheta \sin \alpha + \frac{A(q\vartheta + K_1 q\varphi) \sin \alpha}{2} \quad . (39)$$

$$C_5 = 2L \frac{\Sigma K \vartheta \tau}{h} \quad (40)$$

$$C_6 = \frac{2 H_0 r\vartheta}{h} + r\vartheta \sin \alpha + \frac{2 \Sigma \ar \kappa \beta}{h \sin \alpha} + \frac{2 L \Sigma K \vartheta \tau}{h} + \frac{H_0 (q\vartheta + K \varphi q \varphi) A}{h} + \frac{A (q\vartheta + K \varphi q \varphi) \sin \alpha}{2} \quad . (41)$$

შახტის ველის ყველაზე ხელსაყრელი ზომები, ცხადია, იქნება ისეთი, რომლის დროსაც

$$\frac{\Sigma}{nZ} = \min \quad . (23)$$

მაგრამ ამ პირობას ადგილი ექნება მაშინ, როცა მინიმალური მნიშვნელობა ექნება შემდეგს ფუნქციას:

$$F(S, n) = SC_1 + \frac{C_2}{S_n} + \frac{C_3}{S} + n C_4 + \frac{C_5}{n} + C_6 \quad . (I)$$

ამრიგად, ჩვენ მივდივართ მნიშვნელოვან დასკვნამდე: დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფისათვისაც ძირითადი განტოლება ზოგადად ისეთივე მიიღება, როგორც ეს დახრილი ერთი შრის შახტით გახსნის დროს გვქონდა (იხ. § 57). მაშასადამე, მისგან გამომდინარე (II-VIII) ფორმულებით გამოხატული შეფარდებანიც, დიდად დაქანებულ შრეების ჯგუფის გაანგარიშებისათვისაც ზოგადის სახით, მთლიანად ინახავენ თავის მნიშვნელობებს. მხოლოდ ამ ფორმულებში  $C_1 - C_6$  მუდმივებისათვის, მოცემულ შემთხვევაში, (36-40) ფორმულებით გამოანგარიშებული სხვა მნიშვნელობები უნდა ჩაისვას. მსგავსების გამო, სრულიად ზედმეტად ვთვლით § 57-ში მოყვანილ ანგარიშიდან გამოყვანილი ფორმულების ილუსტრაციისათვის რიცხობრივი მაგალითები მოვიყვანოთ, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მაინც გავაკეთოთ რამოდენიმე განმარტებითი ხასიათის შენიშვნა<sup>1)</sup>:

1) თუ სურვილი იქნება, — ანგარიშების მეტი სიზუსტის მიზნისათვის, — ძირითად შტრეკებში ზიდვის ღირებულების გამორკვევისას ნახშირის ზიდვის გარდა (იხ. ფორმულა 15) მხედველობაში უნდა

<sup>1)</sup> ამ საკითხის დაწვრილობით გაცნობის მსურველთ შეუძლიათ მიმართონ ლ. დ. შვეიაკოვი. Определенне наилучших размеров шахтного поля при разработке свиты крутопадающих пластов". Уголь и железо № 74-48 1929 წ.

იქნეს მიღებული აგრეთვე მასალისა და ფუჭი ქანის ზიდვის ღირებულებაც; მაშინ, ცხადია, ყველაზე უფრო მარტივია მე-15 გამოთქმაში შევიყვანოთ შესაფერისი შემასწორებელი კოეფიციენტი (ერთზე მეტი), მაშინ ეს კოეფიციენტი (36)-ის გამოთქმაშიაც შევადგინოთ სიდიდის საშუალებით.

2) თუ შრეების მთელი რაოდენობა ანდა მისი ნაწილი ვსებითი ხერხის გამოყენებით დამუშავდება ერთად, (იხ. თავი X), ამგვარი მასალის შტრეკებში ტრანსპორტის ღირებულება ყველაზე უფრო მარტივად შეიძლება გამოკვეთილი იქნას შემდეგნაირად: იმისგან დამოკიდებით, თუ რამდენი ამოსავსები მასალაა საჭირო ერთ ტონა ამოღებულ ნახშირზე და ამისგან დამოკიდებით თუ რა შეფარდება არსებობს ნახშირისა და ფუჭი ქანის ერთ კილომეტრ ტონა ზიდვის ღირებულებათა შორის, უნდა იქნეს გამოანგარიშებული ამგვარი მასალის ზიდვის ღირებულება, რომელიც აწეება 1-ტონა ნახშირს და მისი ზიდვის 1 მეტრ სიგრძეს და შესაბამის სიდიდეს შემასწორებელი კოეფიციენტის სახით (ერთზე მეტი მამრავლი), უნდა იქნეს შეყვანილი (15) ფორმულაში. ცხადია, ამიტომ, იგივე მამრავლი შევა (36) გამოთქმაშიც დავტრ სიდიდის საშუალებით. ეს მსჯელობა გულისხმობს შახტის ველის განფენილობის შუა ადგილზე მდებარე, რომელიმე გვირაბის საშუალებით ამგვარი მასალის კონცენტრირებულ ჩაშვებას. თუ ამგვარი მასალა მაღაროში რამოდენიმე ადგილიდან ჩაიშვება,— და მის დიდ მანძილზე ზიდვა მიწის ქვეშ არ გვიხდება,— მაშინ საჭირო არაა ამ ფაქტორის აღრიცხვა შახტის ველის გაანგარიშებისათვის.

3) საორიენტაციო ანგარიშები გვიჩვენებენ, რომ მიწის ზედაპირის მანქანების და მოწყობილობათა ღირებულება (B), იმ აზრით როგორც ეს ახსნილია § 57-ში, დიდად დაქანებულ შრეების მქონე მაღაროებისათვის დონის აუზის პირობებში შახტის წლიურ ნაყოფიერების 1 ტონაზე დაახლოებით შეიძლება მიღებულ იქნას 3 მან. ხოლო მაღაროს ეზოების ღირებულება დიდი მექანიზებული მაღაროებისათვის ყველა კამერებისა და მათი მექანიკური მოწყობილობების ჩათვლით დაახლოებით 0,62 მანეთად იმავე ერთ ტონა ქვანახშირზე.

4) ანგარიშები გვიჩვენებენ, რომ ვერტიკალურ შატში ერთ ტონა მადნის 1 მეტრ სიმაღლეზე აწევა, ამწვე დადგმულობათა მარგი ქმედების კოეფიციენტისა და საზიანო წინააღმდეგობებზე დაკარგულ ენერჯიის ღირებულების (როცა 1-თი კილოვ. საათი ღირს

3-კაპ) ანგარიშში მიღების დროს, ჯდება, დაახლოებით, 0,015 კაპ. ე-ი, მაგალითისათვის შეიძლება ავიღოთ

$$q_{\text{წ}} = 0,00015 \text{ მან.}$$

წევებზე გაწეულ ხარჯებიდან ენერჯის გარდა სხვა არც ერთი არ შეგვეყვას ანგარიშში. მართლაც, მანქანების ლირებულება შევიდა B სიდიდეში, წვეის მიზნისათვის მალაროს ეზოების მოწყობა D სიდიდეში, ხოლო ხალხის მიერ წვეის მომსახურება მარაგის 1 ტონას აწვება ყოველთვის ერთი და იმავე სიდიდით, რისთვისაც ის ანგარიშში არ უნდა შევიდეს.

ანალოგიურად ამისა, 1 ტონა წყლის ასაწევად 1 მეტრზე მაგალითისათვის შეიძლება მივიღოთ.

$$q_{\text{წ}} = 0,00016 \text{ მანეთი.}$$

5) ჰორიზონტალურ გვირაბებში ხალხის ფეხით მიმოსვლის ლირებულება, საორიენტაციოდ, შეიძლება გამოანგარიშებულ იქნას შემდეგნაირად:

სამუშაო ცვლაში ადამიანი მუშაობაზე საშუალოდ ხარჯავს დაახლოებით 10000 — 140000 კლგ. ენერჯიას. სიარულის დროს ერთ ნაბიჯზე იხარჯება დაახლოებით 4 კილოგ.-მეტრი, რაც ბიჯის 0,7 მეტრი სიგრძის დროს შეეფარდება 5,7 კგ.-მეტ. ენერჯიის ხარჯვას 1 მეტრზე. ამ თვალსაზრისით, ადამიანი თუ მთელ ენერჯიას ყოველდღე მხოლოდ სიარულზე დახარჯავდა, მაშინ ის ნორმალურად 1 ცვლაში გაივლიდა

$$\frac{140000}{1000 \cdot 5,7} = 24,7 = 25 \text{ კილომეტრს,}$$

რაც, როგორც ჩანს, ძლიერ კარგად უახლოვდება ყოველდღიურ ცხოვრების გამოცდილებას.

როცა მუშა ცვლაზე, მაგალითად, 3 მანეთი იხარჯება, 1 კილომეტრ მანძილზე სიარული ელირება:  $3 : 25 = 0,12$  მანეთი.

ვთქვათ, რომ მიწის ქვეშა 1 მუშის ნაყოფიერება (შახტიდან წვეის მომსახურებაზე მყოფ მუშათა გარდა) შეადგენს 3 ტონას. თუ საჭირო არ არის სიარულზე ენერჯიის ხარჯვა, ე-ი, როცა სანგრევი შახტთან ახლოსაა. ცხადია, რომ ამა თუ იმ სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო მუშა-ხელი უნდა იყოს ერთი და იგივე იმისგან დამოუკიდებლად ეს სამუშაო ადგილი იმყოფება ახლოს, თუ შორს იმ შახტიდან, რომლიდანაც მუშები მალაროში ეშვება. მაშასად-

დამე, სანგრევების მოშორებით მდებარეობის დროს, ერთი და იმავე სამუშაოსათვის უფრო მეტი მუშა-ხელი იქნება საჭირო, რადგანაც სასარგებლო ნაყოფიერება ერთი და იმავე მუშისა, თუ ის დახარჯავს დროს და ენერჯიას სიარულზე, დაიწვეს. ეს დანაკარგი მადნის სასარგებლო მარაგის 1 ტონაზე და გვირაბის 1 მეტრ სიგრძეზე მიკუთვნებულ ზევით მიღებულ ციფრების დროს, და იმის მხედველობაში მიღებით, რომ აუცილებელია მიმოსვლა სამუშაომდე და დაბრუნება უკან შახტამდე, გამოიხატება შემდეგი ღირებულებით:

$$qx = \frac{2.0,12}{1000.3} = 0,00008 \text{ მანეთით.}$$

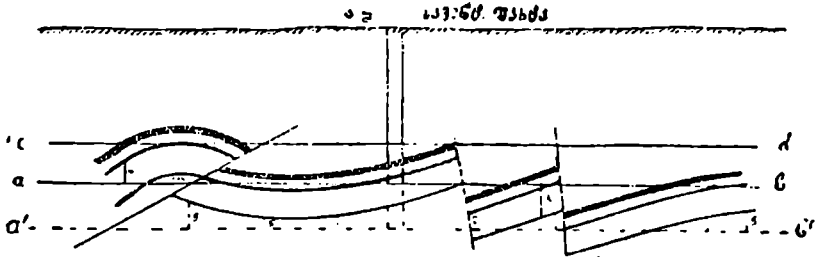
ცხადია, რომ ეს არის მხოლოდ სანიმუშო ციფრი, რომელიც სხვაგვარ პირობებში, ვინემ ეს მიღებული გვექონდა ზევით, შეიძლება შეიცვალოს მიშენელოვნად. მუშების სამუშაო დროისა და ენერჯიის კარგვის გავლენა მათს ნაყოფიერებაზე დიდი შახტის ველებისათვის მეტად დიდია, ამიტომაც დღევანდელ მაღაროებში უფრო და უფრო მნიშვნელობა ეძლევა მუშების მიწის ქვეშა გვირაბებში მექანიკურ საშუალებებით გადაყვანის საკითხს. უკანასკნელ შემთხვევაში შახტის ველის ზომების ანგარიშებში  $q_x$  სიდიდე შესაფერისად უნდა შეიცვალოს (შემცირების მხრივ).

§ 68. **აშლილი შრეებრივი ბუდობების გახსნა.** ზევით ჩვენ ვგულისხმობდით, რომ შრეები, ცოტად თუ ბევრად, წესიერად მდებარეობენ. მაგრამ ზოგჯერ გვიხდება ვაწარმოთ დამუშავება ბუდობებისა, რომლებიც აშლილია ნაოქებით, გამოწყვეტებით და სხვა. საჭიროა ბუდობის გახსნა შეუფარდოთ მოცემულ შემთხვევას თავისებურად, და აქ, არა თუ თითქმის სრულიად გამორიცხულია მათემატიკური მეთოდების გამოყენება, არამედ საერთო სახელმძღვანელო წესებზე მითითებაც მეტად ძნელია. ამიტომაც ვკმაყოფილებით აშლილ ბუდობთა გახსნის ორი დამახასიათებელი მაგალითის განხილვით.

322-ნახაზზე წარმოდგენილია მცირედ დაქანებულ შრეების ჯგუფი აშლილ მდებარეობაში. დაქანების კუთხის ცვალებადობისა და ნასხლეტების გამო, აქ შეუძლებელია ვისარგებლოთ კაპიტალური ბრემსბერგებითა და დაქანებით.

ასეთი შრეების ჯგუფი გადაიკვეთება ვერტიკალური შახტადან გაყვანილ კვერშლაგებით (საზიდი კვერშლაგი  $ap$  და სავენტი-ლაციო  $cd$ ). შრეების ცალკე ნაწილები, იმისდა მიხედვით, თუ რო-

გორი მდებარეობა უკავია მათ კვერშლავის მიმართ, გამოიღება ბრემსბერგებით (1), დაქანებებით (2), გეზენკებით ქვევით (3), გეზენკებით ზევით (4). მაგრამ საზიდი კვერშლავის ასეთ მდებარეობას ის არსებითი ნაკლი აქვს, რომ სამუშაოების გაფართოების მიხედვით ის ყოველ მხრივ გამომუშავდება, შემოიზღუდება გამოღებული სივრცეებით და მოითხოვს დიდი ზომის მთელების დატოვებას, ანუ

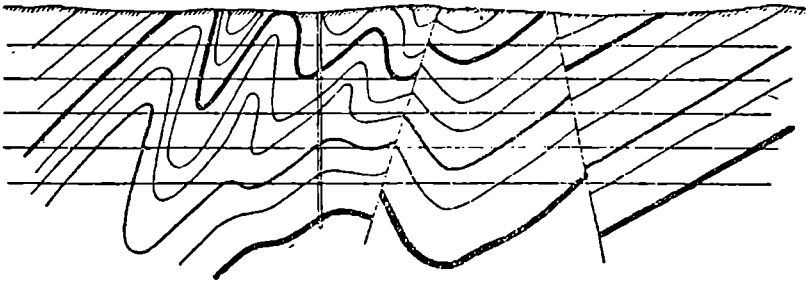


ნახ. 322. ძლიერ აშლილი ბუდობის გახსნის მაგალითი.

გაძლიერებულ გამაგრებას და კვერშლავის განსაკუთრებით ძვირ შენახვას (რემონტს); ამიტომაც, ზოგჯერ (განსაკუთრებით დიდი მალარობის შემთხვევის დროს), უპირატესობას აძლევენ საზიდი კვერშლავი გაიყვანონ საგებ გვერდში დასამუშავებელ შრეების ჯგუფის ქვეშ (წყვეტილ ხაზით მდებარეობა ნახ. 322-ზე). კვერშლავიდან გაყვანილი შტრეკებიც ფუჭ ქანში გადის და შეერთებულია შრეებთან გეზენკებით (5). გასაგებია, რომ კვერშლავებსა და საზიდ შტრეკებს უკვე საფრთხე არ მოელით გამომუშავებულ ადგილების ზევით ჩამონგრეულ ქანებიდან. ამგვარი ხერხის უპირატესობა კიდევ იმაში მდგომარეობს, რომ ფუჭ ქანში შტრეკები შეიძლება სწორ-ხაზოვნად გაიყვანოთ, წინასწარ გეგმით მიცემულ მიმართულების დაცვით, რაც მექანიკურ ზიდვისათვის მეტად მნიშვნელოვანია. მექანიკური ზიდვა კი,—დიდი ტვირთების გადატანის გამო,—შტრეკებში იხმარება ჩვეულებრივ. მსგავსი გახსნა ჯდება ძვირი და ის ხელსაყრელია რამოდენიმე ერთმანეთთან ახლოს მდებარე შრის მქონე მეტად მდიდარ ბუდობისათვის. თუ დაქანების კუთხე აშლილ შრეებისათვის მეტად დიდ ფარგლებში იცვლება, მაშინ გახსნა ხდება ვერტიკალური შახტითა და სართულის კვერშლავებით (ნახ. 323).

აღწერილ ორ და მათ მსგავს, მეტად აშლილ ბუდობთა დამუშავების დროს, მთავარი ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ შახტის ველის მოცემულ უბნის განსაკუთრებულ პირობებთან შეგუებით

დავამუშაოთ ბუდობი ყველაზე უფრო მარტივი და იაფი ხერხით, და, რომ ერთი წლის განმავლობაში დასამუშავებელმა ასეთმა უბნებმა მოგვცეს შახტის წინასწარ განსაზღვრული ყოველწლიური ნაყოფიერება.



ნახ. 323. მეტად აშლილი ბუდობის გახსნის მაგალითი.

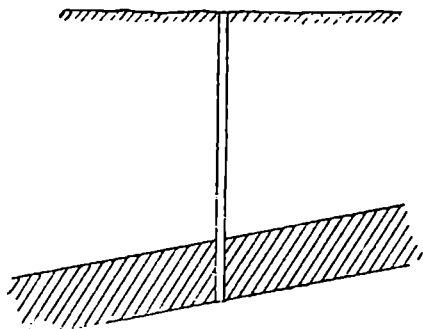
### თავი VIII

#### სხვა სახის ბუდობთა გახსნა

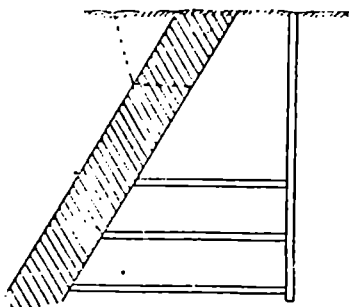
§ 69. სქელი შრეების გახსნა. მცირედ დაქანებული სქელი შრეები გაიხსნება იმგვარადვე მიცემულ ვერტიკალური და დახრილი შახტებით, როგორც ეს იყო თხელი შრეების შემთხვევაში (ნახ. 334). მაგრამ დიდად დაქანებული სქელი შრეების გახსნის შემთხვევაში შეეხვედებით გახსნის არსებით თავისებურობებს (ნახ. 325). უპირველეს ყოვლისა, ნარიყის სრულიად არ არსებობისა ანუ მცირე სისქის დროს, შრის ნაწილი, მიწის ზედაპირზე გამოსავალთან, შეიძლება ღია სამუშაოებით ხელსაყრელად დამუშავდეს. მაგრამ, სამუშაოების უფრო ღრმად წასვლის გამო, ერთი და იმავე რაოდენობის მადნის ამოღებისათვის საჭირო ხდება უფრო მეტი და მეტი ფუჭი ქანის გადაცლა სახურავ გვერდიდან. ამიტომაც გარკვეულ სიღრმის შემდეგ ღია სამუშაოები არახელსაყრელია და უფრო მიზანშეწონილია მიწისქვეშა დამუშავებაზე გადასვლა, ჩვეულებრივად ვერტიკალური შახტის მიცემით. თხელი შრის გახსნისგან განსხვავებით, ეს შახტი უნდა იქნას მიცემული უეჭველად საგებ გვერდში და არა ისე, რომ მან გადაკვეთოს შრე. და თუ იგი შრეს გადაკვეთს, მაშინ შახტის დასაცავად იმ ცუდი გავლენისაგან, რომელსაც ის განიცდიდა ქანების ჩამონგრევისა და ჩამოწოლისაგან, საჭირო იქნებოდა დაგვეტოვებინა დიდი ზომის



დამცავი „მთელები“ და მაშასადამე, ამისდა შესაფერისად შევირგე-  
 2 დით მეტად დიდი რაოდენობის მადნის დაკარგვას.



ნახ. 324. მცირედ დაქანებულ სქელი  
 შრის ვერტიკალური შახტით გახსნა.



ნახ. 325. დიდად დაქანებულ  
 სქელი შრის გახსნა.

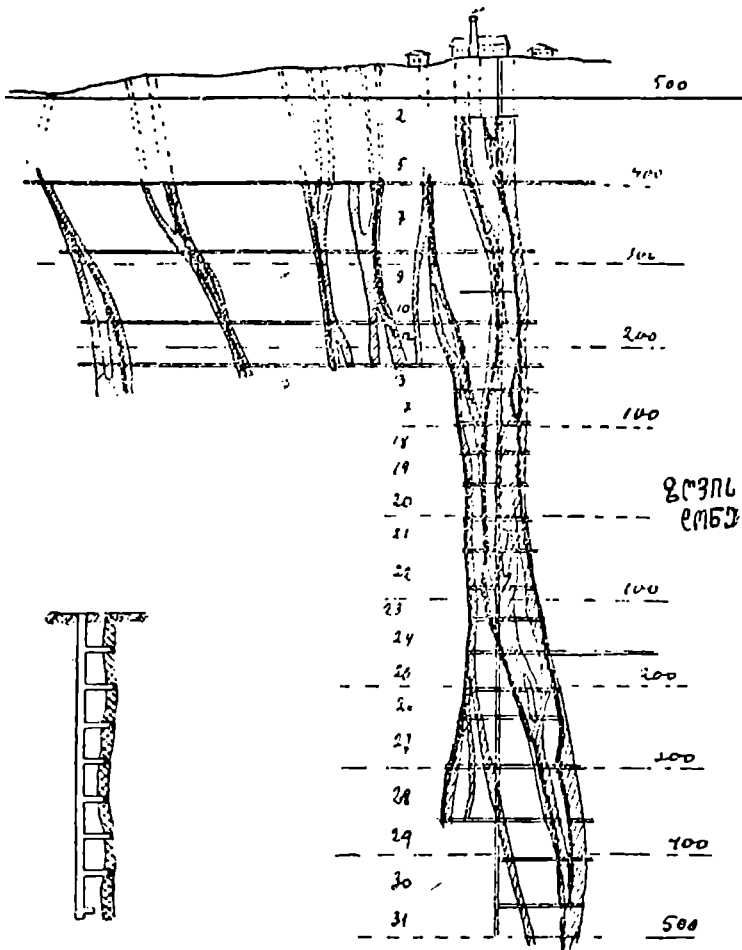
როდესაც შახტი გაყვანილია საგებ ჰვერღში (ნახ. 325), მაშინ  
 შახტიდან შრემდე გაჰყავთ კვერშლაგები.

§ 70. შრისებური ბუღლობების გახსნა. შრისებური ბუღლობები  
 თავისი მდებარეობის ფორმით მეტად ემსგავსება შრეებს, მაგ-  
 რამ განსხვავდება მათგან სისქისა და აგებულობის ნაკლები  
 მუდმივობით. ამიტომ ასეთს ბუღლობებსაც ხსნიან იმ წესები-  
 თა და მიჯაღებით, რომლებიც გამოყენებულია შრეებრივი ბუღლო-  
 ბებისათვის, მხოლოდ, რაც უფრო ნაკლებია ბუღლობის სწორი ფორ-  
 მა,—მით უფრო ნაკლებად სწორად იქნება მოთავსებული გვირაბები.

§ 71. ძარღვებისებური ბუღლობების გახსნა. უმეტეს შემ-  
 თხვევაში ძარღვებს ახასიათებს დიდი დაქა-  
 ნება<sup>1)</sup>; ამიტომაც ისინი მეტად ხშირად 283, 325 და 326 ნახაზების  
 სქემების მიხედვით მიცემული ვერტიკალური შახტებითა და კვერ-  
 შლაგებით იხსნება. მაგალითისთვის ნახაზ 327-ზე ნაჩვენებია პრიშიბ-  
 რამში (ბოჰემია) ვერცხლიან ტყვიის ძარღვების ჯგუფების გახსნა  
 ვერტიკალური, შახტით რომლის სიღრმე ამჟამად 1200 მეტრს აღწევს,  
 ხოლო 328-ნახაზზე კი, ცნობილ ოქროიან ვერცხლის ძარღვების

<sup>1)</sup> ამ მხრივ დამახასიათებელია ის, რომ დიდად დაქანებულ ძარღვებად  
 იწოდება ის ძარღვები, რომელთა დაქანების კუთხე არის 70°-90°-დგ. ხოლო ის  
 ძარღვები რომელთა დაქანების კუთხე არის 70°-ზე ნაკლები, იწოდება მცირედ  
 დაქანებულად (К. П. Багдашши „Рудные месторождения“).

კომპოტოკის გახსნა ნევედაში, სადაც ძარღვის, შედარებით მცირე კუთხით დაქანების გამო, ვერტიკალური შახტები განლაგებულია დამავალი რიგით.

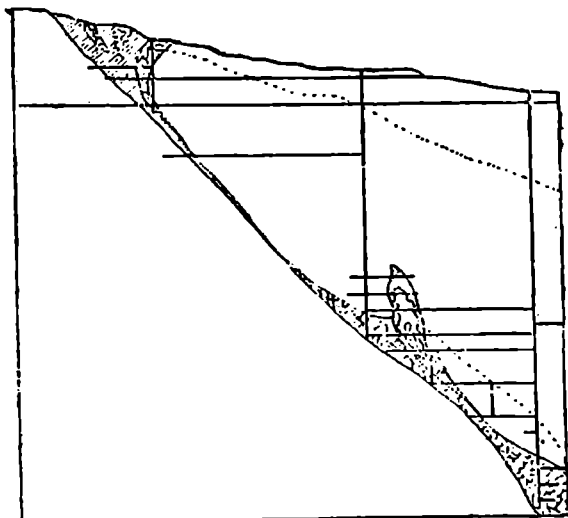


ნახ. 326. შეეულური ძარღვის გახსნა.

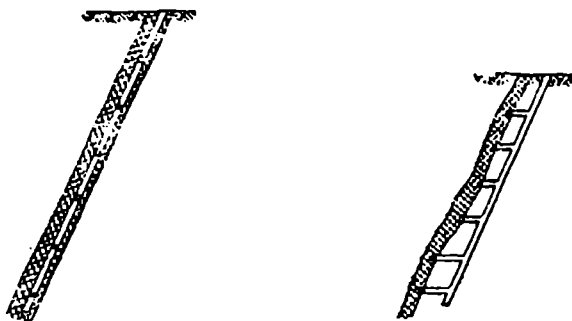
ნახ. 327. ვერცხლიან ტყვიის ძარღვების გახსნა პრიშიბრამში.

თუმცა არის შემთხვევები, როცა იმ მიზნით, რომ გვერდი აუღებოთ კვერშლაგების გაყვანას, ძარღვოვან ბუდობებს ხშირად დახრილი შახტით ვხსნით: ეს დახრილი შახტები გაჰყავთ ან თვით

ქარლუში (ნახ. 329) ანდა მისგან დაშორებით ერთგვარ მანძილზე (ნახ. 330). უკანასკნელ შემთხვევას უპირატესობა უნდა მიეცეს, როცა გვაქვს უფრო სქელი ძარღვები, უფრო სუსტი ძარღვის ქანები და ბუდობის საგები გვერდის არა მშვიდი წოლვა.

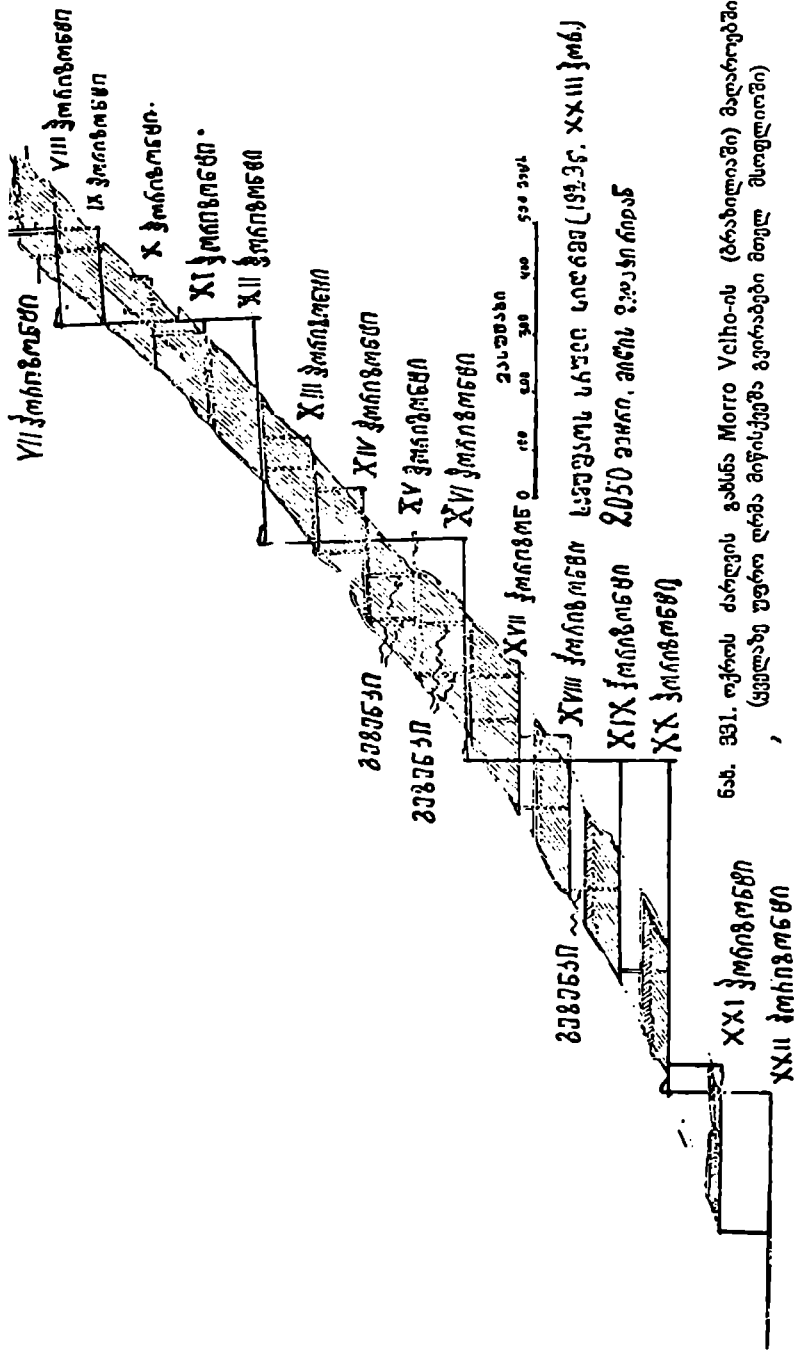


ნახ. 329. ოქროიან ვერცხლის ძარღვების კომპლექსის გახსნა ნეჟადაში.



ნახ. 329. ძარღვის გახსნა თვით ნახ. 330. ძარღვის გახსნა ბუდობის საგებ ბუდობში დახრილი შახტის გაყვანით. გვერდში გაყვანილ დახრილი შახტით.

ნახ. 331 გამოხატავს ოქროს ძარღვის გახსნის მეტად საინტერესო შემთხვევას მალარო Morro Velho-ში (ბრაზილიაში), სადაც



ნახ. 331. თქვას ძარღვის გახსნა Morro Velho-ის (ბრაზილიაში) მალაროებში (ცველაზე უფრო ღრმა მიწისქვეშა გვირაბები მთელ მსოფლიოში)

ამყამად, მთელ მსოფლიოში ყველაზე უფრო ღრმად მდებარე მიწის ქვეშა გვირაბებია. აქ უკანასკნელ წლებში მუშაობდა მიწის ზედაპირიდან 2051 მეტრ სიღრმეზე მდებარე XXIII ჰორიზონტი<sup>1)</sup>. ქანების ტემპერატურა უდრის 50° C, ჰაერის ტემპერატურა სანგრევებში უდრის 43° C, ამიტომაც არის იქ ძალოვანი დადგმულობანი ჰაერის ხელოვნურად გაგრილებისათვის. სამუშაოების ასეთს დიდ სიღრმეზე მდებარეობისა და ძარღვის 40°-45° დაქანების კუთხის გამო, მადნისა და სხვა წვევა ხდება რამოდენიმე ბრმა შახტის შემწეობით. თვითეული ბრმა შახტის სიღრმე არის 366 მეტრი. ტვირთების გადაცემა შახტიდან შახტზე წარმოებს კვერშლაგებით.

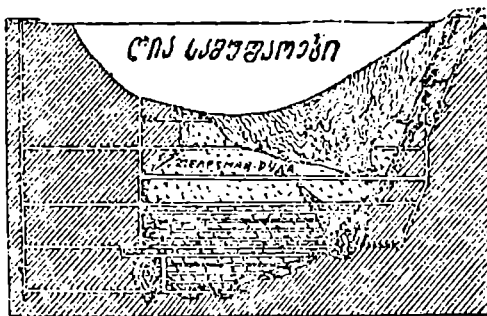
რადგანაც ძარღვების ფორმა მნიშვნელოვნად ცვალებადია; ამიტომ გვირაბების მდებარეობაც ძარღვან ბუდობთა დამუშავების დროს ვერ იქნება სწორი, მით უფრო, რომ ბუდობის სიმდიდრეზე არსებული წარმოდგენა ხშირად იცვლება, რადგანაც მალარობის მუშაობასთან ერთად განუწყვეტლივ წარმოებს საძიებო მუშაობაც, რომლის შედეგებიც თანდათანობით არკვევენ მთელი ბუდობის გახსნისა და დამუშავებისათვის საჭირო გვირაბების მიმართულებასა და განლ აგებას.

§ 72. უწყესო ფორმის ბუდობების გახსნაზე საძიებლო მოცემულ იქნას, რაიმე საერთო სახელმძღვანელო მითითებანი, რადგანაც გახსნა, ბუდობის უწყესო ფორმის გამო ყოველ ცალკე შემთხვევაში უნდა ეგუებოდეს და უნდა უდგებოდეს მოცემულ კერძო შემთხვევის წმინდა ინდივიდუალურ თავისებურებებს. მიუხედავად ამისა დიდი უწყესო ფორმის ბუდობები (შტოკები) ხშირად იხსნება ვერტიკალური შახტებით, რომლებსაც განაც ბუდობთან მიჰყავთ სართულის კვერშლაგები (ნახ. 332).

ყოველ კვერშლაგის დონეზე, სქელი უწყესო ფორმის ბუდობში გაჰყავთ, საერთოდ თუ ვიტყვით, ერთმანეთის პერპენდიკულარული გვირაბების ქსელი (ნახ. 333), რომელიც ემსახურება გამოღებულ მადნისა, ანდა ამოსავსებ მასალისა და სხვათა ზიდვას. ამგვარად

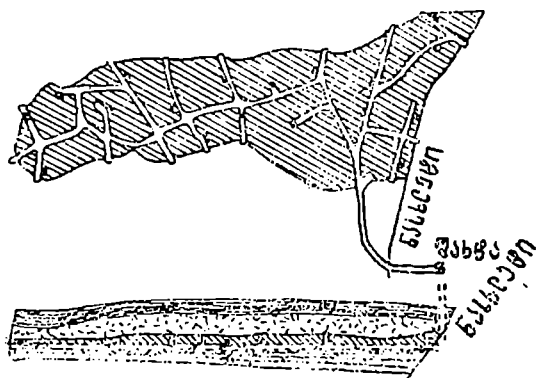
---

<sup>1)</sup> თითქმის ასეთივე სიღრმის მიწის ქვეშა სამუშაოები არის ინდოეთის ოჯროს მალარობებში (მალარო „ჩემპიონ რიფ“), აგრეთვე სპილენძის მალარობებში შტატ მიჩიგანში-ჩ. შ. ა. შტ-ში. გერმანიისა, ბელგიისა და და საფრანგეთის ქვანახშირის მალარობებს უკვე აქვს 1100-1200 მეტრ სიღრმის ვერტიკალური შახტები. ს. ს. რესპუბლიკაში ყველაზე უფრო ღრმა მიწის ქვეშა სამუშაოები არის დონის აუზში; იქ „ნოვოსმოლიანკის“ შახტს, — სტალინისთან (ყოფ. იუზოვკა) ახლოს, — აქვს — 750 მეტრამდე ვერტიკალური სიღრმე, ხოლო დაქანებათა სანგრევები კი მდებარეობს, დაახლოებით, 800 მეტრის სიღრმეზე.



ნახ. 332. რკინის მადნის შტოკის გახსნა.

მომზადებული სართულები მუშავდება დამუშავების იმ ერთ-ერთი სისტემით, რომელიც აღწერილია ამ წიგნის III ნაწილში. საინტერესო მაგალითი უწესო ფორმის ბუდობის გახსნისა ნაჩვენებია

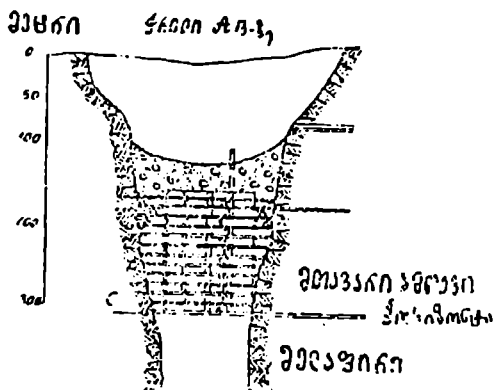
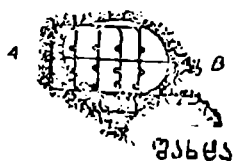


ნახ. 333. მცირედ დაჭანებულ უწესო ფორმის ბუდობის გახსნის მაგალითი.

334-ნახაზზე, რომელიც შეეხება ალმასის ქანის დამუშავებას კიმბერლიში (საზხ. აფრიკა). ბუდობს აქვს თავისებური ცილინდროვან-კონუსური სხეულის ფორმა, ელიფსური განივი კვეთით და სივრცეში უკავია ვერტიკალური მდებარეობა. გვერდითს ქანებში გაყვანილ ვერტიკალურ შახტებიდან ამ შემთხვევაშიაც გაჰყავთ კვერშლაგები, კვერშლაგებიდან კი თითოეულ ჰორიზონტზე გაყვანილია მოხსენებული ერთმანეთის პერპენდიკულარული გვირაბების ქსელი.

ექსპლოტაციის დროს საძიებო სამუშაოების შემდეგი გაძლიერებული წარმოება უწყის ფორმის ბუღობის შემთხვევაში, უფრო მეტად საუბროა, ვინემ ძარღვოვან ბუღობის შემთხვევაში, რათა ბუღობის ხასიათი ზუსტად გამოირკვეს და მალარო უზრუნველყოფილი იყოს მომზადებული მარაგით.

ჭრილი C-მ.კ.



ნახ. 334. ალმასიან ქანების დამუშავება კიმბერლიში.

### შე-II-ნაწილის (თავები V-VIII) ლიტერატურა.

(1-10, 14, 16-20, 326-27) იხილეთ შესავალის ბოლოს მოყვანილი ლიტერატურის სია.

გარდა ამისა:

Шевяков, Л. Д. сборник статей по горному искусству габоз. 1 статьи аналитические и расчетные გამოცემა „ღონუგოლისა“ 1927 და 1930 წ.





შეცდომების განწმობა.

გვერდი	სტრიქონი	დაბეჭდილია	უნდა იყოს
2	3 ქვევ.	„рудное месторождение“	„перудное месторождение“
3	17 ზევ.	მოდღერება წარმოადგენს	მოდღერება, რომელიც წარმოადგენს
16	13 „	ფერდილებისას	ფერდილებს
23	13, 14 ქვევ.	1 წუთში	1 წამში
27	9	გაყვანილია	მოყვანილია
33	14 ზევ.	თუ ერთი მუშა,	თუ ერთი მუშაა
47	3 „	სანგრევის ვიწრო სანგრევიტ	გვირაბის ვიწრო სანგრევიტ
50	6 ქვევ.	(ნახ. 39)	(ნახ. 38)
57	4 ზევ.	კუერილით	კუერილი
59		ნახ. 50 გადაბრუნებულია	
97	13 ქვევ.	წყაროების	წყაროების
101	16 ზევ.	ტანების	ტანების
105	6 ქვევ.	დახრილი შახტის გასავალი.	დახრილი შახტის გაყვანა.
123	4 „	ნახ. 121, გ.	ნახ. 126, გ.
124	2 ზევ.	ან n	k ან n
126	5 ქვევ.	ზევიდან	მეორედ
127	11 ზევ.	ტევალობის	ტევალობას
127	10 ქვევ.	$\frac{1,25 A}{2,250}$	$\frac{1,25 A}{2.250}$
133	7 ზევ.	q—ხალხის გალიებით ჩაშვება-ამოყვანა	ხ—ხალხის გალიებით ჩაშვება-ამოყვანა.
135	2 ქვევ.	114 და 115	119 და 120
141	7,8 „	1—2-დაც მეტია საჭირო	1—2, მეტია რაოდენობა საჭიროა.
144	13	მომზომლების	ომზომლების
144	6	შემოხვევის	შემოხვევის
147	2 ზევ.	მანქვალით	მანქვალით.
148	4	(ნახ 147 a)	(ნახ. 147 b)
148	6 „	(ნახ 147 b)	(ნახ. 147 a)
156	17 ქვევ.	162 ნახახზე	162 ნახახზე.
186	9 და 10 ქვევ.	ამწვევი с обнпиапп	ამწვევი (с обнпиапп)
202	3 ზევ.	ერთი „შრიდან—მეორე შრემდე“.	ერთი შრიდან—მეორე შრემდე
227	4 „	ბადას	ბადიას
232	9 „	ნახ. 253—ბ-ზე	ნახ. 254—ბ-ზე

გვერდი	სტრიქონი	დაბეჭდილია	უნდა იყოს
232	11 ზევ.	გამოთხრა.	გამოთხრა
232	12 „	მოცულობაზე	მოცულობაზე.
235	7 ქვევ.	დეტალური ძიება,	„დეტალური ძიება,
249	3	მაგალითად (შტატ .	(მაგალითად შტატ .
252	6 ზევ.	წვევის	წვევის
254	2 „	მიზნით	მიზნისათვის
256	9 ქვევ.	(ნახ. 266).	(ნახ. 266),
262	ნახ. 272	I მდებარეობაში ორივე შახტი აღნიშნულია „ს. შ“ „ს. შ“	ერთ-ერთი უნდა იყოს აღნიშნული „ა. შ“.
264	ნახ. 27.1 და 27.5-ზე	ქვევით შახტები აღნიშნულია „ს. შ“ ნიშნით (სავენტილაციო შახტა)	უნდა ორივე ნახაზზე ამ ადგილას იყოს „ა. შ.“ (ამწვევი შახტა)
264	11 ზევ.	... ამწვევ შახტიდან დაქანებით. ჰაერის ჰაეროილი გაივლის . . .	... ამწვევ შახტიდან დაქანებით ჰაერის ჰაეროილი გაივლის
266	ნახ. 276	ნახაზზე მარცხნივ წარწერაა „ს. შ.“	უნდა იყოს წარწერა „ა. შ.“ (ამწვევი შახტა).
267	2 ქვევ.	(I—მარცხენა ნახევარი ნახაზზე)	(I—მარცხენა ნახევარი ნახაზზე)
267	1 „	(2-ზე ნახევარი)	(II—მეორე ნახევარი)
269	10 ზევ.	I—შახტიდან	I—შახტიდან
269	11 „	2—სახლურებიდან	II—სახლურებიდან
280	3 „	იცილებოდეს	იცილებოდეს.
280	11,12 ქვევ.	რამოდენიმე	რამოდენიმედ
283	16 ზევ.	(იხ. ნახ. III)	(იხ. ნაწ. III)
287	7 და 8 ქვევ.	$\frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h n r_{\pi} + h (n-1) r_{\pi} + \dots + h r_{\pi}$ $\frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h r_{\pi} .$ $[n+(n-1)+ \dots +1] =$ $\frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h r_{\pi} (1+n)$	$\frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h n r_{\pi} + h (n-1) r_{\pi} + \dots + h r_{\pi} =$ $\frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h r_{\pi} [n+(n-1)+ \dots +1] = \frac{H_0}{\sin \alpha} n r_{\pi} + h r_{\pi} (1+n) n$ $+ \frac{h r_{\pi} (1+n) n}{2}$
290	1 ქვევ.	$K l_{\pi}$	$K_{\pi}$
291	3 და 4	$\frac{dF}{ds} = 0 \quad \frac{dF}{dn} = 0$	$\frac{\partial F}{\partial s} = 0 \quad \frac{\partial F}{\partial n} = 0$

ბევრი	სტრიქონი	დაბეჭდილია	უნდა იყოს
292	6 ხევ.	$S = \sqrt{\frac{C_2}{C_1} + \frac{C_3}{C_1}}$	$S = \sqrt{\frac{C_2}{C_1 n} + \frac{C_3}{C_1}}$
293	3 "	რ შტრ	რ შ
293	5	q შტრ	q შ
296	9 ქვევ.	თითოეული განფენისა	თითოეული $\frac{S}{2}$ განფენისა
303	2	ნახ. 202-ზე	ნახ. 202-ზე
306	8 "	რომელთაც	რომელთა
306	5 "	მეტრზე,	მეტრზე.
306	3 "	შემთხვევაში.	შემთხვევაში,
310	2 "	კვერშლაგების	კვერშლაგებით
324	9 "	$\Sigma \Delta q$ მარჯვ + $\Sigma \Delta q$ მარცხ	$\Sigma \Delta q$ მარჯვ. = $\Sigma \Delta q$ მარცხ.
332	4 ხევ.	(n-1)	(n-1) · t
335	1 "	$K_3 q_3$	$K_3 q_3$

ს. მ. უ. ს. პოლიგრაფტრესტის 1-ლი სტამბა.

---

შეკვეთა № 1169.

მთავლიტი № 922.

ტირაჟი 5000