

ნ. მ. პოპროვისკი
ტექნ. მეცნ. დოქტორი, პროფესორი

გვირაბების გაყვანა

II ნაწილი

სასწავლო-პედაგოგიური ლიტერატურის
სახელმწიფო გამომცემლობა
„ცოცხალი“
თბილისი—1959

ბანქოფილება მიხუთე
ვერტიკალური გვირაგების გაშვანა

ნაწილი პირველი

ზოგადი ნაწილი

თავი XXVI

ბაზრების განივკვეთის ფორმა და ფორმები

§ 124. ზოგადი შენიშვნები

დანიშნულების მიხედვით ქაურებს აქვს შესაბამისი სახელწოდებები: ამწვევი, სავენტილაციო, ხალხისა და მასალების ჩასაშვები და ა. შ.

თუ ქაური რამდენიმე დანიშნულებას ასრულებს, მაშინ იგი სახელწოდებას ლებულობს მთავარი დანიშნულების მიხედვით.

ზოგჯერ ქაურის სახელწოდება განისაზღვრება იმ ამწვევი მოწყობილობის სახეობის მიხედვით, რომლითაც წარმოებს მადნეულის ამოტანა ზედაპირზე, ასე, მაგალითად, სასკიპე ან საგალიო ქაური.

ქაური შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: ქაურის პირი ანუ ზედა უბანი, რომელიც უშუალოდ ზედაპირზე გამოდის; ზუმფი—ქაურის ქვედა ნაწილი, რომელიც ემსახურება წყლის შეკრებას საგალიო აწვევის დროს და მდებარეობს მაღაროს ეზოს ჰორიზონტის დაბლა, ხოლო სასკიპე აწვევისას სკიპის დასასმელი ბაქნიდან 3—5 მეტრის სიღრმეზე. ქაურის განივკვეთი და ფორმა მთელ სიღრმეზე, პირიდან ზუმფამდე, მუდმივია.

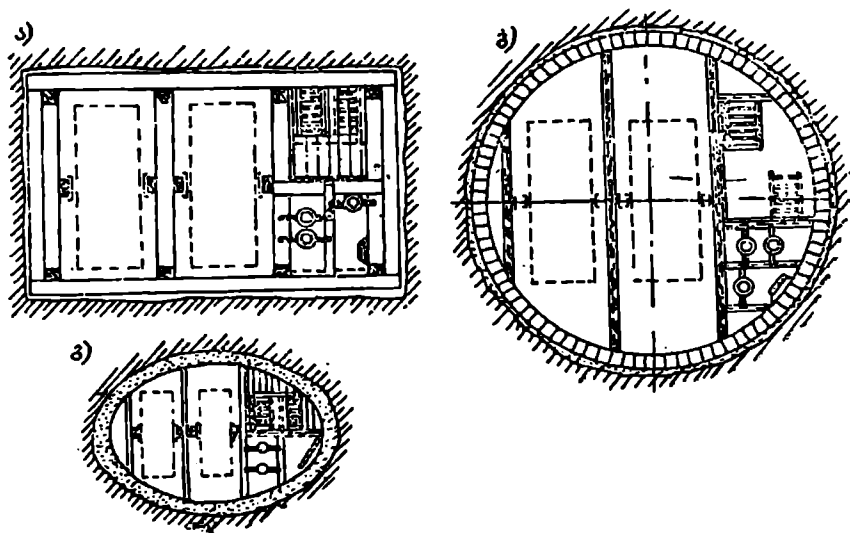
ქაურის ეს ნაწილი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ძირითადი ნაწილი. ვერტიკალური ქაურების სიღრმე განისაზღვრება მადნეულის წოდლის პირობებით, ე. ი. ზემდებარე ქანების სისქით, დახრის კუთხითა და სხვ., აგრეთვე საბადოს გახსნის სქემით.

ქაურების სიღრმე იცვლება მეტად ფართო ზღვრებში—ათეულიდან ათას მეტრამდე და მეტად.

ასე, მაგალითად, მოსკოვის და ჩელიაბინსკის აუზებში ქაურების სიღრმე შეადგენს 40-დან 100 მეტრამდე; კუზნეცკის აუზში—300—400 მეტრამდე; დონბასში ცალკეული ქაურების სიღრმე აღწევს 1000 მეტრსა და მეტსაც.

§ 125. ქაურების განივკვეთის ფორმა

ქაურების განივკვეთის ყველაზე ტიპური ფორმებია სწორკუთხა (ნახ. 244, ა) და წრიული (ნახ. 244, ბ). ქაურის კვეთის ფორმის არჩევა განისაზღვრება მისი დანიშნულებით, სამსახურის ვადითა და გადასაკეთიქანების თიზიკურ-მექანიკური თვისებებით.



ნახ. 244. ქაურების განივკვეთის ფორმები.

სწორკუთხა ფორმის (ხით გამაგრებით) გამოყენების შემზღულდველი პირობა შეიძლება იყოს სამთო წნევის სიდიდე, რომელიც დამოკიდებულია ქანების მეტსა თუ ნაკლებ სიმღვრადეზე, ე. ი. არამღვრად ქანებში გაყვანილი ქაურებისათვის ხის სამაგრი ვერ უზრუნველყოფს საკმარის სიმტკიცეს და ამის გამო ქაურის სწორკუთხა ფორმაც არამიზანშეწონილია.

ხით გამაგრებული (ე. ი. სწორკუთხა ფორმის) ქაურის სამსახურის ვადაც შეზღულდულია და იშვიათად აღემატება 10—12 წელიწადს. სამსახურის ვადის ასეთი ხანმოკლეობა გამოწვეულია ხის სამაგრის რემონტ-

თან დაკავშირებული ხარჯების მნიშვნელოვანი სიდიდით, რონელიც იზრდება ქაურის არსებობის დროის პირდაპირ პროპორციულად.

ქაურების წრიული ფორმისათვის, როდესაც სამაგრად გამოიყენება ქვა. ლითონი და სხვ., პრაქტიკულად არ არსებობს გამოყენების შეზღუდველი ზღვრები, ვინაიდან ქვის ან ლითონის სამაგრი უზრუნველყოფს ქაურის სიმდგრადეს ყველაზე არახელსაყრელ პირობებშიაც კი, როგორც ქანების თვისებების, ისე სამთო წნევის სიდიდის თვალსაზრისით.

ასეთი ქაურების სამსახურის ვადა შეზღუდული არ არის აგრეთვე ინიტომაც. რომ დროის გავლენით ქვის ან ლითონის სამაგრი არ ინგრევა და შეუძლია რემონტის გარეშე უზრუნველყოს ქაურის მუშაობის ნორმალური რეჟიმი 50 წლისა და მეტი ხნის განმავლობაში.

სწორკუთხა და წრიული განივკვეთის ფორმების გარდა გამოიყენება აგრეთვე სწორკუთხა კვეთი მრუდხაზოვანი მოკლე მხარეებით. მრუდწირული და ელიფსური ფორმები (ნახ. 244, გ). ქაურის კვეთის ეს რთული ფორმები იშვიათად გამოიყენება და მათ მიმართავენ განსაკუთრებულ პირობებში, მაგალითად. მრუდწირული კვეთის ფორმა იხმარება როგორც მგორადი. რომელიც მიიღება ხით გამაგრებული სწორკუთხა კვეთის ქაურის ქვით გადამაგრების შედეგად და სხვ.

ახალი კაპიტალური ქაურების დაპროექტებისას (განსაკუთრებით ქვანახშირის მრეწველობაში) ყველაზე ხშირად გამოიყენება განივკვეთის წრიული ფორმა. მცირე სამსახურის ვადის მქონე, ანდა მდგრად ქანებში გასაყვანი ქაურები მიიღება სწორკუთხა ფორმის; ეს განსაკუთრებით დამახასიათებელია მადნის საბადოების დამუშავებისათვის.

§ 126. ქაურების განივკვეთის ზომების განსაზღვრა

აწვევი ქაურების განივი ზომების განსაზღვრისას უნდა გავითვალისწინოთ საამწეო ქურკლების გაბარიტული ზომები, მათი განლაგება. ქურკლებსა და სამაგრს შორის ღრეჩოების სიდიდე.

ამწვევი ქურკლების გაბარიტები განისაზღვრება შახტის წლიური ნაყოფიერებით. საამწეო ქურკლების დანიშნულებით და სამუშაოთა საერთო ორგანიზაციით.

ზემოაღნიშნული პარამეტრების განსაზღვრის დროს ხელმძღვანელობენ დებულებებით, რომლებიც დადგენილია შახტების ტექნიკური ექსპლოატაციისა და უსაფრთხოების წესებით, აგრეთვე, ახალი შახტების დაპროექტების პრაქტიკის მონაცემებით, სახელდობრ:

1. ქაურში აწვევის მაქსიმალური სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს შემდეგი ფორმულით განსაზღვრულ სიდიდეს:

$$v = 0,8\sqrt{H} \text{ მ/წმ,} \quad (72)$$

სადაც H — აწვევის სიმაღლეა მ-ით.

2. ხალხის ამოყვანისა და ჩაშვების დროს გალიების მოძრაობის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს ქვემოამოყვანილ სიჩქარეებს აწვევის სხვადასხვა სიმაღლის დროს:

აწვევის სიმაღლე, მ	50	75	100	200	300	400 და მეტი
მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ	5,6	6,9	8,0	10,5	11,5	12,0

3. ამწვევი კურკლების ერთდროული დატვირთვისა და განტვირთვის პაუზის სიდიდე მიიღება:

სკიპებისათვის:			
სკიპის ტევადობა, ტ	6—მდე	6—12	12-ზე მეტი
პაუზა, წმ	8	10	12
გადასაყირაფებული გალიებისათვის:			
ვაგონეტის ტევადობა, ტ	1	2	3
პაუზა, წმ	10	12	15
ერთსართულიანი, გალიებისათვის:			
ვაგონეტის ტევადობა, ტ	1	2	3
პაუზა, წმ	12	15	18
ორსართულიანი გალიებისათვის:			
ვაგონეტის ტევადობა, ტ	—	1	2
პაუზა, წმ	—	30	35

4. შახტის მუშაობის რეჟიმი მიიღება ასეთი:

სამუშაო დღეების რაოდენობა წელიწადში—300;

შვიდღიანი წყვეტილი სამუშაო კვირა;

ცვლის ხანგრძლიობა—8 საათი.

დღელამური მოპოვების სკიპით აწვევა ხორციელდება ორცვლიანი მუშაობის დროს 13,5—14 საათში, უთანაბრობის კოეფიციენტის 1,15 (უკანასკნელ სამუშაო ჰორიზონტზე) გათვალისწინებით. საგალიო აწვევის მუშაობის საათების რაოდენობა ნახშირის ამოსატანად მხოლოდ ერთი ამწვევის არსებობის დროს მიიღება არა უმეტეს 13,5 საათისა დღელამეში.

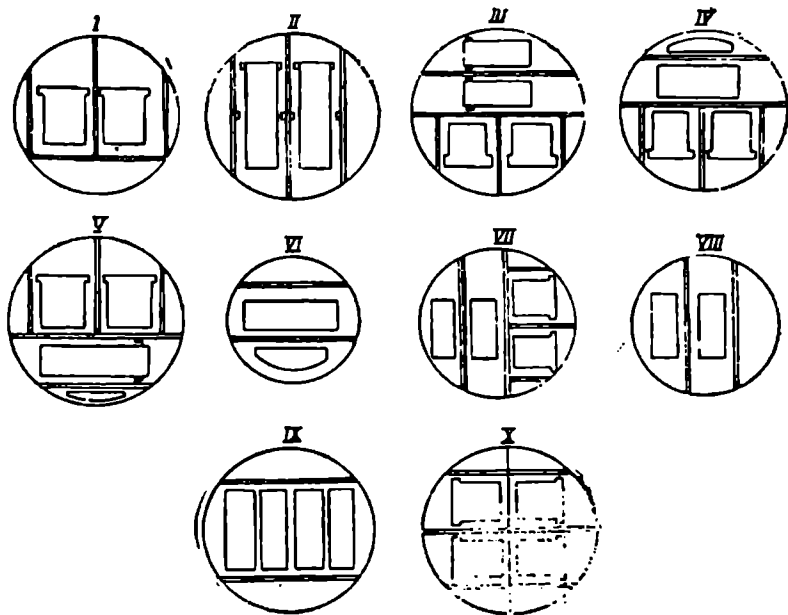
საგალიო ამწვევების უთანაბრობის კოეფიციენტი ერთი ამწვევის არსებობისას მიიღება 1,25, ხოლო მთავარი საგალიო ამწვევისათვის, დამხმარე ამწვევის არსებობის დროს, 1,15.

საგალიო ამწვევის გაანგარიშების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას ცვლის მუშების ამოყვანისა და ჩაშვების უზრუნველყოფა 35—40 წუთის განმავლობაში.

5. ამწვევი კურკლების განლაგებისას ქაურის კვეთში მინიმალური ღრეჩოები მიიღება 54-ე ცხრილის მიხედვით.

6. ხის გამყოლები მიიღება კვეთით 18×12; 16×18 სმ და სიგრძით 6 მ.

ლითონის გამყოლები მზადდება IIA და IIIA ტიპის რკინიგზის რელსებისაგან, სიგრძით 12,5 მ.



ნახ. 245. მრგვალი განივეეთის კაურების ფორმების ტიპები:

I—ორი სკიბი და საკიბე განყოფილება: $\varnothing=4,5; 5,0; 5,5$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; II—ორი გადასაყირავებელი გალია და საკიბე განყოფილება: $\varnothing=5,5$ და $6,0$ მ; ვაგონეტის ტვეადობა 2 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; III—ორი სკიბი და ორი გადასაყირავებელი გალია: $\varnothing=7,5$ და $8,0$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; ვაგონეტის ტვეადობა 2 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; IV—ორი სკიბი და ერთი ჩვეულებრივი გალია საპირწონით: $\varnothing=6,5$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; ვაგონეტის ტვეადობა 2 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; V—ორი სკიბი და ერთი გადასაყირავებელი გალია საპირწონით: $\varnothing=6,0$ და $6,5$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; ვაგონეტის ტვეადობა 2 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; VI—ერთი ჩვეულებრივი გალია საპირწონით და საკიბე განყოფილება: $\varnothing=4,0$ და $4,5$ მ; ვაგონეტის ტვეადობა 1; 2 ტ; არმირება—ხე და ლითონი; VII—ორი სკიბი და ორი ჩვეულებრივი გალია: $\varnothing=6,0; 6,5; 7,0$ და $7,5$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; ვაგონეტის ტვეადობა 1; 2 ტ; არმირება—ხე ან ლითონი; VIII—ორი ჩვეულებრივი გალია და საკიბე განყოფილება: $\varnothing=8,0$ მ; ვაგონეტის ტვეადობა 1; 2 ტ; არმირება—ხე და ლითონი; IX—ოთხი ჩვეულებრივი გალია: $\varnothing=8,0$ მ; ვაგონეტის ტვეადობა 1; 2 ტ; არმირება—ხე და ლითონი; X—ოთხი სკიბი: $\varnothing=6,0; 6,5$ მ; სკიბის ტვეადობა 4; 6; 8 ტ; არმირება—ხე და ლითონი.

კაპურის გამაგრე- ბის სახე	არმირების განლაგება და სახე	ღრუქოს დასა- ხელება	ღრუქოს მინიმალუ- რი სიღი- დე, მმ	შენიშვნა
1	2	3	4	5
ხის	ხის და ლითონის არმი- რება გამყოლების ერთი ან ორმხრივი განლაგე- ბით	საამწყო კურ- კლებსა და გა- მაგრებას შო- რის	200	საამწყო კურკლების გან- საკუთრებით მჭიდრო განლაგებისა და ხის არ- მირების დროს დაიშე- ბა ღრუქო, არანაკლებ 150 მმ, გამყოლების ნე- ბისმიერი სახით განლა- გებისას, აგრეთვე ორ- მხრივი განლაგების დროს, თუ კურკლის ყვე- ლაზე გაიშვებული ნა- წილი დაცილებულია გამყოლის ღერძიდან არაუმეტეს 1 მ-ით
ბეტონის და აგურის	ლითონის არმირება გამ- ყოლების ერთი და ორ- მხრივი განლაგებით	რგვე	150	
ბეტონის და აგურის	ხის არმირება გამყოლე- ბის ერთი და ორმხრი- ვი განლაგებით	იგვე	200	
ხის, ბეტო- ნის, აგუ- რის	საამწყო კურკლებს შო- რის განმბრუნები არ არის	ორ მოძრავ კურკულს შო- რის	200	ხისტი გამყოლებისას
ხის, ბეტო- ნის, აგუ- რის	ლითონისა და ხის გან- მბრუნები გამყოლების გარეშე	საამწყო კურ- კლებსა და განმბრუნებს შორის	150	ამწვევი კურკლების გან- საკუთრებით მჭიდრო განლაგებისას ღრუქო შეიძლება დაშვებულ იქ- ნას არა ნაკლებ 100 მმ-სა
ხის, ბეტო- ნის, აგუ- რის	გამყოლების ორმხრივი განლაგება	განმბრუნებ- სა და საამწყო კურკლების იმ ნაწილებს შორის, რომ- ლებიც დაცი- ლებულია გამ- ყოლებიდან 750 მმ-მდე მანძილით	40	საამწყო კურკლებზე გა- მოწეული განმტვირთვე- ლი გორგოლაკების არ- სებობისას გორგოლა- კებსა და განმბრუნებს შორის მანძილი უნდა გადიდდეს 25 მმ-ით
ხის, ბეტო- ნის, აგუ- რის	ხის არმირება საამწყო კურკლის ტორსებზე განლაგებით	გამყოლის მჭონე გან- მბრუნებსა და გალიას შორის	50	
ბეტონის, აგურის	ბაგირის გამყოლები	გამაგრებასა და გალიას შორის	200	
		საამწყო კურ- კლებს შორის	250 + $\frac{H}{2}$	H—კაპურის ს იღრმე,

7. ხის განმბრჯენები აიღება კვეთით 20×20 ; 20×25 სმ, ხოლო ლითონის განმბრჯენები მზადდება ორტესებრი და გობისებრი პროფილის კოჭებისაგან № 16÷32.

8. მილ-კაბელების განყოფილების ზომები განისაზღვრება მილებისა და კაბელების რაოდენობით. დიამეტრითა და დამაგრების წესით.

9. საკიბე განყოფილების ზომები მიიღება უსაფრთხოების წესების თანახმად, რომლებშიც მითითებულია, რომ „კიბეები უნდა დაიდგას დახრის კუთხით არა უმეტეს 80° -სა. საკიბე განყოფილების საძრომებს უნდა ჰქონდეს ზომები არა ნაკლებ $0,7$ მ-სა კიბის სიგრძეზე და $0,6$ მ—სიგანეზე. კიბის ძირიდან კედლამდე მანძილი უნდა იყოს არა ნაკლები $0,6$ მ-სა“.

10. ქაურებში ჰაერის ნაკადის მოძრაობის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს შემდეგ ნორმებს:

ქაურებში, სადაც წარმოებს ხალხის ჩაშვება-ამოყვანა და ტვირთის ჩაშვება-ამოტანა	8 მ/წმ
ქაურებში, სადაც ხდება მხოლოდ ტვირთების ჩაშვება-ამოტანა	12 მ/წმ
საენტილატო ქაურებში საანწყო დანადგარის გარეშე	15 მ/წმ

ქაურის განივკვეთი განისაზღვრება გრაფიკულად საამწყო ქურკლების სახეობის, ტევადობისა და განლაგების მიხედვით. ქვანაპირის მრეწველობაში მიღებულია ქაურების წრიული კვეთების შემდეგი ტიპური ზომები:

წრიული კვეთის ქაურების ტიპები . I II III IV V VI VII VIII	
შოგა დიამეტრი. მ.	4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0

საამწყო ქურკლებისა და არმირების ელემენტების განლაგება მოყვანილია ნახ. 245-ზე.

ქაურის განივკვეთის (სინათლეში) დადგენისა და მასში ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის შემოწმების შემდეგ წარმოებს სამაგრის არჩეული მასალის სისქის გაანგარიშება. ამის შემდეგ შეიძლება გამოვითვალოთ ქაურის განივკვეთის ფართობი შევში. ან უკანასკნელთან $3-5\%$ -ის მიმატებით (კედლების უსწორმასწორობის გასათვალისწინებლად) ლეზულობენ ქაურის განივკვეთის ფართობს გაყვანაში.

თ ა ვ ი XXVII

მოსამზადებელი სამუშაოები

§ 127. პირველდაწყებითი საორგანიზაციო ღონისძიებები

ქაურების გაყვანის დაწყებამდე წინასწარ უნდა ჩატარდეს მთელი რიგი მოსამზადებელი სამუშაოები და ორგანიზაციული ღონისძიებები.

პირველ რიგში დაწერილობით უნდა შევისწავლოთ და გულდასმით

გავეცნოთ მთელ საპროექტო მასალას, რომელიც შეეხება ქაურის გაყვანასა და მთლიანად შახტის მშენებლობას.

დაწვრილებით უნდა შევისწავლოთ მშენებლობის რაიონი და გამოვარკვიოთ: უახლოეს დასახლებულ პუნქტებში მუშების მოთავსების შესაძლებლობა, ადგილობრივი სამშენებლო მასალებისა და დამხმარე საწარმოების არსებობა, გზების მდგომარეობა, წყალმომარაგების პირობები და სხვ.

ამ მონაცემებისა და საპროექტო მასალების საფუძველზე ადგენენ მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტს.

გარდა ამისა, საპროექტო მასალების საფუძველზე უნდა გაფორმდეს: სამრეწველო და საცხოვრებელი მოედნების უბნების მიწაკუთვნი. შახტის მშენებლობის დაფინანსება, მოწყობილობების. ინვენტარისა და სხვ. გეგმაზომიერად მიწოდების ხელშეკრულებების დადება და შეკვეთების გაცემა, ხელშეკრულების დადება სათანადო უწყებებთან ენერგეტიკულ, რკინიგზის, სატელეფონო და სხვა ქსელებთან მიერთების შესახებ.

ამ ორგანიზაციული ღონისძიებების გარდა სამრეწველო მოედნის ტერიტორიაზე მომავალი მოსასწორებელი სამუშაოების შესასრულებლად უნდა მოხდეს ტოპოგრაფიული აგეგმვა, ხოლო საძირკვლების ზომების განსაზღვრის მიზნით შენობებისა და მანქანებისათვის გამოკვლეული უნდა იქნას გრუნტების ამტანუნარიანობა და ნიადაგის წყლების რეჟიმი.

გაყვანის დაწყებამდე საჭიროა აგრეთვე იმ ქანების საკონტროლო ძიების ჩატარება, რომლებიც გადაკვეთილი იქნება ქაურის გაყვანის დროს. ბურღილები. (ერთი, ორი) მიცემული უნდა იქნას მომავალი ქაურიდან რამდენადმე მოცილებით (მაგრამ არაუმეტეს 25 — 40 მ მანძილზე); ბურღილების დიამეტრი უნდა იყოს 50—75 მმ.

საერთო ორგანიზაციული ღონისძიებების ჩატარებასთან ერთად საჭიროა მუშების შტატის გამონახვა სამუშაოთა დაწყებისათვის; ისინი უზრუნველყოფილი უნდა იქნან საცხოვრებელი ბინებით, კვებითა და ყველა აუცილებელი საქონლით.

§ 126. ქაურის გაყვანის ზედამხედველ მოწყობა

სამშენებლო მოედნის მოსწორება

სამრეწველო მშენებლობისათვის გამოყოფილ მოედანზე გენერალური გეგმის თანახმად და ჩატარებული ტოპოგრაფიული აგეგმვისა და მარკშეიდერული დაგეგმვის მიხედვით უნდა მოხდეს ამ მოედნის მოსწორება.

მოედნის მოსწორების დროს ქანის ნაყარისა და წყლის მოცილების საკითხი წყდება ადგილმდებარეობის რელიეფის მიხედვით.

ქაურის, მღაროს ეზოს გვირაბებისა და კვერშლავის გაყვანის შედეგად მიღებული ფუჯი ქანის რაოდენობა შეიძლება განისაზღვროს საკმაოდ.

ზუსტად. თუ ეს ქანი შეიძლება მთლიანად გამოყენებულ იქნას ადგილ-
მდებარეობის მოსასწორებლად, მაშინ საკითხი ნაყარის შესახებ მოიხს-
ნება ჭაურის გაყვანის პერიოდში. ხშირად ქანის ნაყარის მოსათავსებ-
ლად იყენებენ ახლომდებარე ხევებსა და ვიწრო ხეობებს.

უფრო ხშირად ქანის მოსათავსებლად გამოიყოფა ცალკე ადგილი,
რომელიც შემდეგ გამოიყენება შახტის ექსპლოატაციის დროსაც.

მისასვლელი ლიანდაგები და გზატკეცილები

ზედაპირის მოსწორებასთან ერთად წირმოებს მისასვლელი ლიანდა-
გების დაგება და გზატკეცილების გაყვანა. სამშენებლო მოედანზე მომავალი
ტვირთების რაოდენობა ჩვეულებრივ მეტად მნიშვნელოვანია და
აღწევს 6—10 სარკინიგზო ვაგონს და მეტსაც დღე-ღამეში მშენებლობის
პირველ პერიოდში.

ამიტომ საჭიროა მოსამზადებელი პერიოდის პირველი თვიდანვე შახტ-
ზე დაიწყონ რკინიგზისა და გზატკეცილის გაკეთება, რომელიც დააკაე-
შირებს სამშენებლო მოედანს უახლოესი რაიონის გზატკეცილს ან და-
სახლებულ პუნქტს, სადგურს, ბაზას და ა. შ. ასამშენებელი ობიექტის
განლაგების მიხედვით.

სასაწყობო მეურნეობა

მუდმივი რკინიგზის შტოს ექსპლოატაციაში შეყვანამდე, ტვირთ-
ების მიმღებ სადგურზე ეწყობა მასალების დროებითი საწყობი.

საწყობი შეიცავს შემდეგ სადგომებს: დახურული შენობები მკიდა
მასალებისათვის (ცემენტი, ალუბასტრი) და საკუქნაოსათვის, ლითონის
ცისტერნები საწვავი და საცხები მასალებისათვის, განმტვირთავი რამპა
და ლია მოედნები აგურის, ლორღის, ქვისა და ხე-მასალის მოსათავსებ-
ლად.

სამრეწველო მოედანზე ტვირთების მისაღებად შენდება: ცემენტის
შესანახი სადგომი, ალუბასტრის საწყობი, ფარდული—დიდი ზომების მქო-
ნე მოწყობილობისათვის და დროებითი საკუქნაო.

ხე-მასალა ინახება მუდმივ საწყობში. ქვიშა და ლორღი ინახება ბე-
ტონშემრევე დანადგართან, ყორე და აგური მიიზიდება მშენებლობის
ობიექტებთან.

დატვირთვა-განტვირთვის სამუშაოები მთლიანად მექანიზებული
უნდა იყოს.

ტრანსპორტი

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მუდმივი სარკინიგზო შტოს ექს-
პლოატაციაში შესვლამდე მიმღებ სადგურზე ეწყობა დროებითი ლიანდა-

გისპირა საწყობი, საიდანაც ყოველგვარი მასალა ზიიტანება სამრეწველო და საცხოვრებელ მოედნებზე ავტოტრანსპორტით.

რაიონის დამხმარე საწარმოებიდან ადგილობრივი სამშენებლო მასალე-ბის მიწოდება სამშენებლო მოედანზე ხდება ავტოტრანსპორტით, ამასთან ქვიშა და ღორღი მიიზიდება ბეტონის შემრევი დანადგარების საწყობში, საიდანაც შუა ხსნარი ობიექტებს მიეწოდება ვიწროლიანდა-გიანი ტრანსპორტით.

სამშენებლო მოედანზე მასალების ტრანსპორტირება წარმოებს ვიწ-როლიანდაგიანი გზებით და ავტოტრანსპორტით.

დ რ ო ე ბ ი თ ი წ ყ ა ლ მ ო მ ა რ ა გ ე ბ ა

სამრეწველო და საცხოვრებელი მშენებლობისათვის წყლის ხარჯი განისაზღვრება მოხმარების შესაბამისად: ტექნიკური მიზნებისათვის— კუბების კვება, კომპრესორების გაცივება, ბეტონის დამზადება და სხვ.; სამეურნეო საჭიროებებისათვის—სასმელი წყალი, აბანო, სამრეცხაო და სხვ.; სახანძრო დაცვის საჭიროებისათვის.

შახტის მშენებლობის პერიოდისათვის ჩვეულებრივად მიიღება წყალ-ნომარაგების ერთიანი სისტემა, რომლის დროსაც სამეურნეო, საწარმოო და ხანძარსაწინააღმდეგო საჭიროებები წყალმომარაგების ერთი წყაროს საშუალებით კმაყოფილდება.

შახტის მშენებლობის დროს წყლის დღე-ღამური ხარჯი განისაზღვ-რება: ტექნიკური მიზნებისათვის 150—200 მ³ რაოდენობით; სამეურნეო საჭიროებებისათვის—100—120 მ³.

ხანძრის ჩასაქრობად წყლის ხარჯი 10 ლ/წმ ნორმის დროს 3 საათის განმავლობაში შეადგენს 108 მ³.

წყლის სახანძრო მარაგი აღდგენილი უნდა იქნას 48 საათის განმავ-ლობაში.

მშენებლობის წყლით მომარაგებისათვის ჩვეულებრივად იყენებენ არ-ტეზიულ კას, რომელიც პროექტდება შახტის მუდმივი წყალმომარაგე-ბისათვის. ადგილობრივი პირობების მიხედვით შეიძლება აგრეთვე გამო-ყენებულ იქნას სამშენებლო მოედნის მახლობლად მოთავსებული წყალ-საცავები და წყალგაყვანილობის ნაგებობები.

ტექნიკური მიზნებისათვის საჭირო წყალს უნდა ჰქონდეს მცირე სი-ხისტე (მინადულის ძლიერი წარმოქმნის აცილების მიზნით) და არ უნდა შეიცავდეს ისეთ მინარევებს, რომლებიც იწვევენ ლითონის ღრღნას. სასმელი წყალი უნდა შეესაბამებოდეს სათანადო სანიტარულ მოთხოვ-ნებს.

ენერგომომარაგება

მოსამზადებელ სამუშაოთა შორის მთავარია ქაურის გაყვანის ნომარაგება საპირო რაოდენობის ელექტროენერჯით.

მშენებლობის დასაწყის პერიოდში საპირო ელექტროენერჯის რაოდენობა განისაზღვრება:

სამრეწველო მოედანზე .

. 100—125 კვტ

საცხოვრებელ მოედანზე

50— 75 „

შახტის მშენებლობის სამუშაოთა სრულად გაშლის მომენტისათვის ენერჯის წყაროს საპირო სიმძლავრე დამოკიდებულია ერთდროულად გასაყვანი ქაურების რაოდენობასა და ენერჯის ცალკეული მომხმარებლების სიმძლავრეზე, აგრეთვე გაყვანის გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე.

ენერჯის მთავარი მომხმარებელია კომპრესორები, ანწვევი მანქანები, ტუმბოები და სამშენებლო მექანიზმები.

მშენებლობის მუდმივი ენერგომომარაგების მიზნით უნდა მოეწყოს ელექტროენერჯის ერთი მუდმივი ჯაჭვი უახლოესი ქვესადგურიდან 6 კვა სიმძლავრეზე და სატრანსფორმატორო კიოსკი ორი ტრანსფორმატორისათვის — სიმძლავრით 560 კვა, 6,0/0,4 კვ, ერთი გამნაწილებელი ყუთით 11/11—14 და დაბალი ძაბვის გამნაწილებელი ფართი შვიდი ფიდერისათვის—200 ა თვითეული.

ზედაპირული გამნაწილებელი ქსელი კეთდება საპაერო ხის საყრდენებზე; ამასთან, დროებითი ელექტრომომარაგებისათვის მაქსიმალურად უნდა იქნას გამოყენებული ქსელის მუდმივი, პროექტით გათვალისწინებული უბნები.

ხანძარსა წინააღმდეგო ღონისძიებები

მშენებლობის ხანძარსა წინააღმდეგო დაცვის უზრუნველსაყოფად მოედანზე უნდა მოეწყოს რეზერვუარი წყლის ისეთი მარაგით, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის მიწოდებას ხანძრის ჩასაქრობად სამი საათის განმავლობაში, ქაელის ხარჯით 10 ლ/წმ.

სამრეწველო და საცხოვრებელი სამშენებლო მოედნები უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ხანძარსა წინააღმდეგო ინვენტარის სრული კომპლექტით (მოტოპომპები, სახელოები, ლულები, ცეცხლმაქრები და სხვ.).

ხანძრის მხრივ ყველაზე საშიშ ადგილებში (ხე-ტყის საწყობი, ხის დამმუშავებელი კომბინატი) აუცილებლად უნდა იყოს წყალსადენი და სარწყავი ქსელი, ცეცხლმაქრები და წყლისა და ქვიშის მუდმივი მარაგი.

უნდა მოეწყოს სახანძრო დაცვა—მუდმივი მორიგეობით და სიგნალიზაცია—სახანძრო რაზმის გამოსაძახებლად.

საცხოვრებელი სახლების მშენებლობა და სოც. კულტსაყოფაცხოვრებო მომსახურება

შუშების პირველი ჯგუფების დაბინავება უნდა მოეწყოს უახლოეს დასახლებულ პუნქტებში ბინების დაქირავების გზით. ერთდროულად უნდა დაიწყოს ოთხი-ხუთი ერთსართულიანი საერთო საცხოვრებლის, დროებითი სასადილოს, აბანოს, საშხაპეს, მალაზიისა და სამი-ოთხი ორბინიანი სახლის ჩქაროსნული ნაკადური მშენებლობა. შენდება მუდმივი ტიპის საერთო საცხოვრებლები იმ ადგილებში, რომლებიც გამოყოფილია მათთვის გენერალური გეგმის მიხედვით. კანტორისა და მედპუნქტის დროებით მოსათავსებლად გამოიყენება საერთო საცხოვრებლების ერთი შენობა.

მოსამზადებელი სამუშაოების შესრულების დრო და მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი

შახტის მშენებლობის ვადა უნდა იყოს რაც შეიძლება მოკლე; იგი განისაზღვრება კალენდარული გეგმით. ხუთწლედების მანძილზე მრავალი შახტის მშენებლობის პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ მშენებლობის სწრაფი ტემპების მიღწევა სავსებით შესაძლებელია.

შახტის მშენებლობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა, რომ მოსამზადებელი სამუშაოების პერიოდი იყოს მოკლე. მოსამზადებელი პერიოდის ხანგრძლიობა წლიური ნაყოფიერების მიხედვით მიიღება არა უმეტეს 6—8 თვე.

მშენებლობა უნდა განხორციელდეს ისეთი თანმიმდევრობით, რომელიც უზრუნველყოფს სამუშაოთა განვითარებას მუშების მინიმალური რაოდენობით.

პირველ რიგში შენდება: ბინები, დროებითი წყალსადენი, ელექტროგადამცემი ხაზი, დროებითი ელექტროსადგური, რკინიგზის მისასვლელი შტო. ავტოსაკაპანო გზები და მისასვლელები, ლიანდაგისპირა საწყობი მიმღებ სადგურზე და საწყობის ნაგებობები სამრეწველო მოედანზე; მეორე რიგში: ქაურთან მდებარე საგამყვანო შენობებისა და ნაგებობათა კომპლექსი ისეთი თანმიმდევრობით, რომელიც უზრუნველყოფს გაყვანის მოწყობილობის (ურნალის, დროებითი საამწეო შენობის, კომპრესორების და სხვ.) დროულ მონტაჟს: ერთდროულად წარმოებს ქაურის პირის გაყვანა და გამაგრება.

მოსამზადებელი პერიოდის ბოლოს შენდება: მექანიკური სახელოსნო, საქვებზე, ორთქლსადენი, ადმინისტრაციულ-საყოფაცხოვრებო კომბინატი, სანათურე, საკუქნაო და სხვა ობიექტები.

ჭაურის პირის მოწყობა და ჭაურზედა ნაგებობები

§ 129. ზოგადი შენიშვნები

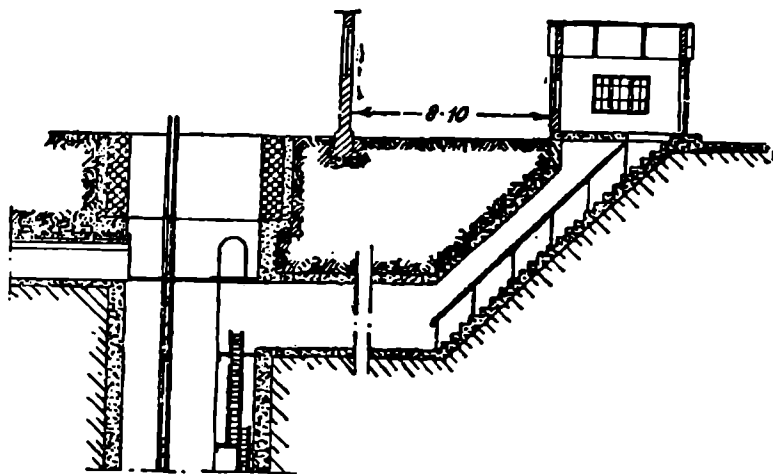
მოსამზადებელი პერიოდის განმავლობაში სანშენებლო მოედანზე სხვა სამუშაოებთან ერთად, დროებითი ურნალისა და საგამყვანო ჯალამბრების დადგამდე, იწყებენ ქაურის პირის გაყვანას.

ქაურის პირის გაყვანისა და გამაგრების შემდეგ დგამენ გაყვანის ძირითად ჩარჩოს და დროებით გამყვან ურნალს.

ქაურის პირის გაყვანასთან ერთად ახდენენ შენობებისა და ფუნდამენტების მშენებლობას საამწეო, ნელსვლიანი და სხვა ჯალამბრებისათვის, რომლებიც საჭიროა საკუთრივ ქაურის გასაყვანად.

§ 130. ქაურის პირი

ქაურის პირი ჩვეულებრივად გაიყვანება ნარიყ ქანებში. უსაფრთხოების წესების თანახმად, ქაურის პირი ზედაპირიდან არა ნაკლებ 10 მეტ-



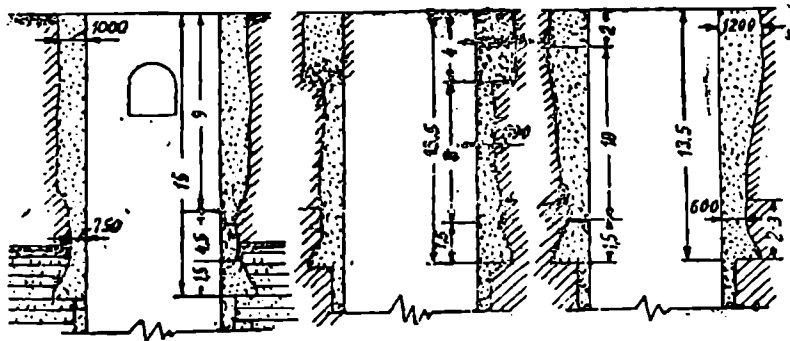
ნახ. 246. ქაურის პირის მოწყობილობის სქემა.

რის სიღრმეზე უნდა გამაგრდეს ცეცხლგამძლე მასალით. სუფთა ჰაერის მისაწოდებელ ქაურის პირს უნდა ჰქონდეს ლითონის ლიადები, რომლებიც ადვილად დაიხურება ზედაპირზე ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში და დაიცავს ქაურს ალისა და წვის პროდუქტების მოხვედრისაგან.

ხანძრის შემთხვევაში ქაურიდან ზედაპირზე უსაფრთხო გამოსასვლელის არსებობის მიზნით, აგრეთვე სამუშაო ადგილზე სუფთა ჰაერის მისაწოდებლად უნდა მოეწყოს სასვლელი, რომელიც გამოევა ზედაპირზე ქაურზედა შენობიდან არა ნაკლებ 8—10 მეტრის მანძილზე.

სათადარიგო სავენტილაციო გამოსასვლელის ქაურთან შეუღლების ადგილი უნდა იყოს არა ნაკლებ 4 მ სიღრმეზე ზედაპირიდან. თუ ქაურში არის კიბის განყოფილება, სათადარიგო სასვლელი უნდა შეუერთდეს ამ განყოფილებას.

ზამთრის პერიოდში, ქაურის გაყინვის აცილების მიზნით, მისაწოდებელი ჰაერი უნდა შეთბეს წინასწარ კალორიფერში.



ნახ. 247. ქაურის პირის გამაგრება.

ამრიგად, ქაურის პირს, თუ იგი მიწისქვეშა სამუშაოებში ჰაერს აწვდის, უნდა ჰქონდეს:

- 1) ხანძარსაწინააღმდეგო ლიადები;
- 2) სპეციალური სავენტილაციო სათადარიგო გამოსასვლელი;
- 3) კალორიფერიდან გამომავალი არხები.

ქაურის პირზე, რომელიც შეიწოვს გადამუშავებულ ჰაერს, უნდა მოეწყოს სავენტილაციო არხები ქაურის პირის შესაერთებლად სავენტილაციო დანადგართან.

246-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ქაურის პირის მოწყობის საერთო სქემა.

ქაურის პირის სამაგრ მასალად მიზანშეწონილია ბეტონის ან რკინა-ბეტონის გამოყენება.

247-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ქაურის პირის მუდმივი გამაგრების ზოგიერთი კონსტრუქცია.

ქაურის პირის გაყენა წარმოებს შახტის მშენებლობის მოსამზადებელ პერიოდში, ჯერ კიდევ დროებითი ურნალის დაყენებამდე.

ქაურის პირის გაყვანის სამუშაოთა დაწყების წინ ქაურთან მდებარე მოედანი გულდასმით უნდა მოსწორდეს, მოხდეს ქაურის ღერძების დაგეგმვა იარაღების საშუალებით, რეპერების დასმით და დაიდგას ჩარჩო-თარგი.

წრიული განივკვეთის ქაურების ჩარჩო-თარგს აქვს რვაკუთხა ფორმა და მზადდება ხის ძელებისაგან კვეთით 25×25 ანდა 30×30 სმ (ნახ. 248).

ჩარჩოს ძელები ერთმანეთს უერთდება ჭანჭიკებით. ჩარჩო-თარგის შიგა ზომები უნდა შეესაბამებოდეს ქაურის კვეთს გაყვანაში.

ნარიყი ქანების გამოღებას აწარმოებენ მომგრევი ჩაქუჩებისა და პნევმატიკური ძალაყინების საშუალებით, ხოლო სამუშაოთა მცირე მოცულობის დროს ნიჩბებითა და წერაქვებით.

ქანის გამოტანა ზედაპირზე ხორციელდება $0,5-0,75$ მ³ მოცულობის ბაღიებით, ანდა $0,3$ მ³ ტევაღობის გრეიფერით, გადასატანი სამშენებლო ანდა $\Delta K-3$ ტიპის საავტომობილო ამწეს საშუალებით და სხვ.

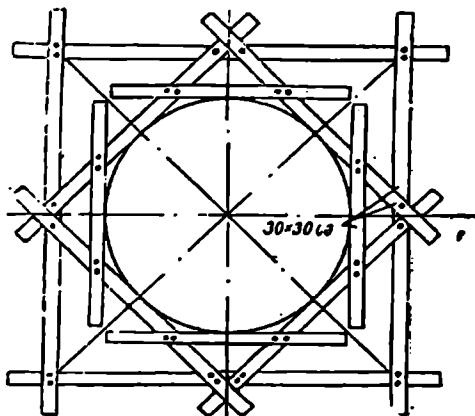
შესაძლებელია აგრეთვე $CCM-028$ ტიპის ამწეს გამოყენება.

ცალკეულ შემთხვევებში. როდესაც ქაურის პირის სიღრმე არ აღემატება 4 მ-ს, როგორც გამოწკლისი, შეიძლება დაშვებულ იქნას ქანის გადმონიჩბევა საშუალებდო თაროებზე და ამ გზით ამოტანა ზედაპირზე. ამ წესს ფართო გამოყენება არა აქვს სამუშაოთა მცირე ნაყოფიერების გამო.

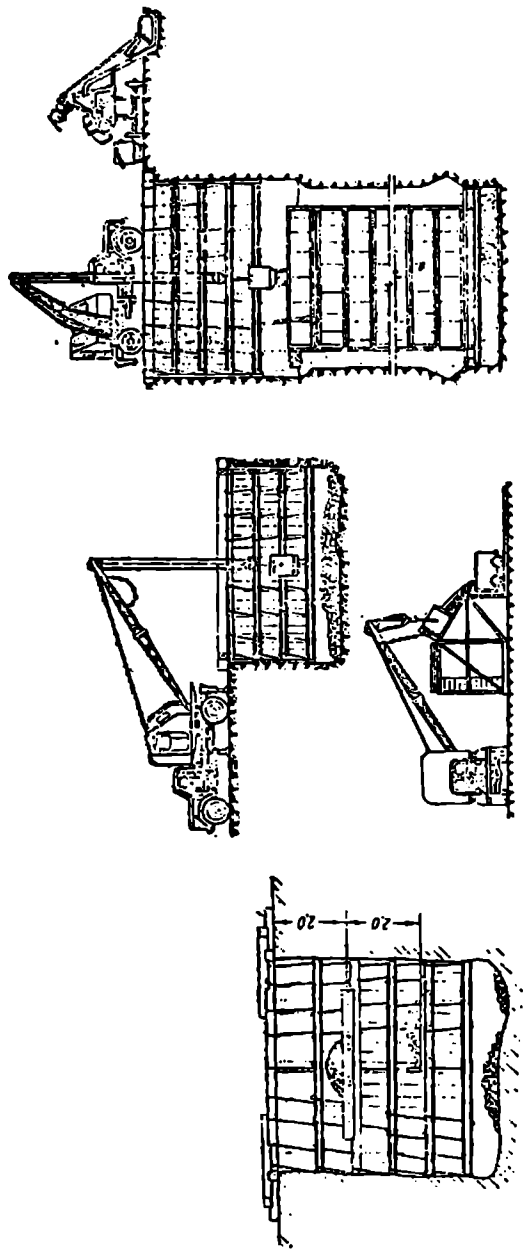
ქანის ბაღიებით ან გრეიფერით ამოტანის დროს ქაურის პირი გადახურული უნდა იყოს ნაფენით, რომელშიც დატოვებული იქნება ხერედი მხოლოდ ბადიისათვის.

მუშების ჩაშვება და ამოყვანა ქაურის პირის გაყვანისას ხდება კიბეების საშუალებით, რომლებიც თაროებზეა დაყენებული. საკიბე განყოფილება გადატიხრულია.

ქაურის პირის გაყვანასთან ერთად მისი კედლები მაგრდება დროებითი სამაგრიით. დროებითი სამაგრის რგოლები მზადდება № 16—18 შევლერული კოქებისაგან. გვერდების ამოხიშვა წარმოებს ფიცრებით.



ნახ. 248. ჩარჩო-თარგი.



ნახ. 249. კაუჩრის პირის გაყვანა და გამაგრება.

თუ წყლის მოდენა არ აღემატება 5 მ³/საათში, წყალქცევას აწარმოებენ ბაღიებით. წყლის უფრო მეტი მოდენისას მიმართავენ ტუმბოებს.

მულმივი სამაგრის ამოყვანის დროს საჭიროა მასში ამოუყვებელი ადგილების დატოვება არხებისათვის (ხალხის სათადარიგო გამოსასვლელი, სავენტილაციო და კალორიფერის), აგრეთვე ბუდეების მოწყობა, რომლებშიც მოთავსდება ანკერული ფილები და სხვ.

249-ე ნახაზზე ნაჩვენებია კაურის პირის გაყვანისა და გამაგრების სქემები: სქემა ა—ქანის გამოტანა თაროებზე გადმონიჩბვით; სქემა ბ—ქანის გამოტანა АК—3 ტიპის საავტომობილო ამწეთი და სქემა გ—სამაგრის ამოყვანა.

მუშაობის საშუალო პირობებში კაურის პირის (სიღრმით 10—12 მ) გაყვანასა და გამაგრებას სჭირდება 10—15 დღე-ღამე. გამყვანთა ბრივადის შემადგენლობა ცვლაში მერყეობს 14—18 კაცის ფარგლებში.

§ 131. გაყვანის ძირითადი ჩარჩო

კაურის პირის გამაგრების შემდეგ მასზე იდგმება გაყვანის ძირითადი ჩარჩო. გაყვანის ძირითადი ჩარჩო ემსახურება კაურის პირის გადახურვას: მასში ეწყობა ლიადები. გადახურვის მიზანია კაურში ადამიანების ან სხვადასხვა საგნების ჩავარდნის თავიდან აცილება.

გაყვანის ძირითადი ჩარჩოს ცალკეული ელემენტების განლაგება განისაზღვრება კაურში გაყვანის მოწყობილობისა და ძირითადი განმბრჯუნების (მომავალში) განლაგებით.

ჩარჩო შედგება კოქებისაგან (ორტესებრი და გობისებრი პროფილის), რომლებიც ერთმანეთს უერთდებიან კანქიკებითა და მოქლონებით. კოქების ზომები (№ 24—40) აიღება კაურის დიამეტრის მიხედვით. ისინი კაურის პირთან მკიდროდ მაგრდება ანკერული კანქიკებით.

გაყვანის ძირითად ჩარჩოზე (ლითონის კოქებზე) ლაგდება ხის ძელები—ზომებით 150×150 ანდა 200×200 მმ, რომლებიც ძირითად კოქებთან მაგრდება ცალულების საშუალებით.

ხის ძელებზე კეთდება ფიცრების ნაფენი.

ძირითად ჩარჩოში, ბაღიების გასასვლელი ხერელების ზემოთ, ეწყობა გასახსნელი კარები—ლიადები (ქვედა ლიადები).

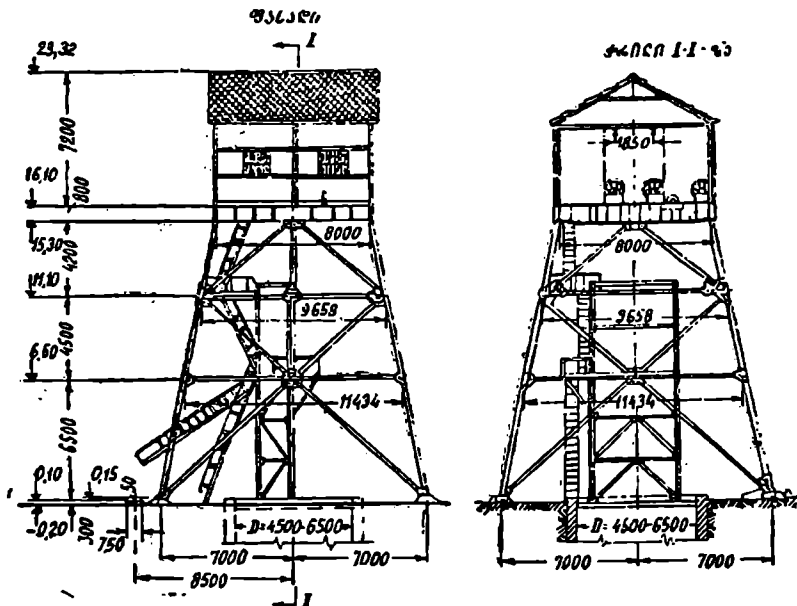
გაყვანის ძირითადი ჩარჩოს მოწყობის შემდეგ იწყებენ გაყვანის ურნალის მონტაჟს.

§ 132. გაყვანის ურნალეზ

ქანის აწევის, მუშების ჩაშვებისა და ამოყვანის, მასალების ჩაშვებისა და ამოტანის ოპერაციების განსახორციელებლად, ტუმბოების, თაროების, სხვადასხვა მილების, ბაგირებისა და კაბელების ჩამოსაკიდებლად ზედაპირზე უნდა მოეწყოს გაყვანის ურნალი.

თანამედროვე ღრმა კაპრების გაყვანის დროს უფრო ხშირად იყენებენ გაყვანის დროებით ურნალებს, რომლებიც გაყვანის სამუშაოთა დამთავრების შემდეგ დაიშლება და შეიცვლება მუდმივი ურნალებით.

მცირე სიღრმის კაპრების გაყვანისას შესაძლებელია ზოგჯერ არ მოეწყოს დროებითი გაყვანის ურნალები, არამედ პირდაპირ გაკეთდეს მუდმივი ურნალები, რომლებიც გამოყენებული იქნება ჯერ გაყვანისათვის, ხოლო შემდეგ ექსპლოატაციისათვის.



ნახ. 250. ლითონის ასაწყობ-დასაშლელი საგამყვანო ურნალი.

ღრმა კაპრების გაყვანის დროს წყლის დიდი მოდენით (როდესაც საჭიროა მძლავრი ტუმბოების გამოყენება) მუდმივი ურნალების გამოყენება რთული და არამიზანშეწონილია.

საბჭოთა კავშირში შახტების მშენებლობის მძლავრი განვითარების გათვალისწინებით, უკანასკნელ წლებში ურნალებს ამზადებენ უმთავრესად ლითონისაგან; გარკვეული გამოყენება აქვს აგრეთვე ხის ურნალებსაც.

გაყვანის ურნალები კონსტრუქციულად მიიღება კარგული ტიპის კარგული ურნალი უზრუნველყოფის მასში გაყვანის მთელი მოწყობილობის მოხერხებულ დაკიდებას, ხოლო ქვედა თავისუფალი ბაქნის საკმარისი ზომების არსებობა საშუალებას იძლევა კაპრის პირთან მოხერხებულად ვაწარმოოთ მანევრები..

გაყვანის ლითონის ურნალები შეიძლება გამოვიყენოთ რამდენიმე ქაურის გაყვანაზე განსაკუთრებული რემონტისა და ცალკეული ელემენტების გამოცვლის გარეშე; გარდა ამისა, ლითონის ურნალებს ახასიათებს ცეცხლგამძლეობა, დიდი სიმტკიცე და ეკონომიურობა.

გაყვანის ლითონის ურნალები მზადდება ასაწყობ-დასაშლელი ტიპის. ურნალის ელემენტების კონსტრუქციები დასამზადებლად მარტივია. ურნალის ზომების მიხედვით მისი ფერმისა და გვერდითი ცხაურის ელემენტები დაპროექტებულია უნაკერო გლუვი მილებისაგან, დიამეტრით 140-დან 273 მმ-მდე.

250-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ლითონის ასაწყობ-დასაშლელი ორბადიანი ურნალი ქაურებისათვის—დიამეტრით 4,5—6,5 მ და გაყვანის სიღრმით 150—300 მ.

55-ე ცხრილში მოყვანილია ლითონის ასაწყობ-დასაშლელი ურნალების ძირითადი მონაცემები.

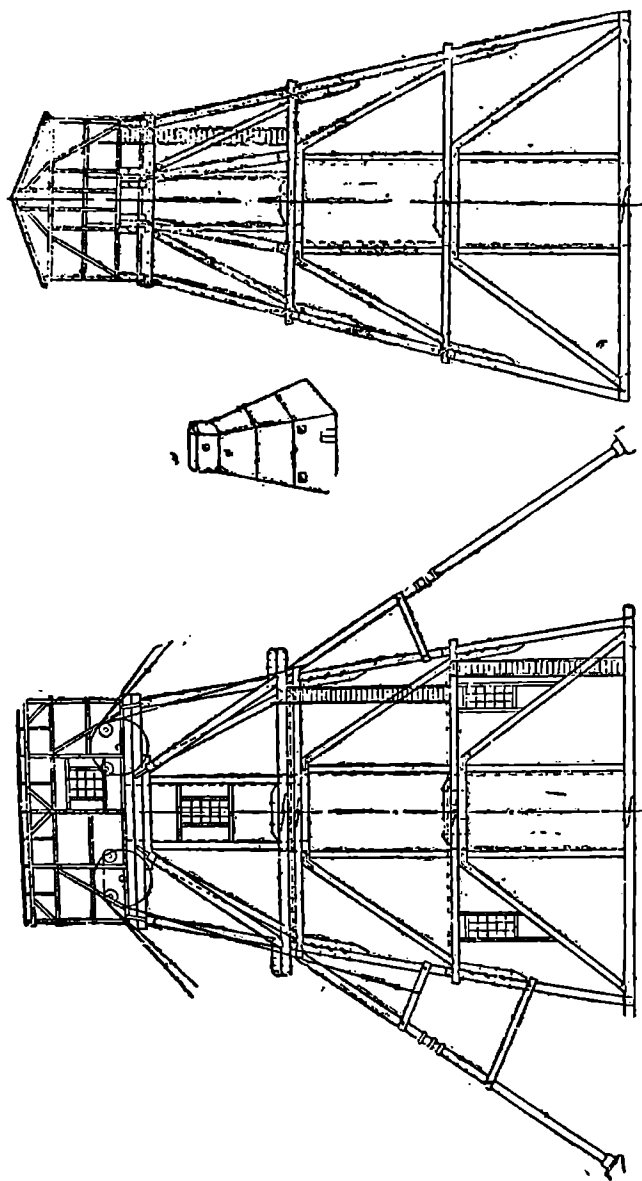
ცხრილი 55

ქაურის ტიპი		აწევის წესი		ურნალის სიმაღლე, მ	ურნალის ფეხების გაშლა, მ	ხედა საშკივე ბაქნის ზომა, მ	განმტვირთავი ბაქნის სიმაღლე, მ	ურნალის წონა, ტ.
სიღრმე, მ	დიამეტრი, მ	ამწევის ტიპი	ბადის ტევა-დობა, მ					
150-მდე	4,5—6	ერთბადიანი	1,5	16,1	14×14	6,5×6,5	7,58	42,0
150-დან 300-მდე	4,5—6,5	ორბადიანი	1,5	16,1	14×14	8,0×8,0	6,5	56,5
600 დან 1000-მდე	6,0—7,5	იგივე	1,5	22,0	16×16	7,0×10,0	9,6	77,65

55, ა ცხრილში მოყვანილია ВНИОМШС-ის მიერ 1953 წელს შემუშავებული ლითონის ასაწყობ-დასაშლელი ურნალების ძირითადი მონაცემები.

ცხრილი 55, ა

ურნალის ტიპი	ქაურის ტიპი		აწევის წესი		ურნალის სიმაღლე საძირკვლების ხედდან ხედასაშკივე ბაქნამდე, მ	ურნალის ფეხების გაშლა, მ	საშკივე ბაქნის ზომა, მ	ურნალის ლითონის კონსტრუქციის წონა, ტ
	ქაურის სიღრმე, მ	დიამეტრი, მ	ამწევის ტიპი	ბადის ტევა-დობა, მ				
I	200	4,5—6,0	ორბადიანი	1,5	16,3	10×10	5,5×5,5	25,1
II	400	5,0—6,5	იგივე	2,0	17,3	12×12	6,0×6,0	30,6
III	600	5,5—6,5	"	2,0	17,4	12×12	6,5×6,5	34,4
IV	800	6,0—6,5	"	2,0	18,0	14×14	7,0×7,0	40,8



ნახ. 251. ხის სვეტყეანო ურანდო.

გაყვანის ხის ურნალები მზადდება აგრეთვე კარეული ტიპის, სამიარუსიანი რიგელ-ქვესაბრჯენების სისტემით, რაც საშუალებას იძლევა მთელი კონსტრუქცია დამზადდეს ხე-ტყის სტანდარტული მასალისაგან (ნახ. 251).

ურნალისათვის გამოიყენება ფიქვის მასალა. ურნალის ყველა კვანძი და შეერთების ადგილი მაგრდება ქანჭიკებით, რკინის ზესადებებითა და ცალულებით.

56-ე ცხრილში მოყვანილია გაყვანის ხის კარეული ურნალების ძირითადი მონაცემები.

ც ხ რ ი ლ ი 56

ურნალის ტიპი	ურნალის სიმაღლე, მ	სადგარების კალაპორტი, მ	ზედა საშკივე ბაქნის ზომა, მ	განმტვირთავი ბაქნის სიმაღლე, მ
ა	18	12×12	7×5.5	4,0
ბ	20	14×14	8×6.5	4,5
გ	21	16×16	9,4×8,0	5,0

გაყვანის ურნალი შეიცავს შემდეგ ბაქნებს: ქვედა მიმღები, ზედა განმტვირთავი და საშკივე. ყველა ბაქანს (საშკივეს გარდა) აქვს ლიადები.

ქვედა მიმღები ბაქანი. ქვედა მიმღები ბაქანი წარმოადგენს კარგად დატკეპნილსა და გულდასმით მოსწორებულ ჰორიზონტალურ ბაქანს; მისი დონე ემთხვევა გაყვანის ძირითადი ჩარჩოს დონეს.

ბაქნის ზომები ურნალის ძირის ფართობის ტოლია. ქაური ამ ბაქნის ცენტრში იმყოფება.

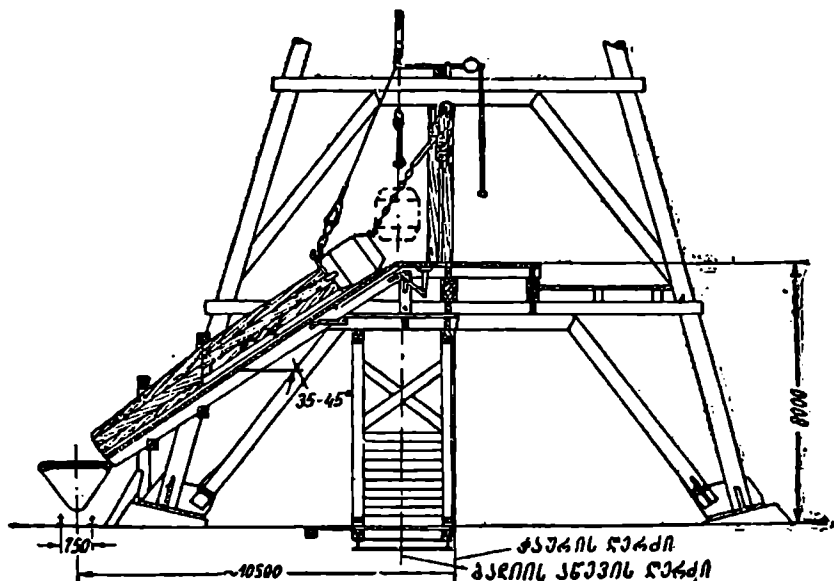
ბაქანზე დაიგება ლიანდაგები, რომლებიც განკუთვნილია ქაურისაკენ მასალებისა და ქაურიდან ქანის ტრანსპორტირებისათვის. ბაქანი ემსახურება აგრეთვე ქაურში დროებითი სამაგრის რგოლებისა და ხიმეს, აგრეთვე მუდმივი სამაგრი მასალების ჩაშვებას, ხალხისა და სხვადასხვა მანქანების, მოწყობილობებისა და იარაღების ჩაშვებასა და ამოწევას.

ქვედა მიმღები ბაქნიდან აწარმოებენ სავენტილაციო, წყალსატუმბო და შექუმშული ჰაერის მიღების დაგროვლებას. ამავე ბაქანზე ხშირად იდგმება განათებისა და შპურების ასაფეთქებელი კაბელებისა და შეეულის ჯალამბრები.

ზედა განმტვირთავი ბაქანი. ურნალის შიგნით, ქვედა მიმღები ბაქნიდან 6—8 მ სიმაღლეზე, ეწყობა ზედა ბაქანი ქაურიდან ამომავალი ბადიების განსატვირთავად. ამ ბაქნის ზომები გაცილებით ნაკლებია ქვედა ბაქანთან შედარებით. ეს ბაქნები ერთმანეთს უერთდება კიბის საშუალებით. განმტვირთავ ბაქანზე ეწყობა ზედა ლიადები, რომელთა განლაგება ზუსტად შეესაბამება ქვედა ლიადების განლაგებას.

ზედა განმტვირთავ ბაქანზე ეწყობა ლარი, დახრის კუთხით 35—45°. ამ ლარით ბადიდან დაცლილი ქანი მიეწოდება ვაგონეტებში, რომლებიც იმყოფება ქვედა მიმღები ბაქნის ღონეზე (ნახ. 252).

საშკივე ბაქანი. საშკივე ბაქანი უნდა შეესაბამებოდეს გაყვანის მოწყობილობის განლაგებას ქაურში და ზედაპირზე.



ნახ. 252. ზედა განმტვირთავი ბაქანი.

საშკივე ბაქნების ზომები და კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს შკივების ისეთ დაყენებას, რომლის დროსაც მათზე გადაგდებული ბაგირის შტო მოთავსდება სათანადო მოწყობილობის ჩამოკიდების წერტილის ზემოთ, ხოლო შკივების სიბრტყეების მიმართულება ზედაპირზე ამწვევი მოწყობილობის განლაგების შესაბამისი უნდა იყოს.

თ ა ვ ი XXIX

ჯაურის გაყვანის სამუშაოთა სქემები

§ 133. შესავალი შენიშვნები

ქაურების გაყვანის ყველა თანამედროვე წესი, გადასაკვეთი ქანების თვისებებისა და წყლის მოდენის მიხედვით, იყოფა ორ ჯგუფად: პირველ ჯგუფს შეეკუთვნება გაყვანის ე. წ. ჩვეულებრივი წესი, რომელიც შეე-

საბამება სრულიად მდგრად ქანებს წყლის მცირე მოდენით; მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება მთელი რიგი სპეციალური მეთოდები, რომლებიც გამოაყენება ქაურების არამდგრად და ძლიერ წყალშემცველ ქანებში გაყვანისას.

გაყვანის ჩვეულებრივი წესისათვის დამახასიათებელია სანგრევიდან ქანის უშუალო გამოღება. ქაურში მოდენილი წყლის მუდმივი ამოტუმბვა, აგრეთვე გაყვანილი უბნების შემდგომი გამაგრება მუდმივი სამაგრიტ. კურსის ამ განყოფილებაში ჩვენ განვიხილავთ ქაურების გაყვანის ჩვეულებრივ წესებს. გადასაკვეთი ქანების თვისებების მიხედვით შესაძლებელია სამუშაოთა წარმოების ორი ძირითადი სქემა:

1) გაყვანა მაგარ ქანებში, ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების გამოყენებით;

2) გაყვანა რბილ ქანებში. სადაც ქანის გამოღება შეიძლება წარმოებდეს მექანიკური ინსტრუმენტების საშუალებით.

საბადოს გახსნისა და დამუშავების საერთო გეგმის მიხედვით ქაურის გაყვანა მთელ მის საპროექტო სიღრმეზე შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა მიმდევრობით. მთელი საბადოს ერთი ჰორიზონტიდან დამუშავების შემთხვევაში, რაც ხშირად გვხვდება ქვანახირის დამრეცი ფენების დამუშავების დროს, ორივე ქაური გაჰყავთ ზედაპირიდან ერთბაშად მთელ სიღრმეზე.

ციცაბოდ დახრილი საბადოების დამუშავებას აწარმოებენ თანმიმდევრულად (ზევიდან ქვევით) წინასწარ მომზადებულ სათულუბად (ჰორიზონტებად). ამ მიზნით ქაურის ნაწილი პირველ და მეორე ჰორიზონტებამდე გაჰყავთ უშუალოდ ზედაპირიდან. შემდეგ ქაური თანდათან ღრმავდება ცალკეული ჰორიზონტების გამომუშავების მიხედვით. ბოლოს, როდესაც მოქმედი მალაროს ველში საჭიროა ახალი ქაურის გაყვანა, რომელიც გადაკვეთს მთელ რიგ ჰორიზონტებს, ეს ქაური შეიძლება გაყვანილ იქნას ერთდროულად ზედაპირიდან და ერთი ან რამდენიმე საშუალოდ ჰორიზონტიდან. ამით მცირდება ქაურის გაყვანის ვადა.

ქაურის გაყვანა შეიცავს სამუშაოთა სამ ძირითად სახეს: 1) ქანის ამოღება, 2) მუდმივი გამაგრების ამოყვანა და 3) არმირება.

გაყვანის ძირითად სამუშაოთა შესრულების თანმიმდევრობის მიხედვით გამოიყენება გაყვანის შემდეგი სქემები:

1) გაყვანა უბნებად ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების სამუშაოთა სხვადასხვა დროს წარმოებით;

2) გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების სამუშაოთა ერთდროულად წარმოებით ერთ უბანში;

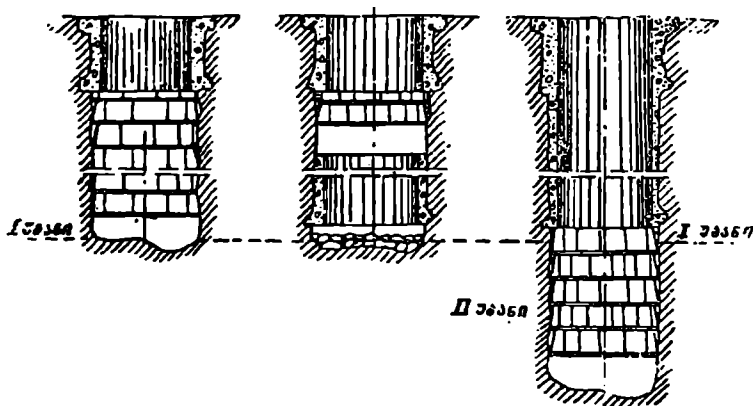
3) გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროულად წარმოებით, მაგრამ სხვადასხვა უბნებში.

— ქაურის არმირება (ე. ი. განზბრჯენების დაყენება, გამყოლების დაკიდება და საკიბე განყოფილების მოწყობა) წარმოებს ქაურის გაყვანისა და გამაგრების დამთავრების შემდეგ. გამონაკლისს შეადგენს ხით გამაგრებული ქაურები, სადაც არმირება წარმოებს მუდმივი სამაგრის ამოყვანასთან ერთად.

განვიხილოთ აღნიშნული სქემები დაწვრილებით.

§ 134. ქაურების გაყვანა ქანის გამოლებისა და მუდმივი გამაგრების სამუშაოთა სხვადასხვა დროს წარმოებით

მთელი ქაური სიღრმეზე იყოფა უბნებად. თითოეულ უბანში, დაწყებული ზევიდან, ჯერ აწარმოებენ ქანის გამოლებას, ხოლო შემდეგ მუდმივ გამაგრებას. გამაგრების სამუშაოთა წარმოების დროს სანგრევიდან ქანის გამოლება არ ხდება.



ნახ. 253. ქაურის გაყვანის სქემა ქანის ამოლებისა და მუდმივი სამაგრის ამოყვანის სამუშაოთა სხვადასხვა დროს წარმოებით.

ქანის გამოლებისას გამოიყენება დროებითი სამაგრი. მორიგი უბნის მუდმივი სამაგრით გამაგრების შემდეგ იწყებენ ქანის გამოლებას მომდევნო უბანში და ა. შ. (ნახ. 253).

ამგვარად, სამუშაოთა წარმოების განსახილველი სქემის დროს ქაურის ჩაღრმავება პერიოდულად წყდება ყოველი უბნის გამაგრებისათვის საჭირო დროის განმავლობაში. ქანის გამოლებიდან მუდმივ გამაგრებაზე ყოველი გადასვლა მოითხოვს გარკვეულ დროს, რომელიც საჭიროა ძირითადი გვირგვინების მოსაწყობად. ამის გამო, საბოლოო ჯამში, ქაურის გაყვანის ვადა იზრდება.

ქაურის დაყოფა უბნებად წარმოებს გეოლოგიური ქრილის საფუძველზე, ამასთან ცდილობენ, რომ ძირითადი გვირგვინები განალაგონ მაგარ და შესაძლებლობის მიხედვით წყალგაუმტარ ქანებში.

უბნების სიმაღლე ანუ საყრდენ გვირგვინებს შორის მანძილი მერყეობს გვერდითი ქანების სიმტკიცის, მათი დახრის კუთხის, წყლის მოდენისა და მუდმივი სამაგრის კონსტრუქციის მიხედვით. ასე, მაგალითად, უბნის სიმაღლე მიიღება:

- ქვისა და ბეტონის სამაგრის დროს მ . . . 30—50
- ლითონის სეგმენტური სამაგრის დროს მ . 20—50
- ხის სამაგრის დროს გვირგვინებით კუთვებზე მ 5—20
- „ ჩამოსაკიდი სამაგრის დროს მ . 20—30

ციცაბოდ დახრილი ფენების დასტის გამხსნელი ქაურების გაყვანისას ქანის აშრეებისა და აღმელობის მხრიდან ქანის გადმონგრევის თავიდან ასაცილებლად მიზანშეწონილია უბნების სიმაღლე ავიღოთ მცირე.

§ 135. ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით ერთ უბანში

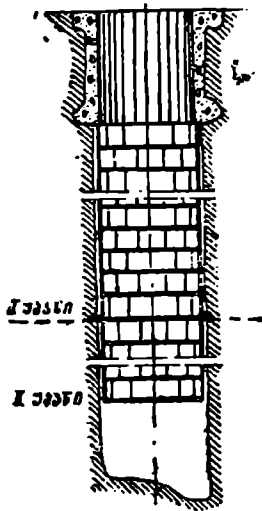
ეს სქემა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მუდმივი გამაგრება წარმოებს ზევიდან ქვევით, როგორც, მაგალითად, ჩამოსაკიდი სამაგრისა და ლითონის სეგმენტებით გამაგრების დროს.

ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების სამუშაოები ეწყობა საერთო ციკლში. რომელიც განუწყვეტლივ მეორდება გაყვანის მთელი პროცესის განმავლობაში. და მიმდინარეობს ერთდროულად მიმართულებით, ე. ი. ზევიდან ქვევით (ნახ. 254).

ქანი ამოიღება ორ მეზობელ გვირგვინს შორის შესაბამის მანძილზე ან რგოლის სიმაღლეზე ლითონის სეგმენტებით გამაგრებისას, რასაც მოყვება ამ ნაწილის გამაგრება; შემდეგ სამუშაოთა ციკლი კვლავ მეორდება და ა. შ.

ჩამოსაკიდი სამაგრის გამოყენების შემთხვევაში ის შეიძლება ჩამორჩეს სანგრევს (ქანების სიმდგრადის მიხედვით) 15 მ-მდე, აფეთქების დროს მისი დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით.

სამუშაოთა წარმოების აღწერილი სქემის ღირსება მდგომარეობს დროებითი გამაგრების უქონლობაში.

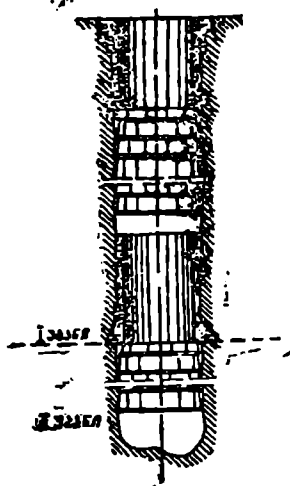


ნახ. 254. ქაურის გაყვანის სქემა ქანის ამოღებისა და მუდმივი სამაგრის ამოყვანის სანუშაოთა ერთდროული წარმოებით ერთ უბანში.

§ 136. ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით სხვადასხვა უბნებში

სამუშაოთა წარმოების ეს სქემა უმთავრესად გამოიყენება დიდი ღია-მეტრისა და სიღრმის მქონე წრიული განივკვეთის ქაურების გაყვანისას. § 134-ში აღწერილი სქემისაგან ის განსხვავდება იმით, რომ ქანის გამოღება და მუდმივი გამაგრება წარმოებს ერთდროულად, მაგრამ სხვადასხვა უბნებში, ე. ი. გამაგრება ქანის გამოღებას ერთი უბნით ჩამორჩება.

მის შემდეგ, რაც სანგრევი, მომხგრევი ჩაქუჩების ან პნევმოძალაყი-ნების გამოყენებისას 6—10 მეტრით (ხოლო ბურღვა-აფეთქებითი სამუ-



ნახ. 255. ქაურის გაყვანის სქემა ქანის ამოღებისა და მუდმივი სა-ქაურის ამოყვანის ერთდროული წარმოებით სხვადასხვა უბნებში.

შაობისას 15—20 მეტრით) გასცდება იმ აღ-გილს, სადაც უნდა მოეწყოს მორიგი ძირი-თადი გვირგვინი, ეწყობა უძრავი დამცველი თარო, რომლიდანაც იწყება ძირითადი გვირგვინის ამოყვანა. შემდეგში, უკვე ჩამო-საკიდი თაროდან წარმოებს მუდმივი გამა-გრება ქვევიდან ზევით. ამავე დროს თაროს ქვეშ აწარმოებენ ქანის შემდგომ გამოღებას. მუშაობა ეწყობა ისეთნაირად, რომ მოცემუ-ლი უბნის ფარგლებში ქანის გამოღების დამთავრების მომენტში ზედა უბნის გამა-გრებაც დამთავრდეს და გამმაგრებლებს შეიძ-ლოთ ქვემოთ ჩასვლა და მორიგი ძირითადი გვირგვინის დაბეტონების დაწყება (ნახ. 255). გამყვანები განაგრძობენ ქანის ამოღების სამუ-შაობეს; მუშაობის შეწყვეტა ხდება მხოლოდ უძრავი დამცველი თაროს მოწყობის დროს.

იმის გამო, რომ მუდმივი გამაგრების ამოყვანის სიჩქარე ქანის გამოღების სიჩქა-რეზე გაცილებით მეტია (2—4-ჯერ), სამუ-შაო ცვლების რიცხვი მუდმივ გამაგრებაზე დღე-ღამეში შესაბამისად ნაკ-ლები უნდა იყოს ქანის გამოღებაზე განკუთვნილ სამუშაო ცვლების რიცხვზე. ეს უკანასკნელი ყველა შემთხვევაში წარმოებს განუწყვეტლად მთელი დღე-ღამის განმავლობაში. მუდმივი გამაგრების ამოყვანა ჩვეულებრივად წარმოებს შპურების ბურღვის ან ქანის დატვირთვის დროს.

§ 137. ქაურის გაყვანის სამუშაოთა სქემების შედარება

ქაურების გაყვანის სამუშაოთა განხილული სქემების შედარების შე-დეგად შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების სხვადასხვა დროს წარმოებით, სამუშაოთა ტექნიკისა და ორგანიზაციის თვალსაზრისით, ყველაზე მარტივია და მოთხოვს მოწყობილობის უმცირეს რაოდენობას (სამუშაოთა ერთდროული წარმოების წესთან შედარებით), მაგრამ სამუშაოთა მიმდევრობით წარმოების შედეგად ქაურის გაყვანის სიჩქარე მცირდება.

ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით ერთსა და იმავე უბანში გამოიყენება ქაურის სწორკუთხა განივკვეთის დროს (ჩამოსაკიდი ხის სამაგრის შემთხვევაში) ანდა ქაურის წრიული კვეთის დროს ლითონის სეგმენტების საწაგრისას.

ქაურის გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით სხვადასხვა უბნებში სხვა წესებთან შედარებით მიზანშეწონილია: 1) ქაურის 150—200 მ-ზე მეტი სიღრმის შემთხვევაში, 2) მდგრადი გვერდითი ქანების დროს, 3) წრიული განივკვეთის ქაურებში დიამეტრით 5 მ-დან და მეტი, 4) წყლის მცირე მოდენის დროს.

სამუშაოთა ამ სქემის პირველ სქემასთან შედარებისას (სამუშაოთა სხვადასხვა დროს წარმოება) შეიძლება აღინიშნოს, რომ სამუშაოთა ერთდროული წარმოება აჩქარებს გაყვანას.

ქაურის გაყვანის მიმდევრობითი სქემის დროს გაყვანის დრო განისაზღვრება

$$T = \frac{H}{v_{\text{გამოღ.}}} + \frac{H}{v_{\text{გამაგ.}}} . \quad (73)$$

ქაურის გაყვანის პარალელური სქემის დროს შესაბამისად

$$T_1 = \frac{H}{v_{\text{გამოღ.}}} . \quad (74)$$

ქაურის გაყვანის დაჩქარება პარალელური სქემის დროს შეადგენს

$$\left(\frac{H}{v_{\text{გამოღ.}}} + \frac{H}{v_{\text{გამაგ.}}} \right) : \frac{H}{v_{\text{გამოღ.}}} = 1 + \frac{v_{\text{გამოღ.}}}{v_{\text{გამაგ.}}} . \quad (75)$$

პრაქტიკულად ეს დაჩქარება შეადგენს 20—30 %-ს.

ქაურების გაყვანის პარალელური სქემა ამებამდ სულ უფრო და უფრო მეტ გავრცელებას პოულობს პრაქტიკაში და არსებითად წარმოადგენს ძირითადს თანამედროვე შახტომშენებლობაში.

ბაჟრების გაყვანა ჩვეულებრივ პირობებში

თ ა ვ ი XXX

ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების კოეფიციენტი

§ 138. ზოგადი შენაშენები

ქაურების გაყვანა მაგარ ქანებში ხორციელდება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოთა კომპლექსის გამოყენებით.

გაყვანის სამუშაოების წარმატებით წარმოება დამოკიდებულია ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების კომპლექსის ელემენტთა სწორად შერჩევაზე.

1. საჭიროა ქაურის საპროექტო განივკვეთის ზუსტი შემოკონტურება. ქაურის კვეთის კონტურის გარეთ მდებარე ქანის ამოღება ზედმეტია. ეს იწვევს ქანის მოსაცილებლად, გასამაგრებლად და სიცარიელების ამოსაყორავად საჭირო დროისა და თანხების უსარგებლო ხარჯვას. ასევე ცუდად მოქმედებს ქაურის გაყვანის მაჩვენებლებზე საჭიროზე ნაკლები ქანის გამოღებაც; ამ შემთხვევაში საჭიროა დამატებითი სამუშაოების ჩატარება ქაურის კედლების გამოსამუშავებლად საჭირო კონტურამდე. ყველაფერი ეს არღვევს მუშაობის დადგენილ რეჟიმსა და ციკლურობას.

2. საჭიროა სანგრევის ჰქონდეს სწორი ზედაპირი. ეს აადვილებს მის მოსუფთავებას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს შპურების სწორი განაწილებისა და აგრეთვე ქანის აწმენდის თვალსაზრისით.

3. საჭიროა შპურების სასარგებლო გამოყენება მაღალი იყოს. რაც იძლევა ეკონომიას ბურღვასა და ფნ ხარჯში.

4. აფეთქებითი სამუშაოები უნდა მოეწყოს ისე, რომ აფეთქების შედეგად ქაურის კედლებში არ წარმოიქმნას სიღრუეები და ბზარები, არ მოხდეს ქანების მნიშვნელოვანი შერყევა.

5. ქანი უნდა დაიმსხვრეს თანაბრად და წვრილად, რაც უზრუნველყოფს მაღალ ნაყოფიერებას მისი დატვირთვის დროს.

6. ქანის გამოღების ყველა ოპერაცია უნდა ჩატარდეს დროის მინიმალური ხარჯვითა და ეკონომიით.

§ 139. ფეთქებადი ნივთიერებები და აფეთქების ხაზუალებანი

ქაურების გაყვანის დროს მიზანშეწონილია მაღალბრიზანტული და დიდი მუშაობის უნარის მქონე ფნ გამოყენება. ფნ ტიპის შერჩევა უნდა მოხდეს ქაურში წყლის მოდენის მიხედვით. წყლის მოდენის დროს უნდა გამოვიყენოთ 62%-იანი დინამიტი, რომელიც არ მოითხოვს ტენგაუმტარ

გარსაცმს, ახასიათებს მაღალი მგრძობიარობა დეტონატორის აფეთქებითი იმპულსისადმი და აგრეთვე დიდი მუშაობის უნარი და ბრიზანტულობა. ამჟამად იყენებენ 83%-იან დინამიტს.

როდესაც წყლის მოდენას ადგილი არა აქვს. იყენებენ ამონიტის ტიპის ფნ (ამონიტი № 6, ამონიტი № 6—დაწნეხილი და სხვ.). ამონიტის ვაზნები უნდა დაიფაროს პარაფინის მთლიანი თხელი შრით ანდა პოლიქლორვინილის პლასტიფიკატით.

თუ ქაურში გამოიყოფა მეთანი, მაშინ აფეთქებითი სამუშაოებისათვის გამოყენებული უნდა იქნას უსაფრთხო ფნ.

უსაფრთხოების წესების თანახმად, ქაურების გაყვანის დროს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებისას შპურების ღია ცეცხლით აფეთქება აკრძალულია; დაიშვება შპურების მხოლოდ ელექტრული აფეთქება.

შპურების ასაფეთქებლად იყენებენ მყისი და შენელებული მოქმედების ელექტროდეტონატორებს. აფეთქების ეფექტურობის გადიდების მიზნით მიზანშეწონილია მცირედშენელებული მოქმედების მქონე დეტონატორების გამოყენება. მცირედშენელებული (60—75 მილისეკუნდი) მქონე დეტონატორების გამოყენების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ფნ ენერჯია კონცენტრირდება, აფეთქების ტალღები თითქოს იკრიბება. რაც აღიღებს აფეთქების მოქმედებას და ამით ქმნის ადგილობრივი დაძაბულობის გაზრდას ქანში და მის დამატებით დამსხვრევას. დეტონატორის ტიპის არჩევის დროს საკირაა ორიენტაცია აზიდოტეტრილიან დეტონატორებზე, რომელთაც აქვთ მთელი რივი უპირატესობანი მგრგვინავერცხლისწყლიანებთან შედარებით.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქაურების გაყვანის დროს ადგილი აქვს ფნ მეტად დიდ ხარჯს (ხარისხის გაუმჯობესებისა და შპურების ბურღვის დროის შემცირების მიზნით), მიზანშეწონილია ჩვეულებრივი მცირე წონისა და ზომების სიგრძის ვაზნების ნაცვლად გამოვიყენოთ ფნ შედგენილი ვაზნები, რისთვისაც ჩვეულებრივ ვაზნებს ათავსებენ სპეციალურ კასეტებში, რომლებიც მზადდება მკვრივი ქალაღისაგან.

§ 140. ფნ ხარჯის ხიდიღე და მუხტის კონსტრუქცია შპურში

ფნ ხარჯი ქანის 1 მ³-ზე და ერთ წინწაწვევაზე ქაურების გაყვანის დროს შეიძლება დადგენილ იქნას § 14-ის მონაცემების საფუძველზე.

საშუალოდ, მრავალრიცხოვანი დაკვირვებების საფუძველზე დონბასში ქაურების გაყვანის პრაქტიკიდან, შპურების ყველაზე გავრცელებული სიღრმეების დროს—თიხაფიქლებში 2,5—3,5 მ და ქვიშაქვებში 2,0—2,5 მ—ფნ ხარჯი (62%-იანი დინამიტისა) შეიძლება მიღებულ იქნას შემდეგი (კგ/მ³):

თიხაფიქლებისათვის	. . . . .	. 1,1—1,2
მაგარი ფიქლებისა და არამაგარი ქვიშაქვებისათვის		1,4
ქვიშაქვებისა და კირქვებისათვის .		1,6

ფნ ხარჯის გადიდებასთან ერთად ადგილი აქვს წვრილი ქანის გამო-სავლის გადიდებას (იხ. § 143).

წვრილი ქანის გამოსავლის გადიდებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ქა-ნის დატვირთვის ნაყოფიერების ზრდაზე (იხ. § 143), და, მაშასადამე, ამ თვალსაზრისით ფნ-ს დიდი მუხტების გამოყენება გარკვეულ ფარგ-ლებში შეიძლება მიზანშეწონილად ჩაითვალოს.

ფნ მუხტის კონსტრუქცია შპურში მიიღება სვეტისებრი, ამასთან ამფეთქი ვაზნა თავსდება შპურის პირიდან პირველად ან მეორედ.

მუხტის სვეტის დიდი სიგრძის გამო (ღრმა შპურების დროს), ფნ ყველა ვაზნის აფეთქების საიმედოობის მიზნით, მიზანშეწონილია შპურში დამატებით სადეტონაციო ზონრის შეყვანა.

სადეტონაციო ზონარი უნდა გატარდეს შპურის მთელ მუხტში (იხ. ნახ. 17, ბ).

საცობად შეიძლება გამოყენებულ იქნას: ქვიშისა და თიხის ნარევი (1 : 3), წყალი, გრანულირებული წიდა.

საცობად გრანულირებული წილის გამოყენება უზრუნველყოფს მაღალ სიმკვრივეს და აჩქარებს შპურების დამუხტვის პროცესს.

§ 141. შპურების რაოდენობა

ქაურების გაყვანის დროს შპურების რაოდენობა საკმაო სიზუსტით შეიძლება განისაზღვროს § 17-ში მოცემული მეთოდიკით, (17) და (18) ფორმულების გამოყენებით, ე. ი.

$$N_{\text{გის}} = 0,00075 \frac{qS}{ad^2}$$

და

$$N_{\text{ამის}} = 0,0012 \frac{qS}{ad^2}$$

შპურების გავსება ფნ-ით (ა) შეიძლება მივიღოთ ფარგლებში (76)

$$a = 0,65 \div 0,75.$$

ფნ-ით გავსების მეტი კოეფიციენტი მიზანშეწონილია ვიქონიოთ ღრმა შპურების დროს (3,5—4 მ თიხაფიქლებში).

§ 142. შპურების დიამეტრი

როგორც § 16-ში იყო აღნიშნული, გვირაბების გაყვანისას შპურების ოპტიმალური დიამეტრის დადგენის საკითხი ჯერ კიდევ არ არის საბო-ლოლად გადაწყვეტილი.

ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში ეს საკითხი კიდევ უფრო ნაკლებადაა შესწავლილი, ვიდრე ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანისას.

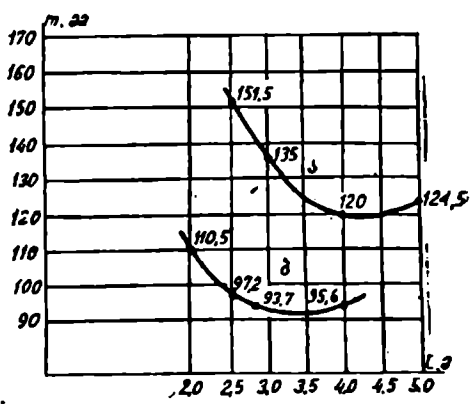
პირველად შპურების დიამეტრის გადიდების გავლენის გამოკვლევა ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების კომპლექსის ყველა პარამეტრზე ჩატარებულ იქნა ინჟ. ე. ო. მინდელის¹ ხელმძღვანელობით ქაურის გაყვანის დროს შახტზე „ხაცეპეტოვსკაია-ზაპადნაია“ (ქაურის დიამეტრი შავში 9,3 მ). დაკვირვებათა შედეგები მოყვანილია 57-ე ცხრილში.

ცხრილი 57

შპურების სიღრმე, მ	შპურების რაოდენობა ერთ წინწაწევაზე, ც		ფნ ხარჯი, კვ.მ ³		შპურების გამოყენების კოეფიციენტი	
	ფნ ვაზნების (შპურების) დიამეტრის შემთხვევაში, მმ					
	32	45	32	45	32	45
2,0	130	75	1,26	1,26	0,60	0,74
2,5	142	75	1,30	1,40	0,66	0,81
3,0	124	75	1,10	1,20	0,40	0,76

57-ე ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, რომ შპურებისა და ფნ ვაზნების დიამეტრის 45 მმ-მდე გადიდებასთან ერთად შპურების რაოდენობა მცირდება 1,7-ჯერ და შ. გ. კ. იზრდება 20⁰/₀-ით.

ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ დიდი დიამეტრის შპურებზე გადასვლა და მათი რაოდენობის საერთო შემცირება სანგრევის ერთ წინწაწევაზე საშუალებას იძლევა შევთავსოთ შპურების ბურღვა ქანის აწმენდასთან. შეთავსების სილიდე ცალკეულ შემთხვევებში აღწევს შპურების ბურღვის სრული დროის 60—70⁰/₀-ს. ასე, მაგალითად, შახტზე „ვეტკა-გლუბოკაია“ №2 ქაურის გაყვანისას შპურების კომპლექტის ბურღვის სრული დრო შეადგენდა 156 წუთს, საიდანაც ქანის აწმენდასთან შეთავსებული იყო 112 წუთი, ე. ი. შპურების ბურღვის შეუთავსებელი დრო შეადგენდა სულ 44 წუთს, და, მაშასადამე, შეთავსების კოეფიციენტი შეადგენდა 72⁰/₀-ს.



ნახ. 256. ქანის სიმსხოს ცვალებადობა შპურის დიამეტრის მიხედვით.

¹ Инж. Э. О. Миндел. Некоторые вопросы бурно-взрывных работ при проходке шахтных стволов. „Голос“, 1962, № 8.

შპურების დიდი დიამეტრი უზრუნველყოფს აგრეთვე ფნ მუხტის კონცენტრაციას ერთ შპურში, რაც იწვევს აფეთქებული ქანის ნატეხების ზომების მნიშვნელოვნად შემცირებას.

256-ე ნახაზზე ნაჩვენებია აფეთქებული ქანის (თიხოვანი და ქვიშაფიქლები) ნატეხების სიმსხო *m* ცვალებადობა შპურების დიამეტრის მიხედვით (ფნ ვაზნები): მრუდი ა—32 მმ დიამეტრისა და მრუდი ბ—45 მმ დიამეტრის შემთხვევაში, აგრეთვე შპურების სიღრმის *l* მიხედვით.

აფეთქებული ქანის ნატეხების სიმსხოს შემცირება ხელს უწყობს ქანის დატვირთვის სამუშაოთა ნაყოფიერების გადიდებას (იხ. § 143).

ამრიგად, შპურების დიდ დიამეტრზე გადასვლა ამაღლებს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების ხარისხს და ხელს უწყობს ქაურების გაყვანის ტემპების ზრდას. ამჟამად ღონბასში ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში დიდი გავრცელება ჰპოვა 48 მმ დიამეტრის შპურებმა.

საერთო ტექნიკური და ორგანიზაციული მოსახრებების საფუძველზე შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ ქაურების გაყვანის დროს შპურების ოპტიმალური დიამეტრი იმყოფება 50—60 მმ ზღვრებში.

§ 143. ქანების დამსხვრევა შპურების აფეთქების შემდეგ

აფეთქების შედეგად სანგრევეში ქანი იმსხვრევა სხვადასხვა სიდიდისა და ზომების ცალკეულ ნატეხებად.

აფეთქებითი სამუშაოები ისე უნდა მოეწყოს, რომ აფეთქების შემდეგ ქანი რაც შეიძლება წვრილად და თანაბარი ზომის ნატეხებად დაიმსხვრეს.

ცხადია, რომ ქანის დამსხვრევის ხარისხზე, ე. ი. დამსხვრევის სითანაბრესა და წვრილი ნამსხვრევების მიღებაზე, დიდად იქნება დამოკიდებული მისი დატვირთვის ეფექტურობა.

ინჟ. ე. ო. მინდელის გამოკვლევების საფუძველზე შეიძლება დავადგინოთ, რომ ნატეხების სიმსხოს შემცირებასთან ერთად იზრდება ქაურის სანგრევეში ქანის დატვირთვის სამუშაოთა ნაყოფიერება.

257-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ქანის დატვირთვის ნაყოფიერების ცვალებადობა *p* (მ³ ცვლაში, გრეიფერული მტვირთავის გამოყენების დროს სანგრევეში დაკავებულ ერთ მუშაზე) ქანის ნატეხების სიმსხოს (*m*) მიხედვით 32 მმ-იანი (მრუდი ა) და 45 მმ-იანი (მრუდი ბ) შპურების შემთხვევაში.

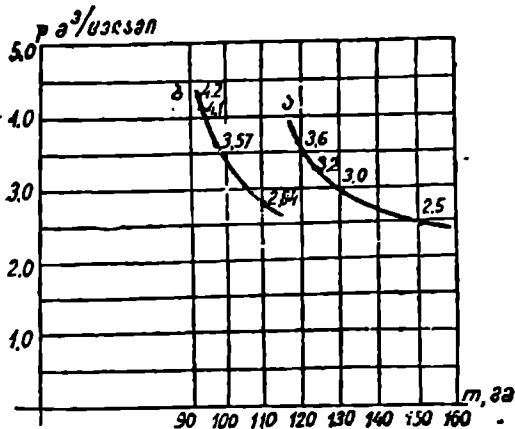
გადავდივართ რა ქანის წვრილი ფრაქციის გამოსავალზე გავლენის მქონე ფაქტორების ანალიზზე, შეიძლება აღინიშნოს, რომ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს ფნ ხარჯის სიდიდე ქანის 1 მ³-ზე. წვრილი ფრაქ-

ციის გამოსაველზე გავლენას ახდენს აგრეთვე შპურების სწორი განლაგება, ქაურის განივკვეთის ფართობი და სხვ.

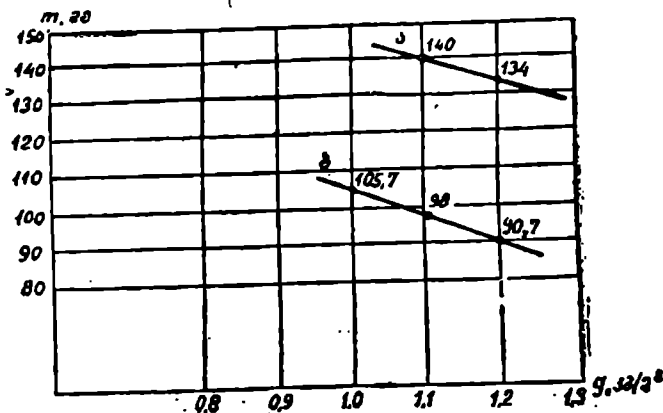
258-ე ნახაზზე ნაჩვენებია ფნ ხარჯის სიდიდის გავლენა ქანის ნატეხების სიმსხოზე შპურების 32 მმ დიამეტრისა (მრული ა) და 45 მმ დიამეტრის დროს (მრული ბ), შპურების 3 მ სიღრმის დროს და თიხათიქლების ტიპის ქანებისათვის.

წერილი ფრაქციების გამოსაველზე გავლენას ახდენს შპურების სიღრმეც.

ამგვარად, შეიძლება დაედგინოთ, რომ სანგრეფში ქანის დატვირთვის ეფექტურობაზე დიდ გავლენას ახდენს ნატეხების სიდიდე და ქანის დამსხვრევის სითანაბრე.



ნახ. 257. ქანის დატვირთვის წარმადობის ცვალებადობა ქანის სიმსხოს მიხედვით.



ნახ. 258. ქანის სიმსხოს ცვალებადობა ფნ ხარჯის მიხედვით.

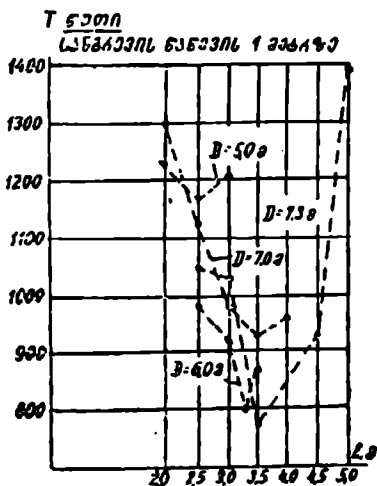
ქანის წერილი ფრაქციის გამოსაველის გადიდება უნდა მოხდეს ფნ მუხტის კონცენტრაციის გადიდებით; ეს კი ყველაზე უკეთ შეიძლება მიღწეულ იქნას დიდი დიამეტრის შპურების გამოყენებით.

§ 144. შპურების სიღრმე

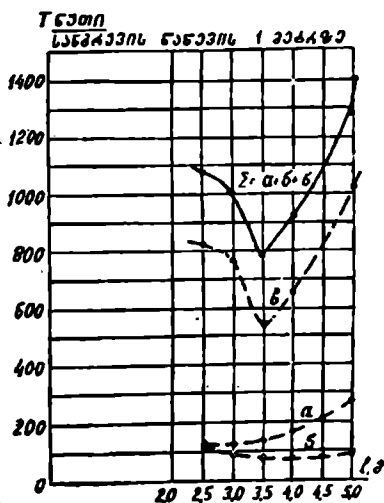
შპურების სიღრმე ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საანგარიშო სიდიდეა ქაურების გაყვანისას.

შპურების სიღრმის სიდიდე მნიშვნელოვანია არა მარტო ტექნიკური, არამედ აგრეთვე ორგანიზაციული თვალსაზრისითაც, ვინაიდან შპურების სიღრმე განსაზღვრავს გაყვანის ყველა სამუშაოს შრომატევადობას და, მაშასადამე, ციკლის ხანგრძლიობასაც.

ცხადია, ყველაზე რაციონალური იქნება შპურების ისეთი სიღრმე, რომელიც უზრუნველყოფს, ერთის მხრივ, დროის მინიმალურ ხარჯვას



ნახ. 259. სანგრევის 1 მ წინწაწევაზე დროის ხარჯის ცვალებადობა სხვადასხვა დიამეტრის ქაურებისათვის.



ნახ. 260. ქაურის სანგრევის 1 მ წინწაწევაზე დროის ხარჯის ცვალებადობა ცალკეული საგამყვანო ოპერაციების მიხედვით.

გაყვანის ყველა ოპერაციაზე, წინწაწევის ყოველ 1 გრძივ მეტრზე, ხოლო, მეორეს მხრივ, საშუალებას მოგვცემს ყველა ეს ოპერაცია შევასრულოთ წინასწარ განსაზღვრული დროის მონაკვეთში, ე. ი. გაყვანის ციკლში.

უკანასკნელ წლებში ქაურების გაყვანის პრაქტიკის განზოგადების ბაზაზე შეიძლება დავადგინოთ დროის ხარჯის ცვალებადობის ხასიათი სანგრევის წინწაწევის 1 მეტრზე შპურების სიღრმისა და ქაურის დიამეტრის მიხედვით გაყვანაში.

259-ე ნახაზზე ნაჩვენებია სანგრევის წინწაწევის 1 გრძივ მეტრზე დროის ხარჯის ფაქტიური ცვალებადობის გრაფიკი ქაურებისათვის

დიამეტრით 5,0; 6,0 და 7,0 მ თიხოვან ფიქლებში მათი გაყვანის დროს და აგრეთვე იმ შემთხვევაში, როცა წყლის მოდენას ადგილი არა აქვს. გრაფიკი (ნახ. 259) საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შპურების სიღრმესა და ქაურის დიამეტრს შორის მეტად მარტივი დამოკიდებულება, ე. ი.

$$I_{\text{თიხ. ფიქ.}} \leq 0,5D_{\text{გაყ.}} \quad (77)$$

ეს თანათარღობა მიზანშეწონილია თიხოვანი ფიქლების ტიპის ქანებისათვის: უფრო მაგარი ქანებისათვის (ქვიშაქვები და ა. შ.) თანათარღობა იქნება სხვაგვარი:

$$I_{\text{ქვიშაქ.}} \leq 0,3D_{\text{გაყ.}} \quad (78)$$

შპურების სიღრმესა და ქაურის დიამეტრს შორის ზემოაღნიშნული თანათარღობების არსებობის დასაბუთების მიზნით განვიხილოთ შპურების სიღრმის გავლენა გაყვანის ცალკეულ ოპერაციებზე დროის მიხედვით. სანგრევის წინწაწევის 1 მეტრზე.

250-ე ნახაზზე ნაჩვენებია დროის ხარჯები წინწაწევის 1 მეტრზე გაყვანის ცალკეული ოპერაციების მიხედვით (ერთი ოპერაციიდან მეორეზე გადასვლასთან დაკავშირებული დროის დანაკარგების გაუთვალისწინებლად) და მათი ჯამური მნიშვნელობა შპურების სიღრმის მიხედვით.

260-ე ნახაზის მონაცემები მოყვანილია თიხათიქლებში გამავალი ქაურებისათვის დიამეტრით 7—7,5 მ გაყვანაში.

260-ე ნახაზზე მოყვანილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ შპურების ბურღვაზე დროის ხარჯი შეიძლება ჩავთვალოთ როგორც მუდმივი, რომელიც დამოკიდებული არ არის შპურების სიღრმეზე (მრუდი ა) 3,5 მეტრამდე ზღვრებში და შპურების დამუხტვაზე (მრუდი ბ).

ქანის დატვირთვისათვის საჭირო დროის ხარჯი (მრუდი გ, გრეიფერიული მტვირთავის გამოყენების დროს) მკვეთრად იზრდება შპურის სიღრმის მიხედვით და აქვს ცხადად გამოსახული მინიმუმი (განსახილველ პირობებში შპურების 3,5 მ-მდე სიღრმისას)..

256-ე ნახაზზე მოყვანილი მონაცემების გათვალისწინებით, რომლებიც მიუთითებენ ქანის წვრილი ფრაქციის გამოსავლის დამოკიდებულებაზე შპურების სიღრმესთან, ცხადი ხდება, რომ ქანის დატვირთვისათვის საჭირო დროის მკვეთრი შემცირება განისაზღვრება ქანის ისეთი მდგომარეობით, რომელიც უზრუნველყოფს დატვირთვის სამუშაოების ნაყოფიერების ზრდას.

ამრიგად, შპურების სიღრმის საკითხის გადაწყვეტის დროს გადამწყვეტ როლს ასრულებს ქანის დატვირთვა და აფეთქებით მისი დამსხვრევის ხარისხი.

ქანის დამსხვრევის ხარისხზე კი ფნ ხარჯისა და მუხტის სიდიდის გარდა გავლენას ახდენს აგრეთვე ქაურის დიამეტრიც (დახშულობის მოვლენა).

ჩვენს მიერ ზემოთ დადგენილი თანაფარდობები, რომლებიც განსაზღვრავენ შპურების სიღრმეს, მართებულია იმ პირობებში, როდესაც ქაურების გაყვანა მიმდინარეობს წყლის მეტად მცირე მოდენის დროს.

გამოვარკვეით წყალქვევის სამუშაოთა გავლენა შპურების სიღრმის განსაზღვრაზე.

იმ მონაცემების თანახმად, რომელიც მოყვანილია § 175-ში და (126), (128) ფორმულების შესაბამისად შეიძლება დავადგინოთ, რომ ქაურის სანგრევი შპურების დამუხტვის, მათი აფეთქების, განიავებისა და სანგრევის უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის პერიოდში დაგროვილი წყლის ამოსატუმბავად საჭირო დრო შეიძლება განისაზღვროს:

$$t_3 = \frac{kq(t_1 + t_2) - 0,25D^2/l}{p_1 - kq} \quad (79)$$

და

$$t_3 = \frac{2q - 0,25D^2/l}{p_1 - 1,3q} \quad (80)$$

(აღნიშვნების მნიშვნელობები იხ. § 175).

გამოსახულება (80) გვიჩვენებს რომ, სხვა თანაბარ პირობებში წყლის ამოტუმბვისათვის საჭირო დრო მცირდება ქაურის დიამეტრისა და შპურების სიღრმის გადიდებასთან ერთად.

261-ე ნახაზზე ნაჩვენებია დროის ხარჯვა წყლის ამოტუმბვაზე ქაურის სანგრევის წინწაწევის 1 მეტრზე:

$$t'_3 = \frac{t_3}{\eta_l} \quad (81)$$

დროის ხარჯი განსაზღვრულია იმის გათვალისწინებით, რომ წყლის მოდენა შეადგენს $q = 20$ მ³/საათში და წყლის ტუმბვა წარმოებს ППН-50с ტიპის ტუმბოთი, ნაყოფიერებით 40 მ³/საათში სხვადასხვა დიამეტრის ქაურებში (5,6 და 7 მ გაყვანაში).

261-ე ნახაზზე მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ შპურების სიღრმის გადიდებასთან ერთად წყლის ამოტუმბვის რეჟიმი უმჯობესდება, ხოლო წინწაწევის 1 გრძივ მეტრზე წყალტუმბვისათვის საჭირო დრო შესაბამისად მცირდება.

დავადგინეთ რა შპურის სიღრმის ოპტიმალური მნიშვნელობა, როგორც

$$l = f(D),$$

საქიროა მისი საბოლოოდ დაზუსტება შემდგომი კორექტირების გზით იმ პირობიდან გამომდინარე, რომ შპურის სიღრმე აგრეთვე წარმოადგენს გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის განმსაზღვრელ სიდიდეს.

შპურების სიღრმე უნდა დაზუსტდეს ბურღვისა და ქანის დატვირთვის პროცესების ხანგრძლიობის მიხედვით.

ჭაურების გაყვანის პრაქტიკის განზოგადებისა და გაყვანის ცალკეული ოპერაციების შრომატევადობის ანალიზის საფუძველზე ქანის მექანიზებული დატვირთვისა და წყლის მცირე მოდენის დროს შეიძლება მივიღოთ, რომ:

შპურების ბურღვა შეადგენს .	12—16%
ქანის დატვირთვა " .	60—64%
სხვა ოპერაციები " .	28—20%

ჭაურების გაყვანის პირობებში გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობა, როგორც ყველაზე უფრო ოპტიმალური, სამთო გაყვანილობის სამუშაოთა ტექნიკისა და ორგანიზაციის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე, წყლის მცირე მოდენისას სანგრევეში (6მ²-მდე საათში) და ჭაურის 500 მ-მდე სიღრმის დროს შეიძლება მიღებულ იქნას 12 საათი და 8 საათი ცკი (ციკლი-ცვლა).

გაყვანის უფრო რთულ პირობებში, განსაკუთრებით დიდი წყლის მოდენისას და ღრმა ჭაურების დროს შეიძლება რეკომენდებულ იქნას ციკლი 24 საათში (ციკლი—ღღე-ღამეში).

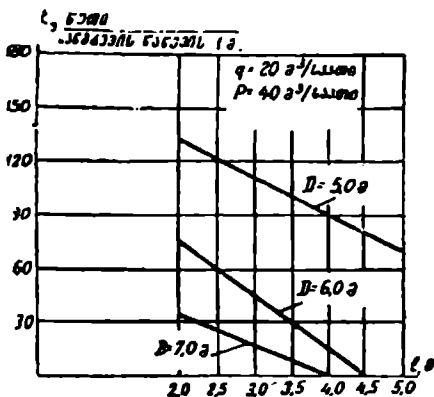
მაშინ ციკლში შემავალი ოპერაციების მიხედვით შპურების სიღრმე განისაზღვრება შემდეგნაირად:

1) ბურღვის ფაქტორის მიხედვით. შპურების ბურღვის დრო აღენიშნოს t_1 -ით; შპურების სიღრმე განისაზღვრება გამოსახულებიდან

$$N l_{\text{შპურ}} = t_1 k v, \quad (82)$$

საიდანაც

$$l_{\text{შპურ}} = \frac{t_1 k v}{N}, \quad (83)$$



ნახ. 261. წყლის ტუმბვის დროის ხარჯის ცვალებადობა ჭაურის სანგრევის 1 მ წინწაწევაზე.

სადაც I_{Σ} არის შპურების სიღრმე ბურღვის ფაქტორის მიხედვით;
 k —ქაურის სანგრევეში ერთდროულად მომუშავე საბურღი მანქანების რაოდენობა;

v —ბურღვის სიჩქარე, მ/საათში;

2) ქანის დატვირთვის ფაქტორის მიხედვით გამოსახულებიდან

$$\eta'_{\text{დატ}} S = \varphi I_2 P. \quad (84)$$

შპურების სიღრმე დატვირთვის ფაქტორის მიხედვით იქნება

$$I_{\text{დატ}} = \frac{\varphi I_2 P}{\eta S}, \quad (85)$$

სადაც φ არის მანქანის გამოყენების კოეფიციენტი დროში:

I_2 —ქანის დატვირთვის დრო, საათებით;

P —დამტვირთავი მანქანების ნაყოფიერება მასივში (იხ. §157), მ³/სთ;

η —შ. გ, კ.;

S —ქაურის განივკვეთის ფართობი, მ².

ცხადია, აუცილებელია, რომ

$$I_{\Sigma} = I_{\text{დატ}}, \quad (86)$$

და თუ ამ ორი სიდიდის ერთმანეთთან გატოლების შესაძლებლობა არა გვაქვს, მივიღოთ მათგან უმცირესის მნიშვნელობა.

ქანის დატვირთვისა და შპურების ბურღვის შეთავსების შემთხვევაში შპურების სიღრმე შეიძლება განისაზღვროს შემდეგნაირად:

$$T_{\text{საერ}} = \varphi_1 t_1 + t_2, \quad (86, \text{ა})$$

სადაც φ_1 არის შპურების ბურღვისა და ქანის აწმენდის ოპერაციების შეთავსების კოეფიციენტი $\varphi_1 < 1$ (იხ. § 142).

მაშინ

$$T_{\text{საერ}} = \frac{\varphi_1 N / v_{\Sigma} + \eta I_{\Sigma} S}{k \cdot v} + \frac{\eta S}{\varphi P}$$

და

$$I_{\Sigma} = \frac{T_{\text{საერ}}}{\frac{\varphi_1 N}{k v} + \frac{\eta S}{\varphi P}}. \quad (86, \text{ბ})$$

ბურღვისა და ქანის დატვირთვის ფაქტორების მიხედვით შპურების სიღრმის განსაზღვრასთან ერთად საჭიროა მისი შემოწმება წყალქცევისა და აწევის პირობებიდან გამომდინარე:

1) წყალქცევის ფაქტორის მიხედვით, გამოსახულებიდან:

$$I_{\text{წაღ}} = \frac{10q - 2P_1}{D^2} \quad (87)$$

(აღნიშვნების მნიშვნელობა იხ. § 175);

2) აწვევის ფაქტორის მიხედვით, პირობიდან:

$$\frac{S\eta_{1\varphi} k_0}{v k_3} k_{\text{აფ}} = \varphi l_2 \quad (88)$$

ანღა

$$l_{\text{აფ}} = \frac{\varphi l_2 v k_3}{S\eta k_{0\text{აფ}}}, \quad (89)$$

სადა: v არის ბადის ტევალობა, მ³;

k_3 —ბადის გავსების კოეფიციენტი, ტოლი 0,9;

k_0 —ქანის გაფხვიერების კოეფიციენტი, ტოლი $2 \div 2,2$;

l_2 —ქანის აწვევის ხანგრძლიობა, საათებით;

$l_{\text{აფ}}$ —ერთი აწვევის დრო, საათებით.

ცხადია, აუცილებელია, რომ

$$l_{\text{აფ}} > l_{\text{ბერ}} = l_{\text{დატ}} > l_{\text{წააღ}} \quad (90)$$

და შპურების ბურღვისა და ქანის დატვირთვის შეთავსების დროს

$$l_{\text{აფ}} > l_{\text{ბერ}} > l_{\text{წააღ}}$$

პრაქტიკაში, საშუალო პირობებში ჩვეულებრივი თანამედროვე გამყვანი მოწყობილობების გამოყენებისას (საბურღი მანქანები, გრეიდერული მტვირთავები, აწვევა და სხვ.) და გაყვანის ციკლის 24 საათით ხანგრძლიობის დროს (ციკლი—დღე-ღამეში) შპურების სიღრმე ქაურების გაყვანისას ნახშირის მრეწველობაში მიიღება:

თიხათიქლებისათვის. მ.	3,0—3,5
ქვიშათიქლებისათვის. მ	2,5—3,0
ქვიშაქვებისათვის. მ	2,0—2,5

გაყვანის მოწყობილობების სრულყოფასა და მათი ნაყოფიერების გადიდებასთან ერთად, რაც იწვევს გაყვანის ძირითადი ოპერაციების ხანგრძლიობის შემცირებას (შპურების ბურღვა, ქანების დატვირთვა), აგრეთვე სამუშაოთა საერთო ორგანიზაციის მნიშვნელოვანი გაუმჯობესებითა და ყოველგვარი შეფერხებების ან გაცდენების სრული გამორიცხვით, რ.ა.გორც შემდგომი ეტაპი ქაურების გაყვანის სამუშაოთა განვითარებაში, შეიძლება ვიწინასწარმეტყველოთ გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის შემცირება ერთ ცვლამდე (მ-საათიანი ცვლა).

გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის ეს შემცირება ბუნებრივია გამოიწვევს აგრეთვე შპურების ქვემოთ რეკომენდებული სიღრმეების შეცვლასაც.

აქ საჭიროა მხოლოდ აღინიშნოს, რომ გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის ამ ახალ პირობებში და გაყვანის არსებული ტექნიკის დროს, ამჟამად უკვე მიღწეული შპურების სიღრმეზე ნაკლების მიღება არ არის მიზანშეწონილი, რაც ნათლად იყო მითითებული ზემოთ, გაყვანის ძირითადი ოპერაციების შრომატევადობის ანალიზის დროს.

§ 145. შპურების განლაგება სანგრევში

ქაურის სანგრევში შპურების განლაგებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ყველა ის დებულება, რომლებიც გადმოცემულია § 19-ში.

წრიული განივკვეთის ქაურის გაყვანისას დამრეცი და დაქანებული ფენების დროს შპურები განლაგდება ქაურის ცენტრიდან შემოხაზულ კონცენტრულ წრეებზე.

შპურებს, რომლებიც მოთავსდება პირველ ცენტრალურ წრეხაზზე, ეწოდება საყელავი შპურები, მათი დანიშნულებაა ქანის მასივის აფეთქება სანგრევის ცენტრში და ამრიგად მეორე გაშიშვლებული ზედაპირის წარმოქმნა, რომელიც ამსუბუქებს დანარჩენი შპურების მუშაობას: საყელავი შპურების ჯგუფი შეიცავს 6—12 შპურს. ჩვეულებრივად საყელავ შპურებს აქვთ დახრა ქაურის ვერტიკალური ღერძისაკენ, მაგრამ ამ უკანასკნელს ისინი არ აღწევენ. შპურების დახრის კუთხე აიღება 72—76° ზღვრებში ქანის სიმაგრის მიხედვით.

მეორე და მესამე წრეხაზებზე განლაგებულ შპურებს ეწოდება დამხმარე შპურები (საყელავი-დამხმარე და მომნგრევი-დამხმარე); ისინი ემსახურებიან ქანის ძირითადი მასის დამსხვრევას და ნაწილდებიან სანგრევის მთელ ფართობზე ცოტად თუ ბევრად თანაბრად. თითოეულ წრეზე შპურების რიცხვი იცვლება 12—24 ც ზღვრებში. შპურების დახრის კუთხე აიღება 85—90°.

გარე წრეხაზზე განლაგებულ შპურებს ეწოდება მომნგრევი, ან პერიფერიული შპურები. ეს შპურები ემსახურებიან ქაურის განივკვეთის ფორმის შემოკონტურებას.

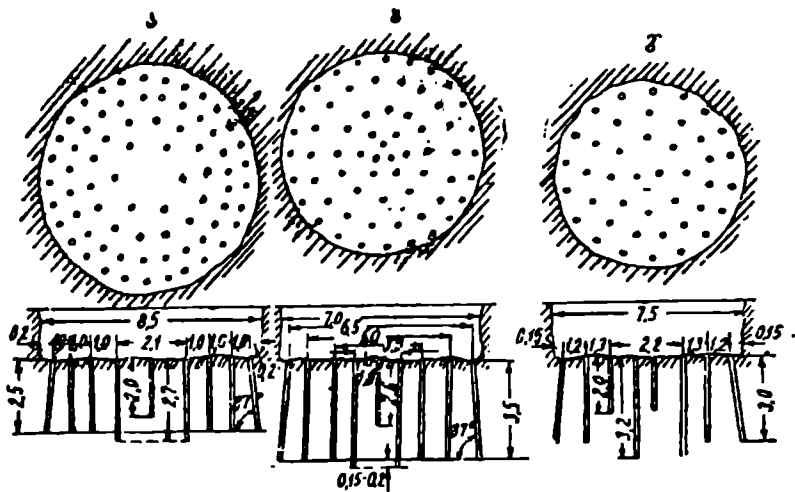
პერიფერიული შპურები განლაგდება ოდნავი დახრით გარე მიმართულებით (85—87°), რათა მუდმივ შენარჩუნებულ იქნას ქაურის კვეთის ზომები. დიდი დიამეტრის შპურებზე გადასვლასთან ერთად პერიფერიული შპურების მიმართულებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან მათი ნორმალური დახრის უმნიშვნელო გადაჭარბებაც კი იწვევს ქანის მასივის დამსხვრევას ქაურის კონტურის ფარგლებიდან შორს.

ქანების სიმაგრის მიხედვით პერიფერიული შპურები განლაგდება ქაურის კედლიდან 15—30 სმ მანძილზე.

უკვეთ შემოკონტურების მიზნით პერიფერიული შპურები განლაგდება ერთმანეთთან ახლოს.

სუსტ ქანებში პერიფერიული შპურები არ დაიყვანება ქაურის კონტურის წრეხაზამდე. ამ შემთხვევაში ქანის შესაძლებელ ზედმეტ გადმონგრევას ამჯობინებენ მცირეოდენ დამატებით სამუშაოს კედლების ჩამოჭრაზე. პერიფერიული შპურების რაოდენობა იცვლება ზღვრებში 16—48 ც. 5მ-ე ცხრილში მოყვანილია შპურების განლაგების სქემები ზოგიერთი

ქაურის გაყვანისას და მათი დახასიათებები. ამ ცხრილის მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ შპურების სამ წრებაზე განლაგების დროს ცენტრალური, დამხმარე და პერიფერიული შპურების რაოდენობების შეფარდება შეიძლება მიღებულ იქნას, როგორც 1:2:3 და შესაბამისად ოთხი წრებაზის დროს, როგორც 1:2:3:4.



ნახ. 262. საყვლავი შპურების განლაგება სანგრევის სიბრტყის მართობულად.

შპურების განლაგების წრებაზების დიაგრამები საშუალოდ ქაურის დიამეტრის მიხედვით შეიძლება მივიღოთ:

სამი წრებაზის დროს .	0,45; 0,75; 0,95	$D_{ააჟი}$
ოთხი წრებაზის დროს .	0,35; 0,6; 0,8; 0,95	$D_{ააჟი}$

48 მმ-იანი დიამეტრის შპურების დროს ქაურში განლაგების წრებაზე მათი შეფარდება მიიღება:

შპურები განლაგდება სამ წრებაზე	0,3; 0,6; 0,9	$D_{ააჟი}$
შპურების რაოდენობათა შეფარდება წრებაზე	1:3:6.	

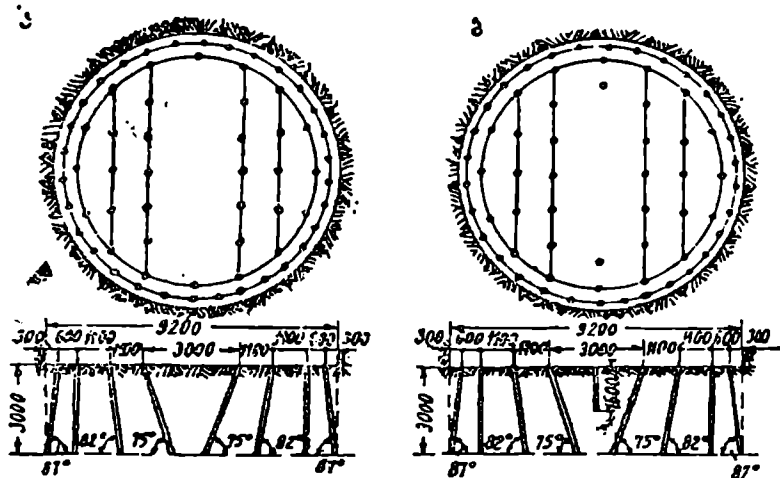
ერთდროულად უნდა აღინიშნოს, რომ მნიშვნელოვანი სიღრმის შპურებზე გადასვლა და ამასთანავე უნ ხარჯის გადიდება აფეთქებისათვის იწვევს ქანის დიდ გაფანტვას ქაურის სიმაღლეზე.

ქანის გაფანტვას თან სდევს გაყვანის მოწყობილობათა (ჩამოსაკიდი და დამკვიმავი თაროების, მილსადენების) დამტვრევა, აკრთვე დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოყრა.

ეს დაზიანებები იწვევენ ხანგრძლივ შეფერხებებს და ამცირებენ ქაურების გაყვანის ტემპებს. კერძოდ, მოწყობილობათა ყველაზე სერიოზუ-

ლი დაზიანება ხდება შპურების აფეთქებისას, შპურების მიერ სხვადასხვა სიმაგრის ქანების კონტაქტების გადაკვეთისას.

ქანის გაფანტვის შემცირების მიზნით მიზანშეწონილია საყელავი შპურების განლაგების პრიზმატული სქემის გამოყენება.



ნახ. 263. შპურების განლაგება ქანების ციკაბო დაქანების დროს.

262, ა ნახაზზე წარმოდგენილია შპურების პრიზმატული განლაგების სქემა, როდესაც ყველა შპურს, პერიფერიულს გამოკლებით, აქვს სანგრევის სიბრტყის მიმართ ნორმალური მიმართულება. საყელავი შპურების მოქმედების ეფექტების გადიდების მიზნით მათი სიღრმე 0,15—0,2 მეტრით აღემატება კომპლექტის დანარჩენი შპურების სიღრმეს. ქანის უკეთ დამსხვრევისა და შპურების გამოყენების კოეფიციენტის გაუმჯობესების მიზნით მიზანშეწონილია საყელავი შპურების წრეხაზის ცენტრალურ ნაწილში 1—3 დამხმარე ვერტიკალური შპურის მოთავსება სიღრმით 0,75/±0,8/1, სადაც / შპურების სიღრმეა (ნახ. 262, ბ).

262, გ ნახაზზე წარმოდგენილია შპურების განლაგების სქემა, სადაც 10 საყელავ შპურს აქვს სხვადასხვა სიღრმე თითოს გამოშვებით: 3,2 მ და 2,0 მ. საყელავი შპურების ასეთი სქემა უზრუნველყოფს ქანის უკეთესად დამსხვრევას და აღიღებს მათი გამოყენების კოეფიციენტს.

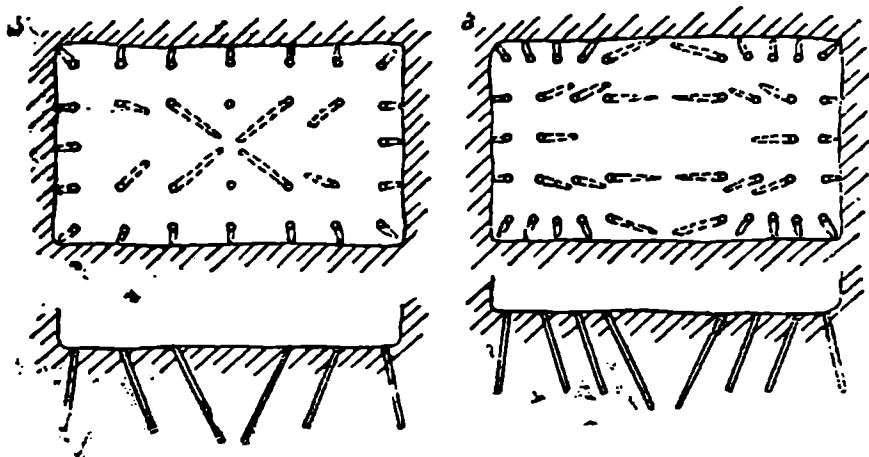
ფენების ციკაბო დახრის დროს შპურების კონცენტრულ წრეხაზებად განლაგება ვერ ამართლებს თავის თავს, ადგილი აქვს შპურების გამოყენების დაბალ კოეფიციენტს, განსაკუთრებით იმ უბნებზე, სადაც შპურები იბურლება ქანების მიმართებით.

263, ა ნახაზზე ნაჩვენებია შპურების განლაგების სქემა ციკაბო დახრის პქონე ქანებში ქაურის ვაყვანის დროს.

საყელავე შპურები განლაგდება სოლის სახით, რომელიც მიცემულია ქანების მიმართებით.

საყელავე შპურების აფეთქების ეფექტის გადიდების მიზნით და ქანის გაფანტვის შესამციკრებლად მიზანშეწონილია სოლის ცენტრალურ ნაწილში გაიბურლოს 4—6 ვერტიკალური დამხმარე შპური (ნახ. 263, ბ). დამხმარე შპურების სიღრმე მიიღება დაახლოებით 0,5L, სადაც L შპურების სიღრმეა.

სწორკუთხა განივკვეთის კაურებში შპურების განლაგება ძლიერ წააგავს შპურების განლაგებას ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანისას



ნახ. 264. შპურების განლაგება სწორკუთხა კვეთის კაურის გაყვანის დროს.

ფუჭ ქანში. შპურების განლაგების არჩევა განისაზღვრება ბზარების განლაგებითა და ქანის სიმკვრივით.

ყველაზე ტიპიურია შპურების განლაგება სოლური ან პირამიდული ყელის სახით. 264-ე ნახაზზე მოცემულია საყელავე შპურების პირამიდული ა და სოლური ბ განლაგების სქემები.

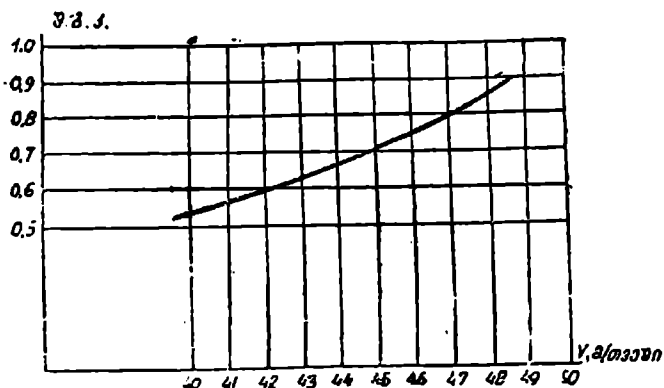
§ 146. შპურების გამოყენების კოეფიციენტი (შ. გ. კ.)

როგორც § 20-ში იყო აღნიშნული, აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების დროს შპურები არ გამოიყენება მათს სრულ სიღრმეზე.

კაურების გაყვანის პირობებში შ. გ. კ. გაზრდას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს; იგი ხელს უწყობს გაყვანის სიჩქარის გადიდებას და ამცირებს ხვედრითი მოცდენებს, რომლებიც დაკავშირებულია გაყვანის ერთი ოპერაციიდან მეორეზე გადასვლასთან.

265-ე ნახაზზე მოყვანილია მრუდი, რომელიც ახასიათებს ქაურის გაყვანის სიჩქარის ცვალებადობას (მეტრები თვეში) შპურების 3, 5 მ სიღრმის დროს შ. გ. კ. ცვალებადობის მიხედვით.

როგორც გაყვანის პრაქტიკა გვიჩვენებს, შ. გ. კ. მნიშვნელობა ჩვეულებრივად იცვლება ზღვრებში 0,65--0,85 და აქვს შემცირების ტენდენ-



ნახ. 265. ქაურის გაყვანის სიჩქარის ცვალებადობა შ. გ. კ.-ს მიხედვით.

ცია (სხვა თანაბარ პირობებში) დიდი სიღრმის შპურების დროს (4 მ და მეტი); ამ შემთხვევაში, ცხადია, გავლენას ახდენს ქანის დახშულობა.

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ შ. გ. კ. გადიდებაზე, ამჟამად ჯერ კიდევ არ არის გამორკვეულად. ცხადია, შ. გ. კ. გადიდებას ხელს უწყობს გარკვეულ ფარგლებში ფნ ხარჯისა და მუხტის კონცენტრაციის გადიდება, შპურების აფეთქების მიმდევრობა (სერაიებად), შპურების დიამეტრის გადიდება და მათი სწორი განლაგება ქაურის სანგრევეში.

§ 147. შეკუმშული ჰაერი

ქაურების გაყვანისას შპურების საბურღავად და ქანის მექანიზებული დატვირთვისათვის მნიშვნელოვანი რაოდენობით იხარჯება შეკუმშული ჰაერი. შეკუმშული ჰაერი მიიღება კომპრესორებიდან. საბურღი და დამტვირთავი მანქანების წარმადობიანი მუშაობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა სანგრევეთა შეკუმშული ჰაერის არა ნაკლებ 5,5—6,0 ატმ წნევის შენარჩუნება.

საკომპრესორო სადგურის ნაყოფიერება განისაზღვრება მანქანა-ძრავების მიერ მოხმარებული შეკუმშული ჰაერის რაოდენობის მიხედვით.

ქაურის გაყვანისას შეკუმშული ჰაერის მოხმარებლებს წარმოადგენს:

- 1) შპურების საბურლი მანქანები;
- 2) პნევმატიკური დამტვირთავი მანქანები;
- 3) მომზგრევი ჩაქუჩები ქანის დაშლისათვის მისი დატვირთვის დროს;
- 4) მექანიკური სახელოსნო-სამკედლო;
- 5) ბურღმოსაპირავი სახელოსნო—ბურღმოსაპირავი დაზგები, ქურები და სხვ.

გარდა ამისა, უნდა გავითვალისწინოთ შეკუმშული ჰაერის დანაკარგები მილსადენებში და მოწყობილობათა ცვეთის გამო.

შეკუმშული ჰაერის ძირითადი მომხმარებლებია საბურლი მანქანები. ერთდროულად მომუშავე მანქანების რაოდენობა განსაზღვრულა იქნება ქვემოთ, § 148-ში.

ვინაიდან არა ყველა საბურლი მანქანა და შეკუმშული ჰაერის სხვა მომხმარებელი მუშაობს ერთდროულად, ამიტომ საკომპრესორო სადგურის ჰაერის ხარჯის განსაზღვრის მიზნით, აუცილებელია ჰაერის ხარჯის შემცირების გათვალისწინება ამა თუ იმ სახის მოწყობილობის პერიოდული გამორთვის დროს. ჰაერის საერთო ხარჯის ეს შემცირება გათვალისწინებულია ერთდროულობის კოეფიციენტით.

თუ გავითვალისწინებთ მუშაობის ნოვატორულ მეთოდებს, სამუშაო დღის მნიშვნელოვან შემკიდროებას, ერთდროულობის კოეფიციენტი საბურლი მანქანებისა და პნევმატიკური მტვირთავებისათვის შეიძლება მივიღოთ ზღვრებში $0,7 \div 0,9$.

ორი ცენტრალურად განლაგებული ქაურის გაყვანის დროს შეიძლება ისე მოეწყოს მუშაობა, რომ ერთ ქაურში წარმოებდეს შპურების ბურღვა, ხოლო მეორეში ამ დროს ხდებოდეს ქანის დატვირთვა, ე. ი. საკომპრესორო დანადგარის ნაყოფიერება განისაზღვრება იმ პირობით, რომ ერთდროულად მუშაობს საბურლი და დამტვირთავი მანქანების ერთი კომპლექტი. მაგრამ უფრო მიზანშეწონილია ამ შემთხვევაში საკომპრესორო სადგურის ნაყოფიერება განსაზღვროთ ჰაერის მაქსიმალური ჯამური ხარჯის მიხედვით ორივე ქაურში, ე. ი. თვითეულ ქაურში შპურების ერთსა და იმავე დროს გაბურღვის პირობით.

საბურლი მანქანებისათვის საკირო შეკუმშული ჰაერის რაოდენობა

$$q_1 = knq_0 \text{ მ}^3/\text{წუთში.} \quad (91)$$

სადაც k არის ერთდროულობის კოეფიციენტი;

n —საბურლი მანქანების რაოდენობა;

q_0 —საბურლი მანქანის მიერ მოხმარებული შეკუმშული ჰაერის რაოდენობა, მ³/წუთში.

მილსადენში ჰაერის დანაკარგები განისაზღვრება პროფ. ა. ს. ილიჩევის თორმულით

$$q_2 = \frac{a}{60} \sum l \cdot \frac{m^2}{\sqrt{t}} \text{ში,} \quad (92)$$

სადაც a არის ჰაერის საშუალო დანაკარგი შეერთებებში გაპარვის გამო ჰაერგამტარის 1 კმ-ზე, მ²/საათში; ჩვეულებრივად $a = 90 \div 125$ მ²/საათში/კმ;

l—ჰაერგამტარის სიგრძე, კმ-ით.

შეკუმშული ჰაერის საერთო საჭიროება შეადგენს

$$Q = a_1(q_1 + q_2 + q_3) + q_2 \text{ მ}^2/\sqrt{t} \text{ში,} \quad (93)$$

სადაც a_1 არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ჰაერის დანაკარგებს, გამოწვეულს მოწყობილობების გაცვეთით. დანაკარგების კოეფიციენტის მნიშვნელობა შეიძლება მივიღოთ

$$a_1 = 1, 2 \div 1, 3; \quad (94)$$

q_3 —ჰაერის ხარჯი ბურღმოსაპირავე სახელოსნოში, მ²/წთ;

q_4 —ჰაერის ხარჯი სხვა მომხმარებლების მიერ, მ²/წთ.

გაყვანის დროს გამოიყენება ორსაფეხურიანი დგუშიანი კომპრესორები შეკუმშული ჰაერის საბოლოო წნევით 7—8 ატმ.

საკომპრესორო სადგურის საჭირო სიმძლავრის მიხედვით ირჩევენ კომპრესორებს იმ ანგარიშით, რომ არსებობდეს რეზერვი ერთი ან ორი აგრეგატის სახით, დასადგმელი აგრეგატების რიცხვის მიხედვით. ექსპლოატაციის თვალსაზრისით ყველაზე მოხერხებულია გვქონდეს ერთი და იმავე ტიპის კომპრესორები; ეს აადვილებს მათ რემონტსა და სათადარიგო ნაწილების შერჩევას.

59-ე ცხრილში მოყვანილია მონაცემები ქაურების გაყვანისათვის ყველაზე მიზანშეწონილი კომპრესორების ტიპების შესახებ.

ცხრილი 59

კომპრესორის მარკა	წარმადობა, მ ² /წთ	სიმძლავრე, კვტ	ცილინდრის ზომები, მმ			ბრუნვა რიცხვი, წთ	გაბარიტები, მმ			წონა ძრავს გარეშე, კგ
			დაბალი წნევის	მაღალი წნევის	დგუშის სულა		სიგანე	სიგრძე	სიმაღლე	
KH—64—A	14	110	550	440	400	165	2070	3135	1720	5300
KH—64—B	20	155	625	500	500	145	2530	3740	1900	7000
400—2K	17	100	540	450	400	210	2290	3400	2000	5130
600—2K	35	190	730	415	600	160	5100	6200	2400	14000
BT—8	30	230	510	300	250	365	1913	2845	2305	5900

შენიშვნა: კომპრესორები დგუშიანი, ორსაფეხურიანია; უშვებს ქარხანა „ბორეტი“ და აგრეთვე შ. ვ. ფრუნზეს სახელობის ქარხანა.

კომპრესორებსა და ჰაერგამტარ ქსელს შორის ეწყობა ჰაერშემკრები-
ჰაერშემკრები წარმოადგენს კომპრესორიდან პნევმატიკურ ქსელში ჰაერ-
რის მიწოდების რეგულატორს.

ჰაერშემკრების მოცულობა განისაზღვრება იმ ანგარიშით, რომ ჰაერ-
შემკრებში ჰაერის წნევის რყევა ხდებოდეს გარკვეულ ფარგლებში, რაც
არ უნდა სცილდებოდეს წნევის რყევადობის დადგენილ სიდიდეს.

საორიენტაციო ანგარიშისათვის ჰაერშემკრების მოცულობა შეიძლე-
ბა მივიღოთ:

თუ $V_{წმ}$ შეადგენს 6-დან 30 მ³/წუთამდე

$$I_{აჰკ} = 0,15V_{წმ};$$

თუ $V_{წმ}$ მეტია 30 მ³/წუთზე

$$I_{აჰკ} = 0,1V_{წმ};$$

სადაც $V_{წმ}$ არის საკომპრესორის წარმადობა, მ³/წთ;

$I_{აჰკ}$ — ჰაერშემკრების ტევადობა, მ³.

კომპრესორის გასაცეივებლად უმჯობესია გამოვიყენოთ გამდინარე
წყალი, რომელიც კომპრესორებს სპეციალური ტუმბოებით მიეწოდება.

კომპრესორების გასაცეივებლად წყლის ხარჯი შეიძლება მივიღოთ
4 ÷ 5 ლ ჰაერის 1 მ³-ზე წუთში.

ისეთ შემთხვევებში, თუ არა აქვთ საკირო რაოდენობის გამაცივებე-
ლი წყალი ანდა ის ძვირი ჯდება, მიზანშეწონილია საკომპრესორის მახ-
ლობლად საშხეფურის მოწყობა კომპრესორიდან გამომავალი წყლის
გასაცეივებლად.

საკომპრესორო სადგურის ჰაერშემკრებიდან შეკუმშული ჰაერი მი-
ლის წყალმომცილებელში და შემდეგ ჰაერგამტარი მილებით მიემართება
ქაურში.

ჰაერგამტარი მილის დიამეტრი განისაზღვრება საორიენტაციო
ფორმულით

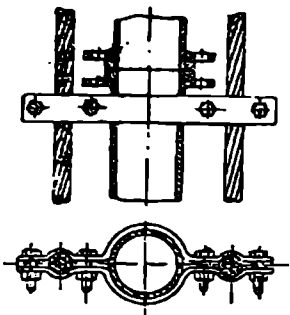
$$d = 3,18 \sqrt{Q} \text{ სმ.} \quad (96)$$

შეკუმშული ჰაერისათვის ამზადებენ ფოლადის მილებს მოძრავი მილ-
ტუჩა შეერთებით. მილტუჩებს შორის ჰაერის გაპარვის შესამცირებლად
საკიროა რეზინის შუასადებების მოთავსება.

მილების დიამეტრი შეკუმშული ჰაერის ხარჯის მიხედვით მიიღება
ზღვრებში 100 ÷ 150 მმ.

შეკუმშული ჰაერის მილები მაგრდება ქაურის კედლებზე, ანდა ჩამო-
ეკიდება ბაგირებზე. პირველი წესი გამოიყენება ქაურების ხით გამაგრე-
ბის დროს. ამ შემთხვევაში მილებს ამაგრებენ ცალულებით სამაგრის
გვირგვინებზე. მილების დაგრძელება წარმოებს ქვევიდან.

ქაურების ქვით გამაგრების შემთხვევაში მიღები დაეკიდება ორი ბა-
გირით (ნახ. 266). დამქერი ცალულები მქიდროდ ეკვრიან მილსა და
ბაგირებს. ბაგირები ეხვევა ურნალზე მოთავსებულ შკიეებზე და თვითეუ-
ლი მაგრდება ცალკე ჯალამბარზე, ტვირთ-
ამწეობით 5—15 ტ. მილების დაგრძელება
წარმოებს ზედაპირიდან შემდეგი თანმიმდევ-
რობით: ქაურის პირთან იხსნება მუხლი,
მილსადენის სვეტი ეშვება საქირო სიღრმე-
ზე, რომელიც უდრის ჩასამატებელი მილის
სიგრძეს; ახალი მილების მოწყობის შემდეგ
მათ კვლავ უერთდება მუხლი. ჰაერგამტარის
ქვედა ბოლოზე მაგრდება ჰაერგამანაწილე-
ბელი.



ნახ. 266. შეკუმშული ჰაერის
მილების დაკიდება ქაურში.

§ 148. შპურების ბურღვა

შპურების ბურღვა ქაურების გაყვანის
დროს ჩვეულებრივად წარმოებს ხელის
პნევმატიკური საბურღი მანქანებით.

მე-15 ცხრილში მოყვანილია საბურღი მანქანების ტიპები, რომელ-
თაც იყენებენ ქაურების გაყვანისას.

საბურღი მანქანის ტიპის არჩევის დროს ყველაზე მიზანშეწონილია
გუზის აღება მძიმე, II A—23 ან O.M—506 (II.M—507) ტიპის მანქანებზე.
თითოეული ქაურის გაყვანაზე უნდა გამოვიყენოთ ერთი მარკის მანქანე-
ბი. სხვადასხვა კონსტრუქციის მანქანების არსებობა არამიზანშეწონი-
ლია, ვინაიდან ეს ართულებს მათ რემონტს და მოითხოვს მეტად სხვა-
დასხვა სახის სათადარიგო ნაწილებს.

საბურღი მანქანის დაწეთვა უნდა იყოს ავტომატური. ავტომატური
დამზეთის უქონლობის შემთხვევაში საცხების შეყვანა სათანადო მიმღებ-
ში უნდა მოხდეს არა ნაკლებ ორჯერ ცვლაში.

ერთ საბურღ მანქანაზე მოსული ხვედრითი ფართობი პრაქტიკის
მონაცემების საფუძველზე შეიძლება მივიღოთ ზღვრებში 2,5—3,0 მ².

სათადარიგო საბურღი მანქანების რაოდენობა უნდა შეადგენდეს
ცვლაში ერთდროულად მომუშავე მანქანების 100%.

შპურების ნაყოფიერი ბურღვის მიზნით ყურადღება უნდა მიექცეს
ბურღების ფორმისა და ზომების სწორ შერჩევას.

აუცილებელია, რათა კომპლექტის ყოველი მომდევნო ბურღის თავის
დიამეტრი ნაკლები იყოს წინა ბურღის თავის დიამეტრზე 2—3 მმ-ით
და ყოველი მომდევნო ბურღის სიგრძე წინა ბურღის სიგრძესთან შედა-

რებით მეტი იყოს საშუალო სიმაგრის ქანებისათვის 600÷1000 მმ-ით, ხოლო ნაგარი ქანებისათვის—300÷400 მმ-ით.

ბურღის თავის ფორმა და ტიპი უნდა შეირჩეს საბურღი ქანების თვისებების მიხედვით; კერძოდ, მხელდევლობაში უნდა მივიღოთ მათი სიმაგრე, ბზარიანობა და სხვ. საშუალო სიმაგრის და მაგარ ქანებში მიზანშეწონილია მაგარი შენადნობით არმირებული ბურღებისა და, აგრეთვე, მოსახსნელი საბურღი გვირგვინების გამოყენება.

ბურღების მაღალხარისხოვანი მოპირვის ან მოღვსვის მიზნით აუცილებელია ბურღმოსაპირავე სახელოსნო, სადაც დადგმული იქნება ბურღმოსაპირავე და საღესი დაზგები.

შპურების ბურღვა იწყება მას შემდეგ, როცა მთელი სანგრევი მოიწმინდება ქანისაგან, რათა შესაძლებელი იყოს შპურების ზუსტად დანიშვნა; ეს თავის მხრივ გამოიწვევს აფეთქების ეფექტის გადიდებას და უზრუნველყოფს ქაურის კვეთის ზუსტად დაცვას.

შპურების ბურღვის დროის შემცირების მიზნით, ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში, დიდი დიამეტრის შპურების გამოყენების დროს, მიმართავენ შპურების ბურღვის შეთავსებას ქანის დატვირთვისთან.

ამ შემთხვევაში შპურების დანიშვნა უნდა მოხდეს განსაკუთრებული სიზუსტით, რათა შეცდომას არ ექნეს ადგილი.

შპურების მონიშნას აწარმოებს ცვლის უფროსი, რომელიც ამ მიზნით იყენებს შვეულსა და თარგს.

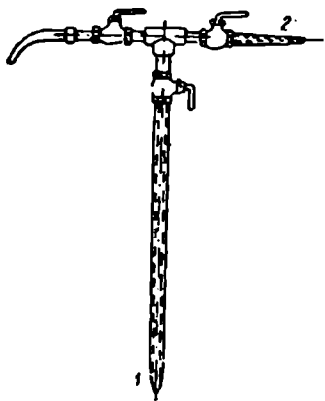
შპურების ბურღვის დაწყების წინ ჩამოუშვებენ შვეულს და ვაბურღავენ ცენტრალურ შპურს 0,6÷0,8 მ სიღრმეზე. შემდეგ შვეულს აწევენ და შპურში ჩაასობენ ხის სარს, რომლიდანაც თარგის საშუალებით მონიშნავენ შპურებს წრეხაზებზე. ბურღვას აწარმოებენ პერიფერიიდან სანგრევის ცენტრისაკენ.

შპურების ბურღვის დაწყების წინ სანგრევიში მოაქვთ საბურღი მანქანები, გამომქრევეები და ბურღების კომპლექტები. გამომქრევეს (ნახ. 267), შპურების გამოსაქრევი ჩვეულებრივი მილის 1 გარდა, აქვს აგრეთვე დამატებითი კონუსური მილი 2, რომლის დანიშნულებაა ბურღის დანაგვიანებული არხების გამოქრევა.

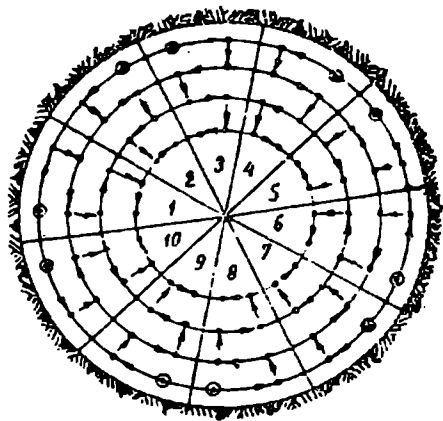
ბურღვის სამუშაოები ეწყობა გასამებული მუშაობის პრინციპით, ე. ი. მაღალი კვალიფიკაციის ორი მბურღავი აწარმოებს მხოლოდ შპურების ბურღვას, ხოლო ერთი (მესამე), ნაკლებად კვალიფიცირობული—დამხმარე სამუშაოებს.

შპურების ბურღვის სიჩქარის გადიდებასა და მბურღავთა შრომის ორგანიზაციის გაუმჯობესების მიზნით შახტში „მუშეკტოვსკაია-გერტიკალნაია“ (დონბასი) მიღებულ იქნა ბურღვის შემდეგი წესი. ქაურის სანგრევი პირობით იყოფოდა 10 სექტორად, რომელთაგან თითოეულში

მუშაობდა ერთი მბურღავი. სექტორში იბურღებოდა 7÷8 შპური. ბურღვა წარმოებდა პერიფერიიდან ქაურის ცენტრისაკენ. ყოველი მბურღავი ერთი სიგრძის ბურღით ბურღავდა 2—3 მეზობელ შპურს. შემდეგ ბურღი იცვლებოდა. კომპლექტში შემავალი მეტი სიგრძის ბურღით და ა. შ. ასეთი წესის დროს მნიშვნელოვნად შემცირდა ბურღების გამოცე-



ნახ. 267. საჭრევი.



ნახ. 268. ქაურის სანგრევის სექტორებში მბურღავენის განლაგებისა და გადაადგილების სქემა.

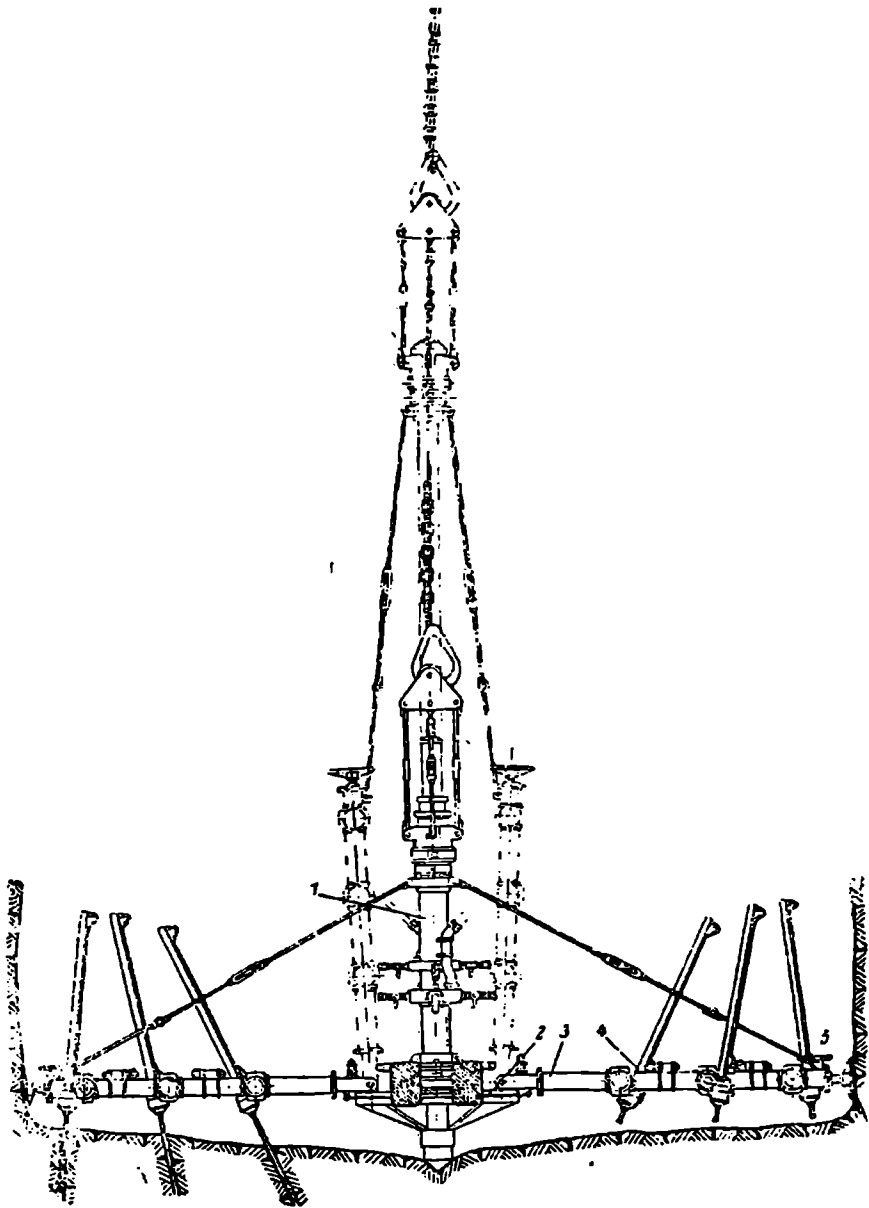
ლისათვის საკირო დრო. 268-ე ნახაზზე წარმოდგენილია თითოეულ სექტორში მბურღავენის; განლაგებისა და გადაადგილების სქემა (ისრუბით). სანგრევიში დიდი რაოდენობით საბურღი მანქანების ერთდროული მუშაობის დროს იქმნება დიდი ხმაური. მიზანშეწონილია მბურღავენს მიეცეს სპეციალური დამცველი მოწყობილობები.

ქაურის სანგრევის საბურღი მანქანებით მეტი შემჭიდროვებისა და ერთდროულად მბურღავენის რაოდენობის შემცირების მიზნით წამოყენებულია წინადადებები შპურების კომპლექტური ბურღვის დაზგების შექმნის შესახებ.

ВНИИОМНС-ის (Всесоюзный научно-исследовательский институт организации и механизации шахтного строительства) მიერ დამუშავებული ასეთი დაზგის საერთო ხედი ნაჩვენებია 269-ე ნახაზზე.

დაზგას აქვს ცენტრალური სვეტი 1, რომელიც ქაურში ჩამოეკიდება ბაგირის საშუალებით.

სვეტის ქვედა ნაწილში შემაბრუნებელი მოწყობილობის 2 საშუალებით სახსრულად დამაგრებულია სექტორები 3 საბურღი მანქანებით 4 (პროექტით გათვალისწინებულია შპურების საბურღავად ტელესკოპური



ნახ. 269. შპურების კომპლექტური ბურღის დახვა.

საბურღი მანქანების გამოყენება).. ერთდროულად დაყენებული მანქანების რაოდენობა შეადგენს 16 ცალს.

ქვედა სექტორები 3 მაგრდება ჰაურის კედლებში დომკრატებით 5 და შემპარუნებელი მოწყობილობის 2 საშუალებით შეუძლიათ შემობრუნება სვეტის 1 გარშემო. შპურების კომპლექტური ბურღვის დაზვის გაბარიტებია: სიმაღლე 4,5 მ, სიგანე 1,4 მ, სიგრძე 1,75 მ. დაზვის საერთო წონა შეადგენს 6237 კგ.

აფეთქებითი სამუშაოებისა და ქანის დატვირთვის დროს დაზვის სექტორები სახსრებში შეტრიალებით დაიკეცება და მთელი დაზვა აიწვევა სანგრევიდან 25—30 მ სიმაღლეზე.

შპურების კომპლექტურად ბურღვისას აღნიშნული დაზვის გამოცდის შედეგად (შახტში „ჩაიკინო-გლუბოკაია“, დონბასი) გამოვლინდა მისი მთელი რიგი ნაკლოვანებები (ჰაურის ამოხერგვა, დიდი დროის დაკარგვა დადგმაზე, ხშირად შპურების არასრული ბურღვა და სხვ.).

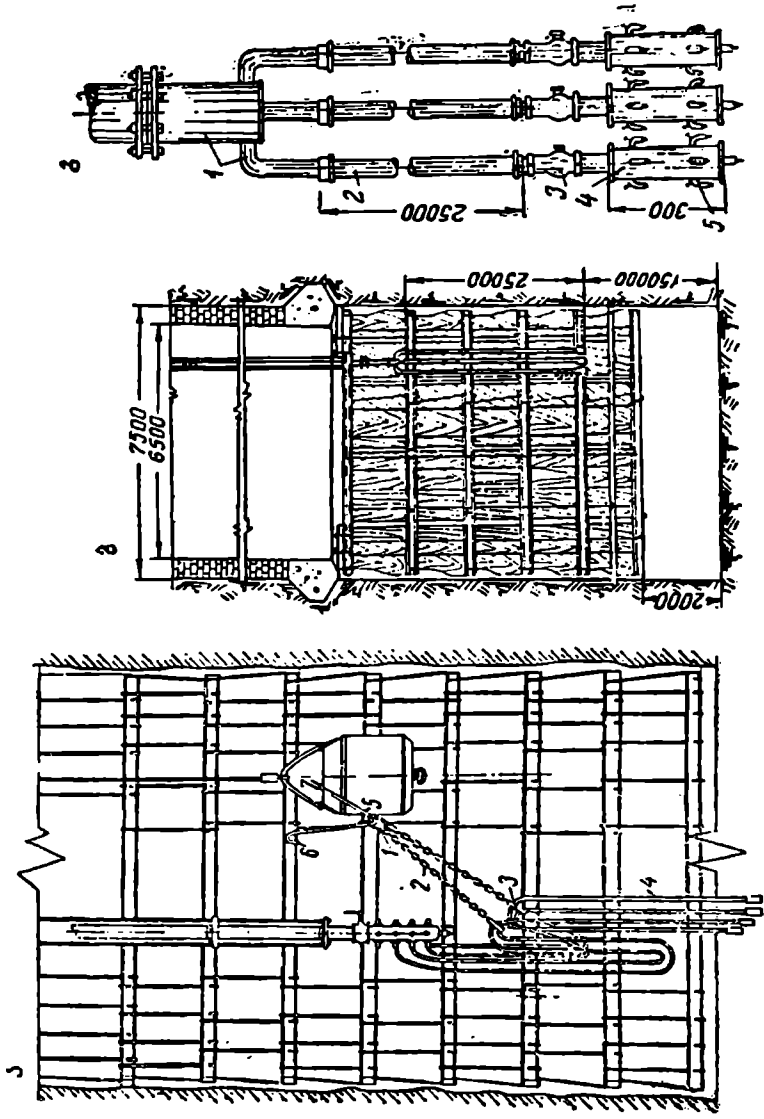
შეკუმშული ჰაერის გასანაწილებლად საბურღ მანქანებს შორის ჰაერგამტარი მილის ბოლოზე მაგრდება ჩამკეტი ონკანი, ხოლო მის მილტურზე — სპეციალური ჰაერგამანაწილებელი („ობობა“); ამის გარდა, მიზანშეწონილია ჰაერგამანაწილებლის წინ დაყენებულ იქნას შეკუმშული ჰაერის ფილტრი და საბურღი მანქანების ავტომატური დამზეთები.

ჰაერგამანაწილებლის ონკანების რაოდენობა მიიღება საბურღი მანქანების მაქსიმალური რაოდენობის ტოლი, დამატებით ორი-სამი გამომქრევისათვის და ამდენივე სათადარიგო. ჰაერგამანაწილებლის ქვედა ნაწილში მოწყობილია ჰაერგამტარ მილებში დაგროვილი წყლის გამოსაშვები ონკანი.

ჰაერგამანაწილებლის ონკანებს, რომლებიც განკუთვნილია საბურღი მანქანებისათვის შეკუმშული ჰაერის მისაწოდებლად, შეუერთდება 20—30 მ სიგრძის რეზინის მილები.

ეს მილები მოპირკეთებულია რკინის მოთუთიებული ზოლით ანდა ვულკანიზებული გაფისული თოკით, ან ხეზით. მილების დიამეტრი ჩვეულებრივ აიღება 19—22 მმ.

დროის ეკონომიის მიზნით აფეთქების წინ შეიძლება რეზინის მილები ზედაპირზე კი არ გამოიტანონ, არამედ ასწიონ აფეთქებისათვის უსაფრთხო სიმაღლეზე შემდეგი მეტად მარტივი მოწყობილობის საშუალებით (ნახ. 270, ა). რგოლზე 1 მაგრდება წვრილი ჯაჭვების 2 ბოლოები, რომლებიც ხის მოსაჭერების საშუალებით იკავებენ მილებს 4. რგოლზე 1 მაგრდება ღერო 5, რომელსაც აქვს ორი კაკვი 6 და 7. შპურების ბურღვის დროს ღერო ჩამოეკიდება დროებით სამაგრის რგოლზე, ამ დროს მილები იმყოფებიან თავისუფალ, ოდნავ დაქიმულ მდგომარეობაში. შპურების ბურღვის დამთავრების შემდეგ მბურღავეები ჩამოხსნიან



ნახ. 270. შეკუმშული ჰაერის შლანგების დაკიდება კაფორში.

ღეროს 5 დროებითი სამაგრის რგოლიდან და მის კაკვს 7 მოსდებენ ბადიის კიდეს. ბადია აიწვევა ჩამოსაკიდ თარომდე (ერთდროულად აიწვევა ყველა მილი), სადაც მბურღავი გამოსდებს კაკვს 6 ჩამოსაკიდ თაროზე.

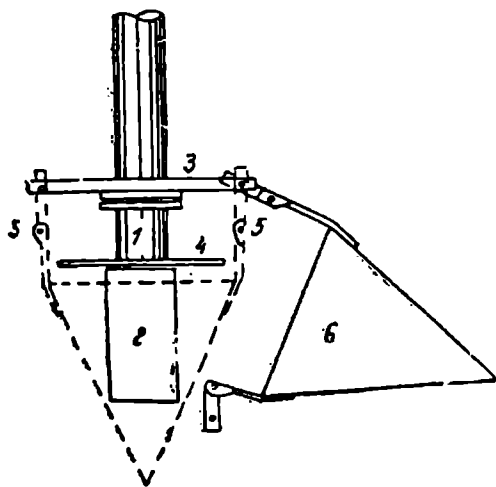
ბურღვის წინ მიღების ჩამოშვების პროცესი მიმდინარეობს შებრუნებულ ბული წესით. მიღების აწვევის ან ჩამოშვების ხანგრძლიობა შეადგენს არა უმეტეს 10 წუთისა.

მნიშვნელოვანი სიგრძის მქონე მიღების დიდი რაოდენობა ქმნის დაბრკოლებასა და საშიშროებას გამყვანებისათვის მათი ჩამოვარდნის შემთხვევაში.

ნახ. 270, ბ-ზე წარმოდგენილია ჰაერგანაწილების სქემა, მიღებული შახტი „ვეტკა-გლუბოკაიას“ ქაურების გაყვანის დროს. შეკუმშული ჰაერი კომპრესორებიდან ქაურის სანგრევეში მიეწოდებოდა მიღებით, რომელთა დიამეტრი იყო 150 მმ. მიღების ბოლოში იმყოფებოდა მილძაბრი 1 სამკაპათი, რომელსაც უერთდებოდა სამი რეზინის გამანაწილებელი მილი 2 სიგრძით 25—30 მ თითოეული, დიამეტრით 62,5 მმ. გამანაწილებელი მილებიდან, რომელთაც ბოლოში აქვს ვენტილი 3, ჰაერგამანაწილებლის 4 და მილყელების 5 გავლით ჰაერი მიდის რეზინის 15-მეტრიან მილებში და იქიდან კი საბურღ მანქანასთან.

უკანასკნელ ხანებში დონბასში გამოყენება ჰპოვა სანგრევეში შეკუმ-

შული ჰაერის მიწოდების სქემამ, რომელიც დაამუშავა ВНИИОМШС-მა. ჰაერგამანაწილებელი იმყოფება სანგრევიდან 15—18 მეტრზე. დამუხტვისა და აფეთქების წინ მიღები იხსნება და ამოიტანება ზედაპირზე. ხოლო ჰაერგამანაწილებელი დაცულია მბურღების აფეთქების შედეგად ქანის ნატეხებით დაზიანებისაგან სპეციალური დამცველი მოწყობილობით. ამ მოწყობილობის კონსტრუქცია ასეთია (ნახ. 271). შეკუმშული ჰაერის მილსადენზე 1 ჰაერგამანაწილებლის 2 ზემოთ მაგ-



ნახ. 271. ჰაერგამანაწილებლის დამცველი მოწყობილობა.

რდება ცალული 3, დამზადებული ზოლოვანი რკინისაგან. ცალულის ქვემოთ მაგრდება ფოლადის წრიული ფურცელი 4. ორი მომჭერის 5 საშუალებით დამაგრდება კონუსისებური დამცველი გარსაცმი 6.

შპურების ბურღვისა და გრეიდერული მტვირთავის მუშაობის დროს ერთერთი მომჭერი მოიხსნება ცალულიდან და გარსაცმი გვერდზე გადაიწვევა.

შპურების აფეთქების წინ რეზინის მიღები მოიხსნება ჰაერგამანაწილებლისაგან, განლაგდება ბადიაში და ამოიტანება ზედაპირზე, ხოლო გარსაცმი მეორე მომჭერით კვლავ დამაგრდება ცალულზე.

ქვევიდან გარსაცმი და ზემოდან წრიული ფურცელი საესებით უზრუნველყოფენ ჰაერგამანაწილებლის უსაფრთხოებას შპურების აფეთქების შედეგად ქანის გაფანტული ნამსხვრევების დარტყმებისაგან.

ჰაერგამანაწილებლის დაცვა და რეზინის შლანგების მოხსნა საჭიროებს 10—15 წუთს; ამდენივე დრო იხარჯება ჰაერგამანაწილებლის განთავისუფლებასა და შლანგების დაკიდებაზე.

შპურების გაბურღვასთან ერთად მათში ჩაესობა ხის პატარა სარები, რათა ადვილი იყოს შპურის მონახვა დამუხტვის დროს.

ბურღვის დამთავრების შემდეგ საბურღი მანქანები ამოაქვთ ზედაპირზე, სადაც მათ ასუფთავებენ ქუქკისაგან და დაუშლელად ათავსებენ ქურქელში, როქელშიც ხდება მათი გარეცხვა ნავთით ან სპეციალური ნემადგენლობის ხსნარით.

გემგითი-გამაფრთხილებელი შეკეთების წესით საჭიროა კვირაში 1—2-ჯერ საბურღი მანქანის მთლიანი დაშლა და გაცვეთილი დეტალების შეცვლა.

სანგრევეში არ დაიშვება არადამაკმაყოფილებლად მომუშავე საბურღი მანქანის შეკეთება: ასუცილებელია მათი ზედაპირზე ამოტანა შეკეთების მიზნით, ხოლო სანგრევეში მის ადგილს იკავენ სათადარიგო მანქანა.

შპურების ბურღვის ნაყოფიერება დიდად არის დამოკიდებული ქანის თვისებებზე, ბურღვის ხარისხზე და საბურღი მანქანის ტიპზე.

საშუალო პირობებში შპურების ბურღვის სიჩქარის ნორმები შეიძლება მიღებულ იქნას მე-60 ცხრილში მოყვანილი მონაცემების საფუძველზე.

ცხრილი 60

მანქანების ტიპი	ქანების კატეგორია და ბურღვის გირავინები									
	კატეგორიის გარეშე	I		II		III		IV		V
	მაგარი შენადნობი	მაგარი შენადნობი	ნაზშირ-ბადიანი ფოლადი	მაგარი შენადნობი	ნაზშირ-ბადიანი ფოლადი	მაგარი შენადნობი	ნაზშირ-ბადიანი ფოლადი	მაგარი შენადნობი	ნაზშირ-ბადიანი ფოლადი	მაგარი შენადნობი
PII-17	—	—	11,5	15,3	16,1	20,1	20,8	23,1	23,9	
IPM-17	—	—	11,5	15,3	16,1	20,1	20,8	23,1	23,9	
OM-506	9,9	15,8	17,3	23,0	24,1	30,1	31,2	34,7	35,9	
IM-507	9,9	15,8	17,3	23,0	24,1	30,1	31,2	34,7	35,9	

შენიშვნები: 1. გამომუშავების ნორმები მეტრებში.

2. სამუშაოს შემადგენლობა: შპურების მონიშვნა, შპურების ბურღვა, გამოქრევა, განლაგების სისწორის შემოწმება.

3. გაომუშავების ნორმა მცირდება წყლის მოდენის დროს

6-დან 12 მ ³ /საათამდე კოეფიციენტით 0,9	
12 " 20 " " " 0,8	
20-ის ზევით " " " 0,75	

4. ქანების კატეგორიების დახასიათება იხ. მე-5 ცხრილში.

მოყვანილი ნორმები არ უნდა განვიხილოთ როგორც ელემივი და ზღერული; ბურღვის ნაყოფიერება შეიძლება იყოს მნიშვნელოვნად მეტიც (40—60%/ით).

§ 140. შპურების დამუხტვა და აფეთქება

მას შემდეგ, რაც ყველა შპური გაიბურღება და გამოიწმინდება ნაბურღი ფხენილისაგან, იწყებენ მათ დამუხტვას.

შპურების დამუხტვის სამუშაოებში შედის: 1) ამფეთქი ვაზნების მომზადება; 2) ფეთქებადი მასალების ჩაშვება ქაურში; 3) შპურების დამუხტვა და 4) შპურების აფეთქება.

ამფეთქი ვაზნის მომზადება წარმოებს ზედაპირზე, სპეციალურ შენობაში. ეს შენობა უნდა მდებარეობდეს სხვა შენობებისაგან დაშორებით (არა ნაკლებ 100 მეტრი); არ დაიშვება ამ შენობაში ფეთქებადი მასალების შენახვა.

ამფეთქი ვაზნების დამზადებას აწარმოებენ მხოლოდ ამფეთქებლები; ამ დროს სხვა პროფესიის მუშებისა და გარეშე პირების ყოფნა ამ სადგომში არ დაიშვება. ამფეთქი ვაზნის დამზადება ერთ-ერთი საპასუხისმგებლო ოპერაციათაგანია და მისი შესრულების ხარისხზე დიდად არის დამოკიდებული სამუშაოთა უსაფრთხოება და აფეთქების საიმედოობა. განზადებული ამფეთქი ვაზნები ჩალაგდება შიგნიდან ქეჩით ამოგებულ ჩანთაში. არ დაიშვება ამ ჩანთაში ჩვეულებრივი ვაზნების ან აფეთქების საშუალებათა მოთავსება.

ამფეთქი ვაზნებით გავსებული ჩანთების გადატანა დაიშვება მხოლოდ ამფეთქებლის ძალებით. ეს ჩანთები ჩაშვებულ უნდა იქნას სანგრევეში სხვა ფეთქებადი მასალებისაგან განცალკევებით, ხალხის გარეშე და მხოლოდ იმ რაოდენობით, რომელიც საჭიროა შპურების მოცემული კომპლექტის ასაფეთქებლად. სანგრევეში ჩაშვებული ჩანთების ამოღება ბადიებიდან უნდა მოხდეს ფრთხილად, სანგრევეში მყოფი ამფეთქებლების მიერ.

ჟნ ჩვეულებრივი ვაზნები ქაურთან მიიტანება ყუთებში. ჟნ ჩაშვება სანგრევეში წარმოებს ჩვეულებრივი ბადიებით იმ პირობით, რომ ყუთები ბადიაში ჩალაგდება ერთ რიგად.

ფნ დატვირთვისა და გადაადგილების დროს ქაურში, ურნალის ქვე-
და მიმღებ ბაქანზე დაიშვება მხოლოდ ერთი ამფეთქებლის, გამცემის,
მტვირთავი მუშების, მესახელურისა და ფეთქებადი მასალების ტრანს-
პორტირებაზე პასუხისმგებელი პირის ყოფნა.

ქაურში ფეთქებადი მასალების გადაადგილება შეიძლება მოხდეს
მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ამის შესახებ გაფრთხილებული იქნება აწვეა-
ზე მომუშავე პირები, მემანქანე და მესახელურე.

დამუხტვის დაწყების წინ ცვლის ინჟინერმა უნდა შეამოწმოს შპუ-
რების სიღრმე და განლაგება. არასწორად გაბურღული შპურები არ
უნდა დაიმუხტოს, ანდა მათი მუხტის სიდიდე სათანადოდ უნდა შეი-
ცვალოს.

შპურების განლაგების შემოწმების შემდეგ ყველა მუშა, რომელიც
არ აწარმოებს შპურების დამუხტვას, უნდა წავიდეს სანგრევიდან. მხო-
ლოდ ამ მოთხოვნების შესრულების შემდეგ შეიძლება ფნ და ამფეთქი
ვაზნების ჩაშვება ქაურში.

შპურების აფეთქება უნდა მოხდეს მხოლოდ ელექტრული წესით მყისი
და შენელებული მოქმედების ელექტროდეტონატორების გამოყენებით.
ცეცხლით აფეთქება აკრძალულია.

აფეთქების დიდი ეფექტურობის მიღწევის მიზნით გამოიყენება შე-
ნელებული მოქმედების ელექტროდეტონატორები: ამასთან, სანგრევიში
ყველა შპური იყოფა ჯგუფებად, რომლებშიაც თავსდება ელექტროდეტო-
ნატორები შენელების სხვადასხვა ხანგრძლიობით. ჯგუფების რიცხვი მი-
ღებულ უნდა იქნას შპურების განლაგების წრეხაზების რაოდენობის
ტოლი.

პირველი ჯგუფი—საყელავი შპურები აღიქურვება მყისი მოქმედების
დეტონატორებით.

მეორე ჯგუფი—საყელავი—დამხმარე და მრმნგრევე-დამხმარე შპურები—
შენელებული მოქმედების ელექტროდეტონატორებით, შენელების ხანგრძ-
ლიობით 2 და 4 წამი.

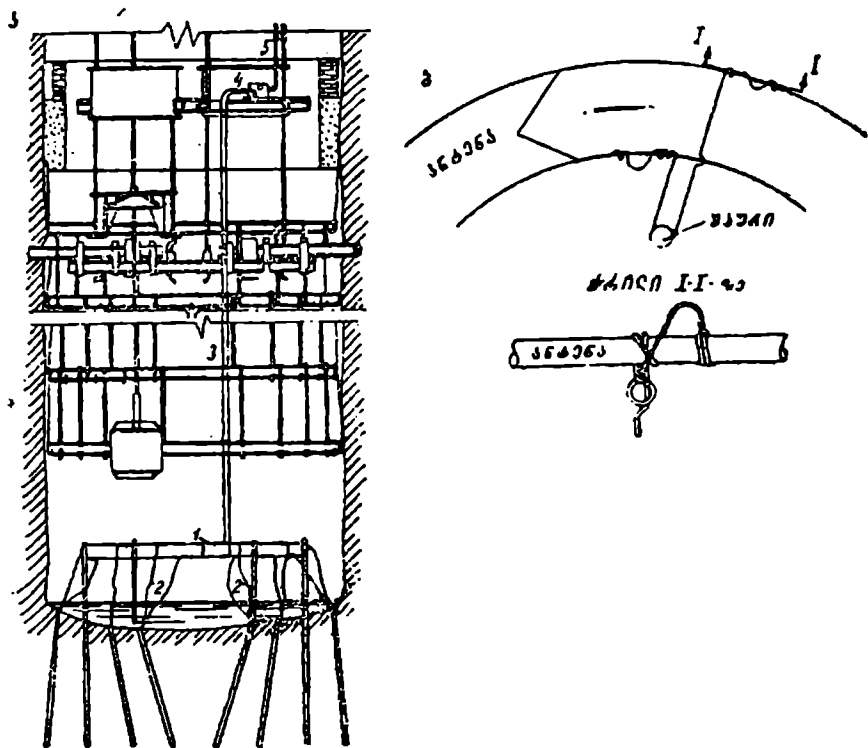
მესამე ჯგუფი—მომნგრევი—პერიფერიული შპურები აღიქურვება შენე-
ლებული მოქმედების ელექტროდეტონატორებით, შენელების ხანგრძლიო-
ბით 6 წამი.

დეტონაციის სისრულის მიზნით დიდი სიღრმის შპურებში დანატე-
ბით შეყავთ სადეტონაციო ზონარი (იხ. § 15).

შპურების დამუხტვას აწარმოებს რამდენიმე ამფეთქებელი, ამასთან
თითოეული ამფეთქებელი მუხტავს შპურების გარკვეულ რაოდენობას
სანგრევის გარკვეულ ნაწილში ყოველ წრეხაზზე ცალ-ცალკე. საყელავი
შპურების დამუხტვას აწარმოებს ამფეთქებელი ან ცვლის ბრიგადირი.

თუ ერთდროულად ასაფეთქებელი შპურების რაოდენობა 25-ზე მე-
ტია, მაშინ დამუხტვის სამუშაოზე დაიშვებიან გამყვანები, რომელთაც
აქვთ „ამფეთქებლის ერთიანი წიგნაკი.“

ამფეთქებლები უნდა იყვნენ მაღალი კვალიფიკაციის, კარგად ფლობ-
 დნენ ელექტროგამზომ აპარატურას და ტექნიკურად სწორად აწარმოებ-
 დნენ შპურების დამუხტვას. ამფეთქებლის დაბალი კვალიფიკაცია იწვევს
 მტყუნებათა დიდ რაოდენობას, რასაც მოსდევს განმეორებითი ამფეთქების
 საჭიროება და ჭაურის გაყვანის ტემპების შესამჩნევი შემცირება.



ნახ. 272. ჭაურის სანგრეფში შპურების დამუხტვის სქემა.

ელექტროდეტონატორების შეერთება შპურების დამუხტვისას ხდება
 პარალელურად ან ჯგუფურად და მხოლოდ მცირე განივკვეთის ჭაურების
 დროს—მიმდევრობით.

გამტარების პარალელური ან ჯგუფური შეერთების დროს, ჭაურის
 სანგრეფში, შპურების პირში ჩასმულ გრძელ სარებზე კიმავენ შემკრები
 მავთულების ორ კონცენტრულ წრეს; მავთულებს იზოლაცია არა აქვთ
 და მათი დიამეტრია 2—2,5 მმ; ეს არის ე. წ. „ანტენები“ (ნახ. 272, ა),
 სარის სიმაღლე ისეთი უნდა იყოს, რომ დამუხტვის პერიოდში შეგრო-
 ვილი წყლის დონე არ აღწევდეს ანტენაზე.

შემკრებ მავთულებს უერთდება (პარალელურად) ელექტროდეტონატორების შემაერთებელი გამტარები 2. ამ გამტარების სიგრძე სხვადასხვაგვარია ($2,5 \div 4$ მ). მტყუნების თავიდან აცილების მიზნით გამტარების შეერთება უნდა მოხდეს გულდასმით. ნახ. 272, ბ-ზე გამოსახულია გამტარის ანტენასთან შეერთების დეტალი.

იმისათვის, რომ არ მოხდეს შემაერთებელი და შემკრები გამტარების დაზიანება, დამუხტვის პროცესში ბადია არ ეშვება სანგრევამდე, არამედ ჩერდება მისგან $0,5 \div 0,8$ მ დაშორებით.

შემკრებ მავთულებს უერთდება მაგისტრალური ორძარღვიანი გამტარი 3 სიგრძით $20-25$ მ, კვეთით $4-5$ მმ². მაგისტრალური მავთულების თავისუფალი ბოლოები გულდასმით განმხოლოვდება, რათა ადგილი არ ექნეს ბაგირთან, ბადიასთან და სხვა მოწყობილობებთან კონტაქტს მოხეტიალე დენის წარმოქმნის შემთხვევაში. მაგისტრალური მავთულების ბოლოები თავსდება დამცველ თაროზე ან ბადიაში.

ელექტროამფეთქი ქსელის დამონტაჟებისა და მაგისტრალურ განტარებთან მისი შეერთების შემდეგ ამფეთქებლები აგროვებენ ფეთქებადი მასალების ნარჩენებს და ადიან დამცველ თაროზე, საიდანაც ახდენენ ქსელის შემოწმებას.

ქსელის შემოწმებისა და წესრიგში მოყვანის შემდეგ მაგისტრალური გამტარი ორპოლუსიანი ჯავშნიანი გამომრთველის 4 საშუალებით, რომელიც მოთავსებულია ლითონის გარსაცმში, უერთდება აფეთქების კაბელს 5.

მაგისტრალური გამტარის შეერთებამდე აფეთქების კაბელი და გამომრთველი უნდა იყვნენ დამიწებული.

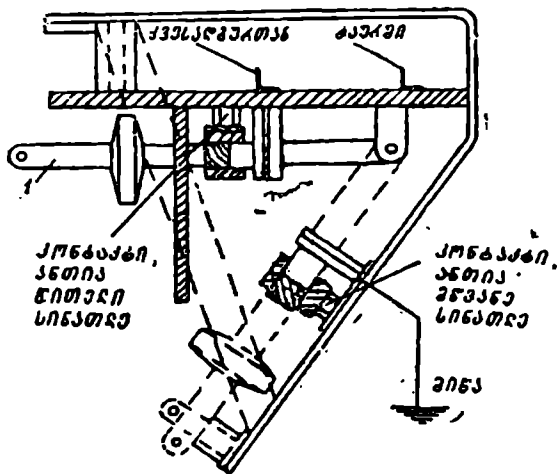
აფეთქების კაბელი ჯავშნიანია, ორძარღვიანი. კაბელი უნდა იყოს ისეთი ტიპის, რომ გამოდგეს დენის მისაყვანად ნესტიან ადგილებში და შესაძლებელი იყოს მისი ვერტიკალურად ჩამოკიდება ქაურში. თუ მისი ვერტიკალურად ჩამოკიდება არ ხერხდება. მაშინ მას ცალულებით ამაგრებენ წვრილ ბაგირზე ($\varnothing = 3/4$). ცალულები იდგმება ყოველ $15 \div 20$ მეტრზე. გარდა ამისა, ყოველ $1,5-2,0$ მეტრზე კაბელი მაგრდება ბაგირზე მავთულით, რათა კაბელი განთავისუფლდეს ყოველგვარი დაქიმულობისაგან.

კაბელის სიგრძე ქაურის სიღრმეზე რამდენადმე დიდი უნდა იყოს: იგი ეხვევა სპეციალური ჯალამბრის დოლზე, რომელიც დგას ქაურთან ახლოს. ჯალამბარი ემსახურება კაბელის აწევასა და ჩაშვებას. კაბელის ბოლო გატარდება დოლის წრეხაზში.

ორძარღვიანი კაბელის ნაჭერი, რომლის ორივე ბოლოზე იმყოფება სამთითიანი საშტეპსელო ქურო (ერთერთი თითი ემსახურება დამიწებას),

უერთდება აფეთქების კაბელს ქუროთი და, აგრეთვე, მეორე საშტეპსე-
ლო ქუროს, რომელიც იმყოფება მთავარ გამომრთველთან სანალმე სად-
გურში.

ნახ. 273-ზე ნაჩვენებია მთავარი გამომრთველის ერთერთი კონსტრუქ-
ცია. მისი თავისებურება ის არის, რომ ჩამრაზის სახელური 1 დენის
ჩართვის მიზნით უნდა აიწიოს ზევით, სიმძიმის ძალის მოქმედების სა-
წინააღმდეგო მიმართულებით. მაშასადამე, ჩამრაზი ყოველთვის არის
გამორთულ მდგომარეობაში, ხოლო ჯაჭვი—შეერთებულია მიწასთან.



ნახ. 273. მთავარი ამომრთველი.

ჩამრაზის ჩართვის დროს ინთება წითელი ნათურა; როდესაც ჩამრაზი
გამორთული და დამიწებულია, ანთია მწვანე ნათურა. გამომრთველი
მოთავსებულია ლითონის ბუდეში და იკეტება ბოქლომით. უსაფრთხოე-
ბის გაძლიერების მიზნით გამომრთველის ბუდის სახურავი ისეა მოწყო-
ბილი, რომ იგი არ დაიკეტება ისე, თუ ჩამრაზის სახელური არ იმყო-
ფება დამიწების მდგომარეობაში.

აფეთქებისათვის საკირო დენი გამომრთველში მოდის ერთფაზიანი
მცირე ტრანსფორმატორისაგან, რომელიც განკუთვნილია მხოლოდ
აფეთქებისათვის, ანდა განათების ქსელიდან.

გამომრთველი თავსდება იმ შენობაში, სადაც ხდება ამფეთქი ვაზნე-
ბის მომზადება.

შპურების აფეთქება წარმოებს მიმდევრობით, სერიებად, ამასთან

შპურების ყოველი სერია, გარდა საყელავი შპურებისა, ფეთქდება ქანის ორი გაშიშვლებული ზედაპირის არსებობის პირობებში.

აფეთქების წარმოება. ზედაპირზე ფნ მიღებისას ამფეთქებლებმა თან უნდა წაიღონ მთავარი გამომრთველისა და საშტეპსელო ყუთების ვასალებები. როდესაც დამუხტვა დამთავრდება, წარმოებს მაგისტრალული გამტარის შეერთება გამომრთველთან დამცველ თაროზე; ეს გამომრთველი ჩაირთვება და ამფეთქებლები გამოდიან ზედაპირზე. აქ ამფეთქებლები აღებენ უახლოეს საშტეპსელო ყუთს და გადაყავთ ჩანგალი დამამიწებელი როზეტიდან აფეთქებისათვის განკუთვნილ როზეტში, აღებენ ყველა ლიადას ქვედა ძირითად საგამყვანო ჩარჩოზე, ხოლო უფროსი ამფეთქებელი მიემართება ამფეთქი ვაზნების მოსამზადებელ სადგომში, აღებს მთავარი გამომრთველის ბუდეს და გადაჰყავს ჩამრახის სახელური აფეთქების მდგომარეობაში. ნათურის წითელი სინათლე მიუთითებს იმაზე, რომ ადგილი ჰქონდა ელექტრულ კონტაქტს. შემდეგ ჩამრახი სახელური დაეშვება დამიწების მდგომარეობაში და ბუდე იკეტება.

შპურების კომპლექტის დამუხტვის ხანგრძლიობა იცვლება 60—90 წუთის ზღვრებში, ხოლო ერთი შპურის დამუხტვაზე იხარჯება 3—5 წუთამდე, იზრდება რა ეს დრო შპურის სიღრმისა და წყლის მოდენის შესაბამისად.

როდესაც ქაურის სანგრევი უახლოვდება გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ ფენებს, სანგრევი გაზის (მეთანის) აღმოჩენის შემთხვევაში უნდა გადავიდეთ აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებაზე გაზისა და მტვრის რეჟიმის დაცვით.

როდესაც ქაურის სანგრევი მიუახლოვდება გაზისა და მტვრის გამოსროლის მხრივ საშიშ ფენებს, აფეთქებითი სამუშაოები ქაურში ფენასთან გადაკვეთამდე 5 მეტრის დაცილებით უნდა წარმოებდეს გაზისა და მტვრის რეჟიმის დაცვით, ე. ი. განოყენებული უნდა იქნეს დამცველი ფნ და მყისი მოქმედების ელექტროდეტონატორები.

ქაურის ურნალი, ახლოს მდებარე ყველა რელსი, მიმმართველი ბაგირები, ჯალამბრები, მილები, ბაგირები და სხვ. დამიწებული უნდა იქნეს.

აფეთქების წინ გაყვანის მთელი მოწყობილობა, რომელიც იმყოფება სანგრევიში, აიწვევა იმ სიმაღლეზე, სადაც ვერ აღწევს ქანის ნატეხები მათი გაფანტვისას. აიწვევა აგრეთვე ტუმბოები მილებით, განათების ქალი, შვეული და სხვ.

აფეთქების მეტი ეფექტის უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილია ქაურის სანგრევის, რამდენადმე დატბორვა წყლით (0,5—1,0 მ სიმაღლეზე). აფეთქების დროს მუშები უნდა მოსცილდნენ გამყვან ურნალს.

ვენტილაცია ზაუარების გაყვანის დროს

§ 150. ძირითადი ცნობები

შპურების აფეთქების შემდეგ წარმოებს ქაურის სანგრევის განიავება. ქაურის გაყვანისას განიავებას დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან ჰაერის ინტენსიური განახლება სანგრევეში მუშაობის ჰიგიენურ პირობებს ქმნის.

ქაურის სანგრევის განიავება აუცილებელია იმის გამო, რომ აფეთქებითი სამუშაოების შედეგად ირღვევა ჰაერის ნორმალური ხარისხი ჯანმრთელობისათვის მავნე გაზების გამოყოფის შედეგად, იზრდება ტენიანობა და სხვ. განიავებისათვის საჭირო მოწყობილობის არჩევის დროს ითვალისწინებენ აფეთქების შედეგად გამოყოფილი მავნე გაზების ქაურიდან მოცილების აუცილებლობას. ქაურის გაყვანისას ვენტილატორები იდგმება ზედაპირზე ქაურის პირის მახლობლად ან გაყვანის ურნალში. სავენტილაციო მილები ქაურში რაც შეიძლება ახლოს უნდა იყოს მიყვანილი სანგრევეთან, რაც უზრუნველყოფს განიავების საუკეთესო პირობებს. ქაურების გაყვანის დროს ჩვეულებრივად მიმართავენ დამწნებ განიავებას, რაც უზრუნველყოფს მავნე გაზების გაძლიერებულ მოცილებას, ვინაიდან:

- 1) აფეთქებისას წარმოქმნილი გაზები თავიანთი მაღალი ტემპერატურისა და პირველდაწყებითი ბიძგის გამო მიისწრაფვიან ზევითკენ; დამწნები ვენტილაცია ხელს უწყობს გაზების ამ ბუნებრივ მოძრაობას;
 - 2) აფეთქების გაცივებული გაზისებური პროდუქტების ხვედრითი წონა მეტია ჰაერის ხვედრით წონაზე, რაც აგრეთვე ლაპარაკობს დამწნები განიავების სასარგებლოდ.
 - 3) ქაურში დაწნებილი ჰაერის სიჩქარე ხელს უწყობს მის უკეთ შერევას მავნე გაზებთან, აგრეთვე ორთქლის უკეთ მოცილებას.
- გარემომცველი ქანებიდან შხამიანი გაზების მუდმივი გამოყოფის დროს გამოიყენება შემწოვი განიავება.

§ 151. ვენტილაციის მოწყობილობა

განიავებისათვის საჭირო მოწყობილობა შედგება ვენტილატორისა და სავენტილაციო მილებისაგან.

ვენტილატორი

ქაურების გაყვანისას იყენებენ ცენტრიდანულ და ლერძულ ვენტილატორებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ჰაერის საჭირო რაოდენობასა და კომპრესიას.

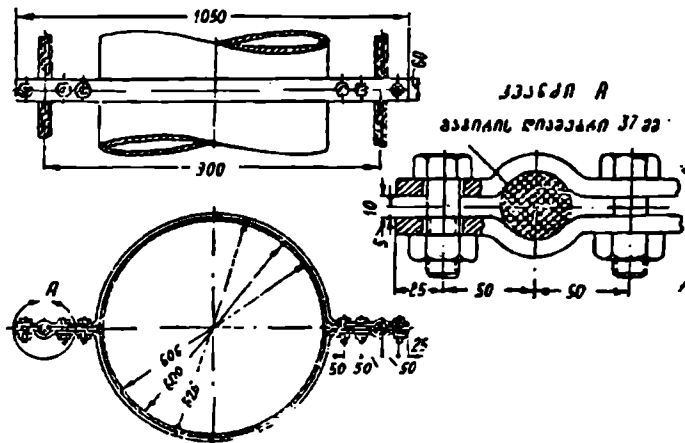
ყველაზე გავრცელებულია ვენტოლატორები ნაყოფიერებით 600—1200 მ²/წუთში, კომპრესიით 110—120 მმ წყ. სვ.

დიდი სიღრმის ქაურების გაყვანისას ვენტოლატორის კომპრესია აღწევს 300—400 მმ წყ. სვ.

ს ა ე ნ ტ ი ლ ა ც ი ა მ ი ლ ე ბ ი

ქაურის სანგრევეში ჰაერის სუფთა ქაელის მისაწოდებლად იყენებენ ფურცლოვანი ფოლადისაგან დამზადებულ სავენტილაციო მილებს.

ქერელის, ტილოს ან სხვა ქსოვილისაგან დამზადებული მილები გამო-



ნახ. 274. სავენტილაციო მილების დაკიდება ქაურში.

უსადეგარია; ისინი შეიძლება გამოიყენონ უშუალოდ გაყვანის სანგრევის გასანიავებლად ლითონის მილების სვეტთან მიერთებით სანგრევიდან 20—30 მ მანძილზე, შპურების აფეთქების დროს რკინის მილების გაფუჭების თავიდან აცილების მიზნით.

მილების ურთიერთ შეერთების სიმკვრივის მიზნით მილტუჩებს შორის ათავსებენ მუყაოს რგოლებს სისქით 4—5 მმ.

სავენტილაციო მილების ყველაზე გავრცელებული დიამეტრებია 500—700 მმ. მილის კედლის სისქე იცვლება დიამეტრის მიხედვით ზღვრებში—1,5÷3 მმ. ცალკეული მილის სიგრძე სტანდარტის მიხედვით შეადგენს 2,4 და 4 მ-ს.

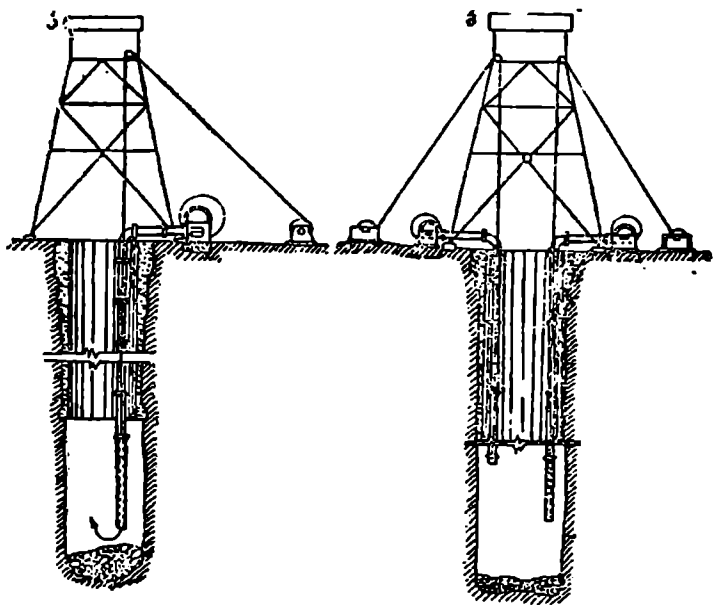
სავენტილაციო მილები ქაურში თავსდება ან სტაციონარულად, მუდმივ სამაგრთან მიმაგრებით, ანდა ჩამოეკიდება ბაგირებზე (ნახ. 274) ცალულების საშუალებით, რომლებიც გამოიყენება ქაურში მილების სვეტის შესაკავებლად და მისი წონის თანაბრად განაწილებისათვის ბაგი-

5. გვირაბების გაყვანა

რების მთელ სიგრძეზე. ცალულები მოიქიმებიან კანქიკებით და მილების წონას ბაგირებს გადასცემენ.

ბაგირები აიღება ფოლადის და აირჩევა იმ ანგარიშით, რომ თითოეულ ბაგირს შეეძლოს მილების წონის ნახევრის ატანა სიმტკიცის ექვსმაგი მარაგით. ბაგირების დიამეტრი ჩვეულებრივ შეადგენს 25÷37 მმ.

სავენტილაციო მილსადენის შეერთება ვენტილატორთან მიმაველ



ნახ. 275. ქაურის გაყვანისას ვენტილატორების დაყენების სქემა.

მილებთან ხდება მუხლის საშუალებით. მილების წაბმა წარმოებს ზევიდან, ისევე როგორც შეკუმშული ჰაერის მილების დაგრძელების დროს.

აფეთქების პროდუქტების ინტენსიური მოცილების მიზნით სავენტილაციო მილების ბოლო სანგრეეთან ახლოს უნდა იყოს—15÷25 მეტრზე.

განიავების დამწნეხი სქემის დროს სავენტილაციო მილების ბოლო დაცილებული უნდა იყოს სანგრევიდან არა უმეტეს

$$L \leq 6\sqrt{S} \text{ მ,} \quad (97)$$

სადაც S არის ქაურის განიკვეთი, მ².

სანგრევიდან გაზების უფრო ენერგიული მოცილების მიზნით სავენტილაციო მილების ბოლოზე ათავსებენ კონუსურ ნაცმს, დიამეტრით

200—300 მმ. ნაცმი აღიდებს ჰაერგამტარი მილიდან ჰაერის გამოსვლის სიჩქარეს და ჰაერის ნაკადი სწრაფად აღწევს სანგრევს. განიავეების დაჩქარებისა და ჰაერის მოძრაობისადმი წინააღმდეგობის შემცირების მიზნით მიზანშეწონილია აგრეთვე ორი სავენტილაციო დანადგარისა და შესაბამისად ორი საჰაერო მილსადენის არსებობა.

ერთი ვენტილატორი იმუშავებს დაწნებაზე და მიაწოდებს ჰაერს ნილებით სანგრევს, ხოლო მეორე—შეწოვაზე.

ნახ. 275-ზე გამოსახულია ვენტილატორისა და სავენტილაციო მილების დადგმის საერთო სქემა დამწნეხი და კომბინირებული (დამწნეხ-შემწოვი) განიავეების დროს.

ჰაერის რაოდენობის გამომზადება წარმოებს § 37-ში მითითებული მონაცემების მიხედვით. ჰაურის სანგრევის განიავეების დრო შპურების აფეთქების შემდეგ მიიღება 15—30 წუთი.

§ 152. სანგრევის დათვალიერება აფეთქებისა და განიავეების შემდეგ

შპურების აფეთქებისა და ჰაურის სანგრევის განიავეების შემდეგ, ქანის დატვირთვის სამუშაოების დაწყების წინ, საჭიროა ჰაურის გულდასმით დათვალიერება. განსაკუთრებით მის ქვედა ნაწილში, რომელიც დროებითი სამაგრიტაა გამაგრებული. აუცილებელია დარწმუნება იმაში, რომ სამაგრი იმყოფება სრულ წესრიგში, რომ მისი რგოლები მთელია და გადმოვარდნილი არაა კაკვებიდან, ხოლო ამოხიმვა მტკიცედ დგას. საჭიროა აგრეთვე მთელი იმ მოწყობილობის დათვალიერება, რომელიც იმყოფება სანგრევის მახლობლად, ე. ი. დამჭიმავი ჩარჩოს, დამცველი თაროს, ჩამოსაკიდი ტუნებოების, მაშველი კიბის, მილების, ბაგირების და სხვ. მდგომარეობის გამოკრევა. თუ აღგილი აქვს რაიმე დაზიანებას, საჭიროა სასწრაფოდ ზომების მიღება.

შპურების აფეთქების შემდეგ დროებითი სამაგრის რგოლების თაროებზე, აგრეთვე სხვადასხვა მოწყობილობის შევრილებსა და ბაქნებზე სანგრევიდან 20—40 მეტრის სიმაღლეზე შეიძლება აღმოჩნდეს აფეთქებით ამოყრილი ქანის ნატეხები, რომლებიც აუცილებლად უნდა მოცილდეს. თუ დაზიანებულია დროებითი სამაგრი, ის მაშინვე უნდა შეკეთდეს.

ამრიგად, აფეთქების შემდეგ, ქანის დატვირთვის დაწყებამდე ჰაური მოყვანილი უნდა იქნას უსაფრთხო მდგომარეობაში. ჰაურის დათვალიერებას ახდენს ცვლის ტექნიკოსი და ბრიგადირი. ჰაურის კედლებისა და მოწყობილობის დათვალიერებას აწარმოებენ ნელა მოძრავი ბადიდან და სანგრევიში ყრიან გაჩხერილ ქანის ნატეხებს.

სანგრევის დათვალიერების შემდეგ ელექტროზენკლები და ნემანქანე აქზადებენ ტუმბოს მუშაობისათვის, უშვებენ ქალს განათებისათვის და იწყებენ სანგრევი დაგროვილი წყლის ამოტუმბვას.

ნორმალურ პირობებში, როდესაც აფეთქების შემდეგ ადგილი არა აქვს განსაკუთრებულ ნგრევას, სანგრევის განიავების, დათვალიერებისა და აწმენდისათვის მომზადებას სკირდება 1—2 საათი.

ქაურის განიავებისა და უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის შემდეგ იწყება აფეთქებული ქანის დატვირთვა.

თ ა ვ ი XXXII

ქანის დატვირთვა და გამაზრება

§ 153. შეხავალი შენიშვნება

ქაურის გაყვანის დროს ქანის დატვირთვა წარმოადგენს ყველაზე ხანგრძლივსა და შრომატევად ოპერაციას.

როგორც § 114-ის მონაცემებიდან ჩანს, ქანის დატვირთვის ხანგრძლიობა გაყვანის ციკლში შეადგენს დროის 60—65%-ს, საიდანაც ბუნებრივია, რომ ეს ოპერაცია წარმოადგენს ქაურის გაყვანის ტემპის განმსაზღვრელს.

მრავალი წლის განმავლობაში ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში ქანის დატვირთვის ერთადერთი წესი იყო ხელით დატვირთვა. ამჟამად მხოლოდ ჩვენში—სოციალიზმის ქვეყანაში—წარმატებით წყდება ქანის დატვირთვის მექანიზაციის პრობლემა.

ქანის ხელით დატვირთვა არ შეეფერება ქაურების გაყვანის მაღალ ტემპებს და ამჟამად სსრ კავშირში პრაქტიკულად არა აქვს გამოყენება.

ხელით დატვირთვას აქვს მხოლოდ დამხმარე მნიშვნელობა ანდა ჯერ კიდევ გამოიყენება მეტად მცირე განივკვეთისა და სიღრმის მქონე ქაურების გაყვანის დროს.

ქანის დატვირთვის სამუშაოთა შრომატევადობის შემცირების გზა პირველ რიგში ამ სამუშაოთა მექანიზაციაში მდგომარეობს.

იმ პირობების სირთულე, რასაც ადგილი აქვს ქაურის სანგრევი ქანის დატვირთვის დროს, სახელდობრ: სამუშაო ადგილის სივიწროვე, წყლის წვეთა და მოდენა, ქანის დატვირთვა ქვემოდან (დამტვირთავი მანქანის ქვემოდან), აფეთქებითი სამუშაოების დროს მანქანის აწევის საკიროება და სხვ., მეტისმეტად აძნელებს შრომისუნარიანობას, მართი და საიმედო კონსტრუქციის დამტვირთავი მანქანის შექმნის ამოცანის სწორად გადაჭრას.

ამჟამად მხოლოდ სსრ კავშირში, მსოფლიოს სამთო-გაყვანიტ პრაქტიკაში პირველად, სოციალისტური მრეწველობის გრანდიოზული ხუთწლიელების წარმატებით შესრულების, აგრეთვე საბჭოთა ინჟინრებისა და ტექნიკოსების შემოქმედებითი ინიციატივის მეოხებით, დიდი რაოდენობით სხვადასხვა წინადადებებისა და პროექტების ფართო ექსპერიმენტული მუშაობისა და ცალკეული მანქანების სამრეწველო გამოყენების გამოცდილების ბაზაზე დაისახა ის ძირითადი მიმართულებები. რომლებითაც უნდა განვითარდეს დამტვირთავი მანქანების კონსტრუქციები ქაურების გაყვანისათვის; დამზადდა და გავრცელდა დამტვირთავი მანქანები.

ქანის დატვირთვის მექანიზაციის პირველი, ფართო ცდები განხორციელდა დონბასში 1938—39 წ. წ.

შემდეგისათვისაც ძიებანი და ახალ გადაწყვეტილებათა დამუშავება ამ დარგში აქტუალურ და მეტად მნიშვნელოვან საკითხად რჩება.

ქანის დატვირთვის მექანიზაციის საკითხის მდგომარეობა ამჟამად საშუალებას გვაძლევს დავსახოთ დამტვირთავი მანქანების კლასიფიკაციის შემდეგი სქემა.

ყველა დამტვირთავი მანქანა და მექანიზმი მათი წონის (გაბარიტის) და ქაურის სანგრევში მათ მიერ შესრულებული ოპერაციების რაოდენობის მიხედვით პირობით შეიძლება დაიყოს შემდეგ ტიპებად:

- 1) მსუბუქი დამტვირთავი მანქანები (წონით 1 ტონამდე);
- 2) საშუალო წონის დამტვირთავი მანქანები (წონით 16 ტონამდე);
- 3) მძიმე, აგრეგატული დამტვირთავი მანქანები (წონით 120 ტონამდე).

მსუბუქი დამტვირთავი მანქანები ამჟამად წარმოდგენილია გრეიფერული პნევმატიკური მტვირთავების სახით, რომლებმაც ყველაზე ფართო გავრცელება ჰპოვეს პრაქტიკაში.

საშუალო წონის დამტვირთავი მანქანები წარმოდგენილია გამყვანი გრეიფერის (ПГ) ტიპის გრეიფერული დამტვირთავი მანქანების სახით.

მძიმე აგრეგატულ მანქანებს (აგრეგატულს ვუწოდებთ მანქანების ისეთ ტიპებს, რომლებშიც ქანის დატვირთვისთან ერთად ვათვალისწინებულა, აგრეთვე, მთელი რიგი სხვა საწარმოო ოპერაციები, მაგალითად, წყალქცევის, მუდმივი გამაგრების და სხვ. შესრულება) შეიძლება მიეკუთვნოს ПГА—2с, КПА და სხვა ტიპების მანქანები.

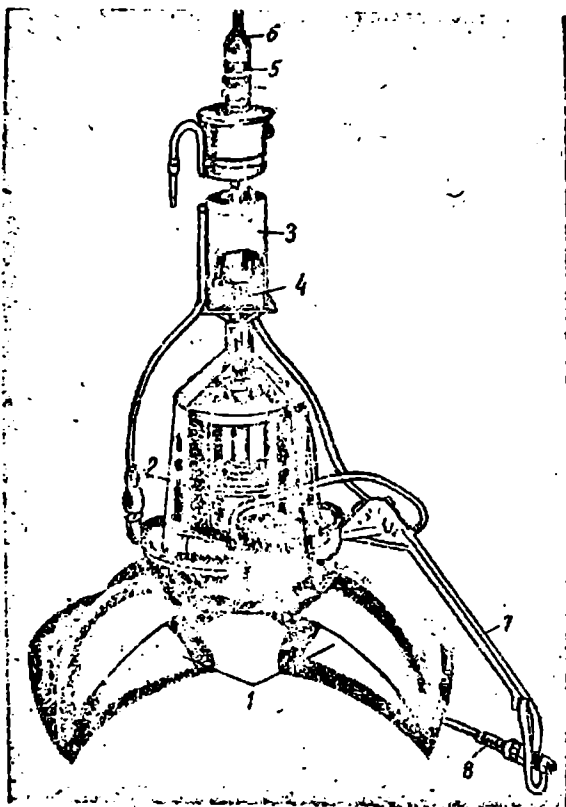
გადავიდეთ ზემოაღნიშნული დამტვირთავი მანქანების განხილვაზე.

§ 154. პნევმატიკური გრეიფერული მტვირთავი

პნევმატიკური გრეიფერული მტვირთავი (სტალინური პრემიის ლაურეატების ინჟ. ი. ი. ბალბაჩანისა და ა. ფ. ჩუგუნოვის წინადადება)

№4-1 შედგება საკუთრივ მტვირთავისა და პნევმატიკური ჯალამბრისაგან მის დასაკიდებლად.

მტვირთავის ამღებ ორგანოს წარმოადგენს ოთხფრთიანი პნევმატიკური გრეიფერი 1 (ნახ. 276). შეკუმშული ჰაერის გავლენით პნევმატი-



ნახ. 276. პნევმატიკური გრეიფერული მტვირთავი.

კური საკეტის ცილინდრი 2 გადაადგილდება ქვევით, ამასთან გრეიფერის ფრთები თავიანთ ლერძებზე შემობრუნებით იხსნება, ანდა ზევით, როდესაც გრეიფერის ფრთები ქანის ალებასთან ერთად იხურება.

გრეიფერის აწევა და დაშვება ქანის დატვირთვის პროცესის დროს წარმოებს პნევმატიკური ამწევით 3, რომელიც შედგება ცილინდრისაგან, დგუშისაგან ქოკით 4 და ვერტლუგისაგან 5. პნევმატიკური ამწევი ჩა-

მოკიდებულია კოუშით 6 ჯალამბრის ბაგირზე, რომელიც იღვმება და-
მკიმავე ჩარჩოზე ანდა ჩამოსაკიდ თაროზე.

ამ ჯალამბრით ხორციელდება მტვირთავის აწევა და დაშვება სან-
გრევის გადაადგილების მიხედვით.

მტვირთავის სამართავად მისი მუშაობის პროცესში მას აქვს სატარი
7. სატარი შედგება კარკასისაგან მართვის ორი სახელურით 8. კარკასი
მზადდება მილებისაგან, რომლებიც ამავე დროს წარმოადგენენ ჰაერგამ-
ტარებს. მართვის სახელურების დანიშნულებაა: ერთის (მარცხენა)—ამ-
წევის ჩართვა და გამორთვა და მეორის (მარჯვენა)—პნევმატიკური
საკეტის მართვა.

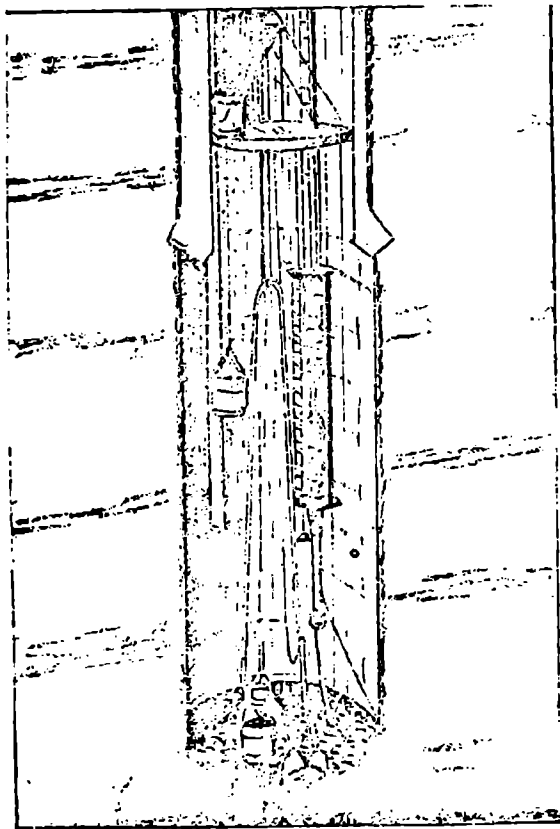
ჩამოკიდების სიმაღლის მიხედვით მტვირთავს მართავს სამი ან ორი
მუშა, ჩამოკიდების დიდი სიმაღლის შემთხვევაში—ერთი მუშა. ქანის
ასაწმენდად სანგრევის მთელ ფართობზე მტვირთავი საპირობისდა მი-
მიხედვით გადაადგილება ხელით სპეციალური კაკვის საშუალებით.

ჭაურის სანგრევიში პნევმატიკური გრეიდერული მტვირთავის დადგმის
საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 277-ზე.

გრეიდერული პნევმატიკური მტვირთავის (I; II-1) ტექნიკური მახა-
სიათებლები ასეთია:

ამლები ორგანოს ტევადობა. მ ²	0.1
მტვირთავის წონა. კგ	500
შეკუმშული ჰაერის მინიმალური მუშა წნევა. ატმ	4
შეკუმშული ჰაერის მაქსიმალური დასაშვები წნევა ქსელში. ატმ	7
გრეიდერის ერთი ყბის დანახე ძალვა ქანის ალების დასაწყისში. კგ	470
ერთი ციკლის თვარიული ხანგრძლიობა. წმ	45
გაბარიტები. მმ:	
პნევმატიკური მტვირთავის მინიმალური სიმაღლე პნევმატიკური ამწევისთ	4180
პნევმატიკური მტვირთავის ნაქაინალური სიმაღლე პნევმატიკური ამწევისთ	6680
გაშლილი მტვირთავის მაქსიმალური სიმაღლე	1305
დაკეცილი მტვირთავის მინიმალური სიმაღლე	1000
პნევმატიკური ამწევის ტვირთაწწეობა. კგ	1000
მტვირთავის პნევმატიკური საკეტის ნიერ განვითარებული მუშა ძალა. კგ	3400
პნევმატიკური ამწევის ცილინდრის სელა. მმ	2500
პნევმატიკური ჯალამბრის ტვირთაწწეობა. კგ	1000
პნევმატიკური საკეტის ცილინდრის სელა, მმ	260
აწევის მაქსიმალური სიმაღლე. მ.	50
დოლის ბაგირტევადობა. მ.	60
ბაგირის დიამეტრი. მმ	12
აწევის სიჩქარე, მ წმ	0.3
ჯალამბრის მართვა	. დისტანციური

პნევმატიკური მტვირთავის მუშაობა ქაურის სანგრევეში როგორც ორგანიზაციის, ისე ნაყოფიერების თვალსაზრისით გაყვანის ერთი ციკლის განმავლობაში მუდმივი არ არის და განისაზღვრება დასატვირთი ქანის რაოდენობით და ერთდროულად მომუშავე მტვირთავების რიცხვით.



ნახ. 277. ქაურში პნევმატიკური გრეიფერული მტვირთავის დაყენება.

დატვირთვის თვალსაზრისით შპურების აფეთქების შედეგად მონგრეული ქანი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ფაზებად:

I—ქანის დატვირთვა უშუალოდ აფეთქების შემდეგ; ქანი რაც შეიძლება წვრილად და თანაბრადაა დამსხვრეული და კარგად გაფხვიერებული; მტვირთავი მუშაობს მაქსიმალური ნაყოფიერებით. ასეთი ქანის მოცულობა შეადგენს მთელი აფეთქებული ქანის მოცულობის 60—70%-ს;

II—ქანის დატვირთვის წინ საკიროა მისი წინასწარი გაფხვიერება მომზადრევი ჩაქუჩების ანდა პნევმოძალაყინების საშუალებით.

II ფაზის ქანის მოცულობა შეადგენს 30—20%-ს. კარგად ორგანიზებული ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებისას ხშირად ქაურების გაყვანის დროს II ფაზას ადგილი არა აქვს;

III—ქანის დატვირთვა მოითხოვს ხანგრძლივ და შრომატევად წინასწარ დამუშავებას.

ქანის დასამუშავებლად საკიროა II.I-1 ტიპის პნევმატიკური ძალაყინების გამოყენება.

პნევმოძალაყინის II.I-1 მახასიათებლები ასეთია:

ინსტრუმენტის წონა ძალაყინის გარეშე. კგ .	. 34.7
ძალაყინის წონა. კგ .	. 4.8
ჭაერის ხარჯი, მ ³ /წუთში .	. 1.2
დარტყმათა რიცხვი წუთში .	. 1250

დატვირთვის III ფაზის ქანის მოცულობა შეადგენს 10“-მდე.

დატვირთვის III ფაზის მეტად დიდი შრომატევადობის გამო შახტში „სევერნაია“ (კრივბასი) ქანების აწმენდას მასივამდე არ ახდენდნენ და მათში გავლით ბურღავდნენ.

დანგრეულ ქანებში ბურღვა (250—300 მმ სიღრმეზე) ხორციელდება ჩვეულებრივი საბურღი მანქანებით და საბურღი გვირგვინებით. დანგრეული ქანების გაბურღვის შემდეგ შპურში რჩება საბურღი გვირგვინი როგორც სამაგრი მილი და ბურღვა გრძელდება საკირო სიღრმემდე ამ გვირგვინის შიგა დიამეტრზე 2 მმ-ით ნაკლები დიამეტრის მქონე ჩვეულებრივი ბურღებით. შპურების დამუხტვის შემდეგ შპურებიდან ამოაქვთ გვირგვინები განმეორებით გამოსაყენებლად.

საცდელი მონაცემების საფუძველზე შახტი „სევერნაიას“ პირობებში ამ წესის გამოყენებამ გაზარდა ქანის დატვირთვის ნაყოფიერება და ქაურის გაყვანის ტემპები 15—20%-მდე.

აღწერილი წესი კიდევ მოითხოვს გულდასმით შემოწმებას.

გრეიფერული მტვირთავი ქანის დატვირთვას აწარმოებს 0,4—0,5 მ სისქის შრეებად.

ერთ მტვირთავზე მოსული ქაურის სანგრევის ფართობი იცვლება ზღვრებში 12—20 მ².

ერთდროულად ორი გრეიფერული მტვირთავის მუშაობისას გამოიყენება დატვირთვის ორი წესი:

- 1) ორივე მტვირთავი ქანს ტვირთავს ერთ ბადიაში;
- 2) გრეიფერული მტვირთავები ქანს ტვირთავენ თვითული თავის ბადიაში.

პირველი სქემა უფრო ეფექტურია, რადგან ამცირებს მტვირთავის მოცდენას ცარიელი ბადიის მიწოდების მოლოდინში.

გრეიდერული პნევმატიკური მტვირთავის თეორიული ნაყოფიერება ისეთი ქანის დატვირთვისას, რომელიც არ მოითხოვს გაფხვიერებას, ქაურის პირველი (ცენტრალური) ზონის ფართობზე მიიღება 8 მ³ გაფხვიერებული ქანი საათში.

1 მტვირთავის საშუალო თეორიული ნაყოფიერება შეადგენს 6,5 მ³/საათში.

1 მ³-იანი ტევადობის ბადიის გავსების საშუალო ხანგრძლიობა შეიძლება მიღებულ იქნას 3,5 წუთი, ხოლო ბადიის მოცდაზე, მის მიღებასა და მოხსნაზე—3,0 წუთი.

გრეიდერული მტვირთავის მუშაობაზე ხანგრძლივმა დაკვირვებებმა მთელ რიგ ქაურებზე („მუშეკტოვსკაია-ვენტილაციონნაია“, „ვეტკა-გლუბოკაია“, „ჩაიკინო-გლუბოკაია“) გვიჩვენა, რომ მტვირთავის საშუალო ნაყოფიერება იცვლება ზღვრებში 4-დან 7 მ³/საათში.

შახტებში „ცენტრალნაია-ზავოდსკაია“ და „მუშეკტოვსკაია-ვენტილაციონნაია“ გრეიდერული მტვირთავის მუშაობაზე დაკვირვებების თანახმად 1 მ³-იანი ტევადობის ბადიის გავსებას ჭირდებათა მტვირთავის 6—8 აჩამჩეა.

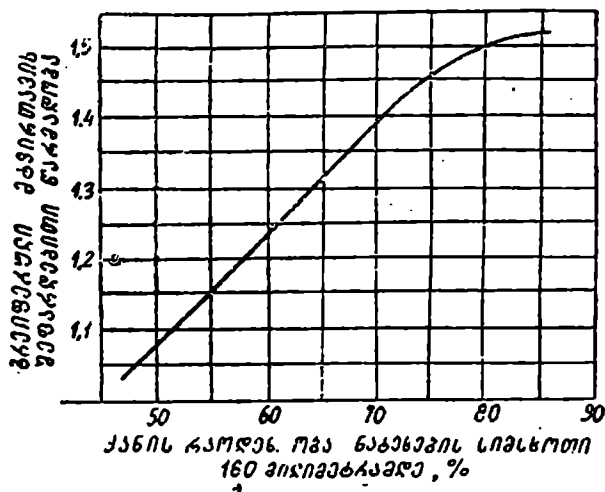
გრეიდერული მტვირთავის გამომუშავების ნორმები შეიძლება მიღებულ იქნას 61-ე ცხრილში მოყვანილი მონაცემების თანახმად.

ცხრილი 61

ქანის ბადაში ჩატვირთვის პირობები და წესი	ქანების კატეგორია		
	კატეგორიის გარეშე და I კატეგორიის	II—III	IV—V
ქანის დატვირთვა 1 მტვირთავით B4-1 ქაურებში დიამეტრით 4,5—5,5 მ სინათლეში და ქანის დატვირთვა ერთდროულად B4-1 ორი მტვირთავით ქაურებში დიამეტრით 6,0—6,5 მ სინათლეში	4.2	4.6	5.2
ქანის დატვირთვა 1 მტვირთავით B4-1 ქაურებში დიამეტრით 6,0—6,5 მ სინათლეში და ქანის დატვირთვა ერთდროულად ორი მტვირთავით B4-1 ქაურებში დიამეტრით 1 მ და მეტი სინათლეში	3.6	4.0	4.5

შედეგად: განომუშავების ნორმა მ³-ში მასივში ერთ მუშაზე ცელაში გრეიდერულ მტვირთავზე. სამუშაოს შემადგენლობაში შედის: სანგრევის დათვლიერება და უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანა, მტვირთავის ჩაშვება და ნომზადება. ქანის დატვირთვა. ქანის მსხვილი ნატყების დამსხვრევა. სანგრევის მოწმენდა, ბადიის მიღება და გაგზავნა. სიგნალის მიცემა, ბადიის მიზართვა. მტვირთავის აწევა. ქანის დატვირთვის შემდეგ ტუნბოს შეწვლივი კოლოფისათვის ორმოს მოწყობა.

მტვირთავის ნაყოფიერება მნიშვნელოვნად იზრდება. ქანის წვრილი ფრაქციის გამოსავლის გადიდებით. ასე, მაგალითად, თუ 160 მმ-მდე სიმსხოს მქონე ქანის გამოსავალს გავზრდით 45-დან 85%-მდე, გრეიფერული მტვირთავის ნაყოფიერება გაიზრდება 1,5-ჯერ (ნახ. 278)¹.



ნახ. 278. გრეიფერული მტვირთავის წარმადობის ცვალებადობა ქანის ნატეხების სიმსხოს მიხედვით.

პნევმატიკურ გრეიფერულ მტვირთავს აქვს მთელი რიგი არსებითი ღირსებები, რომელთაგან ძირითადია შემდეგი:

- 1) ქანის ბაღიაში ჩატვირთვის მნიშვნელოვნად შემსუბუქება;
 - 2) მტვირთავის კონსტრუქციის საიმედოობა და მისი მომსახურების სიმარტივე;
 - 3) ქანის დატვირთვისა და მთლიანად სანგრევში მუშების შრომის ნაყოფიერების გადიდება;
 - 4) გაყვანის ტემპების გადიდება საშუალოდ 25—30%-ით;
 - 5) გრეიფერული მტვირთავის გამოყენების შედეგად შესაძლებელი გახდა საშუალოთა ნაყოფიერების შეუზღუდავად სანგრევში მომუშავეთა რიცხვის შემცირება: ასე, მაგალითად, საშუალოდ მტვირთავის მუშაობის დროს ხელით მუშაობასთან შედარებით მუშების რაოდენობა მცირდება 45%-ით.
- ზემოაღნიშნული მეტად არსებითი ღირსებების გამო გრეიფერულმა მტვირთავმა დიდი გავრცელება ჰპოვა ქაურების გაყვანისას.

¹ Ииж. И. Е. Детистов. Влияние крупности взорванной породы на производительность пневмогрузчика. „Гольд“, 1951. № 9.

ამჟამად ნახშირის მრეწველობის სამინისტროს თითქმის ყველა ქაუ-
რის გაყვანაზე იყენებენ გრეიფერულ მტვირთავებს.

გრეიფერული მტვირთავის БУ-1 ფართო დანერგვასა და მასიურ
ათვისებასთან ერთად წარმოებს კონსტრუქტორული და საცდელი სამუ-
შაოები მტვირთავის ამ ტიპის მოდერნიზაციის მიზნით.

ВНИИОМШС-მა დაამუშავა გრეიფერული მტვირთავის ახალი მო-
დელი მარკით БУ-3.

მტვირთავის БУ-3 მოქმედების პრინციპი და კინემატიკური სქემა
БУ-1-ის ანალოგიურია.

БУ-3-ის ტექნიკური მახასიათებლები ასეთია:

გრეიფერის ტევადობა, მ ³	. . . 0,05
გაბარიტები, მმ	
მტვირთავის მინიმალური სიმაღლე პნევმატიკური ამწევით,	3520
„ მაქსიმალური სიმაღლე პნევმატიკური ამწევით	5320
გაშლილი გრეიფერის მაქსიმალური დიამეტრი	1000
დაკეცილი „ „ „ „	740
პნევმატიკური ამწევის ტვირთაწონა, კგ.	700
პნევმატიკური ამწევის ცილინდრის სულა, მმ	. 1800
პნევმატიკური საკეტის ცილინდრის სულა, მმ	260
მტვირთავის წონა, კგ	338

БУ-3 ტიპის გრეიფერული მტვირთავი გამოცდილ იქნა შახტ „სევერ-
ნი მაგანაის“ (კუზბასი) ქაურში.

ქაურის გაყვანა მიმდინარეობდა საშუალო სიმაგრის ქანებში.

მტვირთავის БУ-3 მუშაობის მაჩვენებლები БУ-1-ის მაჩვენებლებთან
შედარებით ასეთია:

1. დატვირთვის ერთი ციკლის ხანგრძლიობა, წმ:

	БУ-3	БУ-1
I ფაზაში	. 16-დან 25-მდე	30-დან 45-მდე
II „	. 18-დან 28-მდე	36-დან 53-მდე
III „	29	—
ციკლის საშუალო ხანგრძლიობა	24,4	40,6

2. ციკლის ცალკეული ოპერაციების ხანგრძლიობა, წმ:

	БУ-3	БУ-1
გრეიფერის მიერ ქანის მოხვეტა და ძირითადი მასისა- გან მოცილება	8	20,6
დატვირთული გრეიფერის აწევა და განტვირთვის ად- გილამდე გადაადგილება	6,3	7,3
ცარიელი გრეიფერის გადაადგილება ბადიიდან ქანის აღების ადგილამდე	6,8	10,1
	<hr/>	<hr/>
	21,1	38,0

3. სხვა მაჩვენებლები:

	1953	1951
1,0 მ ² -იანი ტევადობის ბადის დატვირთვის ხანგრძლიობა, ციკლები	12,8	6,4
იგივე, წუთებში და წამებში	5—11	4—2 $\frac{1}{2}$
საშუალო საათური ნაყოფიანობა, მ ² გაფხვიერებულ მდგომარეობაში	13,4	11,5

გრეიდერული მტვირთავის 1953 გამოცდამ გვიჩვენა, რომ იგი შრომისუნარიანია, ექსპლუატაციაში საიმედოა, ახასიათებს კარგი მანევრულობა და ემსახურება ერთი მუშა.

მტვირთავის მცირე გაბარიტები საშუალებას იძლევა წარმატებით გაწარმოთ დატვირთვა ქაურის გაყვანისას ადგილის სივიწროვის პირობებში.

მტვირთავი 1953-ის მუშაობის წარმატება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების ხარისხზე. მსხვილი და არათანაბრად დამსხვრეული ქანის შემთხვევაში მტვირთავი ნაკლები წარმატებით მუშაობს.

ურალზე და დონეცის აუზში წარმოებდა „კიზელი“ II-1 ტიპის გრეიდერული მტვირთავის (ინჟ. ლიპკინის წინადადება, ნახ. 279) გამოცდა.

გრეიდერულ მტვირთავს „კიზელი“ II-1 აქვს შემდეგი ტექნიკური მახასიათებლები:

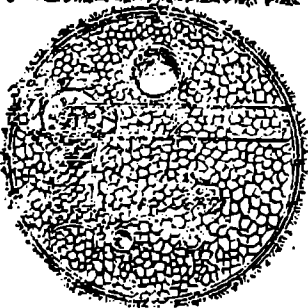
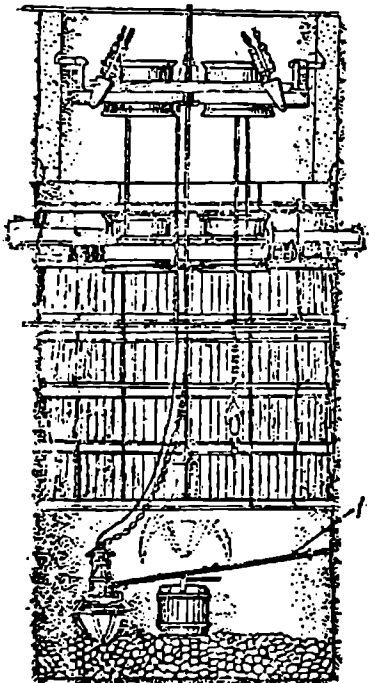
გრეიდერის ტევადობა, მ ³	0.335
გაშლილი გრეიდერის მაქსიმალური დიამეტრი, მმ	1800
ძალა გრეიდერის ყბებზე, კგ	3330
წონა, კგ	1337
პნევმომიმწოდებლების მიერ კოკის გამოწვევის მაქსიმალური სიგრძე, მმ	2445
კოკის გამოწვევის სიჩქარე, მ/წმ	0—0,61
პნევმომიმწოდებლის მიერ ქაურის სანგრავის მომსახურების ფართობის დიამეტრი, მ	2,445—6,6
მტვირთავის მომსახურე მუშების რაოდენობა	3

ვინაიდან მტვირთავს „კიზელი“ II-1 აქვს დიდი წონა და გრეიდერის დიდი ტევადობა, დატვირთვისას მისი გადაადგილება სანგრავეში ხელით შეუძლებელია.

გრეიდერის მანევრულობის უზრუნველყოფის მიზნით მტვირთავს „კიზელი“ II-1 აქვს სპეციალური პნევმომიმწოდებელი 1, რომელიც სახსრულადაა დამაგრებული პნევმოსაქეტის ცილინდრის ზევით. მეორე ბოლოთი პნევმომიმწოდებელი ეყრდნობა ქაურის კედელს და აქვს კოკი, რომელიც უზრუნველყოფს მტვირთავის გადახრას ვერტიკალური ღერძიდან 2,445 მეტრზე.

მტვირთავის აწევა განტვირთვის მიზნით ხორციელდება სპეციალური ელექტრული გრეიდერული ჯალამბრით, რომლის ტექნიკური მახასიათებლები ასეთია:

ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	13,3
გრეიფერის აწვევისა და დაშვების სიჩქარე, მ წმ .	0,29—0,35
ბაგინის დიამეტრი, მმ .	17
დოლის დიამეტრი, მმ	400



ნახ. 279. „კიზელ“ №1 ტიპის გრეიფერული მტვირთავი.

მტვირთავის „კიზელ“ №1-ის გამოცდამ შახტში №2 „ბერესტოვკა“ (დონბასი) შემდეგი უზენა:

ქანის ალების ციკლის ხანგრძლიობა:	
პნევმომიმწოდებლით	112 წმ
პნევმომიმწოდებლის გარეშე	8მ .

ქანის ალბათა რიცხვი ბადიის გასაყვებად:

პნევმომიმწოდებლით	3,5
პნევმომიმწოდებლის გარეშე	3,2

ფაქტიური საშუალო საათური ნაყოფიერება

პნევმომიმწოდებლით	5.0 მ ³ ქანი გაფხვიერებულ მდგომარეობაში
პნევმომიმწოდებლის გარეშე	9.4 მ ³ ქანი გაფხვიერებულ მდგომარეობაში

მტვირთავის მომსახურე მუშების რაოდენობა:

პნევმომიმწოდებლით	2
პნევმომიმწოდებლის გარეშე	3—4

გრეიფერული მტვირთავი „კიზელ“ №1 კონსტრუქციულად გაცილებით უფრო რთულია, ვიდრე I;4-1, განსაკუთრებით სანგრევეში მომსახურების თვალსაზრისით.

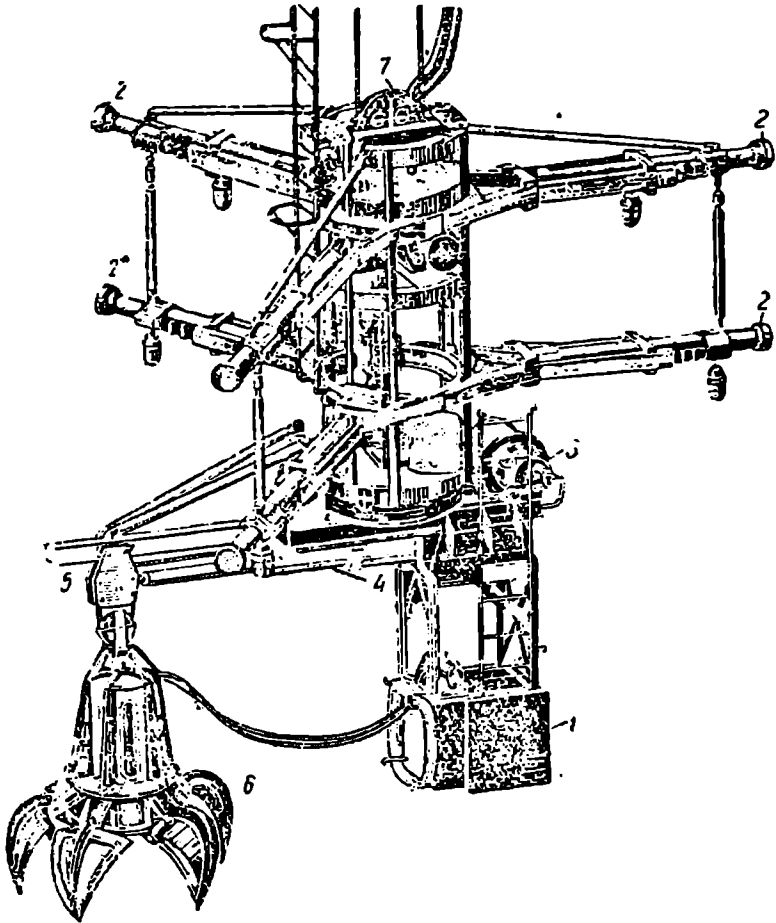
ქაურში გასაბრჯენი ჰორიზონტალური პნევმომიმწოდებლის არსებობა ქმნის ზედმეტ სიფიწროვეს სანგრევეში და ართულებს აწვევის მუშაობას.

ცხადია, ქაურში შეიძლება მოთავსდეს მხოლოდ ერთი გრეიფერული მტვირთავი. პნევმომიმწოდებლის უქონ-

ლობის შემთხვევაში მტვირთავის მართვა ხელით, მისი დიდი წონის გამო, პრაქტიკულად მეტად გაძნელებულია.

§ 155. გამყვანი გრეიფერი III

საშუალო წონის დამტვირთავ მანქანებს მიეკუთვნება III ტიპის გამყვანი გრეიფერი (გამყვანი გრეიფერის კონსტრუქცია დამუშავებულია



ნახ. 280. გამყვანი გრეიფერი III.

ინჟ. გ. ვ. სურმილოსკ და ინჟ. ფ. ვ. სოსნოვის მიერ, ნახ. 280). გამყვანი გრეიფერი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან: მემანქანის კაბინა 1, რომელშიც მოთავსებულია ჰიდრავლიკური ტუმბო პნევმო-

ძრავით, რომლის დანიშნულებაც ექვეს ჰიდრაულიკური დომკრატის ამოქმედება. ამის გარდა, კაბინაში მოთავსებულია ტურელის ძრავი—გრეიფერის მოსაბრუნებლად; პნევმატიკური მკვეთარა გადამრთველი, მართვის პულტი და სხვ. ჰიდრაულიკური დომკრატები 2 მოწყობილია სპეციალურ ჩარჩოებზე, რომლებიც მიმაგრებულია შემანქანის კაბინასთან.

კაბინის ზედა ნაწილში იმყოფება მბრუნავი ტურელი, რომელზედაც დგას პნევმატიკური ჯალამბარი 3 აწვეისათვის და გამომყვანი ქალი გრეიფერის ასაწვეად და ჩამოსაშვებად.

ტურელის ქვემოდან მაგრდება ჰიდრაულიკური ტელესკოპური დომკრატი 4 ბლოკით 5 ბოლოზე, რომლის საშუალებითაც წარმოებს გრეიფერის 6 მიმართვა სანგრევის ნებისმიერ წერტილში.

გრეიფერი 6-ფრთიანია; ფრთების გაშლა და დაკეცვა ხდება პნევმატიკური საკეტის საშუალებით. ბაგირი, რომელზედაც კიდია გრეიფერი, გამოდის პნევმატიკური ჯალამბრიდან და გადადის გამომყვან და ჰიდრაულიკური დომკრატის ქალებზე.

გამყვანი გრეიფერი ჩამოეკიდება ქაურში ბაგირით ქალის 7 საშუალებით.

გამყვანი გრეიფერის ტექნიკური მახასიათებლები ასეთია:

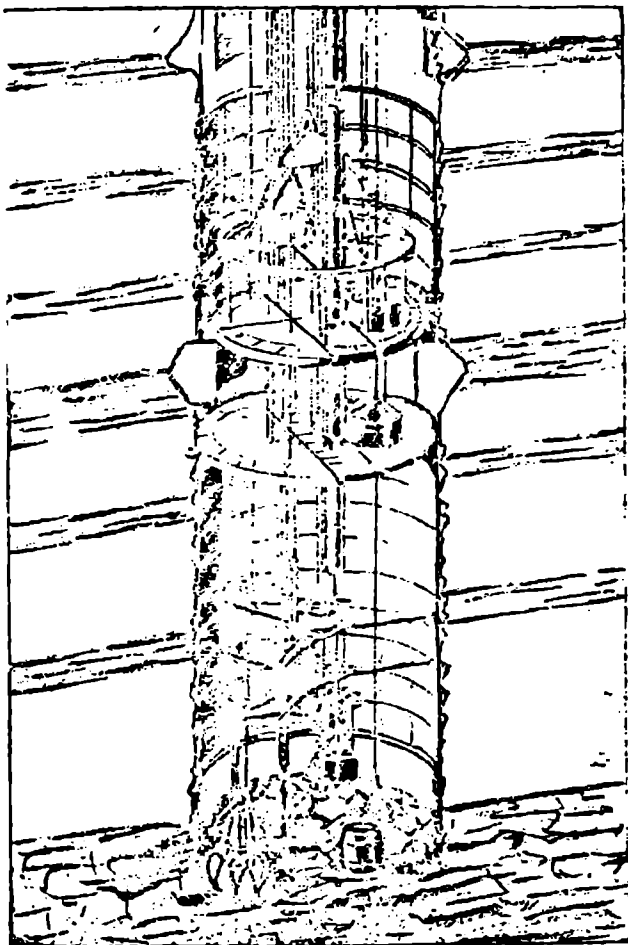
მანქანის სიმაღლე აწეული გრეიფერით, მმ	6740.
დატვირთვის დასაწყისისათვის სანგრევიში მანქანის ჩაკიდების სიმაღლე (მანძილი აწეული გრეიფერიდან სანგრევიამდე)	2000
მანქანის საერთო წონა, კგ.	10300
გრეიფერის ტევადობა, მ ³	0,5
გრეიფერის დიამეტრი გაშლილ მდგომარეობაში, მმ :	2070
„ „ დაკეტილ	1500
„ „ სიმაღლე გაშლილ	2552
„ „ სიმაღლე დაკეტილ	2332
„ „ წონა, კგ.	1360
ფრთების რაოდენობა, ც.	6
საერთო (მაქსიმალური) ძალა ფრთების პირობზე, კგ.	6120
პნევმატიკური საკეტის ცილინდრის სვლა, მმ	600
ჰიდრაულიკური განმბრუნების დომკრატები:	
დომკრატების მიერ განვითარებული ძალა, კგ	11000 .
წნევა, ატმ.	45
დომკრატის სვლა, მმ	12000

გამყვანი გრეიფერის მაქსიმალური თეორიული ნაყოფიერება შეადგენს 45 მ³/საათში.

პნევმატიკური ძრავების ჯამური სიმძლავრე შეადგენს 31,5 ცხ. ძ.; შეკუმშული ჰაერის ერთდროული ხარჯი 20 მ³/წუთში. გამყვანი გრეიფერის ქაურის სანგრევიში დადგმის საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 281-ზე. გამყვანი გრეიფერი შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქაურებში, დიამეტრით 5-დან 6,5 მ-მდე.

გამყვანი გრეიდერის სამრეწველო გამოცდა მოხდა შახტში „მუშკე-ტოესკაია-ზაპრეველნაია“ სასკიპე ჭურის გაყვანის დროს.

გამყვანი გრეიდერის წინასწარი გამოცდის შედეგები ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით (ცხრილი 62).



ნახ. 281. ჭურის სანგრევეში გამყვანი გრეიდერის დაყენების ზოგადი სქემა.

ქანის აღების ციკლის ცალკეული ოპერაციების ხანგრძლიობა მოყვანილია 62-ე ცხრილში.

მტვირთავის III გამოყენებით ქანის დატვირთვის დროს დატვირთვის II ფაზა (ნაწილობრივი დამსხვრევით) პრაქტიკულად არ არსებობს. III ფაზაზე მოდის მთელი აფეთქებული ქანის დაახლოებით 15%.

6. გვირაბების გაყვანა

ოპერაციის დასახელება	ზანგარდიობა, წმ		
	მაქსიმალური	მინიმალური	საშუალო
გრეიფერის მოცილება ბადისაგან და სან-გრევი დაშვება	36	7	20
ქანის აღება	74	7	31
გრეიფერის აწვევა ბადის სიმაღლეზე და მისი გადაწვევა ბადისაკენ	41	15	27
ქანის გაცლა ბადიაში	14	2	6

1,5 მ²-იანი ტევალობის ბადის გასავსებად გრეიფერის მიერ ქანის აღებათა (ამოჩამჩვათა) რიცხვი შეადგენდა:

	მაქსიმ.	მინიმ.	საშუალო
დატვირთვის I ფაზაზე, ამოჩამჩვა 4		3	3,2
„ II და III ფაზებზე ამოჩამჩვა 5		3	4.1

ხოლო იმავე მოცულობის ბადის გავსების დრო

დატვირთვის I ფაზაზე, წმ	374	130	250
II და III ფაზებზე, წმ	540	250	372

სასარგებლოდ დახარჯული დრო გაყვანის ციკლის ძირითადი ოპერაციების მიხედვით ცვლებში ნაჩვენებია 63-ე ცხრილში.

ოპერაციის დასახელება	დახარჯულია ცვლები		%
	კაუროს 50 მეტრზე	კაუროს 1 მეტრზე	
ქანის დატვირთვა	96,0	1,92	55
III აწვევა და ჩაშვება	19,5	0,39	11
შპურების ბურღვა და დამუხტვა	33,0	0,67	18
განიაფება და სხვა სამუშაოები	28,5	0,57	16
ს უ ლ .	177,0	3,5	100

სასარგებლოდ დახარჯული დროის განაწილება ოპერაციების მიხედვით კაც-ცვლებში მოყვანილია. 64-ე ცხრილში.

ობერაციის დასახელება	დაბარჯულია კაც-ცვლა		
	50 მეტრზე	1 მეტრზე	
ქანის დატვირთვა	680	13,7	53
III აწვევა და ჩაშვება	130	2,6	10
შპურების ბურღვა და დამუხტვა	260	5,2	21
სხვა ობერაციები	200	4,0	16
ს უ ლ	1270	25,5	100

გამყვანი გრეიფერის ნაყოფიერება ქანის დატვირთვის სუფთა დროში (96 ცვლა), 50 მ ქაურის გაყვანის დროს, განისაზღვრება 21 მ² ქანით მასივში ცვლაში.

გრეიფერის აწვევისა და ჩაშვების, აგრეთვე მისი დაყენების დროის გათვალისწინებით, გრეიფერის ნაყოფიერება შეადგენს 17,5 მ² ქანს მასივში ცვლაში.

გამყვანის ნაყოფიერებამ, გრეიფერის აწვევისა და ჩაშვება-დაყენების გათვალისწინებით, შეადგინა 2,5 მ² მასივში ცვლაში.

გამყვანი გრეიფერის გამოცდამ გამოავლინა დროის დიდი დანაკარგები; დაკავშირებულნი მის აწვევასთან და ჩაშვებასთან, აფეთქებითი სამუშაოების შესრულებისას.

ასე, მაგალითად, მოწყობილობის 45 მ სიმაღლეზე ასაწვევად იხარჯებოდა:

დამკიმავე ჩარჩოს აწვევა	1 საათი 19 წუთი
ტუმბოს აწვევა	0 საათი 37 წუთი
გრეიფერის აწვევა	1 საათი 0,4 წუთი

ს უ ლ 3 საათი

შესაბამისად შპურების აფეთქების შემდეგ მოწყობილობების ჩაშვებაზე იხარჯებოდა:

გრეიფერის ჩაშვება	1 საათი 12 წუთი
დამკიმავე ჩარჩოს ჩაშვება	1 საათი 21 წუთი
ტუმბოს ჩაშვება	0 საათი 35 წუთი

ს უ ლ 3 საათი და 8 წუთი

მოწყობილობათა ჩაშვებასა და ამოტანას ასრულებდა 7 მუშა.

III მუშაობის დროს სანგრეფში საშუალოდ მუშაობდა 7 მუშა.

აფეთქებითი სამუშაოების შედეგად მანქანის აწვევისა და ჩაშვების დიდი ხანგრძლიობის გამო ამჟამად წარმოებს III მანქანის კონსტრუქციული გადამუშავება.

§ 136. აგრეგატული გამყვანი მანქანები.

როგორც ზემოთ აღვნიშნავდით, აგრეგატული გამყვანი მანქანები ვუწოდებთ ისეთ მანქანებს, რომლებიც ძირითადი სამუშაოს (ქანის დატვირთვის) შესრულებასთან ერთად ასრულებენ აგრეთვე სხვა საწარმოო ოპერაციებს—მუდმივი გამაგრება, წყალქცევა, შპურების ბურღვა და სხვ.

განვიხილოთ აგრეგატული მძიმე გამყვანი მანქანების რამდენიმე ტიპი.

გამყვანი გრეიფერული აგრეგატი III'A-2c

გამყვანი გრეიფერული აგრეგატი (კონსტრუქცია დამუშავებულია ინჟ. ლახანინის მიერ), რომლის საერთო ხედი ქაურში ნაჩვენებია ნახ. 282, ა-ზე, შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან (ნახ. 282, ბ).

1) ორიარუსიანი თარო 1, რომელიც წარმოადგენს აგრეგატის ბაზას და რომელზედაც დადგმულია დომკრატები 2 და სხვა დამხმარე მოწყობილობა. ეს დომკრატები—ახდენენ აგრეგატის გაბრჯენას ფარის ან ქაურის კედლებს შორის; ექვსი ჰიდრაულიკური დომკრატი 2 განლაგებულია ორ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში სამ-სამად; მათ შორის ვერტიკალური მანძილი შეადგენს 1,5 მ;

2) გრეიფერული ამწე 3;

3) ჩამოსაკიდი ფერმები 4 და ჩასატვირთი მოწყობილობა 5, რომელიც შედგება ბუნკერისაგან 6 ძვიდით; ჩასატვირთი მოწყობილობის ქვეშ მოთავსებულია მემანქანის კაბინა 7;

4) პირველი საფეხურის წყალქცევის ტუმბოები 8;

5) ჩამოსაკიდი მოწყობილობა 9;

6) დამცველი თარო 10, რომელიც იდგმება ძირითადი თაროს 1 ზემოთ გამაგრების სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების მიზნით, სამთო-გამყვანი ოპერაციების შესრულებასთან თანადროულად.

გარდა ამისა, აგრეგატის ორიარუსიან თაროზე იდგმება: ელექტრო-მოწყობილობის გამანაწილებელი პულტი 11 და ჰიდრაულიკური დომკრატების მართვის ცენტრალური ფარი 12.

მემანქანის კაბინაში დგას: გრეიფერული ამწეს სამართავი კომანდო-კონტროლიორები 13, ჰაერგამანაწილებელი და სხვა დამხმარე მოწყობილობები.

თაროს ჩამოსაკიდებელ კიმებზე მოთავსებულია პირველი საფეხურის ტუმბოების სამართავი კომანდო-კონტროლიორი 14.

დამცველ თაროზე დგას ჰიდრაულიკური დომკრატების ტუმბო 15. ამავე თაროს სვეტებზე მოწყობილია კონსოლური ამწე 16, რომელიც ემსახურება მუდმივი გამაგრების სეგმენტების დაყენებას.

თაროდან კაბინაში ხალხის ჩასასვლელად გათვალისწინებულია კი-
პე 17.

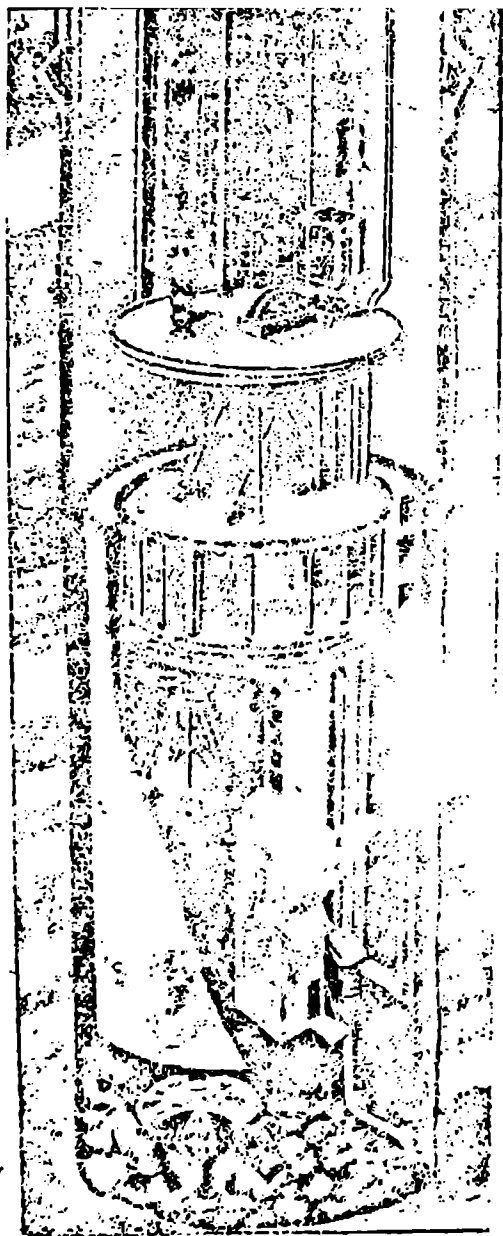
აგრეგატის გაბარიტი ისეთია, რომ იგი თავისუფლად გადის ქაურში
დიამეტრით 5 მ.

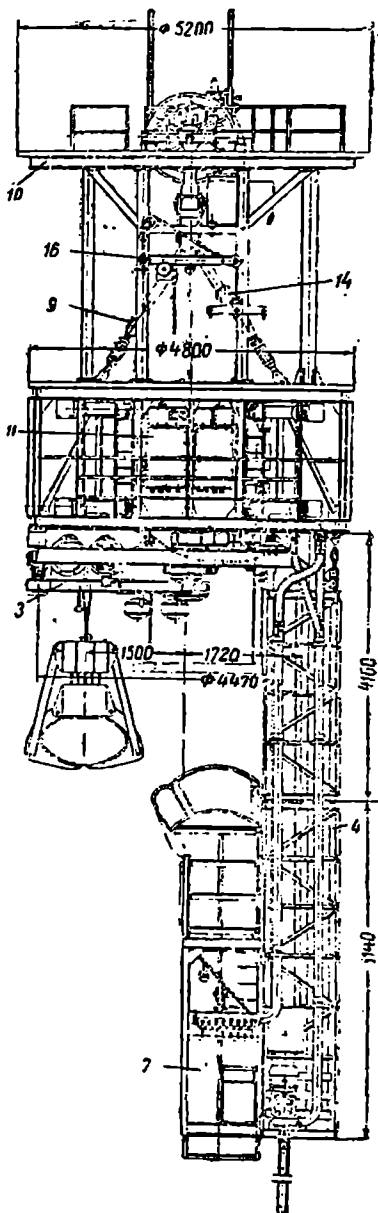
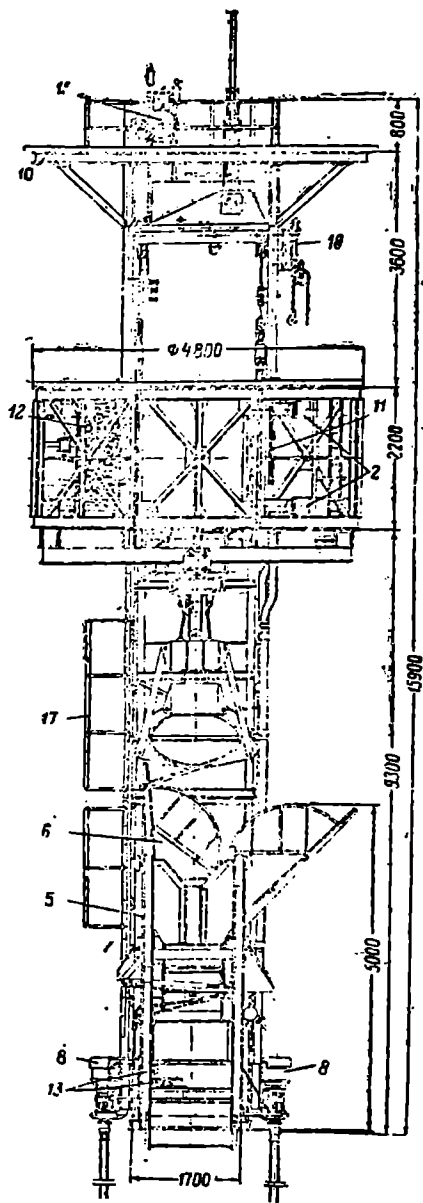
აგრეგატის წონა გამოიყენება სკიპის, საპირწონესა და ბადიების მიმ-
მართველი პაგირებისათვის.

აგრეგატის კონსტრუქცია ითვალისწინებს თაროში შემდეგი მოწყო-
ბილობის გატარებას: სკიპი, მეორე საფეხურის ტუმბოები, სავენტოლა-
ციო მილები დიამეტრით 500 მმ, შეკუმშული ქაერის მილები დიამეტ-
რით 150 მმ და დამხმარე ბადია დიამეტრით 1000 მმ-მდე.

III 'A'-2c-ის ტექნიკური მახასიათებლები ასეთია:

მხა კაურის საპროექტო თვიური ნაყოფიერება, მ	50—60
კაურის დიამეტრი სინათლეში, მ	5—5,6—6
კაურის სიღრმე, მ	200—800
აგრეგატის მუშაობის დაწყებისათვის საკირო კაურის სიღრმე, მ	30
აგრეგატის თაროს დიამეტრი, მ	4,8
აგრეგატის სიმაღლე ჩამოსაკიდი მოწყობილობისა და დამცველი თაროს გარეშე, მ	11,6
აგრეგატის სრული სიმაღლე ჩამოსაკიდი მოწყობილობითა და დამცველი თაროთი, მ	15,3
აგრეგატის კონსტრუქციის წონა, ტ	23,5
აგრეგატის სრული წონა წყლით, ქანითა და მომსახურე პერსო- ნალით, ტ	35,3
აგრეგატის ჩამოსაკიდებელი ბაგირის დიამეტრი, მმ	56
გრეიფერის ტევადობა, მ ³	0,7
გრეიფერის საანჯაო ზიზო წარმადობა (გაფხვიერებულ ქანში) მ ³ საათში	25
გრეიფერის წონა, ტ	2,73
გრეიფერის ყბების რიცხვი, ც	8
გრეიფერის დიამეტრი დაკეცილად, მ	1,74
გაშლილად, მ	2,6
დატვირთული გრეიფერის აწვევის სიჩქარე მ/წუთში	20
ცარიელი დაშვების	21
გრეიფერის შებრუნების სიჩქარე, მ/წუთში	24
სანგრევის ფართობი, რომელსაც ემსახურება გრეიფერი, %	92
სკიპის ტევადობა, მ ³	1,52
სკიპის სიმაღლე, მ	1,53
გალიის ფართობი, მ ²	1,2
გალიის სიმაღლე, მ	2,0
სკიპი-გალიის სრული სიმაღლე, მ	7,2
სკიპის შესაძლო გამოსვლა (ქვევით) აგრეგატიდან, მ	6,5
სკიპი-გალიის წონა, ტ	2,16
სკიპი-გალიის ბაგირის მაქსიმალური ბოლოვდიული დატვირ- თვა ბაგირის წონის გარეშე, ტ	5,3





აწვეთა საათური ნაცოფიერება (სკიპის აწვეის სიჩქარისას	
4,5—5 მ/წმ), სკიპები	18
პირველი საფეხურის ტუმბოს წარმადობა. მ ³ /საათში	30
აგრეგატის წყლის ავზის ტევადობა, მ ³	5
პირველი საფეხურის ტუმბოების რაოდენობა, ც	2
ელექტროძრავების დადგენილი სიმძლავრე, კვტ	58
ფარის გარე დიამეტრი, მ:	
ქაურისათვის დიამეტრით 5 მ .	5,4
" 5,6 მ .	6
" 6,0 მ .	6,4

აგრეგატი ჩამოკიდებულია ქაურში ბაგირით, რომელიც გადადის ქალზე: ბაგირის ერთი ბოლო უძრავადაა დამაგრებული ურნალზე, ხოლო მეორე ბოლო—ნელსვლიანი ჯალამბრის დოლზე, რომელიც დგას ზედაპირზე.

ქანის ამოტანა და ხალხის ჩაშვება-ამოყვანა წარმოებს სკიპი-გალიის საშუალებით.

ღროებითი სამაგრის მოვალეობას ასრულებს ფარისებური გარსაცმი 1 (ნახ. 283), რომელიც ჩამოეკიდება სამი ბაგირით 2. ის უზრუნველყოფს სამუშაოთა უსაფრთხო წარმოებას სანგრევეში.

გარსაცმის გაქექვის შემთხვევაში მისი ჩაშვება წარმოებს დომკრატების 3 საშუალებით.

მთელ ელექტრომოწყობილობას—ელექტროძრავებსა და მართვის პულტს—აქვს ტენის საწინააღმდეგო იზოლაცია და მუშაობს 127 ვ ძაბვაზე.

გრეიდერი ქანს ტვირთავს ბუნკერში, საიდანაც ქანი სკიპებით ამოდის ზედაპირზე, აქ კი სკიპები გადაყირავდება და ჩაიცილება ბუნკერში.

სანგრევის წინწაწევისთან ერთად მუშა თაროზე წარმოებს მულმივი გამაგრების სამუშაოები.

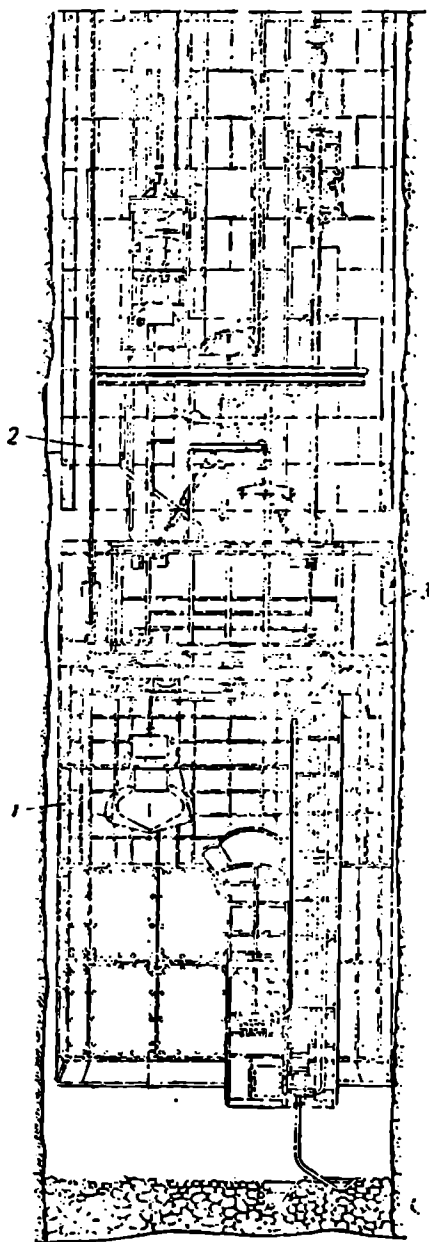
გამყვანმა გრეიდერულმა აგრეგატმა ИГА-2с გამოცდა გაიარა შახტში „იუტინსკაია-იუენაია“ (დონბასი) საგალიე ქაურის გაყვანისას დიამეტრით სინათლეში 5,6 მ.

ქაურის მიერ გადაკვეთილი ქანები წარმოდგენილია თიხოვანი და ქვიშაფიქლებით შუა ნაწილში და ქვიშაქვებით ზედა და ქვედა ნაწილებში.

სამრეწველო გამოცდის პერიოდში 5 თვის განმავლობაში აგრეგატის გამოყენებით გაყვანილ იქნა 133,3 მ ქაური.

გაყვანის საშუალო თვიურმა ტემპებმა შეადგინა 26,6 მ, ხოლო მაქსიმალურმა—32 მ.

65-ე ცხრილში მოყვანილია ქრონოდაკვირვებების მასალები 5 ციკლის მიხედვით.



ნახ. 283. III'A-2c გრეიფერული აგრეგატის ფარისებური გარსი.

ელემენტების დასახელება	თერაციის ხანგრძლიობა, წთ					საშუალო ხანგრძლიობა
	1 ციკლი	2 ციკლი	3 ციკლი	4 ციკლი	5 ციკლი	
ცელის ჩასვლა და ამოსვლა	138	58	193	145	120	130,8
ბურღვა-აღეთქები						
ინსტრუმენტების ჩაშვება და ამოტანა	15	35	20	73	67	42
შპურების ბურღვა	470	544	813	700	343	574
ამფეთქებლების ჩასვლა	25	—	5	5	13	10,6
შპურების დამუხტვა	95	65	110	90	52	82,4
ამფეთქებლების ამოსვლა	5	5	18	5	5	7,6
ПГА-2C-ს აწვევა	11	60	21	20	70	36,4
შპურების აღეთქება	4	4	5	5	4	4,4
სანგრევის განიკვება	65	45	81	57	59	61,5
ПГА-2C-ს ჩაშვება და სანგრევის დათვალერება	41	33	60	30	53	43,4
მენაქანების ჩასვლა და აგრეგატის დამაგრება	14	67	52	10	48	38,2
სულ . . .	745	858	1185	995	714	900
ქანის დატვირთვა						
ქანის პირველადი დატვირთვა აგრეგატით	309	320	460	348	296	347,6
ქანის დატვირთვა გაფხვიერების შემდეგ	205	340	210	278	188	244,2
სანგრევის მოწმენდა, ქანის მიწოდება აგრეგატთან. ნაწილობრივ ხელით ტვირთვა .	225	260	71	70	81	141,4
სულ . . .	739	920	741	696	565	733,2
ციკლის ხანგრძლიობა (მოცდენების ჩათვლელად) .	1484 24°44'	1778 29°30'	1926 32°11'	1691 28°11'	1279 21°24'	1633,2 27°10'

ხუთი ციკლის განმავლობაში ტექნიკური პარამეტრების საშუალო მნიშვნელობები ასეთი იყო:

შპურების სიღრმე, მ	1,69
შ. გ. კ.	0,71
სანგრევის წინწაწვევა ციკლში, მ	1,2
ფნ (დაწმენილი ამონიტი № 6) ხარჯი ქანის 1 მ ² -ზე, კგ	2,93
აგრეგატის გამოყენება ქანის დატვირთვისას დროის მიხედვით	0,437
გრეფერის სანგრევეზე დაშვების საშუალო დრო, წმ	25,2
გრეფერით ქანის აღება, აწვევა და ბუნკერში დატლა, წმ	112,3
ქანის ჩაოდენობა, რომელიც საჭიროებს მკვდარი ზონიდან ხელით გადმონიხებას. %	9—10

გრეიფერის წარმადობა სუფთა მუშაობის 1 საათში, გაუხეიერებულ ქანში,	16,5
საშუალო წარმადობა, გაუხეიერებული ქანის მ²-ში	57
ქანის გამოსავალი სტადიების მიხედვით:	
კირველადი დატვირთვა, მ²	103,95
%	61,14
დატვირთვა აგრეგატით ნაწილობრივი გადანობითა და პნევმოქალაქინებით გაუხეიერებით, მ²	55,65
%	32,74
სანგრევის მოწმენდა გაუხეიერებით და ხელით დატვირთვით, ნაწილობრივ აგრეგატით, მ²	10,4
%	6,12
ს უ ლ .	. 170 მ² 100%

გრეიფერული აგრეგატის სამრეწველო გამოცდამ გამოავლინა ზისი შემდეგი ნაკლოვანებები:

1) ბაგირიანი გრეიფერის ეფექტიანი მუშაობის მიზნით საკიროა ბურღვა-აფეთქებითი. სამუშაოების მეტად მაღალი ხარისხი, ე. ი. ქანის წერილად და თანაბრად დამსხვრევა:

2) ქაურის კვებში მკვდარი ზონის არსებობა, სადაც გრეიფერი ვერ იღებს ქანს და საკიროა ქანის 9—10%-ის ხელით გადმონიზება, იწვევს დროის დამატებით ხარჯვას (იმ საერთო დროის 50%-მდე, რომელიც საკიროა დატვირთვის I ფაზაში);

3) გრეიფერის არასაკმარისი აქტიობა ქანის გაუხეიერებისა და ალეზის დროს იმის გამო, რომ შეუძლებელია ყუბების განმეორებითი გახსნა და დაკეტვა ისე, თუ გრეიფერი არ აეწიეთ აანგრევიდან რაიმე სიძალეზე.

კომპლექსური გრეიფერული გამყვანი აგრეგატი (КНГА).

'ამჟამად ВНИИОИИ' ამუშავებს კომპლექსური გრეიფერული გამყვანი აგრეგატის (КНГА) პროექტს, რომელიც გათვალისწინებულია ქაურების გასაყვანად დიამეტრით 6,5—8 მ სინათლეში.

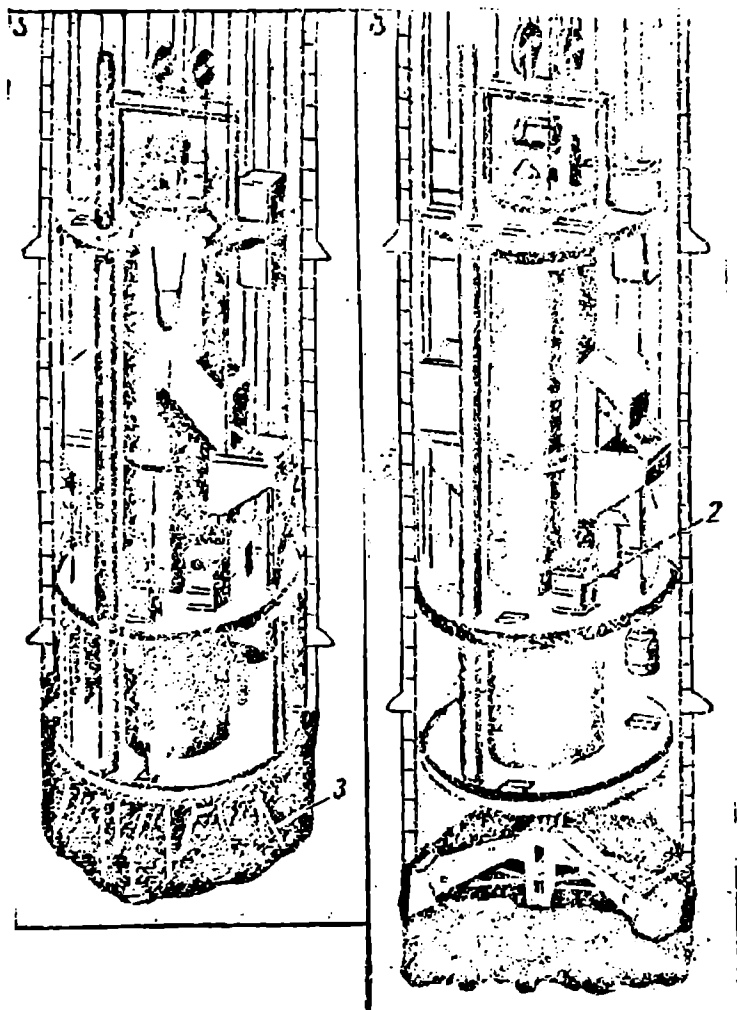
ამ მანქანას საფუძვლად დაედო ორუბიანი გრეიფერი 1 (ნახ. 284), რომლის ზომა ყუბების გაშლილ მდგომარეობაში ქაურების დიამეტრის ტოლია.

პროექტის მიხედვით აგრეგატულმა მანქანამ КНГА უნდა შეასრულოს შემდეგი ოპერაციები:

- ქანის დატვირთვა გრეიფერით;
- შპურების კომპლექსური ბურღვა;
- წყლის ტუმბვა ქაურის სანგრევიდან.

გარდა ამისა, აგრეგატზე გათვალისწინებულია მოწყობილობები მუდმივი გამაგრების სეგმენტების ამოსაყვანად.

ქანის აწევა იწარმოებს სკიპებით 2. საბურლი მანქანები დამაგრლე-
 პა მანიპულატორების 3 (ნახ. 284, ა) საშუალებით.



ნახ. 284. გამყვანი აგრეგატი КНГА.

284-ე ნახაზზე ნაჩვენებია აგრეგატის КНГА საერთო ქედი: ა—შპუ-
 რების ბურღვის წარმოებისას კაურში და ბ—ქანის დატვირთვისას.

გამყვანი გრეიფერული აგრეგატი (KH-6,5)

კრივოი როგის აუზში (შახტში „სევერნაია“) ჩატარდა საცდელი სამუშაოები ჭაურის გაყვანის დროს ქანის დასატვირთავად და ზედაპირზე ამოსატანად ერთბაგირიანი მრავალფრთიანი გრეიფერის გამოყენების მიზნით.

ჭაურის დიამეტრი შავში შეადგენდა 6 მ-ს, ხოლო სიღრმე 200 მ-ს. გრეიფერის ნახასიათებლები იყო: დიამეტრი გაშლილ მდგომარეობაში 5 მ, დიამეტრი დაკეცილ მდგომარეობაში 2,1 მ, ტევადობა 1,5 მ³, წონა 4,5 ტ.

ქანის დატვირთვას აწარმოებდნენ გრეიფერით, უშუალოდ შპურების აფეთქების შემდეგ, განიაგების დამთავრებამდე. გრეიფერი ეშვებოდა ჭაურში, იღებდა აფეთქებულ ქანს და ამოქონდა იგი ზედაპირზე, სადაც იცლებოდა მიმღებ ბუნკერში. გრეიფერის აწვევას და ჩაშვებას ახორციელებდა ორდოლიანი ამწევი მანქანა, რომლის ერთ ბაგირზე ჩამოკიდებული იყო გრეიფერი, ხოლო მეორეზე პოლისპასტი—საპირ-წონე.

გრეიფერი მოძრაობდა ჭაურში დაკეცილ მდგომარეობაში სიჩქარით 2,8—3,8 მ/წმ, მიმმართველი ბაგირების გარეშე.

ქანის დატვირთვა სანგრევეში წარმოებდა სამ სტადიად:

I სტადია—გრეიფერი ტვირთავს ქანის 70—74%-ს მუშების დაუნბარებლად; მისი წარმადობა შეადგენს 6,5-დან 10,0 მ³/საათში;

II სტადია—გრეიფერი ტვირთავს 22%-ს, მაგრამ პერიოდულად სამი მუშა ახდენს ქანის გადმონიჩბვას სანგრევის ცენტრისაკენ; ამ შემთხვევაში გრეიფერის წარმადობა არის 3,5-დან 5,5 მ³/საათში;

III სტადია—ქანის დატვირთვა (მთელი მოცულობის 4%) წარმოებს ხელით; ნაყოფიერება შეადგენს 1,5—3,5 მ³/საათში.

ჭაურის გაყვანისას ციკლის დრო ნაწილდებოდა შემდეგნაირად:

მომზადება ბურღისათვის	1,7	საათი	6,5%
შპურების ბურღვა	8,3	„	32,0%
დამუხტვა და აფეთქება	3,25	„	12,5%
ქანის დატვირთვა გრეიფერით მუშების გარეშე ჭაურში	6	საათი	23,0%
ქანის დატვირთვა პერიოდული გაფხვიერებით და ქანის გადახვე-			
ტით კედლებიდან ჭაურის ცენტრისაკენ	3,5	„	12,2%
ხელით დატვირთვა	2,5	„	9,6%
წყლის ამოტუმბვა	0,75	„	3,0%

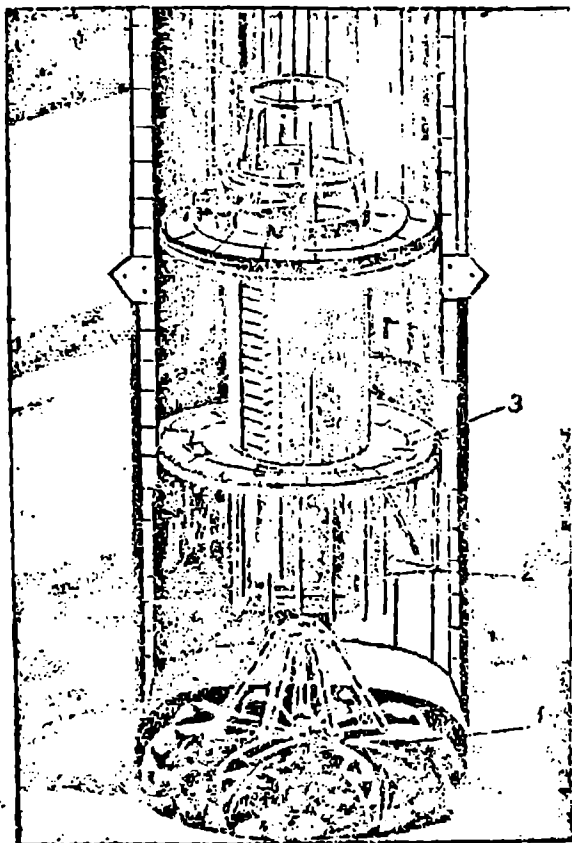
ს უ ლ

. 26 საათი 100%

მიღწეულ იქნა ქაურის გაყვანის მაქსიმალური სიჩქარე 28,6 მეტრი
-ზე.

გრეიფერული დანადგარის იდეისა და კრივოი როგის შახტში „სე-
ვერნაია“ გამოცდილების გამოყენებით ამჟამად მუშავდება კომპლექსური
დამტვირთავი აგრეგატი KH-6,5 (ნახ. 285).

კომპლექსური დამტვირთავი აგრეგატი შედგება პნევმატიკურ-საქე-
ტიანი რეაფორთიანი გრეიფერისაგან, ტევადობით 2,45 მ³; გაშლილ



ნახ. 285. კომპლექსური დამტვირთავი გამყვანი აგრეგატი KH-6,5.

მდგომარეობაში გრეიფერის დიამეტრია 7 მეტრი; გრეიფერის წონა
6.5 ტ.

გრეიფერი 1 იღებს ქანს ქაურის სანგრევში და ამწევი ჯალამბრით
აიწევა ზედაპირამდე განტვირთვის მიზნით.

სანგრევში ჩამოეკიდება დამცველი ფარი 2, რომლის ქვედა ნაწილში მაგრდება მძიმე საბურლი მანქანები. ბაქნიდან 3 წარმოებს მუდმივი გამაგრება.

აგრეგატის წონაა 31 ტ.

თუ ქაურის სიღრმე შეადგენს 300-მ-მდე, აგრეგატის წარმადობა. პროექტის თანახმად, განისაზღვრება 20 მ³/საათში, ხოლო სანგრევის საშუალო თვიური წინწაწევა არის 75 მ.

დამტვირთავი მანქანების განხილული ტიპების გარდა, რომლებშიც მუშა ორგანოს წარმოადგენს გრეიფერი, იყო ცდა შეექმნათ დამტვირთავი მანქანების სხვა ტიპებიც—ერთჩაშიანი ექსკავატორი, სკრეპერული მანქანა, მრავალჩაშიანი ექსკავატორი და სხვა.

ზოგიერთი აღნიშნული ტიპის მანქანების გამოცდამ გვიჩვენა, რომ მათ აქვთ მთელი რიგი მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებები და ვერ უზრუნველყოფენ საჭირო წარმადობას.

§ 157. დამტვირთავი მანქანების წარმადობის განსაზღვრა

სანამ დამტვირთავი მანქანების წარმადობის განსაზღვრაზე გადავიდოდეთ, განვიხილოთ, თუ რა ოპერაციებისაგან შედგება მანქანით ქანის დატვირთვის მთელი პერიოდი. ქანის დატვირთვა იწყება შპურების აფეთქების, სანგრევის განიავებისა და მისი უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის შემდეგ.

დატვირთვის წინ მანქანა ჩამოეშვება ქაურის უსაფრთხო ზონიდან. მაგრდება სანგრევში (მაგალითად, IIIA-2c ტიპის მანქანები და სხვა), უერთდება კაბელები და მილსადენები ენერჯიის მისაწოდებლად, შემდგომ ხდება მანქანის გასინჯვა და ამის შემდეგ კი იწყება საკუთრივ ქანის დატვირთვა.

საკუთრივ ქანის დატვირთვა შედგება ორი ფაზისაგან:

I—ქანის დატვირთვა გაფხვიერების გარეშე (აფეთქებული ქანის ზედა ნაწილში) და

II—ქანის დატვირთვა სანგრევის ქვედა ნაწილში, სადაც მნიშვნელოვანი დრო ეთმობა ქანის გაფხვიერებას და მსხვილი ნატეხების დასხვრევას, ქანის გადმონიჭებას გრეიფერისაქენ და ნაწილობრივ ქანის ხელით დატვირთვის ბაღიაში.

ქანის დატვირთვის პროცესში სანგრევში მყოფი ყველა მუშა აწარმოებს აგრეთვე დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოკიდებას ამოხიშვის გარეშე. ამ სამუშაოს წარმოებისას მანქანა არ ტვირთავს ქანს.

ცხადია, IIIA-2c ტიპის მანქანის არსებობისას, რომელსაც ფარისებლ-

რი გარსაცმი აქვს, დროებითი სამაგრის რგოლების დაკიდებას ადგილი არ ექნება.

მანქანით ქანის დატვირთვის დამთავრების შემდეგ კაბელები და მილები მოიხსნება და მანქანა აიწვევა ჭაურის უსაფრთხო ზონაში.

ამგვარად, დამტვირთავი მანქანით ქანის დატვირთვის დრო წარმოადგენს ცალკეულ ოპერაციებზე დახარჯულ დროთა ჯამს:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4, \quad (98)$$

სადაც T_1 არის მანქანის დაყენების დრო;

T_2 —ქანის საკუთრივ დატვირთვის დრო.

T_3 —დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოკიდების დრო;

T_4 —მანქანის უსაფრთხო ზონაში აწვევის დრო.

№1-1 ტიპის გრეიდერული მტვირთავი მანქანის დაყენების დრო T_1 შეიძლება განისაზღვროს მისი გამოყენების პრაქტიკის საფუძველზე. ეს დრო იხარჯება შემდეგი ოპერაციების შესრულებაზე:

დამხმარე ბაგირის მოხსნა, რომლითაც მტვირთავი ჩამოკიდება ჩამოსაქიდ თაროზე	5 წუთი
პნევმატიკური ჯალამბრის ჩართვა და მტვირთავის დაშვება სანგრევზე .	10 წუთი
მტვირთავის ჩამოსაქიდი ბაგირიდან ფიქსატორის მოხსნა .	3 "
სატარისა და ჰაერგამტარი მილების მიერთება . .	6 "
ჰაერის ჩართვა და ჰაერგამტარი მილების გამოჭრევა	3 "
მილების მიერთება მტვირთავთან	3 "
სანგრევზე მტვირთავის ჩამოკიდების სიმაღლის რეგულირება	10 "
ს უ ლ	40 წუთი

III' და III'A-2c ტიპის დამტვირთავი მანქანებისათვის საცდელი სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შეიძლება მივიღოთ, რომ მათი დაყენების დრო უდრის 60—80 წუთს.

ამრიგად, T_1 შეიძლება მივიღოთ:

№1-1 ტიპის გრეიდერული მტვირთავისათვის 40 წუთი

III და III'A-2c ტიპის მანქანებისათვის 60÷80

საკუთრივ ქანის დატვირთვის დრო T_2 უდრის

$$T_2 = T' + T'', \quad (99)$$

სადაც T' არის ქანის დატვირთვაზე დახარჯული დრო, წინასწარი გაფხვიერების გარეშე (ზედა ზონა);

T'' —ქანის დატვირთვაზე დახარჯული დრო, წინასწარი გაფხვიერებით და ხელით დატვირთვით (ქვედა ზონა).

თავის მხრივ

$$T' = \frac{\alpha V t_1 k_0}{ak_3} + \frac{\alpha V k_0 t_2}{vk_3}, \quad (100)$$

სადაც α არის მთელი ქანის რაოდენობის ის წილი, რომელიც იტვირთება გათხვევების გარეშე ან ნაწილობრივი გათხვევებით.

α შეიძლება მივიღოთ:

გრეიფერული მტვირთავისათვის	IV-1 .	. $\alpha=0,8 \div 0,85$
"	III' .	. $\alpha=0,85 \div 0,90$
"	III'A-2c	. $\alpha=0,80-0,85$

V' —ერთ წინწაწევაზე აფეთქებული ქანის რაოდენობა

$$V' = \eta/S, \quad (101)$$

სადაც η არის შ. გ. კ.;

l —შპურების სიღრმე;

S —ქუურის განიჯვეთის ფართობი გაყვანაში;

t_1 — 10^2 -იანი ტევალობის ერთი ბადის (ან III'A-2c-ის სკიპის) გავსების ხანგრძლიობა, რომელიც შეიძლება მივიღოთ:

გრეიფერული მტვირთავისათვის	IV-1 .	. $t_1=3,5 + 4,0$ წუთი
დამტვირთავი მანქანისათვის	III' . .	. $t_1=2,0 \div 2,5$ "
"	III'A-2c .	. $t_1=2,5 \div 3,0$ "

k_0 —ქანის გათხვევების კოეფიციენტი:

a —ქუურის სანგრევეში ერთდროულად მომუშავე მანქანების რაოდენობა:

გრეიფერული მტვირთავისათვის	IV-1 . .	. $a=1 \div 3$
დამტვირთავი მანქანისათვის	III' და III'A-2c .	. $a=1$

k_3 ბადის ქანით გავსების კოეფიციენტი, მივიღოთ

$$k_3 = 0,9:$$

t_3 —მანევრების შედეგად დატვირთვის შეჩერების ხანგრძლიობა;

ψ —ბადის (ან სკიპის) ტევალობა.

ორი გრეიფერული მტვირთავის IV-1 ან ერთი დამტვირთავი მანქანის III' მუშაობისას დრო t_2 აწვევის წესის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი მონაცემების საფუძველზე (წმ):

	ერთბადიანი აწვევა	ორბადიანი აწვევა
ბადის მოცილება სანგრევიდან, მისი ფსკერის გაწმენდა და რბევების შეწყვეტა	30—40	30—40
ბადის მოხსნა	10—15	10—15
ბადის ჩაბმა	10—15	10—15
სიგნალის მიცემა	10	10
ამწვევი ბაგირის ამოკრეფა	—	10—20
ს უ ლ .	60—80	70—100

III'A-2c ტიპის დამტვირთავი მანქანისათვის დრო t_2 შეიძლება განისაზღვროს ქაურის სიღრმის მიხედვით

$$t_2 = 8\sqrt{H+I'} \quad (102)$$

სადაც H არის ქაურის სრული სიღრმე; I' —აწევის მანევრების დრო, რომელიც იხარჯება შემდეგი ოპერაციების შესრულებაზე:

სკიპის დასმა სანგრეზე .	5 წმ
სიგნალის მიცემა . . .	10 "
სკიპის გაცლა .	20 "

თუ სანგრევეში მარტო ერთი პნევმატიკური გრეიფერული მტვირთავი იმუშაობს, მაშინ t_2 შეიცავს მხოლოდ ბადიის მოხსნისა და დატვირთვისათვის მომზადების დროს, ე. ი. $t_2 = 20 - 30$ წმ, ბადიის აწევის ტიპის მიუხედავად.

ბადიის ტევადობა ისეთი უნდა იყოს, რომ აწევა (აწევის გამტარუნარიანობა) არ ზღუდავდეს დამტვირთავი მანქანის მუშაობას სანგრევეში (ბადიის ტევადობის განსაზღვრა იხ. § 165).

დრო T'' განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$T'' = \frac{\beta V t_2}{u} \quad (103)$$

სადაც β არის მთელი ქანის რაოდენობის ის წილი, რომელიც ხელით იტვირთება, ქანის წინასწარი გაფხვიერებით ქაურის სანგრევის ძირამდე; იგი ტოლია:

გრეიფერული მტვირთავისათვის БИ-1 . . .	$\beta = 0,20 \div 0,15$
დამტვირთავი მანქანისათვის III' . . .	$\beta = 0,15 \div 0,10$
" " " ПГА-2c .	$\beta = 0,20 \div 0,15$

t_3 —ქანის 1მ²-ის (მასივში) დამსხვრევა-გაფხვიერების და ხელით დატვირთვის დრო, რომელიც შეიძლება განისაზღვროს ნორმების მიხედვით, კაც-წუთებით;

n —მუშების რაოდენობა, რომლებიც მუშაობენ უშუალოდ სანგრევეში. დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოკიდებისათვის საკირო დრო

T_3 ტოლია

$$T_3 = \frac{\eta t_1}{l_1 n} \quad (104)$$

სადაც t_1 არის დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოკიდების დრო ამოხიმვის გარეშე, კაც-წუთი;

l_1 —დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის მანძილი.

დამტვირთავი მანქანის უსაფრთხო ზონაში აწევისათვის საკირო დრო T_4 შეიძლება მივიღოთ:

ქანის დატვირთვის პროცესის თანმხლები ყველა სამუშაოს გათვალისწინებით დამტვირთავი მანქანის საშუალო წარმადობა (მ³ მასივში) განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებიდან:

$$P = \frac{V}{T} \quad (105)$$

რომელიც T მნიშვნელობის ჩასმის შემდეგ მიიღებს ასეთ სახეს:

$$P = \frac{V}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (106)$$

ანდა

$$P = \frac{V}{T_1 + \frac{\alpha V t_1 k_0}{ak_3} + \frac{\alpha V k_0 t_2}{vk_3} + \frac{\beta V t_3}{n} + \frac{\eta k_4}{l_1 n} + T_4} \quad (107)$$

საკუთრივ დატვირთვის პერიოდში დამტვირთავი მანქანის წარმადობა განისაზღვრება გამოსახულებიდან

$$P_0 = \frac{V}{\frac{\alpha V k_0 t_1}{ak_3} + \frac{\alpha V k_0 t_2}{vk_3} + \frac{\beta V t_3}{n}} \quad (108)$$

ანდა გარდაქმნების შემდეგ

$$P_0 = \frac{1}{\frac{\alpha k_0}{k_3} \left(\frac{t_1}{a} + \frac{t_2}{v} \right) + \frac{\beta t_3}{n}} \quad (109)$$

თუ განვიხილავთ (107)–(109) გამოსახულებებს, შეიძლება დავადგინოთ, რომ დამტვირთავი მანქანების მუშაობის ეფექტურობა დამოკიდებულია:

1) ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების შესრულების ხარისხზე (α და β კოეფიციენტების მნიშვნელობა); სახელდობრ, რაც უფრო მეტად იწინება დამსხვრეული ქანი (α -ს მეტი მნიშვნელობა), მით მეტია მანქანის წარმადობა;

2) აწვეის ორგანიზაციის სიზუსტეზე (ნაკლებია t_3);

3) ბადიის ტევადობაზე;

4) დამტვირთავი მანქანის დროის მიხედვით გამოყენებაზე.

§ 158. დამტვირთავი მანქანის ტიპის არჩევა

ჩვენს მიერ განხილული დამტვირთავი მანქანების ტიპები საშუალებას გვაძლევს ანალიზი გაუუქეთოთ მათი გამოცდის შედეგებს და მათი

სრულყოფის გზებს, აგრეთვე დავსახოთ ძირითადი მიმართულებები ახალი დამტვირთავი მანქანების შექმნის საქმეში.

66-ე ცხრილში მოყვანილია ჩვენს მიერ განხილული დამტვირთავი მანქანების ძირითადი ტექნიკური მაჩვენებლები და მათი გამოცდის შედეგები.

66-ე ცხრილის მონაცემები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

ა) ადგილი აქვს გრეიფერის ტევადობის მეტად დიდ ცვალებადობას 0,05-დან 2,5 მ³-მდე;

ცხრილი 66

მაჩვენებლები დასახელება	დამტვირთავი მანქანების ტიპები						
	БЧ-3	БЧ-1	-კიხელ ^ა А-1	ИГ	ИГА-2с	КНГА	КН 6.5
გრეიფერის ტევადობა, მ ³	0,05 338	0,1 500	0,335 1337	0,5 14500	0,7 23500	2,5 82000	2,45 70000
მანქანის წონა კგ ძრავების ჯამური სიმძლავრე	7 ცხ. d.	7 ცხ. d.	13,3 კვტ	31,5 ცხ. d.	40 კვტ	—	52,5 ცხ. d.
მომსახურე პერსონალის რაოდენობა	1—2	2	3—4	7	4	—	—
გრეიფერის გავსების კოეფიციენტი (ფაქტიური)	1,26	1,2	0,72	0,86	0,9	—	—
დატვირთვის ნაყოფიერება, გაფხვიერებული ქანის მ ³ /საათში ერთ მანქანაზე	6,8	6,5	5,0	10,5	10,8	—	—
დატვირთვის ნაყოფიერება, გაფხვიერებული ქანის, მ ³ /საათში მანქანის მომსახურე ერთ მუშაზე	3,4	3,25	1,25	1,5	2,7	—	—
გრეიფერის ყბებზე განვითარებული საშუალო ძალა კგ	3400	3400	3330	6120	7500	12000	—
გრეიფერის ყბებზე განვითარებული საშუალო ძალა ტევადობით 1 მ ³ -ზე კგ მ ³	68000	34000	10000	12000	10000	4800	—

ბ) შეიძლება აღინიშნოს, რომ გრეიფერის ტევადობის გადიდებასთან ერთად დიდდება მანქანის წონა და ძრავების ჯამური სიმძლავრე;

გ) გრეიფერის ტევადობის გადიდება იწვევს გავსების კოეფიციენტის შემცირებას და იმ ძალის მკვეთრად შესუსტებას, რომელიც მოქმედებს გრეიფერის ყბებზე, მოცულობის ერთეულთან შეფარდებით (კგ/მ³).

მოყვანილი მონაცემები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ, რომ დამტვირთავი მანქანის გრეიდერის ტევადობის საკითხი ჯერ კიდევ მოითხოვს გადაწყვეტას.

ცხადია, გრეიდერის ტევადობა უნდა შეესაბამებოდეს ამწევი დანადგარის გამტარუნარიანობას:

დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე გრეიდერის ყბებზე საკმარისი ძალის მიყენებას მის მიერ ქანის ახვეტის დროს.

გრეიდერის მუშაობის ეფექტურობის მიღწევის მიზნით საჭიროა, ერთის მხრივ, რაც შეიძლება წვრილად და თანაბრად დამსხვრეული ქანი, ხოლო მეორეს მხრივ—ისეთი პირობები, რომლის დროსაც გრეიდერის კონსტრუქცია მისი გამოყენებისას არ მოითხოვს დიდ ძალას—ეს შეეხება გრეიდერის ყბების გეომეტრიულ ფორმას, მათ რაოდენობას, აგრეთვე ისეთი მოწყობილობების გამოყენებას, რომლებიც აადვილებენ გრეიდერის შექრას ქანში, როგორცაა, მაგალითად, ვიბრატორები და სხვ.

შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ საკუთრივ დამტვირთავი მანქანებისათვის (არა H4 ტიპის მტვირთავებისათვის) გრეიდერის ტევადობა უნდა იყოს ზღვრებში 0,7—1,2 მ³.

66-ე ცხრილის შედარებითი მონაცემები აგრეთვე გვიჩვენებენ, რომ ერთ მუშაზე ნაყოფიერებისა და ქაურის გაყვანის ტემპების თვალსაზრისით საუკეთესო მაჩვენებლებს იძლევიან H4 ტიპის მტვირთავები.

ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით შეიძლება ჩაითვალოს, რომ შედარებით მცირე სიღრმის ქაურებში (250—300 სმ) დიამეტრით 6—6,5 მ². ყველაზე სრულყოფილია H4 ტიპის გრეიდერული მტვირთავი.

300 მეტრზე უფრო ღრმა ქაურებისათვის საჭიროა არსებული დამტვირთავი მანქანების შემდგომი სრულყოფა. კვლევა უნდა ჩატარდეს შემდეგი მიმართულებით:

ა) გრეიდერის კონსტრუქციის სრულყოფა და მისი ამძრავი ნაწილის გამარტივება;

ბ) მანქანის ქაურში დამაგრების ისეთი საიმედო გადაწყვეტა, რომლის დროსაც ეს ოპერაცია არ დაიკავებს დიდ დროს და დიდ ადგილს ქაურში;

გ) მანქანის მუშაობის შეხამება საგამყვანო ამწევი დანადგარის მუშაობასთან;

დ) მანქანის წონის შემცირება.

გარდა ამისა, მანქანა უნდა გამოორიცხავდეს მუშაობის დროს სანგრევში მუშების ყოფნას და უზრუნველყოფდეს სანგრევში „მკედარი“ სივრცის სრულ ლიკვიდაციას.

ეჭვს გარეშეა, რომ უახლოეს წლებში არსებული დამტვირთავი მანქანების სრულყოფასთან ერთად წამოყენებული და შექმნილი იქნება ახა-

ლი, უფრო სრულყოფილი ტიპები, რომლებიც გააადვილებს იმ გრანდიოზული ამოცანების შესრულებას, რაც დასახულია ნახშირის მრეწველობის წინაშე საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის მე-20 ყრილობის დირექტივებით 1956—1960 წლებში საბჭოთა კავშირის განვითარების მე-6 ხუთწლიანი გეგმის შესახებ.

უკვე ამჟამად ქაურების გაყვანისას ქანის დატვირთვის მექანიზაციის დონემ საშუალოდ მიაღწია 85%-მდე, ხოლო ცალკეულ აუზებში—უფრო მეტსაც, მაგალითად, ღონბასში 95%-მდე აღწევს.

§ 15ს. დროებითი სამაგრი

დროებითი სამაგრი ეწოდება ისეთ სამაგრს, რომელიც იცავს ქაურის კედლებს ქანის ნამსხვრევების გამოცვენისაგან უბანში მუდმივი სამაგრის ამოყვანამდე. წრიული განივკვეთის ქაურების გაყვანის დროს დროებითი სამაგრი კეთდება ლითონის რგოლებისაგან, რომლებიც ჩამოვიკიდება ზევიდან ქვევით სანგრევის წინ წაწევისთან ერთად.

რგოლები მზადდება შეეღერული კოჭებისაგან №16, 18. სუსტი ქანების არსებობისას და დიდი დიამეტრის ქაურებში, ზოგჯერ, იყენებენ ორტესებრივ კოჭებისაგან დამზადებულ რგოლებს. რგოლი შედგება 6—8 ცალკეული სეგმენტისაგან; სეგმენტების წონა ჩვეულებრივ არ აღემატება 60—70 კგ-ს.

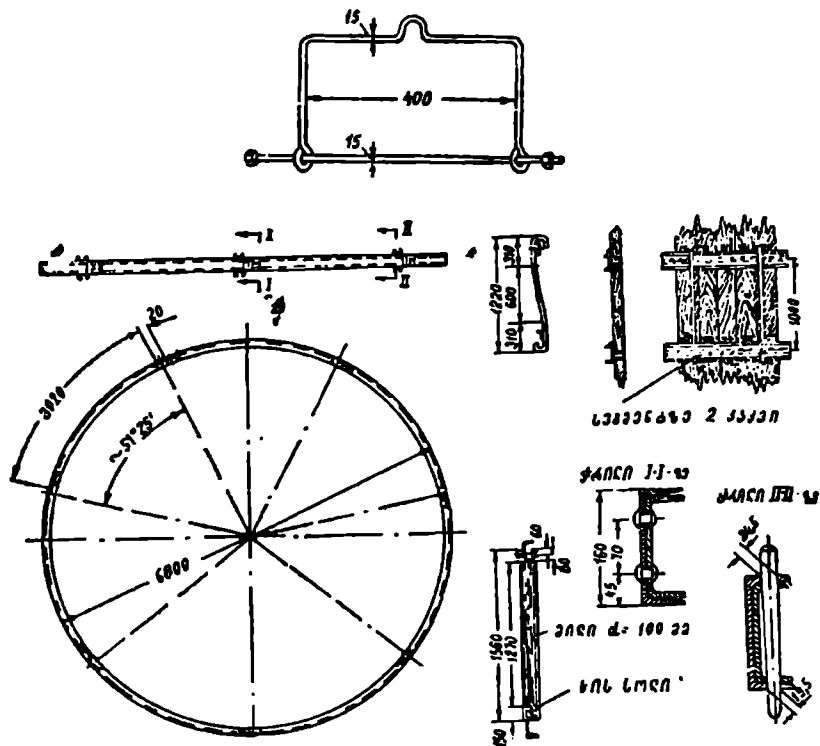
რგოლის სეგმენტების შეერთება ერთმანეთთან ხორციელდება ზესადებების საშუალებით. ზესადებები მზადდება მცირე პროფილის შეეღერული კოჭებისაგან ანდა ვარცლისებურად მოღუნული ფოლადის ფურცლებისაგან. ზესადები ერთ სეგმენტს მიედნება, ხოლო მეორეს უერთდება მანქანების საშუალებით. დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის მანძილი ქანების სიმაგრის მიხედვით მიიღება 0,5—2,0 მ, უფრო ხშირად 1—1,5 მ. რგოლების ჩამოკიდება ხდება კაუჭებით, რომლებიც მზადდება 25—32 მმ-იანი დიამეტრის წრიული ფოლადისაგან. კაუჭის ფორმა ზეტისებურია, რგოლის პერიმეტრზე კაუჭებს შორის მანძილი შეადგენს 1,5—2 მ. დიდი სიხისტის მიზნით (განსაკუთრებით აფეთქებით მომენტში) რგოლებს შორის ათავსებენ 100—150 მმ დიამეტრის მქონე ბიგებს. ბიგებს შორის მანძილი მიიღება 1,5—2,0 მ. ქაურების გაყვანისას ღრმა შპურებისა და ფნ მძლავრი მუხტების გამოყენება ხშირად იწვევს აფეთქების შედეგად სანგრევთან დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოყრას.

ამ ნაკლის თავიდან აცილების მიზნით შახტში „მუშეკტოვსკაია-ვენტილაციონნაია“ ქაურის გაყვანისას დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის ათავსებდნენ ლითონის მილის ნაქრებს დიამეტრით 100 მმ, რაც კარგ შედეგს იძლეოდა. მილის ტორსებში კეთდება გრძივი ჩანაქრები. რომლებშიც შედის დროებითი სამაგრის რგოლი. რგოლზე იდგმება

8—9 ასეთი განმბრუენი. ლითონის განმბრუენების გამოყენების შემდეგ აღარ ხდება დროებითი სამაგრის რგოლების ჩამოყრა აფეთქების შედეგად და რგოლების დაყენების დროც შემცირდა 15—20%-ით. რგოლებსა და ქანს შორის სივრცე ამოიხიშება შუახერხილებით ანდა 175—200 მმ სივანისა და 50 მმ სისქის ფიცრებით.

რგოლები დადგმის დროს გულდასმით უნდა გაისოლოს.

286-ე ნახაზზე ნაჩვენებია დროებითი სამაგრის დეტალები. დროებითი



ნახ. 286. დროებითი სამაგრის დეტალები.

სამაგრს აყენებენ გამყვანები სანგრევის წინწაწევის მიხედვით, ქანის დატვირთვისა და კედლების მოსწორების ერთდროულად.

დროებითი სამაგრის დაყენებისა და მოხსნის ნორმები მოყვანილია 67-ე ცხრილში.

სამუშაოს დასახელება	ქაურის დიამეტრი. მ ^მ			
	4,5	5,0	5.5—6.0	6,5—8,0
რგოლების დაყენება	0.7	0,55	0.45	0,35
რგოლების მოხსნა	2,1	1.65	1.35	1,05

შენიშვნა: გამომუშავების ნორმა მოცემულია დროებითი სამაგრის რგოლებში. სამუშაოს შემადგენლობა: სეგმენტების მიღება, კაუჭების დაკიდება, სეგმენტის მოთავსება კაუჭებზე, რგოლების დაცენტრება, კედლების ამოხიშვა. ანოყოფა, განმბრჯუნების გაკვეთა რგოლებს შორის.

დროებითი სამაგრის ყოველ უბანში პირველი რგოლი ჩამოეკიდება კაუჭებზე, რომლებიც წინასწარ ჩამაგრებულია ზედა უბნის მუდმივ სამაგრში. ყოველი მომდევნო რგოლის ჩამოკიდება ხდება ჩამოსაკიდი კაუჭების საშუალებით. ცალკეული სეგმენტების ჩამოკიდებისა და მათი ერთმანეთთან შეერთების შემდეგ აყენებენ ბიგებს ან განმბრჯუნებს რგოლებს შორის. შემდეგ კედლებს ამოხიშავენ ფიცრებით და რგოლებს გასოლავენ.

მუდმივი სამაგრის ამოყვანის დროს დროებით სამაგრს ხსნიან და ამოაქვთ ზედაპირზე, სადაც მისი ცალკეული ნაწილები შეკეთდება და შემდეგ განმეორებით მრავალჯერ გამოიყენება. დროებითი სამაგრის მოხსნის დროს მისი ნაწილი იკარგება. დანაკარგები მიიღება შემდეგ ფარგლებში: რგოლებისა 3—3,5%, წვრილმანი ნაწილების—10—15%, ბიგისი—50—75%.

დროებითი სამაგრის რგოლის სეგმენტების ჩაშვება ქაურში ხდება ერთბაშად ერთი სრული რგოლისათვის, რისთვისაც გამოიყენება სპეციალური ლითონის რგოლი 12 მმ-იანი ჯაჭვების ნაჭრების საჭირო რაოდენობით (5—7). ჯაჭვის ყოველ ნაჭერს ქანკიკების საშუალებით უერთებენ დროებითი სამაგრის სეგმენტებს და ამწვევი ბაგირით უშვებენ ქაურში.

286-ე ნახაზზე ნაჩვენებია კაკვი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია დროებითი სამაგრის რგოლების ჩაშვება სანგრევეში.

სუსტი გვერდითი ქანების დროს, ზოგჯერ, მუდმივი სამაგრის ამოყვანისას დროებითი სამაგრის რგოლებს არ ხსნიან. ასევე მიზანშეწონილია დროებითი სამაგრის დატოვება სუსტი უბნების გავლისას, ქაურების გაყვანის დროს ციცაბო ვარდნის მქონე ფენებში.

ჯაურების გაყვანა რბილ ქანებში

§ 160. ზოგადი შენიშვნები

რბილ ქანებში ქაურების გაყვანა ტიპიურია მოსკოვის, ჩელიაბინსკის და ნახშირის ზოგიერთი სხვა აუზებისათვის.

ამ აუზებში ქაურების გაყვანისას სანგრევი ხშირად გადაკვეთს ქვიშების, თიხების, მერგელების, რბილი თიხოვანი ფიქლებისა და სხვა ტიპის სხვადასხვაგვარ რბილ ქანებს.

ასეთი ქანების გამოღება ჩვეულებრივად, წარმოებს მომნგრევი ჩაქურების ანდა პნევმოძალაყინების ტიპის ხელის პნევმატიკური ინსტრუმენტების საშუალებით.

ქანის ბადიებში დატვირთვა მიზანშეწონილია მოხდეს გრეიდერული მტვირთავეების საშუალებით; შესაძლებელია აგრეთვე ხელით დატვირთვა.

§ 161. რბილი ქანების გამოღება

ქვიშებში, სხვადასხვა სიმკვრივის თიხებში, მერგელებში და სხვა ისგავს ქანებში ქაურების გაყვანისას აფეთქებითი სამუშაოების გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. ასეთი ქანების გამოღება სანგრევი წარმოებს მომნგრევი ჩაქურებით (ქვიშა, რბილი თიხა) ანდა პნევმოძალაყინებით (მკვრივი თიხები, მერგელები და რბილი თიხაფიქლები).

გამოიყენება (I)M(II-5 და (I)M(-5 ტიპის მომნგრევი ჩაქურები და II.1-1 ტიპის პნევმოძალაყინები.

გაღამკვეთი ქანების თვისებების მიხედვით მათ დასამუშავებლად მიმართავენ სხვადასხვა ფორმის შუბებს.

287-ე ნახაზზე გამოსახულია შუბები, რომელთა გამოყენება მიზანშეწონილია ქანის მოსანგრევად მომნგრევი ჩაქურებით ა და პნევმოძალაყინებით ბ. გაყინული ქანების გამოსაღებად (გაყინვის წესით ქაურის გაყვანისას) მიზანშეწონილია ნიჩბების გ გამოყენება.

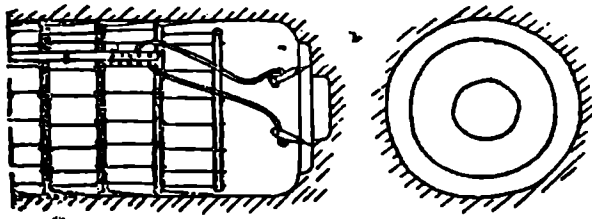
ქანის გამოღება სანგრევი იწყება ცენტრალური ყელის გაკეთებით, რომლის სიღრმეა 0,4—0,65 მ და დიამეტრი—1,2—1,5 მ. შემდეგში წარმოებს ქანის მონგრევა 0,3—0,6 მ შრებად ცენტრიდან პერიფერიისაკენ (ნახ. 288).

როდესაც ქანის გამოღებისას ქაურის კედლამდე დარჩება 0,3—0,4 მ, იწყებენ ახალი შრის მონგრევას და ა. შ.

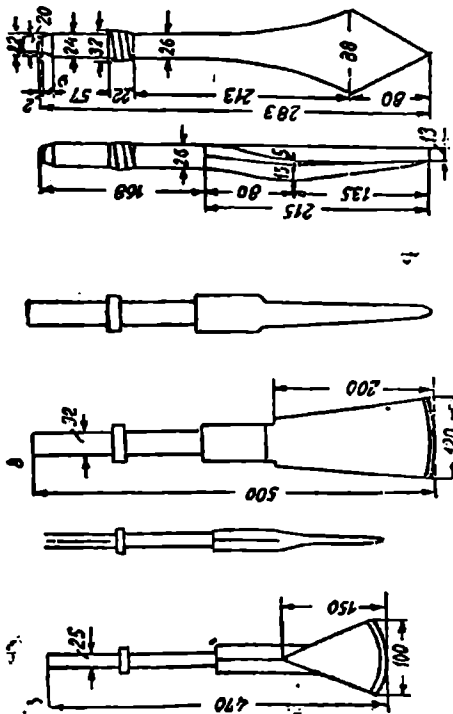
ქანის გამოღებასთან ერთად იგი იტვირთება ბადიებში. ცვლის განმავლობაში სანგრევი მუშაობს:

მომნგრევი ჩაქურზე 4—8 კაცი
 ქანის დატვირთვაზე 4—6 „

ასე, მაგალითად, შახტში № 1 „კრასნოსელსკაია“ (ჩელიაბინსკი) სას-



ნახ. 286. კაუჩის
სანტარეში მონეტრუ-
ვი ჩაკუნებით მუშა-
ობის აქტმა.



ნახ. 287. კანის დასაწყობადგეოლი შუბები.

კიბე ქაურის გაყვანის დროს ცელაში მუშაობდა მომნგრევე ჩაქუჩზე 8 გამყვანი, დატვირთვაზე 6 გამყვანი, ღრობითი სამაგრის რგოლების ამოხიშვებზე 1 გამყვანი და ბრიგადირი; ერთ გამყვანზე მოსული სანგრევის ფართობი შეადგენდა 1,65 მ².

ცელაში გამყვანის ნაყოფიერება სანგრევეში შეადგენდა 3,0 მ³ ქანს, ხოლო უშუალოდ მომნგრევე ჩაქუჩზე მომუშავე გამყვანის ნაყოფიერება კი 6 მ³ ქანს მასივში.

პნევმოძალაყინების გამოყენებისას სამუშაოთა ორგანიზაცია განხილულის ანალოგიურია.

მომნგრევე ჩაქუჩებისა და პნევმოძალაყინების საშუალებით ქაურების გაყვანისას სამუშაოთა მარტივი ორგანიზაციის გამო აღვილი არა აქვს.

ოქკაკკკკკკ	დრო		პეპეპეპე	საყყყყყ	საპპპპ	საზზზზ	სკკკკკკ									
	შწწწწ	შწწწწ					პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	პაპაპა	
	პაპაპა	პაპაპა														
პპპპპპპპპპპპ	..	15	-	-	-	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	-	30	-	-	-	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	-	5	პ	-	-	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	6	10	პ	პ	46,5	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	6	20	6	პ	46,5	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	8	..	-	პ	5	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	1	-	16	პაპაპ	პ	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	6	10	1	პაპაპ	პ	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ
პპპპპპპპპპპპ	8	-	პაპაპაპ	-	-	-	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ	პ

ნახ. 289. შახტი № 1 „კრასნოსელსკის“ სასკიბე ქაურის გაყვანის სამუშაოთა ორგანიზაციის გრაფიკი.

დროის დიდ დანაკარგებს მსასაძადებელ სამუშაოებზე, რომელიც წინ უძღვის საკუთრივ ქანის გამოღებას (მაგალითად, ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების დროს), და შესაძლებელია ქანის მონგრევის წარმოგზავება ცელაში (ქაურის გაყვანა). ქანის მოსანგრევი მძლავრი საშუალებების არსებობა (იჩი ტიპის მომნგრევე მანქანები) უზრუნველყოფს ქაურების გაყვანის ტემპების გადიდებას 1V და V კატეგორიის ქანებშიაც კი.

289-ე ნახაზზე ნაჩვენებია სამუშაოთა ორგანიზაციის გრაფიკი შახტ.ში № 1 „კრასნოსელსკიაი“ სასკიბე ქაურის გაყვანისას 1952 წლის აგვისტოში.

ქაურის სანგრევის ცელური წინწაწვეა შეადგენდა 2,1 მ.

აწმვა

§ 162. აწვევის თავისებურებები ჰაურების გაყვანის დროს

ჰაურების გაყვანისას საამწეო დანადგარები ემსახურებიან ქანის ამოტანას, ხალხის ჩაშვებასა და ამოყვანას, მასალებისა და ინსტრუმენტების ჩაშვებასა და ზოგიერთ შემთხვევაში წყლის ამოტანას.

ჩვეულებრივად ჰაურების გაყვანის დროს ყველა ამ ოპერაციას ასრულებს ორი, იშვიათად კი ერთი საამწეო დანადგარი, ხოლო დიდი სიღრმის ჰაურების გაყვანისას გამოიყენება სამი საამწეო დანადგარი.

ჰაურების გაყვანისას საამწეო დანადგარებს საგანყვანო ეწოდება. სტაციონარული საამწეო დანადგარებისაგან განსხვავებით, სტაციონარული დანადგარი ემსახურება შახტს ექსპლოატაციის დროს.

გამყვანი საამწეო დანადგარები არსებითად განსხვავდებიან სტაციონარულითგან:

1) საამწეო ჰურჭლების ტიპი ჰაურების გაყვანისას დამოკიდებულია არა მარტო საკუთრივ აწვევის პირობებისაგან, არამედ სანგრევში ქანის დატვირთვის სამუშაოთა პირობებისა და ორგანიზაციისაგანაც.

2) საამწეო დანადგარის მუშაობის პირობები ჰაურის გაყვანის დროს მუდმივად იცვლება როგორც სიღრმისა და სიჩქარის, ისევე ამოსატან ტვირთის თვალსაზრისითაც.

ჰაურების გაყვანისას საამწეო ჰურჭლებად იყენებენ ბადიებს, იშვიათად სკიპებს.

§ 163. ბადიებით აწვევა

ჰაურების გაყვანისას გამოიყენება ორ- და ერთბადიანი აწვევა. ორბადიანი აწვევის სქემა ნაჩვენებია 290, ა ნახაზზე.

ორი ბადიიდან, რომლებიც ჩასაბმელი მოწყობილობით მიმაგრებულია ბაგირებზე, ერთი 1—დატვირთული—მოძრაობს ზევით, ხოლო მეორე 2—ცარიელი ქვევით. ამ დროს მესამე ბადია 3 იმყოფება ჰაურის სანგრევში და იტვირთება. ზედაპირზე ამოწეული ბადია იცლება, ხოლო სანგრევში დაშვებული ცარიელი იხსნება ბაგირიდან. მის ნაცვლად ჩაებმება ქანით დატვირთული ბადია. ამის შემდეგ იწყება აწვევის შემდეგი ციკლი, რომლის განმავლობაშიც წარმოებს სანგრევში მესამე ბადიის დატვირთვა. ამგვარად, ორბადიანი აწვევის დროს ორი ბადია მუდმივად მოძრაობაში იმყოფება.

ერთბადიანი აწვევის სქემა ნაჩვენებია 290, ბ ნახაზზე. აქ მოძრაობაში იმყოფება ერთი ბადია 1, რომელიც იცლება ზედაპირზე ბაგირიდან

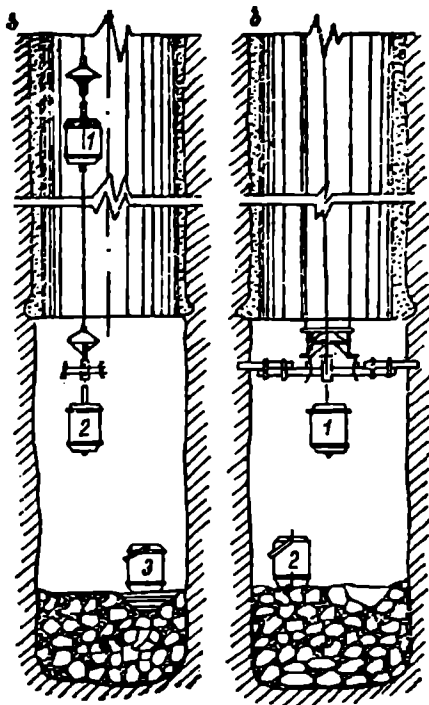
მოუხსნელად—გადაყირავეებით. ამ დროს სანგრევეში წარმოებს ბადის 2 დატვირთვა, რომელიც მიეზმება ბაგირს ცარიელი ბადის ჩამოშვების შემდეგ.

აწვეის ორივე სქემის ურთიერთ შედარებას მივყავართ შემდეგ დასკვნამდე:

1. ორბადიანი აწვევა ბადის ერთი და იგივე ტევადობისა და ჰაურების ერთნაირი სიღრმის შემთხვევაში უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე ერთბადიანი.

ერთბადიანი აწვეის ნაყოფიერების საჭირო დონეზე შენარჩუნების მიზნით ჰაურის სიღრმის გაღიღებისას უნდა გამოვიყენოთ დიდი ტევადობის ბადეები.

2. ერთი დიდი ტევადობის ბადის გამოყენება ამცირებს აწვევათა რიცხვს ასაწმენდი ქანის ერთი და იგივე რაოდენობის დროს. ამასთან დიდდება ქანის დატვირთვის ხანგრძლიობა ცვლაში და, მაშასადამე, მცირდება მანევრების დრო, რაც ზრდის ქანის დატვირთვის სუფთა დროს. გარდა ამისა, მეტი ტევადობის ბადია საშუალებას იძლევა ეფექტურად გამოვიყენოთ ქანის ამწმენდი მექანიზმები.



ნახ. 290. აწვეის სქემა ჰაურის გაყვანის დროს.

3. ბადის ერთი და იგივე ტევადობისა და მოძრაობის სიჩქარის დროს ძრავის სიმძლავრე ერთბადიანი აწვევისას 1,3—1,5-ჯერ მეტია ძრავის სიმძლავრეზე ორბადიანი აწვევისას.

4. ერთბადიანი აწვევა მოითხოვს ნაკლებ ადგილს ჰაურის კვეთში, ვიდრე ორბადიანი.

5. ერთბადიანი აწვევა უზრუნველყოფს მუშაობის მეტ მოქნილობას, ვინაიდან ორბადიანი აწვევისას სანგრევეში ქანის დატვირთვის დროს

ძნელია ზედაპირზე ბადიის გადაყირავებისა და სანგრევში მეორე ბადიის ჩაბმის სრული ერთდროულობის მიღწევა.

6. ორბადიანი აწევის დროს საესე ბადიის შენელებული მოძრაობისას დამცველი თაროსა და შემდეგ ჩამოსაკიდ თარომდე მიღწევამდე შესაბამისად მცირდება ცარიელი ბადიის მოძრაობის სიჩქარეც, ე. ი. დროის კარგვა ერთბადიიან აწევასთან შედარებით ორმაგდება.

აქვე აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ ჰაურის სიღრმის გადიდებასთან ერთად იზრდება საკუთრივ აწევის დროც. ხოლო ზემოაღნიშნული შეფერხებები მუდმივი რჩება და, მაშასადამე, მათი მნიშვნელობა თანდათან მცირდება. ამრიგად, ჰაურის სიღრმის ზრდასთან ერთად ერთბადიიანი აწევის ზემოაღნიშნული უპირატესობა მცირდება.

ერთი- და ორბადიანი აწევების ურთიერთშედარების შედეგად შეიძლება განისაზღვროს მათი გამოყენების პირობები.

ერთბადიანი აწევის გამოყენება მიზანშეწონილია:

ა) ჰაურის ისეთი სიღრმის დროს, როდესაც ბადიის სრული მიმოქცევის ხანგრძლიობა ნაკლებია სანგრევში მისი დატვირთვის დროზე, ე. ი. ისეთ სიღრმეებზე, როდესაც დამტვირთავი მანქანები დროს არ კარგავენ ცარიელი ბადიის მოლოდინში;

ბ) მუდმივი ამწევი მანქანის დროს.

ორბადიანი აწევა რაციონალურია:

ა) დიდი სიღრმის ჰაურებისათვის;

ბ) დიდი განივკვეთის ჰაურებისათვის;

გ) გაყვანისას ასაწევად სპეციალური გამყვანი ამწევი მანქანების გამოყენების შემთხვევაში.

§ 164. სკიპებით აწევა

სკიპებით აწევა იშვიათად გამოიყენება, ვინაიდან მისი მუშაობის პირობები გაყვანისას ცოტათი წააგავს სტაციონარული სასკიპე ამწევების ექსპლოატაციის პირობებს.

გამყვან სკიპებს უნდა ჰქონდეთ მცირე სიმაღლე დატვირთვის მოხერხებულობისათვის, მცირე ტევადობა და მაღალი მიმმართველი ჩარჩო, რათა სკიპი სანგრევში ყოფნის დროსაც არ გამოვიდეს ხისტი მიმმართველების საზღვრებიდან.

სკიპებით აწევის ბადიებით აწევასთან შედარებისას შეიძლება აღინიშნოს, რომ უკანასკნელი უფრო მოხერხებულია ქანის აწმენდისათვის, ვინაიდან ბადია შეიძლება დაიდგას სანგრევის ნებისმიერ ადგილას; გარდა ამისა ბადიებით აწევა უზრუნველყოფს დატვირთვის დიდ ფრონტს, მომარჯვებულია სამაგრი მასალების ჩასაშვებად და იძლევა ხალხის ჩაშვებისა და ამოყვანის საშუალებას.

სკიპებით აწევის გამოყენება მიზანშეწონილია სწორკუთხა კვეთის დიდი სიღრმის ქაურების შემთხვევაში ჩამოსაკიდი სამაგრიით, რომელიც, როგორც ცნობილია, იდგმება სანგრევის კვალდაკვალ და, მაშასადამე, საშუალებას იძლევა ხისტი მიმმართველები მივიყვანოთ მასთან (სანგრევთან) ახლოს.

ქვით გამაგრებული წრიული განივკვეთის 'ქაურებისათვის' სკიპებით აწევის გამოყენება მიზანშეწონილია აგრეგატული დამტვირთავი მანქანების გამოყენების შემთხვევაში, როდესაც ადგილი აქვს ქანის გადატვირთვას ბუნკერში და შემდეგ სკიპში.

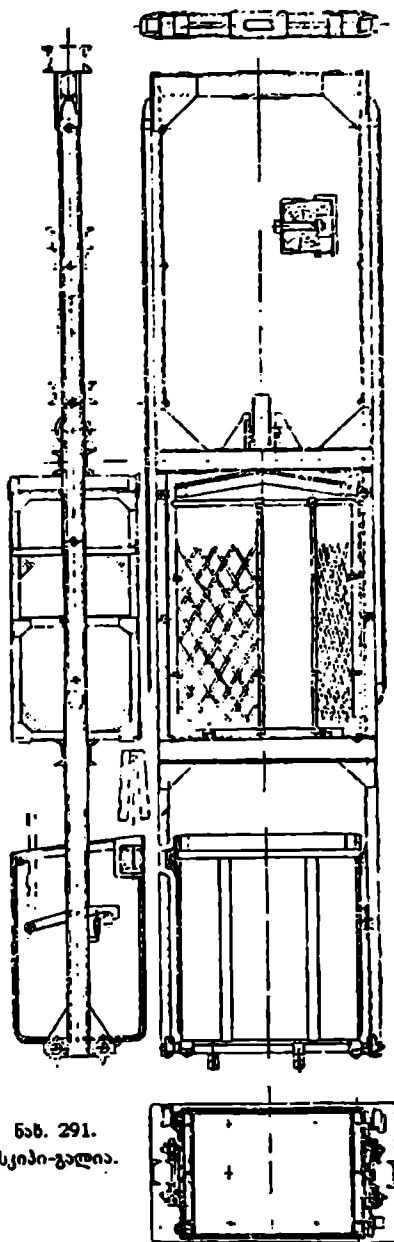
291-ე ნახაზზე გამოსახულია სკიპი-გალიის კონსტრუქცია, რომელიც ემსახურება ქაურის გაყვანას ПГА-2-ე ტიპის გრეიდერული აგრეგატის გამოყენების დროს.

სკიპი მიღებულია სწორკუთხა ფორმის, გადასაყირავებელი. სკიპის მიმმართველ ჩარჩოზე ზევით მოთავსებულია გალია ხალხისა და მასალებისათვის.

იმ უბანში, სადაც ხდება სკიპში ქანის ჩატვირთვა, იგი იმყოფება ხისტ მიმმართველებში, ქაურში სკიპი მოძრაობს ბაგირის მიმმართველებში, ხოლო ზედაპირზე გაკლის ადგილას კვლავ შედის ხისტ განმტვირთავ მრუდებში.

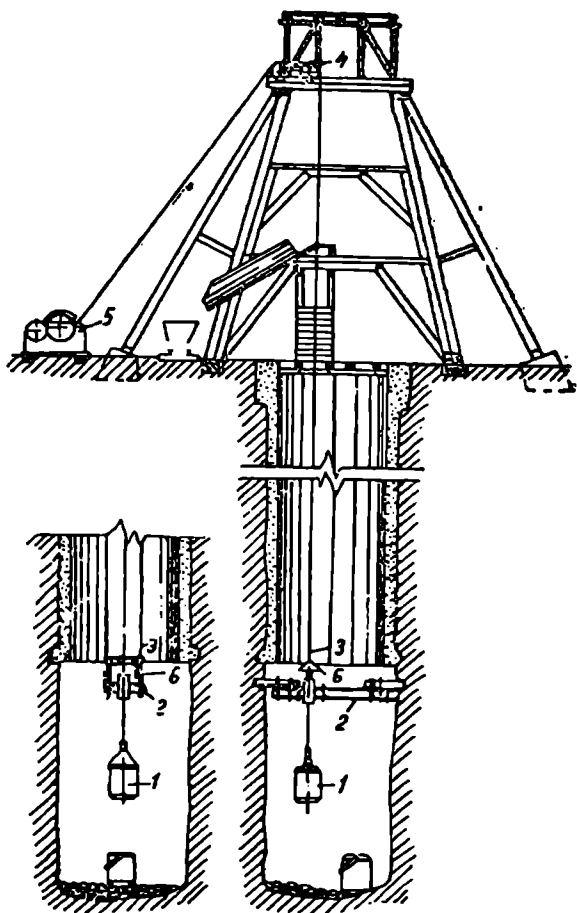
§ 165. სამუშაოთა ორგანიზაცია და აწევის ნაყოფიერება

აწევის დასაწყისში (ნახ. 292) დატვირთული ბაღია 1 მოძრაობს



ნახ. 291.
სკიპი-გალია.

კაურში მიმმართველების გარეშე. ბადიის ქანაობის თავიდან ასაცი-
 ლებლად მისი აწევის სიჩქარე უნდა იყოს მცირე (არა უმეტეს 2 მ/წმ).
 სანგრევიდან 20—30 მეტრის სიმაღლეზე ბადია გადის ე. წ. დამკვიმავ-
 ჩარჩოში 2, რომელზედაც მიმაგრებულია მიმმართველი ბაგირები 3. მიმ-



ნახ. 292. აწევის ორგანიზაცია კაურის გაყვანისას.

მართველი ბაგირები (ორი ბაგირი თითოეული ბადიისათვის) იმყოფები-
 ან დაქიმულ მდგომარეობაში. ბაგირები გამოტანილია ზედაპირზე და
 გადადიან გორგოლაკებზე 4, რომლებიც დამაგრებულია გამყვანი ურნა-

ლის საშკივე ბაქანზე. ბაგირის ბოლოები ეხვევა ხელის ჯალამბრების 5 დოლებზე, რომლებითაც ხორციელდება მიმმართველი ბაგირების დაქიშვა.

ჭაურის გაყვანასთან ერთად ხდება დაქიშვითი ჩარჩოს გადაადგილება და ბაგირების დაგრძელება ჯალამბრების დოლებიდან განხვევით. დამქიშვითი ჩარჩოს გადაადგილება წარმოებს ყოველ 25—30 მ-ზე.

თუ დატვირთვისათვის ვიყენებთ ისეთ მანქანებს, როგორცაა III¹, რომელთაც აქვთ დიდი სიგრძე, მათი დაცვის მიზნით აფეთქების შედეგად გაფანტული ქანის ნატეხების მოქმედებისაგან, მანქანა უნდა აიწიოს 30—35 მ სიმაღლეზე.

ამ შემთხვევაში დამქიშვითი ჩარჩო ხელს შეუშლის მანქანის აწევას და მშასადამე, ან უნდა აიწიოს მანქანასთან ერთად, ანდა, კონსტრუქციულად უფრო მიზანშეწონილია, შეადგენდეს დამტვირთავი მანქანის შემადგენელ ნაწილს.

ბადია გაივლის დაქიშვით ჩარჩოს და ამწვევი ბაგირის ჯგუფით აიყოლიებს მიმმართველ ჩარჩოს 6: ჩარჩო, მოძრაობს რა ბადიასთან ერთად, სრიალებს მიმმართველ ბაგირებზე: ამით იგი ახდენს ამ ბაგირებს შორის ამწვევი ბაგირის დაცენტრებას და ხელს უშლის ბაგირისა და, მშასადამე, თვით ბადიის ქანაობასაც.

ზედაპირზე ანოსული ბადია გაიკლება გადაყირავენით, ბაგირიდან მოუხსნელად, და ცარიელი კვლავ ეშვება ჭაურის სანგრევსაკენ.

აწვევის ნაყოფიერება ჭაურების გაყვანისას განისაზღვრება აწვევების რაოდენობით საათში ან ცვლაში და ერთ გზობაზე აწვეული სასარგებლო ტვირთის სიდიდით. აწვევების რაოდენობა საათში დამოკიდებულია აწვევის სიჩქარეზე. ჭაურის სიღრმეზე და ცარიელი ბადიის ახსნისა და დატვირთვლის ჩაბმისათვის საჭირო დროზე სანგრევში.

ჭაურებში ბადიების აწვევის სიჩქარე უნდა შეესაბამებოდეს სანგრევის სიღრმეს. დატვირთული ბადიების მოძრაობის სიჩქარე მიიღება უსაფრთხოების წესების¹ თანახმად.

„ბადიებით ტვირთების აწვევისა და ჩაშვების დროს მიმმართველებში უდიდესი სიჩქარე არ უნდა იყოს გალიებისათვის დადგენილი ნორმების ორ მესამედზე მეტი. მიმმართველების უქონლობისას დატვირთული ბადიის მოძრაობის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ/წმ.“

„ბადიებით ხალხის ჩაშვებისა და ამოყვანის დროს მიმმართველებში უდიდესი სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს შესაბამის სიმაღლეებზე გალიებით ხალხის გადაყვანის სიჩქარის ერთ მესამედს, მიმმართველების უქონლობის დროს კი აწვევის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 1 მ/წმ.“

¹ ქვანახორისა და ფიქალის შახტებში უსაფრთხოების წესების § 637 და 638. „უგლექეხიხდატი“, 1951.

მაშასადამე, ბადის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე საკმარისი სიზუსტით შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით

$$V_{\text{მაქს}} = \frac{2}{3} \cdot 0,8\sqrt{H_1} \cong 0,5\sqrt{H_1}. \quad (110)$$

კაურში ბადის აწევის ხანგრძლიობა შეიძლება განისაზღვროს ორბადიანი აწევისას შემდეგი ფორმულებით:

$$T_0 = 4\sqrt{H_1} + \frac{2h}{v_1} \quad (111)$$

და ერთბადიანი აწევისას

$$T_0 = 2 \left[4\sqrt{H_1} + \frac{h}{v_1} \right], \quad (112)$$

სადაც H_1 არის აწევის სიმაღლე მიმმართველებში, მ:

h —აწევის სიმაღლე მიმმართველების გარეშე, 20—30 მ:

v_1 —ბადის აწევის სიჩქარე მიმმართველების გარეშე, მ/წმ.

ბადის ტევადობა უნდა განისაზღვროს კაურის სანგრევში დამტვირთავი მანქანების განუწყვეტელი მუშაობის პირობის მიხედვით.

აქედან გამომდინარე, განესაზღვროთ საათში აწევათა შესაძლო რაოდენობა:

$$n = \frac{\varphi T}{T_0 + t_0}. \quad (113)$$

სადაც φ არის აწევის დროის მიხედვით გამოყენების კოეფიციენტი

$$(\varphi = 0,75 \div 0,8);$$

t_0 —აწევის დროს მანევრების ხანგრძლიობა, წმ.

t_0 -ის მნიშვნელობა შეიძლება მივიღოთ ნმ-ე ცხრილში მოყვანილი მონაცემების თანახმად.

1 მ³-იანი ტევადობის ბადის გავსებისათვის საჭირო დრო განისაზღვრება გამოსახულებიდან

$$t = t_1 \frac{v \cdot k_2}{a} + t_2. \quad (114)$$

ასოების v , a , t_2 და k_2 -ის მნიშვნელობები მოცემულია § 157-ში.

v ტევადობის ბადების რაოდენობა m , რომლებიც დაიტვირთება ერთი საათის განმავლობაში, შეადგენს

$$m = \frac{\varphi T}{t} \quad (115)$$

ოპერაციების დასახელება	ოპერაციების ბანგრძლიობა, წმ	
	ერთბადიანი აწვევა	ორბადიანი აწვევა
ბადის მოხსნა	10—15	10—15
ბადის ჩაბმა	10—15	10—15
ბადის განტვირთვა ზედაპირზე	50—60	50—60
სიგნალის მიცემა	10	10
ამწვევი ბაგირის დაქიმვა	—	10—20
ს უ ლ	80—100	50—120

ანდა

$$m = \frac{\varphi T}{\frac{i_1 v}{ak_3} + t_2} \quad (116)$$

ენიდან $m = n$, ბადის ტევადობა განისაზღვრება ასე

$$\frac{i_1 v}{ak_3} + t_2 = T_0 + t_0 \quad (117)$$

და

$$n = \frac{a[(T_0 + t_0) - t_2]}{i_1 k_3} \quad (118)$$

კუურის სიღრმე, მ	ერთბადიანი აწვევა		ორბადიანი აწვევა	
	გრეიდერული მტვირთავეების (БУ-1) რაოდენობა			
	ერთი	ორი	ერთი	ორი
ბადის ტევადობა, მ ³				
200	1,0	1,5	} 1,0	} 1,5
300	} 1,5	2,0		
400		} 2,5		
500			} 3,0	
600				
700				
800	} 1,5	} 2,0		
900				

(118) გამოსახულებიდან ჩანს, რომ ბადიის ტევადობა დამოკიდებულია აწვევის წესზე, ხანგრძლიობასა და მანევრებზე, აგრეთვე დამტვირთავი მანქანის ტიპსა და წარმადობაზე.

69-ე ცხრილში მოყვანილია საანგარიშო მონაცემები ბადიის ტიპის შესარჩევად ქაურის სიღრმის, აწვევის ტიპის, აგრეთვე ერთდროულად მომუშავე გრეიდერული მტვირთავების რაოდენობის მიხედვით.

§ 166. გამყვანი ამწევი მანქანები, ბაგირები და მიმმართველი შკოვები

ამწევი მანქანები. გაყვანის პრაქტიკაში გამოიყენება ელექტრული ამწევი მანქანები.

ბაგირის დასახვევი ორგანოს ტიპის მიხედვით ამწევი მანქანები დაიყოფა: ბობინებიან მანქანებად, სადაც ბრტყელი ბაგირი ეხვევა ბობინაზე, და ცილინდრულდოლიან მანქანებად წრიული ამწევი ბაგირებისათვის.

გაყვანის თანამედროვე პრაქტიკაში უპირატესობას აძლევენ ცილინდრულდოლიან ამწევი მანქანებს, ვინაიდან წრიული ბაგირებით მუშაობა უფრო საიმედოა, ვიდრე ბრტყელი ბაგირებით მუშაობა ბობინებიანი აწვევის დროს.

ქაურების გაყვანისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ სტაციონარული ამწევი მანქანები, რომლებიც განკუთვნილია მოცემული შახტის მომავალი ექსპლოატაციისათვის, ანდა დროებითი—გამყვანი მანქანები.

მუდმივი ან დროებითი ამწევი მანქანის გამოყენება დამოკიდებულია: 1) საანგარიშო სიმძლავრეებსა და ამწევი ქურქლების სიჩქარეებს შორის განსხვავებაზე ექსპლოატაციისა და გაყვანის დროს.

ჩვეულებრივად, იმ შემთხვევაში, როდესაც გვაქვს ერთბადიანი აწევა და როდესაც ქაურს აქვს მცირე სიღრმე, ე. ი. როდესაც დროებითი გამყვანი ამწევი მანქანის დადგმა არაეკონომიურია, უმჯობესია ვიქონიოთ მუდმივი ამწევი მანქანა.

ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც წაეყენება გამყვან ამწევი მანქანებს, შემდეგია:

1. მანქანის გაბარიტები არ უნდა იყოს დიდი, მისი კონსტრუქცია არ უნდა მოითხოვდეს შენობაში სარდაფის არსებობას.

2. მანქანის კონსტრუქცია შესაძლებელს უნდა ხდოდეს მანქანის სწრაფ მონტაჟსა და დემონტაჟს. მანქანის კვანძები ტრანსპორტაბელური უნდა იყოს.

3. მანქანის მომსახურება და მართვა უნდა იყოს მარტივი და საიმედო.

4. ამწვევი ბაგირის სიგრძის რეგულირება უნდა ხორციელდებოდეს ადვილად და სწრაფად.

ელექტრული ამწვევი მანქანის სამშენებლო სიმძლავრის მიახლოებითი ანგარიშისათვის სარგებლობენ შემდეგი ფორმულებით:
 ორბადიიანი აწვეისას

$$N_{\text{საშ}} = \frac{k Q_1 H_1}{102 T_0 \gamma} \rho \text{ კვტ} \quad (119)$$

და ერთბადიიანი აწვეისას

$$N_{\text{საშ}} = \frac{k \left(Q_1 + Q_2 + \frac{PH}{2} \right) H_1}{102 T_0 \gamma} \rho \text{ კვტ} \quad (120)$$

სადაც k არის საშხტო წინააღმდეგობების კოეფიციენტი, ორბადიიანი აწვეისათვის $k=1,2$; ერთბადიიანისათვის $k=1,1$;

Q_1 —სასარგებლო ასაწვევი ტვირთი, კგ;

Q_2 —ბადიის მკედარი წონა მისაბმელი მოწყობილობით, კგ;

P —ბაგირის 1მ-ის წონა, კგ;

H_1 —აწვევის სიმაღლე მიმმართველებში, მ;

H —აწვევის სრული სიმაღლე, მ;

T_0 —ბადიის მიმმართველებში მოძრაობის დრო, წმ;

ρ —დინამიკური რეჟიმის კოეფიციენტი, $\rho=2$;

η —რედუქტორის მ. ქ. კ. (ორსაფეხურიანი რედუქტორისათვის $\eta=0,85$).

70-ე ცხრილში მოყვანილია მონაცემები ამწვევი მანქანების ზოგიერთი ტიპის შესახებ, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას აწვეისათვის ქაურების გაყვანის დროს.

ამწვევი ბაგირები. ბაგირები გამოიყენება მხოლოდ ლითონის, ამასთან ბობინებით აწვეისას ბრტყელი, ხოლო ცილინდრული დოლისას კი—წრიული. ბაგირები მზადდება ტიგელის ფოლადისაგან; მავთულების წინააღობა გააღვჯაზე შეადგენს $140 \times 10^6 \div 160 \times 10^6$ კგ/მ².

ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც წაყენება წრიულ ბაგირებს, შემდეგია: სიმტკიცე, სიმდგრადე კოროზიის მიმართ და განუხვევლობა აწვევის დროს. მრგვალ ბაგირებს შორის ყველაზე გავრცელებულია სპირალური ბაგირები ორმაგი ხვევით, ე. ი. ისეთი ბაგირები, რომლებიც შედგენილია ცალკეული ნართებისაგან: ჭს ნართები თავის მხრივ წარმოადგენს ცალკეული მავთულების ხვიას. გამოყენება აქვს მავთულის დიამეტრებს 1—2,5 მმ.

იმის გამო, რომ ჩვეულებრივი კონსტრუქციის წრიულ ბაგირებს ახასიათებთ ტრიალი დატვირთვის გავლენით თავისუფალი ჩამოკიდების

დროს (ნართების დახვევის მიმართულების საწინააღმდეგო მხარეს ბაგირის ბოლოზე ტვირთის მოქმედებისას და მოწინააღმდეგე მხარეს დატვირთვის შემცირებისას) ВНИИОМШС-მა წამოაყენა უბრუნველი წრიული გამყვანი ბაგირების გამოყენება. ასეთი ბაგირების გამოყენება სრულიად გამორიცხავს ბადიის ბრუნვას და ამით აღიღებს ბადიის გავსების კოეფიციენტს, სამუშაოთა უსაფრთხოებას, ამცირებს მანევრების დროს და ზრდის აწევის სიჩქარეს.

ამეამად ბაგირის ქარხნები ამზადებენ სხვადასხვა დიამეტრისა და კონსტრუქციის უბრუნველ ბაგირებს.

ბრტყელი ბაგირი შედგება ჩვეულებრივი ოთხრივიანი, მავთულით გაკერილი წრიული ბაგირების წყვილი რიცხვისაგან (6 ან 8). მეზობელი წრიული ბაგირების ნართების ხვევის მიმართულებები საწინააღმდეგოა, რის გამოც ბაგირი არ ბრუნავს.

ამწვევი ბაგირები გათვლილი უნდა იყოს არანაკლები 7,5-ჯერადი სიმტკიცის მარაგით. ბაგირის საანგარიშო სტატიკური დატვირთვა შედგება სასარგებლო ტვირთის (ქანი და წყალი), ბადიის, მისაბმელი მოწყობილობისა და მიმმართველი ჩარჩოს წონისა და ბაგირის წონისაგან, სიგრძით შვიდიდან გამოსვლის წერტილიდან ბადიისთან მიმავლების წერტილამდე, კაურის მაქსიმალური სიღრმის დროს.

ცხრილი 70

ამწვევი მანქანის ტიპი	დოლები		დატვირთვა				ბაგირის მაქსიმალური დიამეტრი, მმ				ბაგირის მოპოვების სიჩქარე, მ/წმ	ძრავის სიმძლავრე, კვტ
	დიამეტრი, მმ	სიგანე, მმ	ბაგირის მაქსიმალური სტატიკური დატვირთვა, მტ.	ბაგირის მაქსიმალური სტატიკური დატვირთვა, მტ.	წრული წრული, მტ.	ბაგირის მაქსიმალური დიამეტრი, მმ	წრული	წრული	წრული			
ИМ-2000, 1530-А	2000	1500	5000	3000	28	260	580	910	2,5 3,3	90 120		
ИМ-2500/2030-А	2500	2000	6500	4000	31	430	900	1400	2,5 3,15	115 140		

ერთდოლიანი ამწვევი მანქანები

ИМ-2000, 1530-А	2000	1500	5000	3000	28	260	580	910	2,5 3,3	90 120
ИМ-2500/2030-А	2500	2000	6500	4000	31	430	900	1400	2,5 3,15	115 140

ორდოლიანი ამწვევი მანქანები

ИМ-2000/1030-А	2000	1000	5000	3000	25	170	400	667	2,5 3,3	90 120
2БМ-2500/1220-А	2500	1200	7500	4000	31	225	515	805	3,8 4,7	170 210
2ИМ-2500/1030-А	2500	1000	7500	4000	31	170	415	665	2,5 3,15	115 140
2БМ-42-МА	3000	1260	10000	4000	37	230	—	—	6 8	180 370
2БМ-44-МА	3000	12600	10000	4000	37	230	—	—	3,74 4,65	200 230

ბობინებიანი გამყვანი მანქანები

ამწვეი მანქანის ტიპი	ბობინები		ბაგირი		აწვეის სიმძლავრე	ბაგირის მოძრაობის სიჩქარე, მ.წმ	ელექტროძრავი	
	ხვევის დიამეტრი	ბობინის სიგანე, მმ	სიგანე და სისქე, მმ	ჯამური გამწვანება			ბრუნვის რიცხვი წუთში	სიმძლავრე, კვტ
	გულის მაქსიმალური დიამეტრი, მმ							
2NII-3000/120	$\frac{3000}{1400}$	100	94x15	63000	400	$\frac{2,2-4,5}{2,8-5,6}$	580	220
							720	280

მიმმართველი შკივები. მიმმართველი შკივები მზადდება მთლიანად სხმული თუჯის ფერსოთი და მორგებით, რომლებშიც ჩადლულებულია წრიული კვეთის ფოლადის მანები (СНННХ). ყველაზე მეტად გავრცელებულია შკივები დიამეტრით 2—3 მ. ბაგირების კვეთის შემცირების მიზნით შკივების ლარები ამოიკება ხით.

§ 167. საგამყვანო ბადიები

ქაურის სანგრევიდან ზედაპირზე ქანის ამოტანა წარმოებს ბადიებით. დანიშნულების მიხედვით არჩევენ ქანის ბადიებს, რომლებიც ემსახურება ქანის ამოტანას, ხალხის ამოყვანასა და ჩაშვებას, და მასალის ბადიებს—მასალების ჩასაშვებად.

ფორმის მიხედვით ბადიები არის ცილინდრული, კასრისებური (ორმაგკონუსური) და კონუსური.

ყველაზე მდგრადი და უსაფრთხოა კასრისებური ფორმის ბადიები. ასეთი ფორმა მნიშვნელოვნად გამორიცხავს მოძრავი ბადიის რაიმე გამოშვებულ საგანზე გამოდებისა და გადაყირავეების შესაძლებლობას.

განტვირთვის წესის მიხედვით არჩევენ არაგადასაყირავებელ და გადასაყირავებელ ბადიებს.

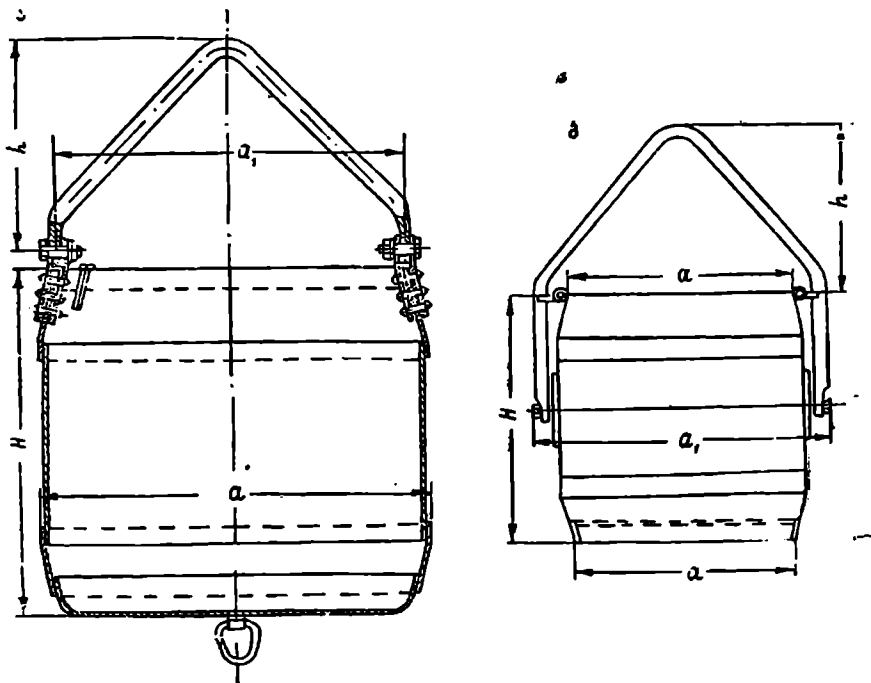
ქანის ბადიები მზადდება არაგადასაყირავებელი (ნახ. 293; ა), ხოლო მასალებისა—ზოგჯერ, გადასაყირავებელი (ნახ. 293, ბ).

არაგადასაყირავებელ ბადიებში სახელური უერთდება კორპუსს ბადიის ფერსოზე დამაგრებული ყურებით. იმის გამო, რომ ბადიის სიმძიმის ცენტრი იმყოფება ყურების ღერძის ქვემოთ, გამორიცხულია ბადიის თვითგადაყირავეების შესაძლებლობა. გადასაყირავებელ ბადიებში კორპუსი უერთდება სახელურს სატაცების საშუალებით, რომლებიც მიერთებულია კორპუსთან ზესადებებით.

სატაცების ღერძები მოთავსებულია ბადიის სიმძიმის ცენტრის ოდნავ დაბლა, რის გამოც ცდილობს გადაბრუნებას, მაგრამ ამას ხელს

უშლის ბადიის კორპუსზე დამაგრებული რაზა. ეს უკანასკნელი იჭერს ბადიის სახელურს და, ამრიგად, ბადიის კორპუსს არ აძლევს გადაყირავების საშუალებას. ბადია გადაყირავდება მხოლოდ რაზას ყურების გადახსნისა და სახელურის განთავისუფლების შემდეგ.

ბადიის ტევადობა იცვლება საკმაოდ ფართო ზღვრებში (0,5—2 მ³) და დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, რომელთაგან უმთავრესია



ნახ. 293. საგამყვანო ბადიები.

ქაურის განივკვეთის ზომები და მისი სიღრმე, ქანის დატვირთვის წესი, გამყვანი მანქანის ტიპი, ქაურის გაყვანის ტემპები და სხვ.

განვიხილოთ ამ ფაქტორების გავლენა.

1. დიდი განივკვეთისა და სიღრმის ქაურებში შესაძლებელია მეტი ტევადობის ბადიების გამოყენება, ვიდრე არაღრმა და მცირე კვეთის ქაურებში, ვინაიდან პირველ შემთხვევაში გვაქვს დატვირთვის მეტი ფრონტი დამტვირთავი მანქანების სამუშაოდ.

2. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული (§ 163), ბადიის ტევადობის გადიდებასთან ერთად იზრდება დროის გამოყენება უშუალოდ დატვირ-

თვისათვის და ამ თვალსაზრისით მიზანშეწონილია ვიქონიოთ დიდი ტევადობის ბადიები.

გარდა ამისა დიდი ტევადობის ბადია მოითხოვს დიდ ადგილს ქაურში გასატარებლად.

ამგვარად, შეიძლება დავადგინოთ, რომ ბადიის მექანიზებული დატვირთვისათვის მიზანშეწონილია ვიქონიოთ დიდი ტევადობის ბადიები 2 მ²-მდე.

ერთბადიიანი აწვევისას, როდესაც ხშირად გამოიყენება მუდმივი საამწეო მანქანა, დიდი ტევადობის ბადიების გამოყენება უფრო მიზანშეწონილია და შესაძლებელი, ვიდრე ორბადიიანი აწვევის დროს, როდესაც ჩვეულებრივად გამოიყენება დროებითი საამწეო დანადგარები (ნაკლები სიმძლავრის, ვიდრე მუდმივი).

მოსკოვის აუზში, სადაც ქაურებს მცირე განივკვეთი და სიღრმე აქვთ, იყენებენ ბადიებს ტევადობით 0,5 მ². ღონბაღში ბადიებს აქვთ ტევადობა 1,0; 1,5 და 2 მ².

71-ე ცხრილში მოყვანილია ბადიების ზოგიერთი ტიპის ძირითადი ზომები.

ბადიები მზადდება ფურცლოვანი ფოლადისაგან სისქით 5—8 მმ. სახელურები მზადდება წრიული ფოლადისაგან (მარკა 17-21 დიამეტრით 40—70 მმ, ძირი—ფოლადისაგან. სისქით 8—10 მმ. ქანის ბადიებს გადაყირავენის მიზნით ძირში უკეთდება ორი რგოლი დიამეტრით 100—150 მმ.

იმის გათვალისწინებით, რომ საკიროა ისეთი პირობების შექმნა, რომლის დროსაც აწვევა უზრუნველყოფს დამტვირთავი მანქანების სრულ გამოყენებას ქაურის სანგრევში, ღრმა ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში გავრცელებას პოულობენ ბადიები ტევადობით 2,0 მ²-მდე.

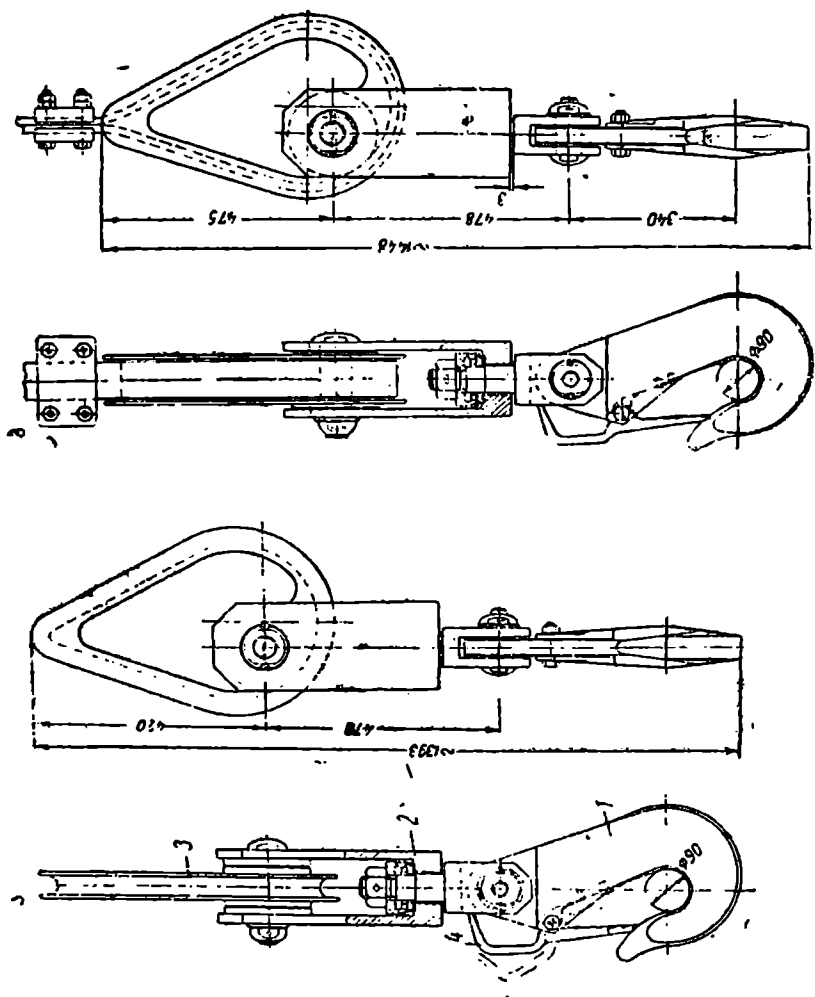
ქანის ბადიების განტვირთვის დაჩქარების მიზნით ამჟამად წარმოებს ავტომატურად გასატლელი ბადიების გამოცდა.

ცხრილი 71

ბადიის ტიპი და ტევადობა, მ ²	ბადიების ზომები, მ (იხ. ნახ. 293)				წონა, კგ
	H	a	a ₁	h	
0,5 არაგადასაყირაებელი	1.100	0.850	0.758	0.525	260.0
1.0 "	1.150	1.150	1.036	0.680	470.0
1.5 "	1.250	1.300	0.164	0.730	544.0
2,0 "	1.350	1,450	1.270	0,980	627,0
1,0 გადასაყირაებელი	1.150	1,036	1.356	0,865	537,5

§ 163. მისაბმელი მოწყობილობა

ბადიის საამწეო ბაგირთან მისაბმელად გამოიყენება განსაკუთრებული მისაბმელი მოწყობილობა, ეს მოწყობილობა უნდა უზრუნველყოფდეს შემდეგ მოთხოვნებს:



ნახ. 294. მისაბმელი მოწყობილობა.

1. ბადიის თვითნებური მოხსნის საიმედო დაცვას;

2. საკმარის მექანიკურ სიმტკიცეს (უსაფრთხოების წესების თანახმად, მისაბმელი მოწყობილობის ყველა დეტალისათვის სიმტკიცის მარაგი უნდა იყოს არა ნაკლებ 13-სა მაქსიმალური ასაწევი ტვირთის მიხედვით).

3) ბადიების ჩაბმისა და მოხსნის მოხერხებულობას, სისწრაფესა და უსაფრთხოებას;

4) ჩვეულებრივი კონსტრუქციის წრიულ ამწევ ბაგირში წარმოქმნილი მგრეხავი მომენტის ბადისათვის გადაცემის თავიდან აცილებას. მრავალი სხვადასხვა სახის მისაბმელი მოწყობილობიდან, რომლებიც გამოიყენება გაყვანის პრაქტიკაში, ზემოჩამოთვლილ მოთხოვნებს ყველაზე სრულად აკმაყოფილებს კაკვი—ქარაბინი ვერტლუგით. ვერტლუგის მეოხებით, რომელიც ბურთულა საკისრებზე ტრიალებს, გამორიცხულია ბაგირის ბრუნვის გადაცემა ბადაზე.

ნახ. 294, ა-ზე გამოსახულია მისაბმელი მოწყობილობა ბადებისათვის ტევადობით 1,0 და 1,5 მ³ წრიული ბაგირისათვის. მოწყობილობა შედგება კაკვისაგან 1, ვერტლუგისაგან 2 და ბაგირქვედასაგან 3.

ნახ. 294, ბ-ზე გამოსახულია მისაბმელი მოწყობილობა ბრტყელი ბაგირისათვის.

კაკვის ხახა პროექტდება იმგვარად, რომ ბადიის ქსახელური ჩადიდეს მასში მხოლოდ ბოლომდე გადაწეული საკეტის 4 შემთხვევაში (ნახ. 294, ა).

ვერტლუგი წარმოადგენს საკიდს, რომლის ზედა ნაწილში მოთავსებულია დახურული ბურთულა საკისარი. ბაგირქვედა (კოუში) წარმოადგენს ჩვეულებრივ კონსტრუქციას და შეიძლება გაფორმდეს ორ ვარიანტში—წრიული და ბრტყელი ბაგირებისათვის. მისაბმელი მოწყობილობის წონაა 130—175 კგ.

§ 169. მიმმართველი ბაგირები და ჩარჩოები, დამჭიმავი ჩარჩოები და აწევის ხხვა მოწყობილობა

აწევის დროს ბადიების ქანაობის, მათი ერთმანეთთან შეჯახებისა და კაურში არსებულ მოწყობილობასთან წამოდების აცილების მიზნით აუცილებელია ვიქონიოთ ბადიების მიმმართველი სპეციალური მოწყობილობა.

ბეტონით, ბეტონიტით, სეგმენტური სამაგრიტ და სხვ. გამაგრებულ კაურებში ბადიების მიმართვა ხდება კაურში გაჭიმული ბაგირების საშუალებით, რომლებზედაც სრიალებს მიმმართველი ჩარჩო.

მიმმართველებისათვის გამოიყენება წრიული ფოლადის ბაგირები. ბაგირები არ იღებენ რაიმე მუშა დატვირთვას დაჭიმვის გარდა; ისინი

კანიკლიან უმთავრესად ხეხვას (ცვეთას) მათზე მიმმართველი ჩარჩოს სრიალის გამო ბადიის მოძრაობისას.

მიმმართველი ბაგირები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ მოთხოვნებს:

1) ჰქონდეთ დიდი სიხისტე, რაც უზრუნველყოფს მათს მცირე ვიბრაციას და ამით ამცირებს ბადიის ქანაობის შესაძლებლობას აწევის დროს:

2) იყვნენ დიდი ცვეთამტანები და ჰქონდეთ გლუვი ზედაპირი;

3) უმნიშვნელოდ დაგრძელდნენ გაკიპვის შედეგად;

4) ბაგირის შიგა მავთულები დაკული უნდა იყოს დაქანგვისაგან.

ორ მეზობელ მიმმართველ ბაგირს შორის მანძილი ორბადიიანი აწევის დროს არ უნდა იყოს 300 მმ-ზე ნაკლები.

კაურის 400 მ-ზე მეტი სიღრმის დროს აუცილებელია ამრიდი ბაგირების დაყენება, რათა აღვილი არ ექნეს ბადიების დაჯახებას მოძრაობის დროს.

მიზანშეწონილია მიმმართველი ბაგირები იყოს დახურული კონსტრუქციის ანდა სპირალური, დახვეული სქელი მავთულებისაგან, დიამეტრით 2,2—2,8 მმ. კაურის სიღრმის მიხედვით ბაგირის დიამეტრები მიიღება 25—32 მმ. ბაგირის სივრცე რამდენადმე უნდა აღემატებოდეს (50—100 მ-ით) იმ კაურის სიღრმეს, რომლის გასაყვანადაც არის იგი განკუთვნილი.

მიმმართველი ბაგირების შკივები მზადდება თუჯისაგან; მათი დიამეტრია 350—500 მმ; შკივები თავსდება ურნალის საშკივე ბაქანზე.

მიმმართველი ბაგირების დასაკიპავად კაურის სიღრმის მიხედვით მიიღება შემდეგი ჯალამბრები.

მცირე სიღრმის კაურებისათვის ჩვეულებრივად მიიღება ხელის ჯალამბრები ტვირთამწეობით 5 ტ. დიდი სიღრმის კაურებისათვის (350-დან და ზევით) იყენებენ .III-5 ტიპის ერთდოლიან და 2.III-5 ტიპის-ორდოლიან ჯალამბრებს.

2.III-5 ტიპის ჯალამბრები შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე შეკუმშული ჰაერის, სავენტილაციო მილებისა და ელექტრული კაბელების შესაკავეებლად.

72-ე ცხრილში მოცემულია .III-5 და 2.III-5 ტიპის ჯალამბრების დახასიათება.

ცხრილი 72

მაჩვენებლების დახასიათება	.III-5	2.III-5
საერთო ტვირთამწეობა. ტ	5	10
ტვირთამწეობა ერთ დოლზე. ტ	—	5
დოლის ბაგირტევადობა. მ	350	600
ბაგირის დიამეტრი. მმ	26	25

მაჩვენებლების დასახელება	1.III-5	2.III-5
ბაგირის დახვევის სიჩქარე, მ წმ	0,076—0,105	0,03
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	11	20
ბრუნვა რიცხვი წუთში	730	720
ჯალანბრის წონა ბაგირით, კგ	3870	9470
ჯალანბრის გაბარიტები, მმ:		
სიგრძე	1755	4450
სიგანე	2800	2000
სიმაღლე	1325	2320

ნახ. 295-ზე ნაჩვენებია ჯალანბრის 2.III-5 ხედი.

ღრმა ქაურების გაყვანისათვის შეუადგება ოთხდოლიანი ჯალანბრის კონსტრუქცია მიმმართველი ბაგირებისათვის. ამ ჯალანბარს ორბადიიანი აწვევისას აქვს შექმდეგი მახასიათებლები:

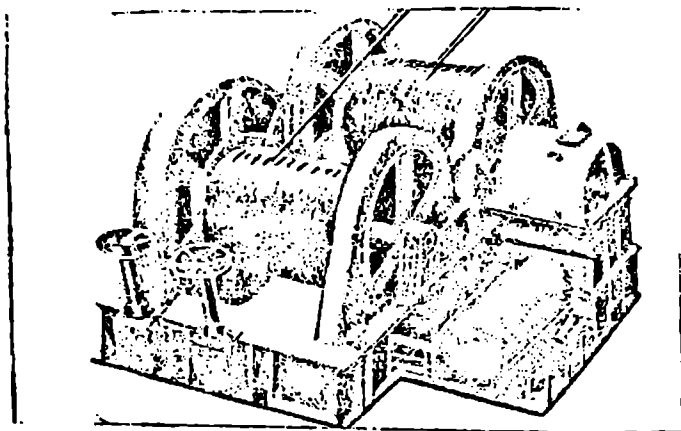
ჯალანბრის საერთო ტვირთამწეობა, ტ	40
მიმმართველი ბაგირის მაქსიმალური დაკეცილობა ქაურის სიღრმისას 600 მ, ტ	10
ბაგირის დიამეტრი, მმ	30
დოლების რაოდენობა	4
აწვევის სიჩქარე, მ წუთში	6
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	45
ჯალანბრის წონა უბაგიროდ, კგ	23180

ნახ. 296-ზე გამოსახულია დამკვიპავი ჩარჩო ორბადიიანი აწვევისათვის. ჩარჩო შედგება ორი გრძივი კოკისაგან, რომლებიც გამოსაწვევი თითების საშუალებით მაგრდება ქაურის კედელში გაკეთებულ ღრმულეში. გამოსაწვევი თითებიც აგრეთვე შევლერული კოკებისაგან მზადდება და უერთდება ჩარჩოს ცალულებით. ცალულები ჩაეჭიდებიან თითებს და ჩარჩოს გრძივ კოკებს, უერთდებიან რა ამ უკანასკნელს ჰანჯიკებით.

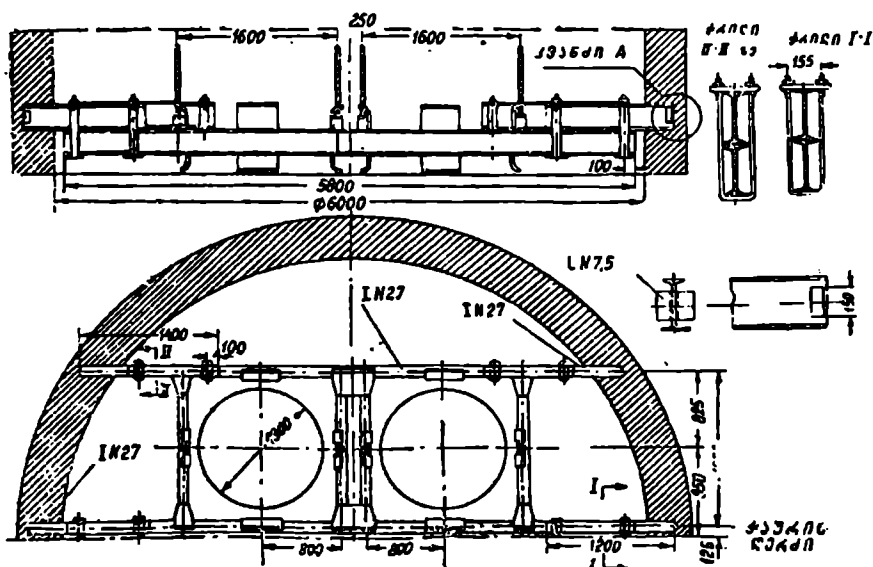
გრძივ კოკებს კუთხური რკინის ნაჭრების საშუალებით უერთდება განივი კოკები, რომლებზედაც მაგრდება მიმმართველი ბაგირები. ბაგირის ბოლოები გადის განივი კოკების ხერელებში და ქვევით მაგრდება ფირებით.

განივ კოკებზე მაგრდება ზამბარული ზოლები ბადიების მიმართვისათვის; ეს ზამბარები გადიან ჩარჩოს ხერელში და ამცირებენ აგრეთვე დარტყმის ძალას მიმმართველი ჩარჩოს დამკვიპავ ჩარჩოზე დასმისას.

ხერელები დამკვიპავ ჩარჩოში ბადიების გასასვლელად ზომებით და განლაგებით უნდა ემთხვეოდნენ შესაბამის ხერელებს ჩამოსაკიდ თაროში, აგრეთვე გაყვანის ძირითად ჩარჩოში და ზედა მიმღებ ბაქანზე (ურნალში). დამკვიპავი ჩარჩო კონსტრუქციით უნდა იყოს საკმაოდ მტკიცე, რათა აიტანოს მიმმართველი ბაგირებით გადაცემული დაკეცილობა.



ნახ. 295. ჯალამბარი 2.111-5-ის საერთო ხედი.

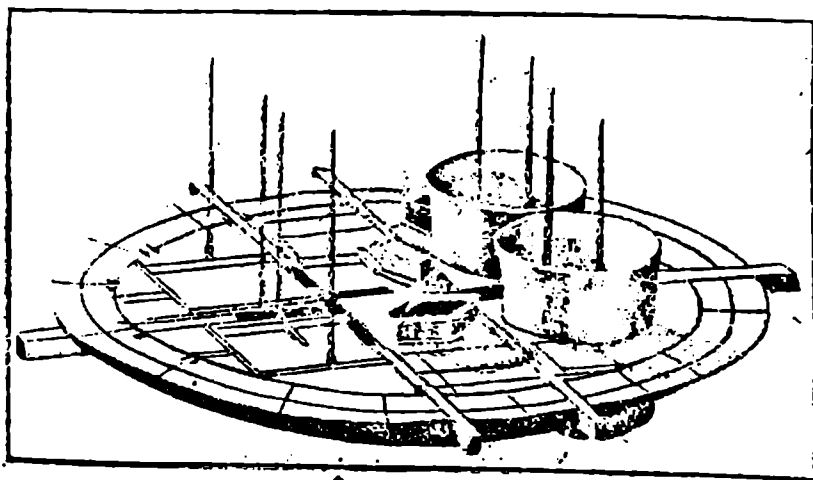


ნახ. 296. დამკვიმავი ჩარხო.

ქანის გამოღებისა და მუდმივი სამაგრის ამოყვანის სამუშაოთა წარმოების პარალელური სქემით ქაურის გაყვანის დროს, ქაურის სანგრეე-ში მყოფ გამყვანთა სრული უსაფრთხოების მიზნით, დამკვიმავი ჩარჩო თავის პირდაპირ დანიშნულებასთან ერთად დამცველ თაროდაც გამოიყენება.

ამ შემთხვევაში დამკვიმავ ჩარჩოზე კეთდება ნათენი, ანდა მიიღება სპეციალური კონსტრუქციის ჩარჩო.

ნახ. 297-ზე ნაჩვენებია დამკვიმავი დამცველი ჩარჩო, რომლის კონსტრუქცია წამოყენებულ იქნა ინჟ. გ. ვ. სურმილოს მიერ. ჩარჩოს აქვს



ნახ. 297. დამკვიმავი ჩარჩო ქაურის პარალელური სქემით გაყვანისას.

რგოლური კარკასი, ლითონის ნათენი, 6 გამოსაწევი თითი და 14 გასაშლელი კრონშტეინი რეზინის წინსაფრებით, რომლებიც მკიდროდ ხურავენ რგოლურ ღრეჩოს ქაურის კედლებსა და ჩარჩოს შორის.

დამკვიმავ ჩარჩოში გათვალისწინებულია მილძაბრები ბადიებისა და მილების გასატარებლად, ლიადები, რომლებიც ხურავენ ტუმბოებისა და მაშველი კიბეების გასატარებელ ხერელებს.

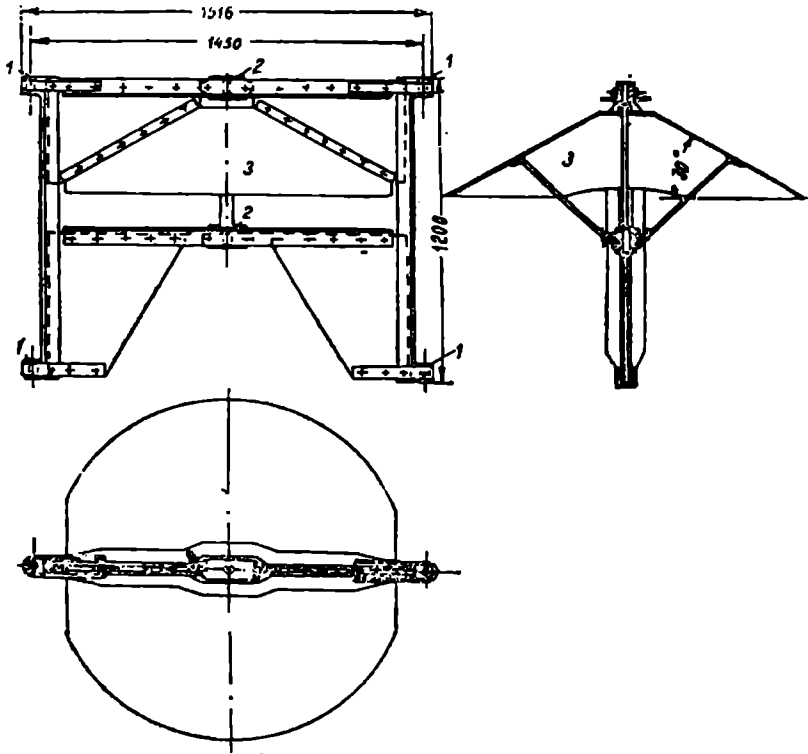
დამკვიმავი ჩარჩო ჩამოეკიდება მიმმართველი ბაგირებით ქაურის სანგრევიდან 20—30 მ მანძილზე.

ქაურების გაყვანისას დამტვირთავი მანქანებისა და უგრები ამწევი ბაგირების გამოყენებასთან დაკავშირებით ეს მანძილი შეიძლება გადიდდეს 40 მეტრამდე.

სწორკუთხა ფორმის კაუჩუბში ხის სამაგროთ, ბაღიების მიმართვის მიზნით მათი მოძრაობისას, კაუჩის ერთერთი განყოფილება გადაიტვირთება, ანდა კეთდება ხის მუღმივი მიმმართველები, რომელთა გასწვრივაც მოძრაობს ბაღია.

ბაღიების მოძრაობის მიმართვისათვის გამოიყენება მიმმართველი ჩარჩოები.

მიმმართველი ჩარჩო (ნახ. 298) ჩვეულებრივად ლითონისაგან მზადდება. იგი იკვრება კუთხოვანი ან ზოლოვანი ფოლადისაგან დამოქლო-



ნახ. 298. მიმმართველი ჩარჩო.

ნებით და უკეთდება ოთხი საცოცი 1 და ორი მილსაყი 2. მილსაყები თავისუფლად მოძრაობს ამწევე ბაგირზე, ხოლო საცოცები სრიალებენ მიმმართველ ბაგირებზე. ბაგირების ცვეთის შემცირების მიზნით მილსაყები და საცოცები შიგნიდან ამოიგება ბრინჯაოთი ან თეთრი ლითონით:

ჩარჩოს სივანე განისაზღვრება ბადიის დიამეტრით და მიმართველ ბაგირებს შორის მანძილით. ჩარჩოს სიმაღლეს იღებენ იმ ანგარიშით, რომ იგი მშვიდად მოძრაობდეს მიმართველ ბაგირებში და არ შეეძლოს მათზე შემოკიდება.

მიმართველი ჩარჩოს კონსტრუქცია ისეთი უნდა იყოს, რომ ადვილად და სწრაფად შეიძლებოდეს მისი მოცილება მიმართველი და ამწვევი ბაგირებისაგან; ავ მიზნით საცოცები და მილსაყები ჩარჩოზე მაგრდება ქანქიკების საშუალებით.

ბადიის ზევიდან ქვევით მოძრაობისას, მიმართველი ჩარჩო დამკვიმავ ჩარჩოსთან მიახლოებისას რჩება ამ უკანასკნელის ზამბარულ ზოლებზე და ბადია განაგრძობს მოძრაობას მიმართველი ჩარჩოს გარეშე. როდესაც ბადია მოძრაობს ზევითკენ (სანგრევიდან ზედაპირისაკენ), დამკვიმავ ჩარჩოსთან მისვლისას მიმართველი ჩარჩო აპყვება ბადიის მოძრაობას.

მიმართველი ჩარჩოს ქვედა ნაწილში მაგრდება კარგად გამძლე დამცველი ქოლგა ზევიდან შემთხვევით რაიმე საგნების ან ქანის ნამსხერგების ბადიაში მოხვედრის აცილების მიზნით.

დამცველი ქოლგა მზადდება წრიული ფორმის, ფურცლოვანი ფოლადისაგან სისქით 5—6 მმ. ქოლგის დიამეტრი უნდა იყოს ბადიის დიამეტრზე მეტი. ქოლგა მიმაგრებული უნდა იყოს მიმართველ ჩარჩოზე საკმაოდ ხისტად და მტკიცედ.

§ 170. ბადიების განტვირთვა ზედაპირზე და ქანის გაზიდვა ნაყარში

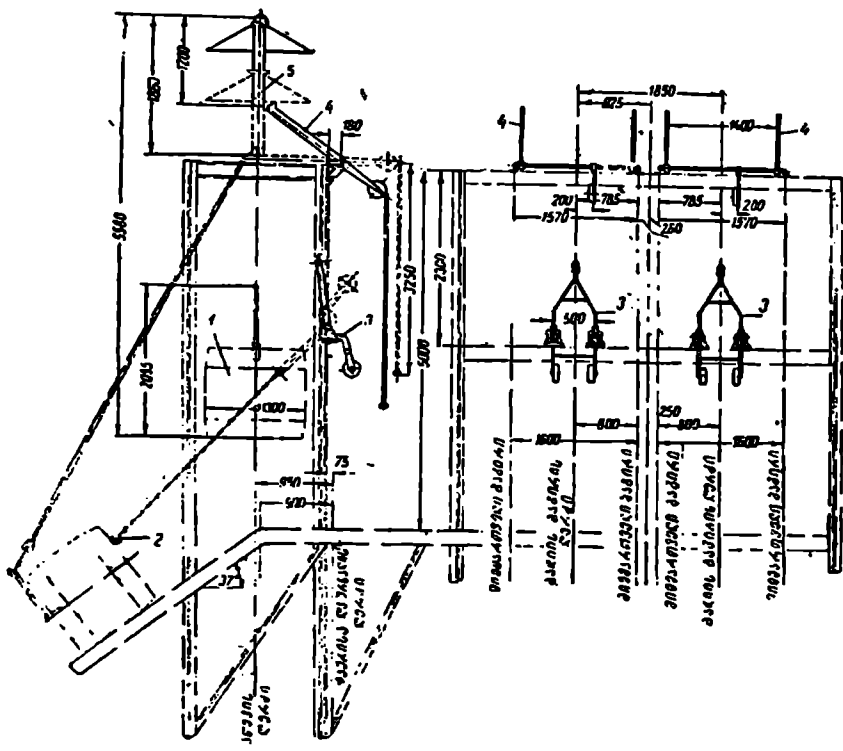
ქანით დატვირთული ბადია ამოდის ზედაპირზე, გაივლის ქვედა მიკლებ ბაქანს და გაჩერდება ზედა მიმღები ბაქნიდან რამდენადმე მაღლა. ბადიის გაცლა წარმოებს ბაგირიდან მოუხსნელად. ბადიის გაცლის ოპერაციების სქემა ნაჩვენებია ნახ. 299-ზე.

ზედა მიმღებ ბაქანზე რამდენადმე მაღლა აწეული ბადიის 1 ფსკერზე მოთავსებულ რგოლზე გამოედება დამჭერის 3 კაკვი 2. ამავე დროს დამჭერით 4 შეკავდება მიმართველი ჩარჩო 5. შესახელურე აძლევს სიგნალს ამწვევი მანქანის შემანქანეს, რათა მან მისცეს მანქანას უკუსვლა. მანქანის უკუსვლის დროს დამჭერი 3 აჩერებს ბადიას მისი ფსკერით, და ბადია, წვება რა ზედა მიმღები ბაქნის დახრილ ლიადებზე, ყირავდება და იცლება ქანისაგან.

როდესაც ბადია განიტვირთება, შესახელურე ხელახლა აძლევს შემანქანეს აწვევის სიგნალს, ბადია კვლავ აიწევა, განთავისუფლდებიან დამჭერები 3 და 4, იხსნება ზედა ლიადები და ბადია მიემართება ქაური-საკენ. ბადიიდან გაცილილი ქანი დახრილი ღარით ხედება ვაგონეტში. ღარის ქვედა ნაწილში ეწყობა საკეტი, რის გამოც ეს ღარი შეიძლება შევადაროთ ბუნკერს.

ქველა და ზედა ლიადების გაღების გაადვილების მიზნით (განსაკუთრებით ზამთარში) მიზანშეწონილია ამ სამუშაოს მექანიზება პნევმატიკური ენერჯის გამოყენების გზით.

ბადის გაცლის დროს ლიადებზე მკვეთრი ბიძგებისა და დარტყმების თავიდან აცილების მიზნით, რის შედეგადაც ლიადები სწრაფად გა-



ნახ. 299. ბადის დატლა ზედაპირზე.

მოდინ მწყობრიდან, უმჯობესია ბადის დაქერა ფსკერზე დამაგრებული ორი რგოლით ერთდროულად.

დიდი ტევადობის (2 მ³) ბადების გამოყენებისას, დროის შემცირებისა და მუშაობის მეტი საიმედოობის მიზნით, მიზანშეწონილია ბადის გადაყირაება ვაწარმოთ დამკერის საშუალებით, რომლის ბაგირი დაეხვევა სპეციალური მცირე სიმძლავრის პნევმატიკურ ჯალამბარზე.

საჭიროა ჩატარდეს შემდგომი ძიება ბადების განტვირთვის სრულყოფის მიმართულებით, კერძოდ მათი მექანიკური გადაყირაების, ზედა

ლიადების გაუქმების, ბადიების უშუალოდ დიდტევადობიან ვაგონეტებში დაცლის მისაღწევად და ა. შ.

ქანის ტრანსპორტირება ნაყარში შეიძლება მოხდეს გადასაყირავებელ-ძარიანი ვაგონეტებით. ეს ვაგონეტები კონსტრუქციულად მარტივია, არ მოითხოვენ სპეციალურ განმტვირთველ მოწყობილობას და ამასთან მეტად მოსახერხებელი არიან სხვადასხვა მასალების გადატანისათვის.

ვაგონეტების ტევადობაა 1,25; 1,5 მ³.

ქაურიდან ნაყარამდე ქანის გადატანის მანძილი განისაზღვრება ზედაპირის რელიეფით და პრაქტიკულად იცვლება დიდ ფარგლებში (150 ÷ ÷ 400 მ).

ქანის ტრანსპორტირებას აწარმოებენ ზოტომავლებით ან ელექტრო მავლებით.

რელსიანი კონუსური ნაყარების გამოყენების პრაქტიკამ შახტების მშენებლობისას გამოავლინა მათი მთელი რიგი არსებითი ნაკლოვანებები, რომელთაგან ძირითადია შემდეგი: დაბალი ნაყოფიერება (განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში), ლიანდაგების ხშირი შეკეთების, გადაგებისა და დაგრძელების, აგრეთვე განმტვირთველი ფერმის გადატანის საჭიროება, ეს კი იწვევს მნიშვნელოვანი დროის განმავლობაში გატენებს, რაც ზოგჯერ შეადგენს მთელი სამუშაო დროის 30%-მდე.

მთელი რიგი ქაურების (№ 1 „ვოსტოჩნია“, № 86/87 ყარაგანდაში. „ბერესტოვსკია“ № 2 დონბასში და სხვ.) გაყვანისას ქანის ტრანსპორტირებისათვის ნაყარში გამოყენებულ იქნა დახრილი საპაერო-საბაგირო გზა (ნახ. 300).

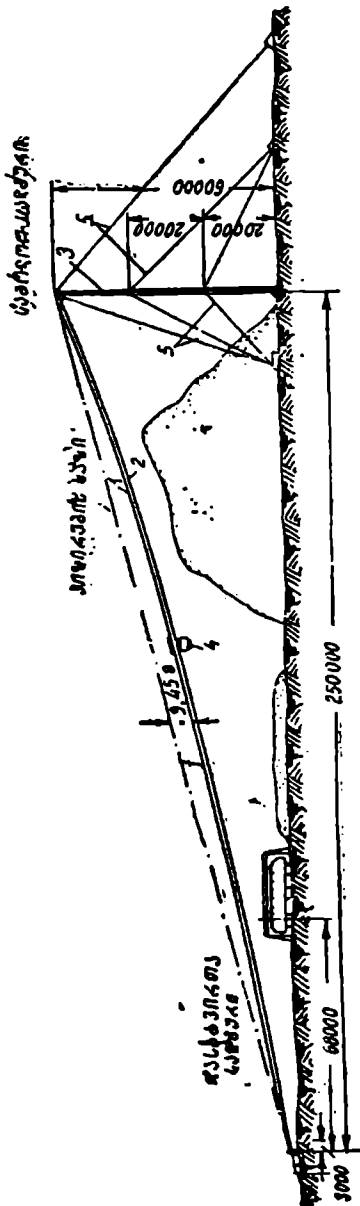
საპაერო-საბაგირო გზა შედგება რელსის 1 და გამწევი 2 ბაგირებისაგან, ანძისაგან 3, 1 მ³-იანი ტევადობის ვაგონეტებისაგან 4. გამწევი ბაგირი, რომელზედაც მიმაგრებულია ვაგონეტი, მიიღება დიამეტრით 19 მმ; მუშა ბაგირის დიამეტრია 45 მმ.

ანძა შედგენილია 450 მმ-იანი დიამეტრის მილებისაგან. ანძის სიმდგრადეს უზრუნველყოფენ ბაგირის კიშები 5. მუშა ბაგირზე, ანძიდან 5 მ მანძილზე დამაგრებულია ვაგონეტის გადაყირავებელი მოწყობილობა. გამწევი ჯალამბრის ძრავის სიმძლავრეა 40 კვტ (ანძის სიმალით 30 მ). ვაგონეტის დატვირთვა წარმოებს ლარის კოდთან, რომელშიც გადააყირავენ ბადიას. გამწევი ბაგირის მოძრაობის, სიჩქარე არის 1,3 მ/წმ.

ვაგონეტის სრული მიმოქცევის ხანგრძლიობა (120 მეტრის მანძილზე ტრანსპორტირებისას) შეადგენს 2,8—3,0 წუთს; მთელი მოწყობილობის წარმადობა უდრის დაახლოებით 20 მ³/საათში. საბაგირო ზიდვას ემსახურება ერთი მუშა ცვლაში.

საბაგირო გადასაყარის ექსპლოატაციის შედეგად განოვლენებულ

იქნა მთელი რიგი მისი ღირსებები — შემცირდა დროის კარგვები, შეიკვეცა-



ნახ. 300. საპროექტო-სავალი გზა ქანის განტვირთვისათვის.

ზიდვის მომსახურე პერსონალის რაოდენობა, შეიქმნა ტრანსპორტის სრული დამოუკიდებლობა ატმოსფერული და კლიმატური პირობების მიმართ. ზემოაღნიშნულის გარდა, უქანასკნელ ხანებში, ქანის ნაყარში გადასატანად გაერკელება ჰპოვეს თვითმცლელმა ავტომანქანებმა. ასე, მაგალითად, შახტებში — „ვერტკა-გლუბოკაია“ და „ჩაიკინო-გლუბოკაია“ ქაურების გაყვანისას იყენებდნენ თვითმცლელ მანქანებს ЗИЛ-585 და ГАЗ-93, რომელთა ტვირთამწეობა შესაბამისად შეადგენს 3,5 და 2,5 ტ. ცალკეულ ცვლაში ხუთ მანქანას, რომლებიც ემსახურებოდნენ სამი ქაურის ერთდროულ გაყვანას, 1 კმ მანძილზე გადაქონდა 500 მ²-მდე ქანი. მანქანების დაკლის ადგილზე ქანის შოსწორება და დატვირთვა ხდება ბულდოზერებითა და მექანიკური სატკეპნებით.

თ ა ვ ი XXXV

წყალქცევა ჭაურების გაშვანისას

§ 171. ზოგადი შენიშვნები

ქაურების გაყვანას თან სდევს სანგრევეში მეტ-ნაკლები რაოდენობით წყლის მოდენა. მხოლოდ ძლიერ იშვიათ შემთხვევებში არა აქვს ადგილი ქაურების გაყვანისას წყლის მოდენას, ანდა მოდენა იმდენად მცირეა, რომ წყალი ამოყვება ზედაპირზე ქანს ბადიებში დატვირთვისას.

ქაურის მიერ გადაკვეთილი ქანების დიდი წყალშემცველობის დროს მიმართავენ სპეციალურ წყალსატუმებ მოწყობილობას.

წყალი სანგრევში წარმოადგენს ერთერთ უმთავრეს ფაქტორთაგანს, რომელიც ამცირებს გაყვანის სამუშაოთა ტემპებს. წყლის არსებობა ამცირებს ქანის ამწმენდთა ნაყოფიერებას, ქმნის შეფერხებებს შპურების ბურღვისას, მათი დამუხტვისა და აფეთქებისას, ვნებს მუდმივი სამაგრის ხარისხს, ართულებს ქაურში გამოყენებული მანქანებისა და მექანიზმების კონსტრუქციას და ა. შ.

წყალსატუმბი დანადგარების უწყისიერობანი და შეჩერებები მტკივნეულად მოქმედებს ქაურის სანგრევში წარმოებულ ყველა ოპერაციაზე, არღვევს მათს ნორმალურ მიმდინარეობას. წყალთან წარმატებით ბრძოლა მნიშვნელოვანწილად სწყვეტს ქაურის გაყვანის სამუშაოთა წარმატებას მთლიანად.

ლონისძიებათა და მოწყობილობათა ერთიანობას, რომლებიც ემსახურება ქაურის სანგრევიდან წყლის მოცილებას, ეწოდება წყალქცევა ქაურების გაყვანის დროს.

§ 173. წყალქცევის თავისებურებანი ქაურის გაყვანის დროს

ქაურების გაყვანისას წყლის მოდენის სიდიდე იცვლება რაზღენიზე კუმომეტრიდან ათეულ და მეტ კუმომეტრამდე საათში.

წყლის იმ მოდენის წინასწარი განსაზღვრა, რომელთანაც საქმე გვექნება ქაურის გაყვანის დროს, საკმაოდ ძნელია, განსაკუთრებით თუ ქაური შენდება ახალ, ჯერ კიდევ არასაკმაროდ გამოკვლეულ რაიონში.

წყლის მოსალოდნელი მოდენა შეიძლება მიახლოებით განისაზღვროს ჰიდროგეოლოგიური მონაცემებისა და ქაბურღილებიდან საცდელი ტუმბების. აგრეთვე მეზობელი შახტების (თუ ასეთები არის) გამოცდილების საფუძველზე.

ქაურში წყლის მოდენა არ არის მუდმივი, ის იცვლება ქანების ჰიდროგეოლოგიური თვისებების მიხედვით სხვადასხვა ჰორიზონტებზე. ყველაზე უფრო წყალშემცველია ქანების სხვადასხვა ფორმაციების საზღვრები, აგრეთვე ბზარებიანი კირქვების, ქვიშაქვებისა და სხვა ანალოგიური ქანების ფენები.

გაყვანისას წყალქცევას აქვს მთელი რიგი განმასხვავებელი თავისებურებები, რომელთაგან უმთავრესია შემდეგი:

1) წყლის მოდენის ცვალებადი სიდიდე, რომელიც იცვლება ქაურის სანგრევის მიერ ქანების ახალი ფენების გადაკვეთის მიხედვით;

2) დაწნევის სიმაღლის ცვალებადი სიდიდე, რომელიც იზრდება ქაურის გაღრმავებასთან ერთად;

3) წყალსაქცევი მანქანების მუდმივი გადაადგილების საჭიროება აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისა და ქაურის სანგრევის მუდმივად გარღვევის გამო;

4) წყალსაქცევი მანქანების განლაგებისათვის საჭირო სივრცის შეზღუდულობა ქაურში;

5) სინესტე და წყლის წვეთა;

6) ქუქყიანი წყალი (წინასწარი დაწდობის გარეშე), რომელიც შეიცავს მექანიკური მინარევების დიდ რაოდენობას, რაც ართულებს წყალსაქცევი მანქანების მუშაობას.

§ 173. წყალქცევის ხერხები

ქაურების გაყვანისას წყალთან ბრძოლა, მოდენის სიდიდისა და ქაურის სიღრმის მიხედვით, შეიძლება განხორციელდეს ძირითადად ორი ხერხით:

1) ქაურის სანგრევში მოდენილი მთელი წყლის უშუალოდ ამოტუმბვით (მოცილებით);

2) სანგრევთან წყლის მისასვლელი გზების წინასწარ (ხელოვნურად) დახურვით.

პირველი ხერხი (უშუალოდ წყალქცევა) გამოიყენება წყლის შედარებით მცირე მოდენისას (30—40-მდე მ³ საათში).

მეორე წესი გამოიყენება წყლის დიდი მოდენების დროს და ხორციელდება ქაურების გაყვანის სპეციალური ხერხების გამოყენებით; სპეციალური ხერხები გულისხმობს ქანებში არსებული ბზარების შევსებას რაიმე წყალგაუმტარი მასალით (ტამპონაჟი), ქანების გაყინვას და სხვ. უშუალო წყალქცევა ხორციელდება წყლის მოდენის სიდიდისა და წყლის აწევის (ქაურის სიღრმის) მიხედვით სხვადასხვაგვარად.

შესაძლებელია წყალქცევის შემდეგი სქემები.

წყლის მოდენის მიხედვით:

1) წყლის მცირე მოდენისას (4—6 მ³/საათში) ამწევი ქურქლებით (ბადიებით);

2) წყლის დიდი მოდენისას—ტუმბოებით.

ქაურის სიღრმის მიხედვით:

1) წყლის უშუალო (ზედაპირზე) ამოტუმბვა;

2) წყლის საფეხურიანი ამოტუმბვა.

§. 174. წყალქცევა ბადიებით

წყალქცევის ყველაზე მარტივ წესს წარმოადგენს წყლის მოცილება სანგრევიდან ჩვეულებრივი გამყვანი ბადიებით. ქაურის სანგრევში დარჩილ წყალს ქანთან ერთად რვირთავენ ბადიაში. თუ ასეთი მუშაო-

ბისას ვერ ხერხდება მთელი მოდენილი წყლის მოცილება, მაშინ რამდენიმე ბაღიას ავსებენ მხოლოდ წყლით.

ბაღიების წყლით გავსების დაჩქარებისა და გაადვილების მიზნით მიზანშეწონილია ННН-1 ტიპის მსუბუქი პნევმატიკური ჩასაძირავი ტუმბოების გამოყენება.

ჰაერის 5 ატმ მუშა წნევის დროს ტუმბოს აქვს შემდეგი მახასიათებლები:

წარმადობა მ ³ /საათში .	7 18 36
წყლის სვეტის სიმაღლე, მ .	15 11 5
ჰაერის ხარჯი, მ ³ /წუთში .	1,5
პნევმატიკური ძრავის სიმძლავრე, ცხ. ძ. .	1,5
გაბარტები, მმ:	
სიგრძე .	295
სიგანე .	240
სიმაღლე	650
წონა, კგ .	27

ტუმბო მუდმივად იმყოფება სანგრევში; ბაღიის წყლით გავსების მიზნით იგი ჩაირთვება სამუშაოდ და რეზინის მოქნილი მილით წყალი ბაღიაში ისხმება.

ბაღიის წყლით გავსების შემდეგ ტუმბოს გაძორთავენ.

ბაღიებით წყალქცევის გამოყენების პირობები შეტად შეზღუდულია.

წყლის რაოდენობა, რომელიც შეიძლება ამოტანილ იქნას ზედაპირზე ქანთან ერთად ბაღიებით, შეიძლება განისაზღვროს პირობიდან

$$W = \pi k_1 k_2, \quad (121)$$

სადაც k არის აწვეათა რიცხვი საათში;

π —ბაღიის ტევალობა;

k_1 —აფეთქების შედეგად გაფხვიერებულ ქანში სიცარიეღეთა მოცულობა; მაგარი ქანებისათვის $k_1 = 0,5 \div 0,6$; საშუალო სიმაგრის ქანებისათვის $k_1 = 0,4 \div 0,5$; რბილი ქანებისათვის $k_1 = 0,3 \div 0,4$;

k_2 —ბაღიის გავსების კოეფიციენტი.

ცხადია, ბაღიებით წყალქცევას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მხოლოდ მაშინ, როდესაც

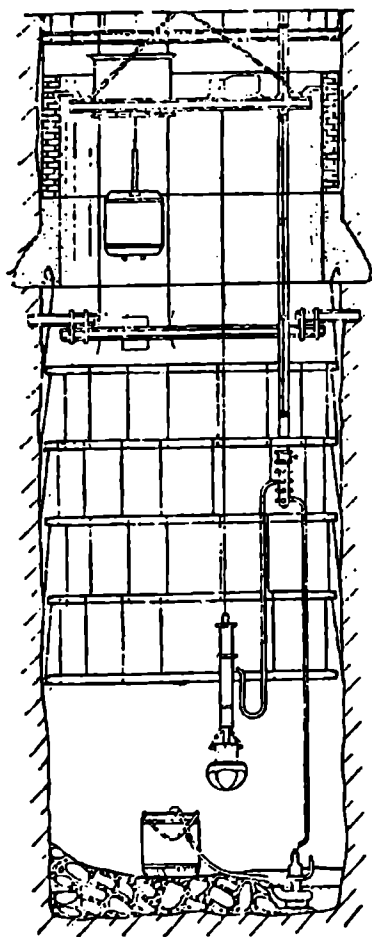
$$W > q, \quad (122)$$

სადაც q არის ქაურში წყლის მოდენა, მ³/საათში.

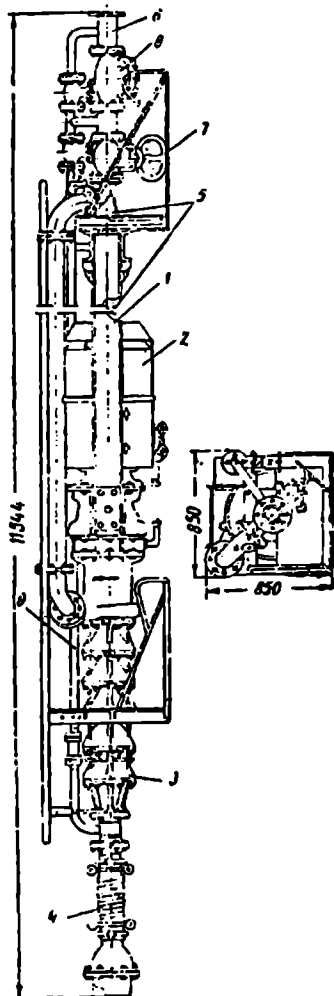
წყლის დიდი მოდენის დროს ქანის დატვირთვისას საკიროა გამოიყოს ცალკეული ბაღიები მხოლოდ წყლით ასავსებად; ეს, რა თქმა უნდა, ამცირებს ქანის აწვეის ნაყოფიერებას.

გაანგარიშების საფუძველზე შეიძლება დავადგინოთ, რომ ბაღიებით წყალქცევა შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ შემდეგ პირობებში:

1) ერთბაღიანი აწვევისას — ბადის ტევადობა 1 მ³, წყლის მოდენა 4-მდე მ³/საათში და ქაურის სიღრმე 400 მეტრამდე; ბადის ტევადობა 1, 5 მ³, წყლის მოდენა 6-მდე მ³/საათში და ქაურის სიღრმე 400-მ-მდე.



ნახ. 301. ტუმბო IIIII-1-ის დაყენება ქაურის სანჯრეში.



ნახ. 302. ტუმბო IIIII-50-ის საერთო ხედი.

2) ორბაღიანი აწვევისას — ბადის ტევადობა 1 მ³, წყლის მოდენა 5-მდე მ³/საათში და ქაურის სიღრმე 400 მ-მდე. ბადის ტევადობა 1,5 მ³/საათში და ქაურის სიღრმე 500 მ-მდე.

ტუმბოს III-1 ქაურის სანგრევი დაყენების საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 301-ზე.

III-1 ტიპის პნევმატიკური ჩასაძირავი ტუმბოების გარდა, ამჟამად შექმნილია პნევმატიკური ხრახნული ჩასაძირავი ტუმბო IIIBH-15.

ტუმბოს IIIBH-15 აქვს შემდეგი მახასიათებლები შეკუმშული ჰაერის წნევისას 4,5—5 ატმ:

წარმადობა. მ ³ საათში	15	წონა. კგ . . .	. 76
წყლის სვეტის წნევა, მ	. 50	გაბარიტები, მმ:	
ჰაერის ხარჯი, მ ³ წთ .	. 7	სიმაღლე .	. 880
პნევმატიკური ძრავის სიმძლავრე, ცხ. ძ	8,8	დიამეტრი .	320

ტუმბოს IIIBH-15 გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია სანგრევიდან ძლიერ დაჰუჭვიანებული წყლის ამოტუმბვის დროს.

§ 15. წყალქცევა ტუმბოებით

ქაურების გაყვანისას სანგრევიდან წყლის მოცილების ყველაზე გარკვეული ხერხია წყალქცევა ტუმბოების საშუალებით.

გაყვანისას გამოყენებული ტუმბოები შეიძლება დაიყოს: 1) მათი მოქმედების პრინციპების მიხედვით (ცენტრიდანული და დგუშინი). 2) დადგმის წესის მიხედვით (თაროებზე განსალაგებელი და ჩამოსაკიდი).

ამჟამად ყველაზე მეტი გამოყენება აქვს ჩამოსაკიდ ელექტრულ ცენტრიდანულ ტუმბოებს, ვინაიდან ისინი დაპროექტებულია სპეციალურად ქაურების გაყვანისათვის. მეტად კომპაქტურია, ადვილად გადაადგილდებიან სანგრევთან ერთად და ა. შ.

ნახ. 302-ზე მოცემულია IIIBH-50 ტიპის ნახევარღერძული ჩამოსაკიდი ცენტრიდანული ტუმბოს საერთო ხედი.

სატუმბე აგრეგატი შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან, რომლებიც მონტირებულია საერთო ჩარჩოზე 1: ელექტროძრავი 2, ტუმბო 3, შემწოვი მილსადენი 4, ჩამოსაკიდი მოწყობილობა 5, დამწნეხი მილსადენი 6, მარეგულირებელი ფარი 7, უკუსარქველი 8 და გადამწევი მოწყობილობა 9.

ქაურის სანგრევი გაკეთებული ორმოდან წყალი ტუმბოს პირველ მუშა თვალში ხედება მიმღები კოლოფის ბადისა და შემწოვი მილის გავლით.

ტუმბოს დამწნევი მილსადენი უერთდება აგრეგატის ზედა მილტუჩს. წყლით გაყვებული მილსადენის წონას იღებს საყრდენი მუხლი.

ტუმბო წარმოადგენს თერთმეტი სექციისაგან შედგენილ თუჯის კორპუსს: ამ სექციებში მოთავსებულია თერთმეტი მუშა თვალი. ტუმ-

ბოს კორპუსის შიგნით იმყოფება მიმმართველი არხები, რომლებიც მი-
აწოდებენ წყალს მუშა თვლის შემწვოვ ნაწილს. მუშა თვალი ბრინჯაო-
სია, ღია, ნახევრადაქსიალური ტიპის, იგი მაგრდება ლილვზე კონუსუ-
რი ქუროსა და ქანჩის საშუალებით.

ტუმბოს ამძრავია ДАМВШ-115/4 ტიპის ელექტროძრავი ლილიანი
ნართვით. ელექტროძრავი—მოკლედნართული, როტორიანია, სამფაზა
დენის; აქვს დენგაუმტარი იზოლაცია და შინაგანი განიაგება.

ტუმბოს მოწყობილი აქვს ლითონის კიბე და ორი გამოსაწევი ბა-
ქანი.

მილსადენები

შემწოვი მილსადენების სიგრძე აღწევს 8 მეტრამდე და დიამეტრი
გათვლილია ისე, რომ წყლის მოძრაობის სიჩქარე არ აღემატებოდეს 2
მ/წმ. მილსადენმა უნდა გაუძლოს ჰიდრავლიკურ სინჯს 3-ატმ-მდე და
იყოს ჰაერზეუღწევადი.

შემწოვი მილები მზადდება რეზინისაგან ლითონის კარკასზე. რეზინ-
ის მილის მოქნილობა აადვილებს შემწოვი მილის გადაადგილებას სან-
გრევის სხვადასხვა წერტილში და, მაშასადამე, საშუალებას იძლევა არ
ვიქონიოთ ქაურის სანგრევეში მუდმივი ორმო შემწოვი მილსადენებისა-
თვის.

შემწოვი მილის ბოლოზე ბადისებრ კოლოფში მოთავსებულია შემ-
წოვი სარქველი; ეს კოლოფი იცავს ტუმბოს მასში ქანის ნატეხების მოხ-
ვედრისაგან. შემწოვი (მიმღები) სარქველი ხელს უშლის წყლის გამოსე-
ლას მილსადენიდან ქაურის სანგრევეში ტუმბოს შეჩერების შემთხვევაში.

წონის შემცირების მიზნით დამწნევი მილსადენები მზადდება მთლი-
ანწეული ფოლადის მილებისაგან. მილების დიამეტრი განისაზღვრება
წყლის მოძრაობის მაქსიმალური სისწრაფით მილსადენში (3-მდე მ/წმ).
მილების შეერთება წარმოებს მოძრავი მილტუჩების საშუალებით. მილე-
ბის შეერთების ადგილების შემჭიდროების მიზნით გამოიყენება ფურ-
ცლოვანი რეზინის შუასადებები სისქით 1,5—3 მმ.

დამწნევი მილსადენი უნდა უძლებდეს ჰიდრავლიკურ სინჯს ორმაგი
ნუშა წნევისას არა ნაკლებ 5 წუთის განმავლობაში და იყოს კოროზიულად
მდგრადი აგრესიული წყლების მოქმედების მიმართ.

მილების შემაერთებელი მილტუჩები შეიძლება იყოს ფოლადის, სხმუ-
ლი, ნაპედი ან ნატეფერი, სიმტკიცის მარაგით არა ნაკლებ 5-სა.

თუ მილსადენში მუშა წნევა აღწევს 25 ატმ-ს, მიზანშეწონილია გამო-
ვიყენოთ გლუვი გვერდული რგოლები კონცენტრული არხებით ტორსებ-

ზე, ხოლო თუ წნევა 25 ატმ-ზე მეტია, მაშინ გვერდული რგოლები ბიბილოთი და არხით.

ზოგჯერ ტუმბოს ჩაშვებისა და აწევის სამუშაოთა გამარტივების მიზნით დამწნევი მილსადენი ჩამოეკიდება დამოუკიდებლად და მისი შეერთება ტუმბოს დამწნევ მილყელთან ხორციელდება მალალ წნევაზე გათვლილი მოქნილი მილის საშუალებით.

ფარები, ვენტილები და სარქველები უნდა უძლებდნენ ჰიდრაულიკურ სინჯს ორმაგ მუშა წნევაზე არანაკლებ 5 წუთის განმავლობაში, იყვნენ კოროზიულად მდგრადი მათზე აგრესიული წყლების ზემოქმედების მიმართ, უზრუნველყოფდნენ დაკეტვის პერმეტულობასა და სიმკვრივეს მუშა წნევის პირობებში.

კ ა ბ ე ლ ე ბ ი

ტუმბოებთან ვენერგია მიიყვანება სპეციალური კაბელების საშუალებით. ზედაპირზე კაბელი ეხვევა ჯალამბრის დოლზე, გადადის ურნალზე დამაგრებულ მიმმართველ ბლოკზე და ჩადის ქაურში ტუმბოსთან. კაბელი უნდა იყოს საკმარისად მოქნილი, მტკიცე, ტენისაგან საიმედოდ დაცული.

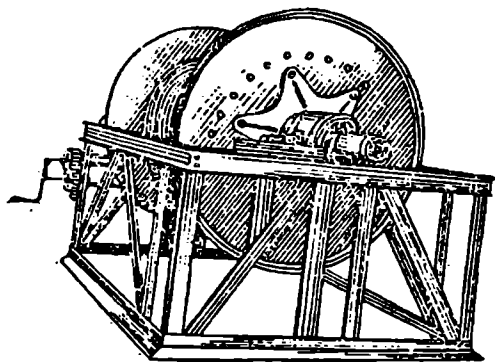
კაბელს აქვს სამი ძარღვი, რომლებიც იზოლირებულია გუტაპერჩის მასტიკის სხვადასხვა სისქის შრით. კაბელის ძარღვები შედგება სპილენძის წვრილი მავთულებისაგან დიამეტრით 0,6—0,8 მმ. თითოეული ძარღვის კვეთი იცვლება ტუმბოს სიმძლავრის მიხედვით ზღვრებში 25—150 მმ². კაბელის ჯავზანი შედგება ფოლადის მავთულებისაგან, რომლებიც დაფარულია ჯუტის ასფალტირებული ნახევრით. ხშირად კაბელი შეიცავს ორ დამატებით ძარღვს, რომელთა დანიშნულებაა მუშაობაში ტუმბოს ჩართვა უშუალოდ ქაურიდან.

ჯ ა ლ ა მ ბ რ ე ბ ი

კაბელის ჯალამბარი. ქაურის სიღრმის გადიდებასთან ერთად ტუნბო თანდათანობით ეშვება ძირს, რის გამოც შესაბამისად იზრდება კაბელის სიგრძეც. ამ მიზნით ზედაპირზე იდგმება კაბელის ჯალამბარი, რომლის დოლზე ეხვევა კაბელი. ნახ. 303-ზე გამოსახულია კაბელის ჯალამბრის საერთო ხედი.

ჯალამბრის დოლის ერთ-ერთ ტორსულ მხარეზე თავსდება ე. წ. საკონტაქტო თავი სამი ერთმანეთისაგან გულდასმით იზოლირებული სპილენძის რგოლით, რომელთაც ედება სამი ჯაგრისი. შეერთებული კაბელის სამ ძარღვთან, რომელიც გამწეებ მოწყობილობას უერთდება. ეს რგოლები მეორეს მხრით შეერთებულია დოლზე დახვეული კაბელის სამ მუშა ძარღვთან, რომლებიც ელექტროენერგიით კვებავენ ტუმბოს

ძრავს. თუ კაბელში გვაქვს დამატებით ორი დამხმარე ძარღვი, მაშინ საკონტაქტო თავზე, გარდა ზემოაღნიშნული სამი რგოლისა, კეთდება



ნახ. 303. საკაბელე ჯალამბარი.

ჯავშანს. ხოლო მეორე მხრით—სრიალა კონტაქტით (ჯავრისით)—მიწას. მთელი საკონტაქტო სისტემა დაცულია შეხებისაგან გარსაცმის საშუალებით.

კაბელის დამაგრება დოლზე ხდება შემდეგნაირად. კაბელის ბოლოზე იხსნება მავთულის ჯავშანი; ერთად შეერთებული მავთულები მაგრდება კოუშის საშუალებით დოლის ლილვის პოჭოქიკზე. ჯავშნისაგან განთავისუფლებული კაბელის ნაწილი თავსდება დოლის ტორსულ მხარეზე: მისი გაშიშვლებული ძარღვები უერთდებიან საკონტაქტო თავის შესაბამის რგოლებს. ჯალამბრის დოლი ისეთი ზომის უნდა იყოს, რომ მასზე მოთავსდეს მთელი კაბელი, ამასთან იგი უნდა იყოს დახვეული არა უმეტეს სამ რიგად. კაბელის ჯალამბრის დოლი ჩვეულებრივ მოძრაობაში მოჰყავთ ხელით, სახელურის საშუალებით. კაბელის შკივი ურნალზე აიღება კაბელის 25—30 დიამეტრის ტოლი დიამეტრით.

ჯალამბრები ჩამოხაკიდი ტუმბოებისათვის. ტუმბოების აწვევ-დაწვევისათვის გამოიყენება ნელსელიანი ჯალამბრები ელექტრული ძრავით.

ტუმბოების ჩასაკიდი, ჩასაშვები და ასაწვევი ჯალამბრები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ პირობებს:

1) ჰქონდეთ ელექტრული მუშა და ხელის დამხმარე ამძრავები;

2) უზრუნველყოფდნენ ჩაშვებისა და აწვევის ნორმალურ სიჩქარეს ზღვრებში 1,5—3,0 მ/წუთში და ავარიულ სიჩქარეს ზღვრებში 0,1—0,2 მ/წუთში.

3) შესაძლებელს ხდიდნენ დოლზე ბაგირის დახვევას მრავალ რიგად:

4) ჰქონდეთ პარალელური (ორმაგი) გადაცემები ცილინდრული კბილანებისათვის და მექანიკური დამუხრუქების ორი, დამოუკიდებელი საშუალება.

ნელსვლიანი გამყვანი ჯალამბრების ტექნიკური დახასიათება მოცემულია 73-ე ცხრილში.

15 ტონა ტვირთამწეობის გამყვანი ჯალამბრის (ტიპი .III-15) საერთო ხელი ნაჩვენებია ნახ. 304-ზე.

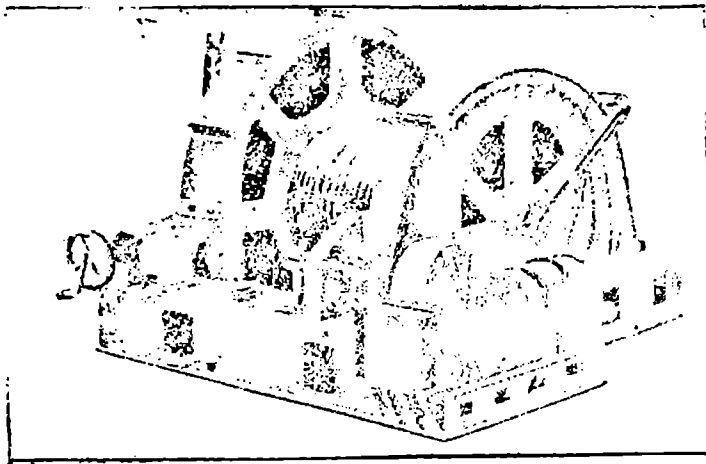
ცხრილი 73

მაჩვენებლები	.III-10 2	.III-15	.III-20 2	.III-25 2	.III-35
ტვირთამწეობა, ტ	10	15	20	25	33
დოლების რაოდენობა	2	1	2	2	1
დოლის დიამეტრი, მმ	—	600	700	1200	1470
ბაგირტვეადობა, მ	600	1060	565	700	450
ბაგირის დიამეტრი, მმ	—	41,5	36	56-მდე	50-მდე
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	30	35	45	58	76
ბაგირის დაბრუნების სიჩქარე, მ/წუთში:					
ელექტროძრავის შემთხვევაში	—	2,4—4,8	—	2,5—5	7,6
ორი დოლით მუშაობისას	—	—	4,5—6,8	—	—
ერთი დოლით მუშაობისას	—	—	9,1—13,7	—	—
წონა, ტ	15,0	19,0	—	22,5	—
გაბარიტები, მ:					
სიგრძე	3,5	4,825	—	3,24	—
სიგანე	2,5	4,025	—	4,48	—
სიმაღლე	2,0	3,0	—	—	—

ჯალამბრის საანგარიშო ტვირთამწეობა და ბაგირის დიამეტრი განისაზღვრება შემდეგი დატვირთვების გათვალისწინებით: სატუმბე აგრეგატის წონა, დამწვევი და შემწოვი მილსადენების წონა წყალთან ერთად, კაბელის, ბაგირების ცალულებისა და მომსახურე პერსონალის წონა.

ვინაიდან ბაგირის ერთი ბოლო ურნალზე უძრავად მაგრდება, ორივე შტოზე დატვირთვა ნაწილდება თანაბრად, მაშასადამე, ჯალამბრის ტვირთამწეობა ორჯერ ნაკლები უნდა იყოს საანგარიშო ბოლოკიდურ ტვირთთან შედარებით.

ბაგირები ტუმბოებისათვის. ბაგირი ჩამოსაკიდი ტუმბოებისათვის მიიღება წრიული, ფოლადის. ვინაიდან ბაგირის ერთი ბოლო მაგრდება ურნალზე, ამიტომ საანგარიშო დატვირთვა უნდა იყოს ბოლოკიდური დატვირთვის ნახევარი. ბაგირის დიამეტრი მიიღება $30 \div 50$ მმ.



ნახ. 304. ჯალამბარი .III-15-ის საერთო ხედი.

ტუმბოების ჩამოკიდება ქაურში

ჩამოსაკიდი ტუმბოების მთავარი უპირატესობაა მათი ჩაშვებისა და აწვევის სისწრაფე და სიმარჯვე, რაც ხელს უწყობს ტუმბოს დაცვას დაზიანებისაგან აფეთქებითი სამუშაოების შედეგად ქაურის სანგრევეში.

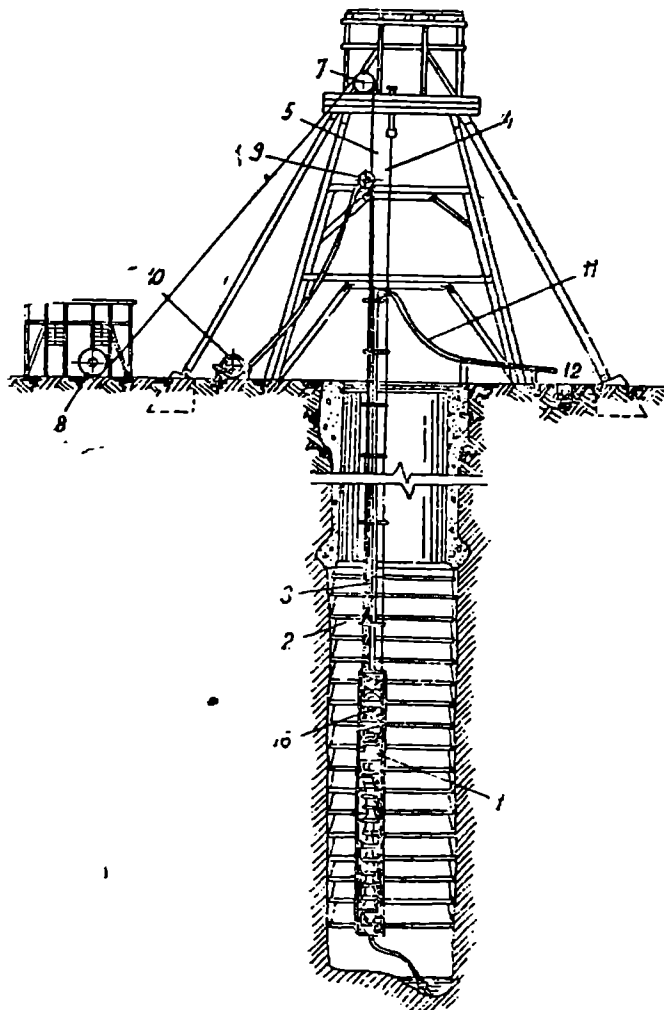
ჩამოსაკიდი ტუმბოების ადგილი განისაზღვრება გაყვანის ძირითად ჩარჩოში ვათვალისწინებული სპეციალური განყოფილებებისა და, აგრეთვე, ჩამოსაკიდ თაროში ხვრელების განლაგებით.

ნახ. 305-ზე გამოსახულია ცენტრიდანული ელექტრული ტუმბოს ჩამოკიდების სქემა ქაურში. ცენტრიდანული ტუმბო 1, აგრეთვე მილები 2 და ელექტრული კაბელი 3 ჩამოკიდება ბაგირების საშუალებით. ბაგირის ერთი ბოლო მჭიდროდ მაგრდება ურნალის ზედა ბაქანზე. ბაგირის მეორე ბოლო 5 ჩადის ქაურში, ეხვევა შკივს 6, რომელიც მოწყობილია ტუმბოს ჩამოსაკიდ ჩარჩოზე, და შემდეგ ბრუნდება მიმმართველ შკივთან 7, რომელიც დამაგრებულია ურნალზე, და მიდის ნელსვლიან ჯალამბართან 8. ელექტროკაბელი გამოდის ქაურიდან, ასევე გადადის მიმმართველ ბლოკზე 9 და ეხვევა კაბელის ჯალამბარს 10. დამწნევე მილსადენს ზედაპირზე უერთდება მოქნილი სახელო 11, რომლითაც წყალი მიედინება ტუმბოდან წყალსაქცევ არხში 12.

წყალსაქცევი მილები შეიძლება დამაგრდეს, მილსადენის სახით ქაუ-

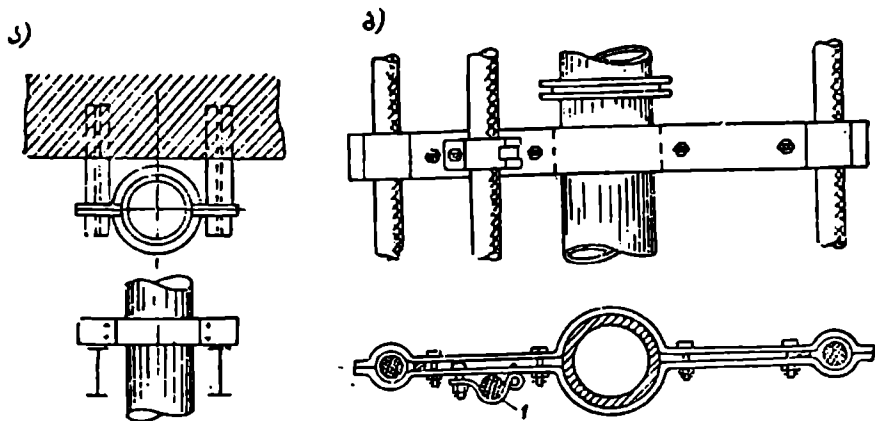
რის სამაგრზე (ნახ. 306. ა), ანდა შეკავებულ იქნეს სპეციალური ცალუ-
ლებისა და ბაგირების საშუალებით (ნახ. 306, ბ).

მიღების მუდმივ სამაგრთან მიმაგრების დროს მილის ყოველ უბანს
აქვს თავისი საყრდენი მოწყობილობა, მაშინ როდესაც დანარჩენ მან-
ძილზე იგი შეკავდება მხოლოდ განსაკუთრებული ცალულებით, ამასთან



ნახ. 305. კაურში ცენტრიდანული ტუმბოს დაკიდების სქემა.

ერთი უბნის ფარგლებში მიღებს საშუალება უნდა ჰქონდეთ გადაადგილდნენ ტემპერატურული ცვალებადობის გავლენით. მიღების საყრდენი შედგება ორი კოქისაგან, რომლებიც ჩასმულია ქაურის სამაგრის ბეტონში, ხოლო მათი ბოლოები გამოდის გარეთ. მილი გადის კოქებს შორის და ეყრდნობა მათ განსაკუთრებული ცალულებით, რომლებიც



ნახ. 306. წყალსაქცევი მილების დაკიდება და დადგმა ქაურში.

უძრავადაა დამაგრებული მილზე მილტუჩს ქვემოთ. მილების დაგრძელება ასეთი ხერხით გამაგრების შემთხვევაში წარმოებს ქვემოდან. საყრდენებს შორის მანძილი აიღება 30—40 მ.

ჩამოსაკიდი ტუმბოების შემთხვევაში მილები მაგრდება ბაგირის შტოებზე ცალულებით, რომელთაც აქვს სპეციალური დამკერი კაბელის დასამაგრებლად 1 (ნახ. 306). ცალულები მჭიდროდ ეყვრიან მილს, მაგრამ ბაგირები თავისუფლად სრიალებენ ცალულების ხერხელებში და ასრულებენ მხოლოდ მიმმართველების მოვალეობას მილსადენისათვის. ცალულები კეთდება ყოველ 2—5 მეტრზე.

ცალულები, რომლებიც იჭერენ წყალსაქცევ მილებს, უნდა გამოირიცხავდნენ მილების გრძივ ღუნვას. თითოეულ მილზე უნდა მოთავსდეს არა ნაკლებ ორი ცალულისა. ცალულებს უნდა ჰქონდეთ სპეციალური მიმმართველი მილსაყები იმ ბაგირის შესაბამისი დიამეტრით, რომლითაც ჩამოკიდებულია წყალსაქცევი დანადგარი.

წყალსაქცევი მილების წაბმა ტუმბოს ჩაშვების შესაბამისად ხდება ზედაპირიდან. მილების ზევიდან წაბმას ახასიათებს მრავალი უპირატესობა მოხერხებულობისა და წყალსაქცევი დანადგარის მუშაობის ორგანიზაციის სიმარტივის თვალსაზრისით.

1) საჭირო არ არის დამწნები მილსადენის ტუმბოსთან შეერთებისა და მოხსნის რთული სამუშაოების წარმოება ქაურის სანგრევში, რასაც ადგილი აქვს მილსადენის ქვევიდან დაგრძელების დროს;

2) მცირდება ტუმბოების ჩაშვების ხანგრძლიობა, ვინაიდან მთელი მილსადენი ეშვება ტუმბოსთან ერთად, ხოლო მოქნილი სახელურის არსებობა დამწნევი მილსადენის ზედა ნაწილში საშუალებას იძლევა თანდათან ჩაუშვათ ტუმბო ქაურის სანგრევში წყლის დონის შემცირებასთან ერთად;

3) მიღების წაბმისას გამორიცხულია დამწნევი მილსადენიდან წყლის გამოშვების საჭიროება.

ამგვარად, ჩამოსაკიდი ტუმბოების მუშაობისას ყველაზე მიზანშეწონილია დამწნევი მილსადენის დაგრძელება ზედაპირიდან და არა ქვევიდან.

წყალქცევის სამუშაოთა ორგანიზაცია

ქაურის სანგრევში შპურების აფეთქების წინ ტუმბო და დამწნევი მილსადენი აიწევა ზევით 20—25 მ სიმაღლეზე. ტუმბოს აწევის დროს დამწნევი მილსადენის ზედა ნაწილი (3—4 მილი) მოიხსნება.

მიღების დაგრძელებისა და მოხსნის ოპერაციებზე დროის ხარჯვის შემცირების მიზნით მიზანშეწონილია ტელესკოპური მილის გამოყენება, რომელიც დაიდგმება ქაურის ზედა ნაწილში.

სანგრევის აფეთქების და განიავების შემდეგ მისი უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის დროს მორიგე ზეინკალი და ტუმბოს მემანქანე ჩაუშვებენ ტუმბოს სანგრევში (სანგრევიდან 6—7 მეტრზე), ავსებენ შემწვოვ მილსადენს წყლით და ჩაკეტავენ რა დამწნევი მილსადენის საკეტს, ჩართავენ ელექტროძრავს. როდესაც ელექტროძრავი განავითარებს ნორმალურ ბრუნთა რიცხვს, საკეტს ნელ-ნელა ხსნიან და ტუმბო იწყებს წყლის ამოტუმბვას.

პირველად შემწოვი მილსადენის მიმღები კოლოფი ჩაძირული იქნება წყალში, რომელიც მოგროვდა სანგრევში განიავების დროს, შემდეგში კი ქანის აწმენდისას საჭიროა სანგრევში მიმღები კოლოფისათვის პატარა ორმოს გაკეთება. საჭიროა სისტემატურად თვალყურის დევნება მიმღები კოლოფის მდგომარეობაზე ორმოში, ამ უკანასკნელის დროული მომზადება და გაწმენდა, რისთვისაც გამოიყოფა ერთი გამყვანი მუშა. ქანის აწმენდასთან ერთად ტუმბოს ნელ-ნელა უშვებენ ქაურის სანგრევში.

ქაურის გაყვანისას წყალქცევისათვის აუცილებელია ქაურში ორი ტუმბოს მოთავსება, რომელთაგანაც ერთი იქნება მუშა, ხოლო მეორე — სათადარიგო. გარდა ამისა, აუცილებელია გვქონდეს დამატებითი (სამარაგო) ტუმბო ზედაპირზე.

ქაურის სანგრევეში ჩამოსაკიდი ტუმბოს არსებობა ზღუდავს. გრეიფერული მტვირთავეების მუშაობას, აღიღებს დროის დანაკარგებს იმის გამო. რომ აფეთქებითი სამუშაოების დროს, აგრეთვე სანგრევის უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის დროს საკიროა ტუმბოს აწვევა უსაფრთხო ზონაში, შემდეგ კი მისი კვლავ სანგრევეში ჩაშვება.

ამ ნაკლოვანების თავიდან ასაცილებლად ქაურის სანგრევეში წყლის შეზღუდული მოდენის დროს (10—12 მ³/საათში) შეიძლება გამოვიყენოთ წყალტყევის საფეხურიანი სქემა, როდესაც წყალი სანგრევიდან ამოიტუმბება მცირეგაბარიტიანი გადასატანი ტუმბოთი (ИИЛН-15 ტიპის) ჩამოსაკიდი ტუმბოს შემწვავ ხერელში, რომელიც იმყოფება უსაფრთხო ზონაში (სანგრევიდან 30—50 მ მანძილზე), ანდა საშუალოდ ავზში. საიდანაც ჩამოსაკიდი ტუმბო წყალს ამოტუმბავს ზედაპირზე.

შპურების აფეთქების დროს გადასატანი ტუმბოს სანგრევიდან მოცილება ადვილია.

ტუმბოს წარმადობის განსაზღვრის დროს საკიროა მხედველობაში მივიღოთ შემდეგი.

1. წყლის მოდენის უთანაბრობა ქაურში.

თუ მივიღებთ, რომ წყლის საშუალო მოდენა არის q (მ³/საათში). მაშინ წყლის მოდენის უთანაბრობის საშუალო კოეფიციენტის $k = 1,3 \div 1,5$ მხედველობაში მიღებით, საანგარიშო წყლის მოდენა ტუმბოებისათვის იქნება

$$q_1 = kq. \quad (123)$$

2. დღე-ღამის განმავლობაში ტუმბო მუშაობს არა მთელ 24 საათს, არამედ რამდენადმე ნაკლებს; თუ მივიღებთ, რომ ტუმბო საშუალოდ მუშაობს 20 საათს დღე-ღამეში, მისი საათური წარმადობა უნდა იყოს

$$P = \frac{kqt}{t'} \quad \text{ანდა} \quad F = (1,6 \div 1,8)q. \quad (124)$$

სადაც t არის დღე-ღამეში საათების რაოდენობა (24 საათი);

t' — დღე-ღამეში ტუმბოს მუშაობის ხანგრძლიობა (20 საათი).

3. ტუმბოს წარმადობა უნდა განისაზღვროს იმ პირობიდან, რომ მან უნდა ამოტუმბოს აფეთქების შემდეგ სანგრევეში მოგროვილი წყალი მოკლე დროში, სანგრევის უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანის პერიოდში, ე. ი.

$$kq(t_1 + t_2) \dots Q = (P_1 - kq)t_2 \quad (125)$$

ანდა

$$P_1 = \frac{kq(t_1 + t_2 + t_3) \dots Q}{t_3}, \quad (126)$$

სადაც t_1 არის ტუმბოს აწვევისათვის საკირო დრო აფეთქების წინ. რომელიც უნდა ავიღოთ 0,25 ÷ 0,5 საათის ტოლი:

t_2 - სანგრევის განიავებასა და ტუმბოს ჩაშვებაზე აიღება $t_2 = 0,5 \div 0,75$ საათი;

t_3 t_1 და t_2 დროის განმავლობაში სანგრევეში დაგროვილი წყლის ამოტუმბვისათვის საჭირო დრო;

Q - წყლის რაოდენობა, რომელიც გაავსებს სიცარიელეებს აფეთქებული ქანის მასივში

$$Q = k_1 \frac{\pi d^2}{4} \eta l, \quad (127)$$

სადაც k_1 არის 1 მ³ ქანის გაფხვიერების შედეგად მიღებული სიცარიელების მოცულობა (k_1 მნიშვნელობა იხ. § 174);

d - ქაურის დიამეტრი შავში, მ;

l - შპურების სიღრმე, მ;

η - შ. გ. კ.

წყალქცევის სამუშაოთა კარგად დაყენებული ორგანიზაციის დროს შეიძლება მივიღოთ, რომ $t_3 = 0,5$ საათს, $\eta = 0,8$ და $k = 1,3$. მაშინ

$$P_1 = \frac{kq(0,5 + 0,75 + 0,5) - \frac{0,4 \times 3,14 \times 0,8d^2 l}{4}}{0,5} \cong \frac{2,3q - 0,25d^2 l}{0,5} \cong 5q - 0,5d^2 l. \quad (128)$$

ტუმბოს წარმადობა უნდა განისაზღვროს ფორმულებით (124) და (128); მიღებული სიდიდეებიდან უნდა ავიღოთ უდიდესი მნიშვნელობა.

(128) გამოსახულებიდან ჩანს, რომ წყლის ზოდენის ზუღმევი სიღრმის დროს ტუმბოს წარმადობა იკლებს ქაურების დიამეტრისა და შპურების სიღრმის გაზრდის შედეგად, ანდა სხვაგვარად, დიდი განივკვეთის ქაურების შემთხვევაში წყალქცევა უფრო ხელსაყრელ პირობებში მიმდინარეობს.

პრაქტიკაში მუშა ტუმბოს წარმადობა მიიღება წყლის მაქსიმალურ მოდენაზე 1,5—1,8-ჯერ მეტი.

ტუმბოს ძრავის სიმძლავრე განისაზღვრება გამოსახულებიდან

$$N = \frac{1,1PH\gamma}{3600 \times 102\eta} \text{ კვტ}, \quad (129)$$

სადაც P არის ტუმბოს საათური წარმადობა, მ³;

H - სრული წნევა, მ;

γ - წყლის წონა, კგ/მ³;

η - ტუმბოს მ. კ. კ., ტოლი 0,65 ÷ 0,85.

სრული წნევა H განისაზღვრება ფორმულით

$$H = \frac{H_0 + H_{\text{კვ}}}{\eta}, \quad (130)$$

სადაც H_2 არის შეწოვის სიმაღლე, მ;

H_{20} —დაქირხვის სიმაღლე, მ;

η_1 —წყალქცევის მილსადენის მ. ქ. ქ.,

$$\eta_1 = 0,87 \div 0,95.$$

(131)

74-ე ცხრილში მოცემულია ქაურების გაყვანისას წყლის ამოსატუმბავად გახკუთვნილი ცენტრიდანული გამყვანი ჩამოსაკიდი ტუმბოების ტექნიკური დახასიათება

ცხრილი 74

ტექნიკური მარკენებლები	ტუმბოების ტიპი				
	ПН-24/200	ПНН-50с	ПНН-30/400	„პროზოდრიკ“ 15/400	НП-1
წარმადობა, მ ³ /სთ .	24	50	30	15—20—25	30
წნევა, მ	200	250	400	400—300—240	400
შეწოვის სიმაღლე, მ	6—8	4	6	6	6
საფეხურების რაოდენობა	—	11	25	—	8
შემწოვი მილის დიამეტრი, მმ	—	150	100	100	100
დამწნები მილის დიამეტრი, მმ	—	100	80	80	80
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ ბრუნთა რიცხვი წუთში	29 1470	75 1470	75—90 1450	32 —	75—90 2950
სატუმბე ავრეგატის გაბარიტები, მმ: გეგმაში	765×550	990×1020	950×1000	800×800	1000×1000
სიგრძე, მმ	4900	6940	7915	4880	5780
ავრეგატის წონა, კგ	1500	2500	2900	1400	3000

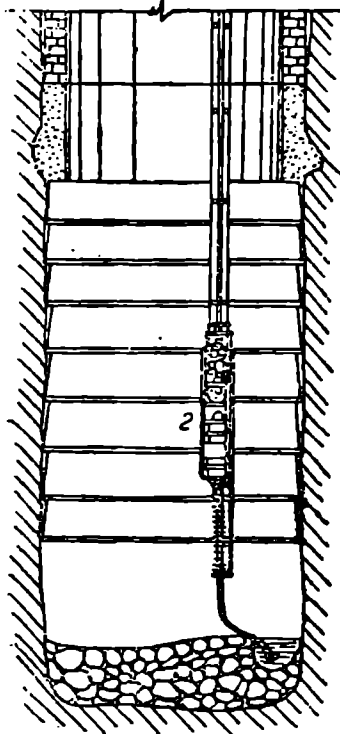
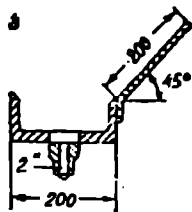
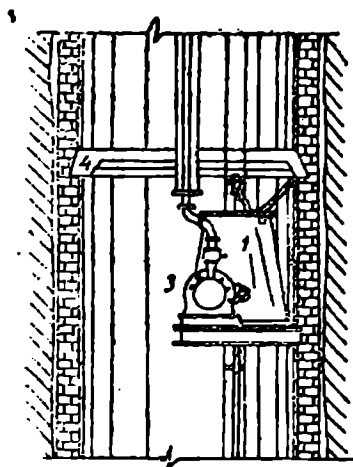
- შენიშვნები: 1. ПНН ტუმბოები ნახევარღერძიანი ტიპისაა.
 2. НП-1 ტიპის ტუმბო მაღალწნევიანია, სპირალური დახურული თვლებით.
 3. ტუმბო „პროზოდრიკ“ ხრახნულია, ორშესასვლიანი.

§ 176. წყალქცევა ღრმა ქაურების გაყვანისას

დიდი სიღრმის ქაურების გაყვანისას, როდესაც სიღრმე აქარბებს სანგრეში განლაგებული ტუმბოების მიერ წყლის ამოტუმბვის შესაძლო სიმაღლეს, ქაურში იწყობენ გადამცემ წყალსაქცევ სადგურებს.

წყლის მოდენისა და ქაურის განივკვეთის ფართობის მიხედვით გადამცემაში წყალსაქცევი სადგურები შეიძლება იყოს ორი ტიპის:

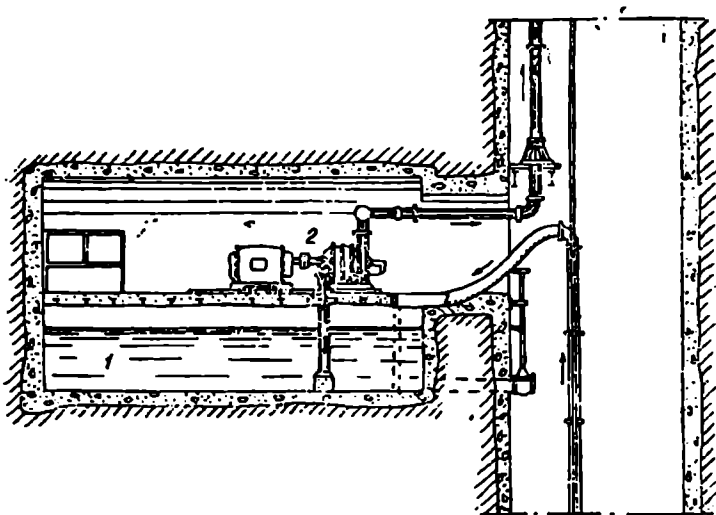
- 1) წყლის მცირე მოდენისას (6—15 მ³/საათში), ქაურის დიამეტრით სინათლეში 6,5—8,0 მ, სადგური შეიძლება მოეწყოს უშუალოდ ქაურში;
- 2) წყლის დიდი მოდენისას (15 მ³/საათზე მეტი), ქაურის მცირე დიამეტრით, წყალსაქცევი გადამცემა სადგურის უშუალოდ ქაურში გან-



ნახ. 307. წყალქცვის საფეხურებიანი სქემა.

ლაგების სიძნელის გამო, საჭიროა სადგურის მოწყობა სპეციალურ კამერაში.

ნახ. 307, ა-ზე გამოსახულია წყალქცევის სქემა გადამცემი სადგურით უშუალოდ ქაურში. ზედაპირიდან 180—200 მეტრზე მუდმივ სამაგროში ჩადგმულ ლითონის კოქებზე ეწყობა თარო, რომელზედაც თავს-



ნახ. 308. გადამტუმბავი სადგური.

დება რეზერვუარი 1; მასში იტუმბება წყალი ქაურის სანგრევიდან ტუმბოთი 2. რეზერვუარის ტევადობაა 3,5—4,0 მ³. თაროზე რეზერვუარის გვერდით იდგმება გადამტუმბავი ტუმბოები 3 (სტაციონარული ტიპის), რომლებიც ტუმბავენ წყალს რეზერვუარიდან ზედაპირზე. რეზერვუარის ცოტა ზევით ეწყობა წყალდამქერი რგოლი 4, რომლიდანაც წყალი ისევ ჩადის რეზერვუარში, სანგრევი მოხვედრის გარეშე. წყალდამქერი რგოლის კონსტრუქცია წარმოდგენილია 307, ბ ნახაზზე.

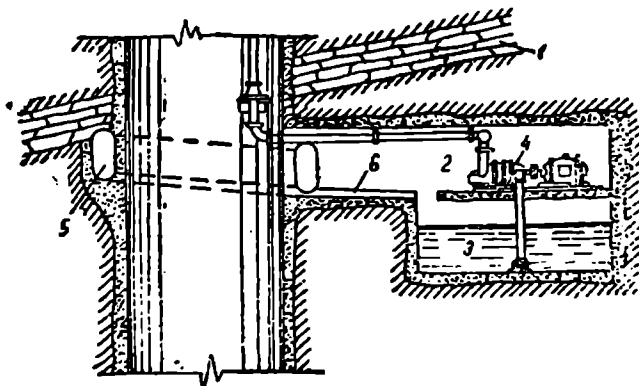
ნახ. 308-ზე გამოსახულია წყალქცევის სქემა ქაურის კედელში მოთავსებული გადამცემი სადგურით. გადამცემ სადგურში ეწყობა წყალშემკრები 1 ტევადობით 1—2 საათის წყლის მოდენაზე და იდგმება სტაციონარული გადამტუმბავი ტუმბოები 2, ჩვეულებრივად ორი ტუმბო (ერთი მუშაობს, მეორე—მარაგშია).

სანგრევიდან წყალი ჩამოსაკიდი ტუმბოთი მიეწოდება სადგურის წყალშემკრებს, საიდანაც ტუმბოები წყალს ამოტუმბავენ ზედაპირზე.

ტუმბოების ჩართვა და მუშაობა ავტომატიზებული უნდა იყოს.

ქაურის კედელში გადამცემი სადგურის კაპერის მოწყობა მოითხოვს დიდ კაპიტალურ დანახარჯებს.

ერთდროულად ორი ქაურის გაყვანისას, რომლებიც ერთმანეთისაგან შცირე მანძილით არის დაცილებული (40—50 მ), მიზანშეწონილია ორივე ქაურისათვის მოეწყოს ერთი საერთო წყალსატუმბი სადგური.



ნახ. 309. წყალდამქერი და გადამტუმბავი სადგური.

ამ მიზნით იმ ჰორიზონტზე, სადაც უნდა მოეწყოს გადამტუმბავი სადგური, ქაურები ერთმანეთს შეუერთდება გვირაბით და ამ გვირაბში თავსდება სადგური.

წყლის დაქერა. ქაურების ჩვეულებრივ პირობებში გაყვანისას გამორიცხული არ არის შესაძლებლობა, რომ ქანის ცალკეული ფენები ან ფენათა ჯგუფები გამოყოფდნენ წყლის ცოტად თუ ბევრად მნიშვნელოვან რაოდენობას.

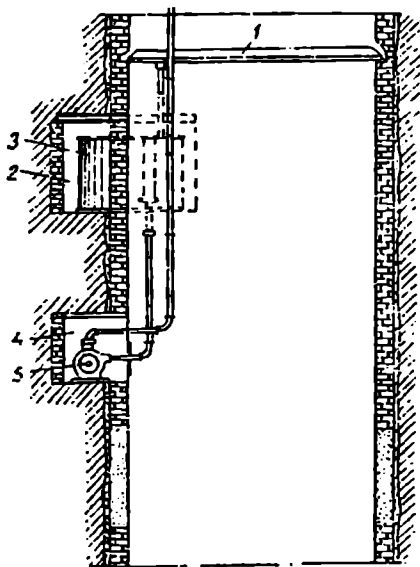
ასეთ წყლის მოდენასთან ბრძოლის მიზანშეწონილ საშუალებას წარმოადგენს წყლის დაქერა ქაურის სანგრევის ზევით. ამ დროს მუშაობა ეწყობა შემდეგნაირად. წყალშემცველი ფენის 1 ცოტა ქვევით ქაურის გვერდით კეთდება კამერა 2 (ნახ. 309), რომელშიაც ეწყობა წყალშემკრები 3 და იდგმება სტაციონარული ტუმბოები 4.

სამაგრის გარეთ გამდინარე წყლის დასაქერად ქაურის ირგვლივ კამერის ზევით მაგარ ქანებში ეწყობა ბეტონის რგოლური არხი 5, რომელშიაც თავს იყრის წყალი კედლებიდან და შემდეგ დახრილი ღარიტ 6 მიდის წყალშემკრებში.

იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალშემკრები კამერის ჰორიზონტი ემთხვევა გადამცემი წყალსაქევი სადგურის განლაგების ჰორიზონტს. კამერა შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც გადამცემი.

ნახ. 307, ბ-ზე ნაჩვენებია წყალდამქერი რგოლის დეტალი. რგოლი მოთავსებულია სამაგრის შიგა მხრიდან. რგოლი აგროვებს წყალს, რომელიც ჩამოდინება ქაურის სამაგრზე.

წყალდამქერი რგოლი მზადდება შველერული კოქისაგან, რომელიც მოლუნულია ქაურის პერიმეტრის შესაბამისად და დატანებულია მუდმივ სამაგრში. წყალდამქერი რგოლთან მიერთებულია ამრეკლი, რომელიც წყალს მიმართავს რგოლის ღარში.



წყლის დაქერას კარგად უწყობს ხელს ტომრის მატერიიდან. დამზადებული „წინსაფრები“ სიგანით 1,0 მ; „წინსაფრები“ ჩამოეცილება ქაურის სამაგრზე და იქერს წყლის შხეფებს, რომლებიც წარმოიქმნება ჩამოდენილი წყლის დარტყმის შედეგად სამაგრის ზედაპირის უსწორმასწორობაზე.

310-ე ნახაზზე ნაჩვენებია წყალდამქერი სადგურის მოწყობის სქემა ქაურის № 2 გაყვანისას შახტში „ვეტკა-გლუბოკაია“. წყალდამქერი რგოლის 1 ქვემოთ სამაგრის გარეთ პატარა წალოში 2 (ზომებით: სიგანე 1,2 მ, სიგრძე 3 მ, სიმაღლე 2,5 მ) თავსდება ლითონის სამი აგზი 3 დიამეტრით 700 მმ და სიმაღლით 2,0 მ თითოეული. აგზის ქვედა ნაწილები ერთმანეთს უერთდებოდა მილებით და ამრიგად იქმნებოდა ერთი მთლიანი ტევალობა. აგზების წალოს ქვემოთ იწყობებოდა მეორე წალო 4 ტუმბოს 5 მოსათავსებლად. ტუმბოში აგზებიდან შედიოდა წყალი დაწნევით, რომელიც ამოიტუმბებოდა უშუალოდ ზედაპირზე. ტუმბოს გაშვება ხორციელდებოდა ავტომატურად, ანდა ზედაპირიდან, საერთო გამანაწილებელი მოწყობილობის საშუალებით.

ნახ. 310. გადამტუმბავი სადგური შახტი „ვეტკა-გლუბოკაიას“ ქაურის გაყვანის დროს.

გაყვანისას წყლის დაქერას დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს, ვინაიდან ამ სამუშაოს უნარიანი ორგანიზაციის დროს წყლის უმეტესი ნაწილი არ მოხვდება ქაურის სანგრევეში და, მაშასადამე, ვერ შეაფერხებს ქაურის გაყვანას; მაგალითისათვის შეიძლება აღინიშნოს, რომ ზემოდასახელებული ქაურის გაყვანისას წყლის საერთო მოდენიდან—15 მ³/საათში — წყლის დაქერა შეადგენდა 12 მ³/საათში, რამაც უზრუნველყო ქაურის გაყვანის მაღალი ტემპები.

გაყვანისას წყლის დაქერას დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს, ვინაიდან ამ სამუშაოს უნარიანი ორგანიზაციის დროს წყლის უმეტესი ნაწილი არ მოხვდება ქაურის სანგრევეში და, მაშასადამე, ვერ შეაფერხებს ქაურის გაყვანას; მაგალითისათვის შეიძლება აღინიშნოს, რომ ზემოდასახელებული ქაურის გაყვანისას წყლის საერთო მოდენიდან—15 მ³/საათში — წყლის დაქერა შეადგენდა 12 მ³/საათში, რამაც უზრუნველყო ქაურის გაყვანის მაღალი ტემპები.

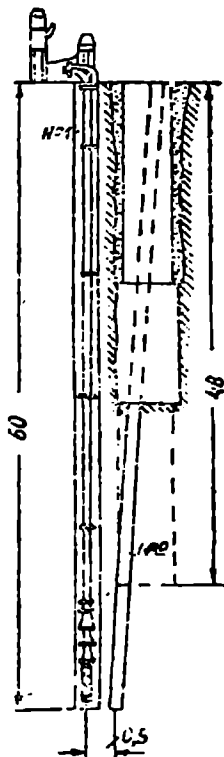
§ 177. წყლის დონის დაწევა ქაურების გაყვანისას

ქაურის გაყვანისას ისეთ ქანებში, რომლებიც უზრუნველყოფენ ციკაბო დეპრესიული ძაბრის შექმნას (§ 231), შესაძლებელია წყალქცევის განხორციელება ტურბინული ტუმბოების საშუალებით.

ნახ. 311-ზე გამოსახულია ქაურის გაყვანის სქემა წინასწარ დაშრობით; ქაურის სიღრმე არის 48 მ. სამუშაოები სრულდებოდა შემდეგნაირად. ქაურიდან 1,8 მ მანძილზე გაიბურლა ვერტიკალური ბურლილი № 1, სიღრმით 60 მ და მასში მოეწყო ტურბინული ტუმბო წარმადობით 30 მ³/საათში. მომავალი ქაურის კვეთში გაიბურლა ბურლილი № 2 3° დახრით № 1 ბურლილის მიმართ. ორივე ბურლილი ქვედა ნაწილში ტორპედირებულ იქნა, რაც უზრუნველყოფდა ბურლილიდან № 2 წყლის თავისუფალ მოდენას ბურლილში № 1. ქაური გადიოდა დამშრალ ქანში. წყალქცევა ქაურის სანგრევიდან საჭირო არ შეიქნა.

აღწერილ შენობებში, ქაურის მცირე სიღრმისა და წყლის მცირე მოდენის გამო, ციკაბო დეპრესიული ძაბრის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად საკმარისი იყო ერთი სატუმბო დანადგარის მუშაობა.

შეწყვილებული ქაურების გაყვანისას წყალტუმბების უკეთესად წარმოების მიზნით მიზანშეწონილია იმ ქაურის სანგრევის წინსწრება, რომელიც განლაგებულია დაქანების მხარეზე. ამის შედეგად ზევით გაყვანილი ქაურის სანგრევი რამდენაღმე დაიწრიტება და ამასთან დაკავშირებით მასში წყლის მოდენაც შემცირდება.



ნახ. 311. წყალქცევა წყალდამწვეი კაბურლილით.

თ ა ვ ი XXXVI

მუღმივი სამაგრის ამოუვანა და ზაურის არმირება

§ 178. ზოგადი შენიშვნები

XXIX თავში განხილული იყო ქაურების გაყვანისა და გამაგრების სამუშაოთა ორგანიზაციის სქემები, სადაც აღვნიშნეთ, რომ უმრავლეს შემთხვევებში ეს ორი ძირითადი სამუშაო წარმოებს მიმდევრობით ან ერთდროულად ქაურის უბნებში.

ამ თავში განიხილება სხვადასხვა კონსტრუქციის მუღმივი სამაგრის ჯმოყვანის ხერხები ქაურების გაყვანის პირობების მიხედვით.¹

§ 179. ხის სამაგრის დადგმა

ხის სამაგრის ყველა ელემენტის გამზადება წარმოებს ზედაპირზე. სამაგრის გამზადება გულისხმობს მასალის დაქრას საჭირო ზომაზე (თუ ეს საჭიროა), წრიული ხემასალის გათლასა და შეერთების ნაწილების (კლიტეების) დამზადებას. ეს სამუშაოები სრულდება ჩვეულებრივად მანქანური წესით.

სამაგრის ნაწილების მანქანური გამზადება შეეხება უმთავრესად ხემასალის დაქრასა და კლიტეების გაკეთებას. იგი სრულდება ხის დამმუშავებელ დაზგებზე.

გვირგვინების გამზადებული ნაწილები აიწყობა ზედაპირზე და მოწმდება შაბლონებით, შვეულებითა და თარაზოთი. სამაგრის აწყობილი ნაწილები დაინიშნება გარკვეული რიგით, რომელიც დაკული უნდა იქნას ქაურში სამაგრის დადგმის დროსაც.

მოკლე ხემასალის (კუტების, განმბრჯენების, გვირგვინის მოკლე მხარეების და სხვ.), სოლების და ა. შ. ქაურში ჩაშვება წარმოებს ბადებით. ამასთან ბადიდან ხემასალის ამოვარდნის ასაცილებლად სამაგრის შედარებით გრძელი ნაწილების ზედა ბოლოები მიეკვრება ბაგირს თოკის საშუალებით.

გრძელი ხემასალის (ვანდრუტების, გვირგვინის გრძელი მხარეების და სხვ.) ჩასაშვებად იყენებენ სპეციალურ საყურეებს. მორში ან ძელში ერთ-ერთ ბოლოსთან ახლოს ბურღავენ ხერელს, რომელშიც გაიყრება საყურეს კანკიკი. მას ერთ მხარეს აქვს კუთხვილი. როდესაც ბაგირზე საყურით ჩამოკიდებული სამაგრის ელემენტი მიუახლოვდება იმ ადგილს, სადაც იგი უნდა დაიდგას, მუშები იკვრენ მის ქვედა ბოლოს და საყურიდან მოუხსნელად ათავსებენ საჭირო ადგილას, რის შემდეგ საყურეს ხსნიან.

ხის გვირგვინოვანი სამაგრის დადგმის ოპერაციები სხვადასხვაგვარია სამუშაოთა მიღებული სქემის მიხედვით.

გვირგვინოვანი სამაგრის ამოყვანა ქვევიდან ზევით

როდესაც ქაური ჩაღრმავდება გარკვეული უბნის სიმაღლეზე, აწყობენ საყრდენ ღრმულებს ძირითადი გვირგვინისათვის, რომელშიც შეიყვანება გვირგვინის ძელების ბოლოები. საყრდენი გვირგვინის ელემენტების შეყვანა შეიძლება ვერტიკალურ ან ჰორიზონტალურ სიბრტყეებში (ნახ. 312).

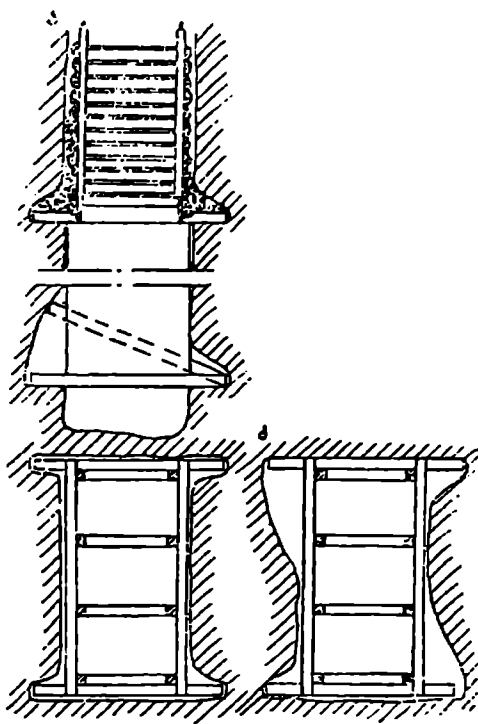
¹ ვერტიკალური ქაურების სამაგრის კონსტრუქციის ტიპისა და მასალის არჩევის, აგრეთვე განჯარჩების შესახებ იხ. სპეციალური კურსები.

დაუბზარავ. მკიდრო და მდგრად ქანებში გამოიყენება ჰორიზონტალური შესაყვანი ღრმული, ხოლო ნაკლებად მკიდრო და განსაკუთრებით ჰორიზონტალურ ან შის მსგავს ბზარებიან ქანებში იყენებენ ვერტიკალურ შესაყვან ღრმულს.

საყრდენი გვირგვინის ძელებს ალაგებენ ქაურის კვეთის მოკლე მხარეებზე. უკანასკნელი ძირითადი გვირგვინი მალაროს ეზოს ზევით თავსდება 3—5 მ მანძილზე მალაროს ეზოს ქერიდან, ამასთან ძელები ლაგდება ქაურის გრძელ მხარეებზე.

საყრდენი ღრმულების გასაკეთებლად ხმარობენ მომნგრევე ჩაქურჩებს და არ მიმართავენ ასაფეთქებელ სამუშაოებს.

ღრმულის საყრდენი ზედაპირები გულდასმით მოსწორდება, რათა საყრდენმა ძელმა დაიკავოს ზუსტად ჰორიზონტალური მდგომარეობა ყოველგვარი ქვესადებების გამოყენების გარეშე. გვირგვინის თითებს ქვესადებების ან სოლების დატანება არამიზანშეწონილია, ვინაიდან დროთა განმავლობაში ბიძგების



ნახ. 312. სამაგრი საყრდენი გვირგვინების განლაგება.

გამო, რომელთაც განიცდის სამაგრი საამწეო ჭურჭლების მოძრაობისას. ისინი გამოდიან საწყისი მდგომარეობიდან და საყრდენი გვირგვინი გადაიხრება.

საყრდენი გვირგვინის მდგომარეობის შემოწმება ხდება თარაზოსა და შეეულების საშუალებით საკირო შესწორებების შემდეგ. გვირგვინის აცილების დაძვრის მიზნით, ახდენენ მისი ძელების ტორსების გასოლვას; ეს ოპერაცია განსაკუთრებით გულდასმით უნდა შესრულდეს.

საყრდენი გვირგვინის გასოლვის შემდეგ ღრმულები ამოიყორება ქანის წვრილი ნატეხებით. ამოყორება ხემასალის ნარჩენებით არამიზანშე-

წონილია, რადგან იგი ჩქარა ლპება და სამაგრის გარეთ იქმნება სიცა-
რეილები.

საყრდენ გვირგვინზე იდება ჯერ ერთი რიგითი გვირგვინი, შემდეგ
მეორე და ა. შ. თითოეული გვირგვინისათვის საჭირო მდგომარეობის
მიცენის მიზნით ახდენენ მათს გასოლვას კუთხეებში, შემდეგ კი განმ-
ბრჯენების მოთავსების ადგილების პირდაპირ, რომლებიც დაიდგმება
ქაურების არმირების პროცესში.

ამის შემდეგ აწარმოებენ სამაგრსა და კედლებს შორის სივრცის
გულდასმით ამოყრავს ქანის ნატეხებით. შემდეგ აკეთებენ დროებით
განმბრჯენებს (თუ ეს საჭიროა) მომავალი მუდმივი განმბრჯენების გან-
ლაგების ადგილებთან და ა. შ. ასეთი წესით სამაგრის ამოყვანას განა-
გრძობენ ზევით განლაგებულ ძირითად გვირგვინამდე.

სამაგრის თითოეული გვირგვინი უნდა იყოს ზუსტად ჰორიზონტა-
ლური, ხოლო მისი თითოეული მხარე უნდა მდებარეობდეს მეზობელი
გვირგვინების შესაბამის მხარეებთან ერთ ვერტიკალურ სიბრტყეში.

გვირგვინების მდგომარეობის სისწორის შემოწმება წარმოებს შვეუ-
ლებით, რომლებიც მდებარეობენ ქაურის კუთხეებში. გვირგვინის ჰორი-
ზონტალობა მოწმდება ლარტყითა და თარაზოთი.

მუშახელის რაოდენობას, რომელიც საჭიროა ხის სამაგრის დასად-
გველად, განსაზღვრავს ქაურის განივკვეთის ზომები, სამაგრის კონსტრუქ-
ცია და ხის ჯიში.

ქაურებისათვის, რომელთა განივკვეთის ფართობი შეადგენს 11-დან
17 მ²-მდე, ერთმა გამამარებელმა ცვლაში უნდა დააყენოს 1-დან 2,4-მდე
მრგვალი ხის გვირგვინის ჩარჩო, ანდა გაამაგროს ქაურის 0,5-დან 0,8
მეტრამდე გვირგვინებით კუთხეზე.

თუ ქაურის ამა თუ იმ უბნის გამამარების შემდეგ აღმოჩნდება, რომ
არის შესაძლებლობა მიღებული სიგრძის ვანდრუტის დაყენებისა, მაშინ
გვირგვინების ამოყვანისა და გვერდების ამოხიშვის შემდეგ იწყებენ ვან-
დრუტების მოწყობას და განმბრჯენების დადგმას. ამისათვის ზედაპირი-
დან საყურეს საშუალებით უშვებენ ვანდრუტებს და ამამარებენ მათ გან-
საზღვრულ ადგილებში გვირგვინებზე ყრუ ქანჭიკებით, ყოველ 1,4÷2,8
მ-ზე ვანდრუტის სიგრძეზე. შემდეგ ახდენენ განმბრჯენების დაყენებას
ზევიდან ქვევით ადრე დაყენებული ვანდრუტებიდან და განმბრჯენებიდან.

განმბრჯენების დაყენება ადგილზე წარმოებს ხელით რკინის ან ხის
ურთებით. წინასწარ ვანდრუტებს ჰეკავენ დროებითი განმბრჯენებით
ან დომკრატებით. მუდმივი განმბრჯენების დადგმასთან ერთად დრო-
ებითი განმბრჯენები ალაგდება. კარგად დაყენებული განმბრჯენი დარ-
ტყმისას უნდა იძლეოდეს სუფთა ბგერას.

სამაგრის გვირგვინების დადგმისას სამუშაო პლატფორმას წარმო-

ადგენს სქელი ფიჯრის თაროები, რომლებიც ეყობა განივ ძელებზე ან ძირითადი გვირგვინის გრძელ მხარეებზე დადგმულ გათლილ მორებზე. ზევით გადაადგილებასთან ერთად თაროებიც გადააქვთ.

ვანდრუტებისა და განმბრჯუნების დადგმასთან ერთად წარმოებს საკიბე განყოფილების მოწყობა თაროებითა და კიბეებით. მიმნართველებს (გამყოლებს) აყენებენ ქაურის გაყვანის დამთავრების შემდეგ.

გვირგვინოვანი სამაგრის ამოყვანისას ქვემოდან ზევით გამაგრება წარმოებს განუწყვეტლივ რამდენიმე ცვლის განმავლობაში. საყრდენი გვირგვინებისათვის საყრდენი ორმოების დამზადება და მათი ჩადგმა, ჩვეულებრივ, საკიროებს ორ-სამ ცვლას. ქაურის გალრმავებისა და გამაგრების შესაბამისად პერიოდულად ორ-სამ ცვლას უთმობენ ვანდრუტებისა და განმბრჯუნების დადგმასა და საკიბე განყოფილების მოწყობას.

ხის გვირგვინოვანი სამაგრით გამაგრებული ქაურისა და არმირების დამაგრების დეტალები მოცემულია 313-ე ნახაზზე.

გვირგვინოვანი სამაგრის დადგმა ზევიდან ქვევით

ამ წესით გამაგრების ტიპიურ მაგალითს წარმოადგენს გამაგრება ჩამოსაკიდი სამაგრით. მოცემული უბნის პირველი რიგითი გვირგვინი ჩამოეკიდება საყრდენ გვირგვინს, შემდეგი რიგითი გვირგვინი—პირველ რიგითს და ა. შ. (ნახ. 314). შედეგად მივიღებთ საყრდენ გვირგვინზე ჩამოკიდებულ სამაგრს.

ამგვარად, თუ არ გავითვალისწინებთ გვირგვინების გასოლვის გავლენას, გაყვანის დროს საყრდენი გვირგვინი ღებულობს მთელი უბნის სამაგრის წონით გამოწვეულ დატვირთვას; ამის გამო საყრდენი გვირგვინი უნდა გაკეთდეს რაც შეიძლება მტკიცე.

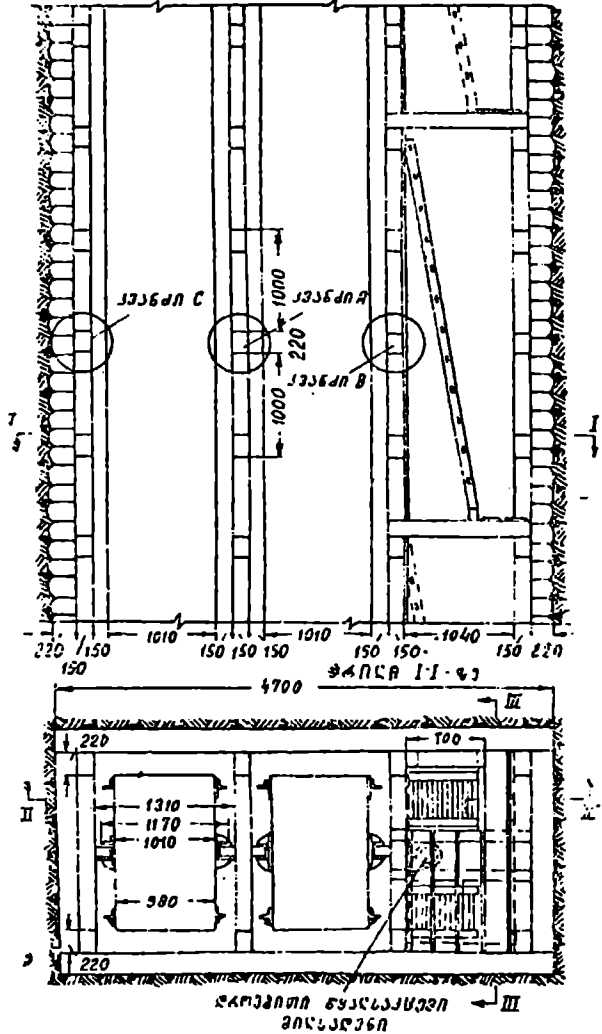
გვირგვინების გასოლვის გულდასმით შესრულება მნიშვნელოვნად ამცირებს საყრდენი გვირგვინის დატვირთვას და იძლევა იმის საშუალებას, რომ მათ (საყრდენ გვირგვინებს) შორის მანძილი ავიყვანოთ 20—30 მ-მდე.

საკიდები კეთდება წრიული რკინისაგან დიამეტრით 25—32 მმ; ისინი შედგება ორი ლეროსაგან. თითოეულ ლეროს ერთ მხარეზე აქვს ხრახნკუთხეილი, ხოლო მეორე მხარეს კაკვი. კაკვებით ერთმანეთზე შეერთებული ლეროების ლერძები უნდა იმყოფებოდნენ ერთ ვერტიკალურ ხაზზე.

ლეროების გასაყრელად ხერელებს ბურღავენ გვირგვინის გრძელ მხარეებზე, ქაურის კუთხეებთან ახლო ადგილებში და შუაში კუტებთან ახლოს, შეძლებისდაგვარად თანაბარ მანძილზე, გვირგვინზე დატვირთვის სიმეტრიულად განაწილების მიზნით.

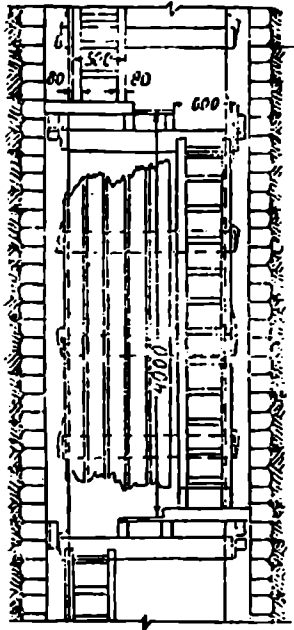
სამაგრის ყველა ნაწილი მზადდება ძელებისაგან ზედაპირზე მანქანური წესით.

სამაგრი I-I-43

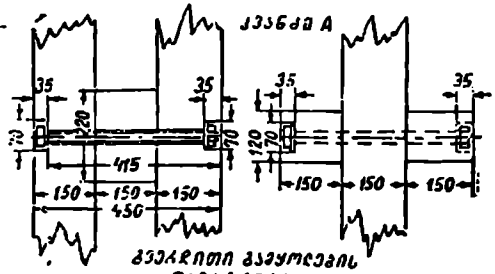


ნახ. 313. ხის გვირგვინოვანი სამაგრიით

სახლი № III. 43



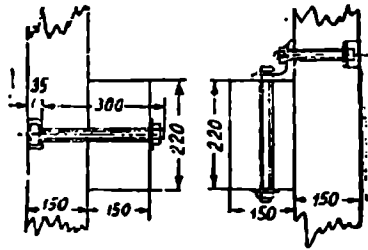
ბაჟუმცხლის რაშბაკას
სანახევრის ბანაკის ნახევარი



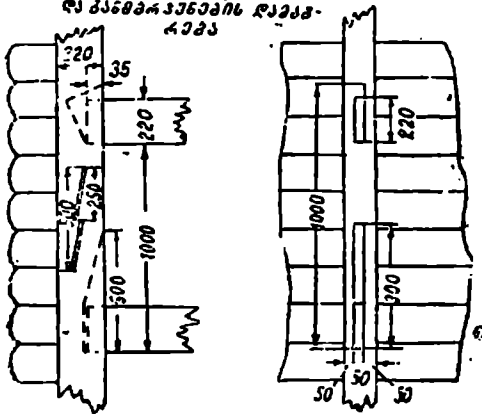
ბაჟუმცხლის
რაშბაკას

Jახედი B

Jახედი C

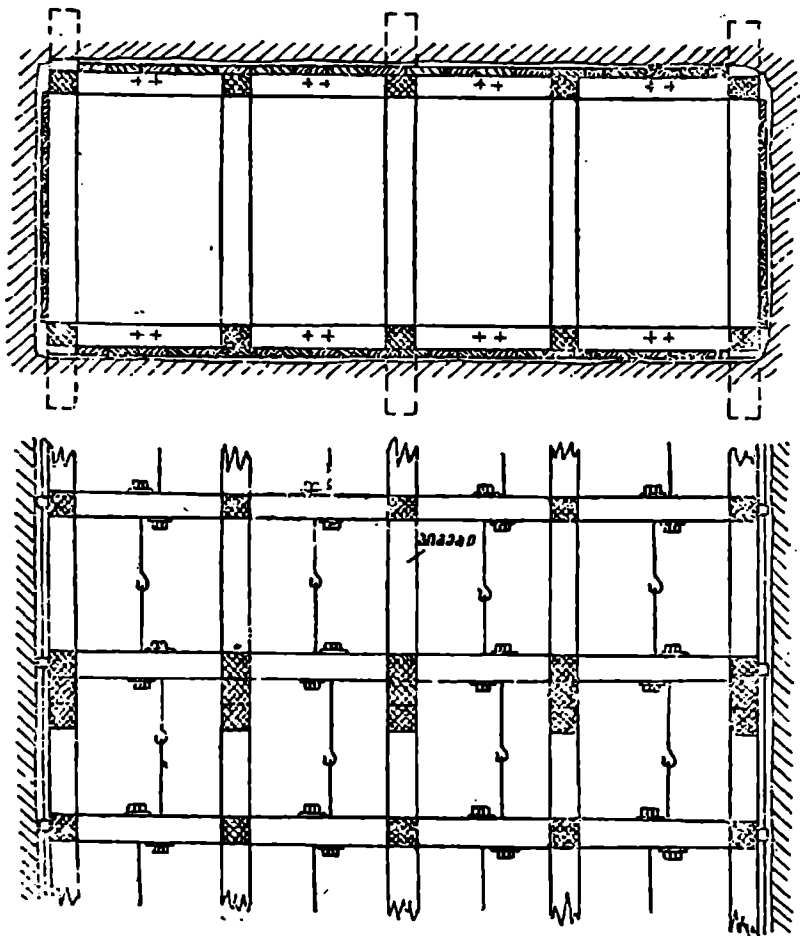


სანახევრის შარბაკას
და სანახევრის რაშბაკას



გამაგრებული კაურის საერთო ხედი.

გვირგვინების ჩამოკიდების ოპერაციები მდგომარეობს შემდეგში. ქვე-
და გვირგვინის გრძელ მხარეებში ქვემოდან გაუყრიან და დაამაგრებენ ქან-
ჩებით ლეროებს, კაკვებით ქვევითკენ. შემდეგ კაკვებზე ჩამოკიდებენ ახალი



ნახ. 314. ჩამოსაკიდი სამაგრი.

გვირგვინის გრძელ მხარეებს, რომლებშიც გაყრილია ლეროები კაკვე-
ბით ზევითკენ. გვირგვინის ორივე გრძელი ელემენტის ჩამოკიდების
შემდეგ მათზე ათავსებენ მოკლე ელემენტებს და აყენებენ კუტებსა და
განმბრუკუნებს, რის შემდეგ ქანჩების საშუალებით ქვედა გვირგვინის მის-
წევინ ზედა გვირგვინისაკენ ისე, რომ კუტებმა დაიკაფონ თავიანთი აღ-

გილები. ამის შემდეგ ამოწმებენ ახალი გვირგვინის მდგომარეობის სისწორეს შვეულებითა და თარაზოთი და საქიროების შემთხვევაში ახდენენ მის გასოლვას, გასწორების მიზნით.

როდესაც სამაგრი მოყვანილ იქნება წესიერ მდგომარეობაში, ახდენენ მის მჭიდრო გასოლვას და გვერდების ამოხიშვასა და ამოყვანას. მჭიდრო გასოლვა საჭიროა იმისათვის, რომ სამაგრი დამაგრდეს არა მარტო ქანქიების, არამედ სოლების საშუალებითაც.

საშუალო კვეთის ქაურებისათვის (ოთხი განყოფილებით) ერთი გვირგვინის ჩამოსაკიდებლად საჭიროა ოთხი-ხუთი კაცის მუშაობა 4—6 საათის განმავლობაში.

სამუშაოები წარმოებს მონგრეულ ქანზე სანგრევეში, რომელზეც იმყოფებიან გამმაგრებლები, ანდა თაროდან. უკანასკნელ შემთხვევაში გამაგრების სამუშაოები ხელს არ უშლის გაყვანის სამუშაოებს (შაურების გაბურღვა და სხვ.).

ახლად ჩამოკიდებული გვირგვინის აფეთქების შედეგად დაზიანებისაგან დაცვის მიზნით გვირგვინსა და სანგრევეს შორის მანძილი უნდა იყოს არანაკლები 2—3 მ. გარდა ამისა, გვირგვინს ქვევიდან ჯაპეებით დაეკიდება უვარგისი ძელები და ფიქრები. ანდა ის დაცული იქნება ძველი გაცვეთილი ფოლადით და ა. შ.

გამაგრების სამუშაოს ასრულებს გამყვანთა ბრიგადა, რომლის შემადგენლობა განისაზღვრება ანგარიშით. ცვლის გამყვანთა რიცხვიდან ხშირად გამოყოფენ 1—3 კაცს გამაგრებასთან დაკავშირებული სამუშაოების შესასრულებლად ზედაპირზე (დახმარება სამაგრის ნაწილების დამზადებისას, მესახელურეს დახმარება ქაურში სამაგრის ნაწილების ჩაშვებისას და ა. შ.), დანარჩენი გამყვანები ქაურში მუშაობენ.

გვირგვინებით გამაგრებისას ზევიდან ქვევით. გამაგრებისა და გაყვანის სამუშაოებს უთავსებენ ერთმანეთს ისე, რომ ყველა ოპერაცია დამთავრდეს ცვლების მთელ რიცხვში, რაც უზრუნველყოფს სამუშაოთა ორგანიზაციულ სიზუსტეს.

საშუალოდ ერთი გვირგვინის დადგმაზე (ჩამოკიდებაზე) და მასთან დაკავშირებულ სამუშაოებზე საკმარისია 0,5—1 ცვლა.

ქაურის სამაგრისათვის ცეცხლგამძლეობის მინიჭების მიზნით (რაც განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია მცირე წყლის მოდენიანი ქაურებისათვის), აგრეთვე ქანების გამოფიტვისაგან დაცვის უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილია ქაურის შიგა ზედაპირი დაიფაროს პნევმობეტონის ერთი-სამი შრით, რომელთა საერთო სისქე შეადგენს 12—25 მმ. იგივე ღონისძიების გატარებაა საჭირო ქაურის ქანის კედლებისათვის წყალგაუმჯობესების მისანიჭებლად.

პნევმობეტონით დაფარვის წინ სამაგრის ზედაპირი უნდა გაიწმინდოს მტერისა და ქუქყისაგან და გაირეცხოს წყლით, აგრეთვე გაუკეთდეს ლითონის ხშირი ბადე სამკუთხა ან ორმხისებური ხვრელებით.

§ 180. ბეტონის ხამაგრის ამოყვანა

ბეტონის სამაგრის, აგრეთვე ქვის სამაგრის ამოყვანა, როგორც § 134-ში იყო აღნიშნული, იწყება ადრე გაყვანილი უბნების საზღვრიდან. ბეტონის სამაგრის შემთხვევაში უბნის სიმაღლე გადასაკვეთი ქანების სიმდგრადის მიხედვით ცვალებადობს ზღვრებში 30—70 მ. ჩვეულებრივ ბეტონის სამაგრის ამოყვანა იწყება საყრდენი გვირგვინის მოწყობით. ბეტონის სამაგრის მონოლითურობა, სამაგრსა და ქაურის კედლებს შორის ამოყორვის უქონლობა, სამაგრის მქიდრო მიკვრა გარემომცველ ქანებთან მთელ პერიმეტრზე, ზოგჯერ, შესაძლებლობას იძლევა სამაგრის ამოყვანა ეაწარმოოთ საყრდენი გვირგვინების მოწყობის გარეშე ქაურის სამაგრის უბნების საზღვრებზე.

სუსტ, წყლიან ან ბზარებიან ქანებში საყრდენი გვირგვინის მოწყობა აუცილებელია. გვირგვინის მოწყობა აუცილებელია აგრეთვე მუშა ჰორიზონტებთან ქაურის შეუღლების ადგილებზე.

საყრდენი გვირგვინისათვის საჭირო რგოლური ყელის გაკეთებას აწარმოებენ მომხრევი ჩაქუჩებითა და სოლებით, რათა აფეთქების შედეგად არ მოხდეს გვერდითი ქანების ჩამოქცევა.

საყრდენ გვირგვინს ჩვეულებრივად ორმაგკონუსური ფორმა აქვს. ნახ. 315-ზე ნაჩვენებია საყრდენი გვირგვინების ფორმები და ზომები.

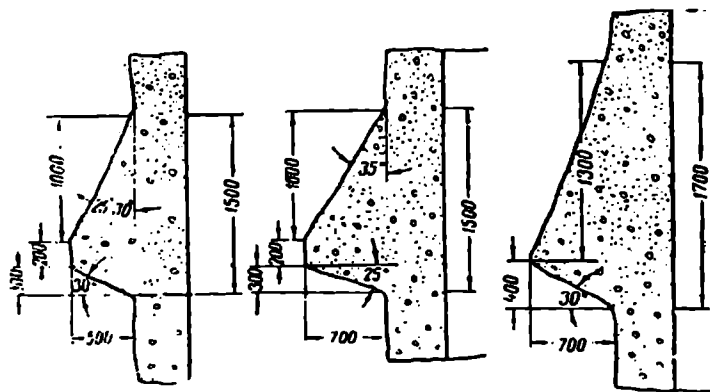
სამაგრის ამოყვანის სამუშაოთა დაწყების წინ ქაურში ეწყობა ფიცარნაგი. ეს ფიცარნაგი მზადდება სქელი ფიცრებისაგან, რომლებიც დალაგდება სანგრევეში ან აფეთქებულ და შემდეგ მოსწორებულ ქანზე (ნახ. 316, ა), ანდა, წყლის საგრძნობი მოდენისას, 2—2,5-მეტრიან ბიგებზე, რის გამოც ქაურში იქმნება წყლის შესაგროვებელი რეზერვუარი (ნახ. 316, ბ) და, მაშასადამე, მცირდება იმის საშიშროება, რომ ახლად ჩასხმული ბეტონი წყლით დაიფაროს.

ფიცარნაგის ჰორიზონტალური მდგომარეობის შემოწმების შემდეგ დაბეტონების საწარმოებლად აყენებენ შაბლონებს.

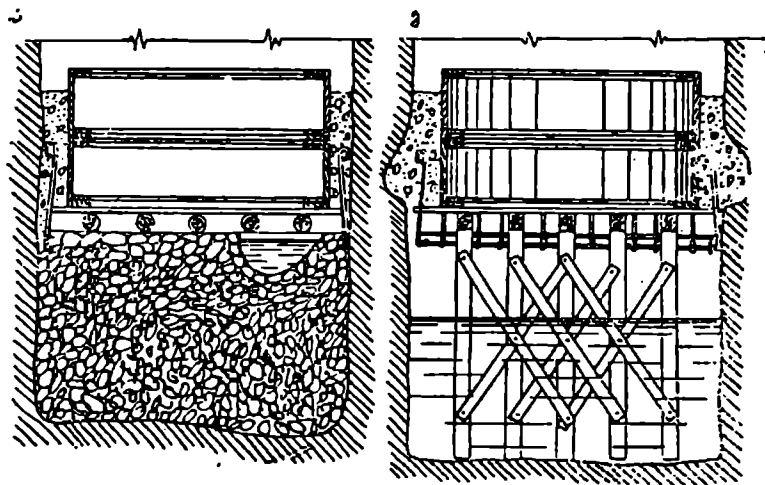
შაბლონის ტიპის (ხის ან ლითონის) არჩევა დამოკიდებულია ქაურის განივკვეთის ზომებზე და სიღრმეზე. მცირე სიღრმისა (60—100 მ) და განივკვეთის (დიამეტრით არა უმეტეს 5 მ) ქაურებში იყენებენ ხის შაბლონებს, რომელთა დამზადება ადვილია და იათი. ხის შაბლონების გამოყენება მიზანშეწონილია აგრეთვე ბეტონის საყრდენი გვირგვინების მოწყობისას ნებისმიერი დიამეტრის ქაურებში, თუ დანარჩენი სამაგრი ქვისაა.

ლითონის შაბლონები გამოიყენება დიდი სიღრმისა და განივკვეთის საგრძნობი ზომების მქონე ქაურების გაყვანის დროს. დიდი სიმტკიცისა და აწყობა-დაშლის სიადვილის გამო ლითონის შაბლონების გამოყენება შესაძლებელია მრავალჯერ. საბოლოო ანგარიშში ეს აიაფებს სამუშაობს.

შაბლონის დაყენება ფიცარნაგზე დასაბეტონებლად უნდა მოხდეს კულდასმით და ზუსტად თარაზოსა და შვეულის საშუალებით.



ნახ. 315. საყრდენი გვირგვინები.



ნახ. 316. საყრდენი გვირგვინის ამოყვანა.

შაბლონი ზუსტად უნდა იქნეს დაცენტრილი. სიმდგრადის მიზნით იგი გაიჭეკება კედლებს შორის განმბრჯენებით.

ბეტონის დამზადება სამაგრის წყობისათვის წარმოებს ზედაპირზე

ბეტონ-ხსნარის კვანძში. სამუშაო ადგილზე ბეტონის მიტანა ხდება მასალის ბაღიებში, რომლებიც ჩაიცილება ხის ან ლითონის ყუთში მუშა თაროზე. ბეტონი ჩაისხმება შაბლონის უკან ნიჩბებით თანაბარ შრეებად, რომელთა სისქეა 15—20 სმ. ხისტი ბეტონის შემთხვევაში (რომელიც ჩვეულებრივ გამოიყენება ქაურების გასამაგრებლად) დატკეპნვა უნდა მოხდეს მის ზედაპირზე სინესტის კვალის გამოჩენამდე. დატკეპნვა წარმოებს მექანიკური სატკეპნებით და იწყება ბეტონის შრის მოსწორებისთანავე. პლასტიკური ბეტონით მუშაობის დროს დატკეპნვის ნაცვლად მიმართავენ ბეტონის ვიბრირებას ვიბრატორით. ქაურების გაყვანისას ბეტონის ვიბრირებამ ჯერჯერობით გავრცელება ვერ ჰპოვა.

დაბეტონების განუწყვეტელი წარმოების მიზნით საჭიროა ვიქონიოთ არა ნაკლებ სამი მასალის-ბაღია: ერთი ივსება ბეტონით ბეტონ-ხსნარის კვანძში, მეორე, ბეტონით სავსე, დგას ქაურის პირთან ქვემოთ ჩასაშვებად, მესამე კი იცილება ქაურში თაროზე.

მცირე სიღრმის ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში არის მაგალითები, როდესაც ბეტონის ტრანსპორტირება ქაურში ხდება მილებით. ამ მიზნით ქაურში ეწყობა ლითონის მილსადენი დიამეტრით 200—300 მმ. ზედაპირზე მილსადენს უკეთდება ძაბრი, რომელშიც ისხმება ბეტონის მასა. ბეტონი მილში უნდა მოძრაობდეს უწყვეტ ნაკადად მცირე სიჩქარით. მილში ბეტონის თავისუფალი ვარდნა არ დაიშვება, ვინაიდან ამ დროს ხდება ბეტონის დაშლა შემადგენელ ნაწილებად. მუშა თაროზე ბეტონი მილებიდან გადადის მიმღებ კოლოფში.

ბეტონის მილებით მიწოდების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ქაურის გამაგრება (დიამეტრით 6,0 მ სინათლეში და სიღრმით 150 მ) შახტში „სევერნი მაგანაკ“ (კუზბასი).

ბეტონგამტარი მილების დიამეტრი იყო 300 მმ.

მილსადენიდან გამოსვლის დროს ბეტონის გაფანტვის თავიდან აცილების მიზნით, ჩამოსაკიდ თაროზე ქვედა მილის ბოლოზე წამოეცმება დიდი დიამეტრის (500 მმ) მილი, რომელიც თავისუფლად დგას მიმღები კოლოფის ფსკერზე.

ბეტონის მილებით მიწოდებამ ქაურების გაყვანისას ვერ ჰპოვა ფართო გავრცელება.

პირველი შაბლონის ბეტონის წყობაში დაიტანება ლითონის რგოლი კაკვებით, რომლებზედაც ჩამოეკიდება მომდევნო ქვედა უბნის დროებითი სამაგრის რგოლები.

როდესაც ბეტონის წყობა ამოიყვანება პირველი შაბლონის სიმალეზე, დგამენ მეორე შაბლონს, რომელსაც პირველის ანალოგიურად, ზუსტად დაცენტრავენ, გაქეპავენ და გაამაგრებენ. მეორე შაბლონიდან დაწყებული, ბეტონის სამუშაოები წარმოებს უკვე ჩამოსაკიდი თაროდან

შაბლონის დაყენებასთან ერთად წარმოებს დროებითი სამაგნის მოხსნა და ზედაპირზე ამოტანა.

შაბლონების განმეორებითი გამოყენების მიზნით მათ თანდათანობით, 3—5 დღე-ღამის გავლის შემდეგ, ხსნიან ქვევიდან და აყენებენ ზევით. ლითონის შაბლონების რაოდენობა, რომლებიც საჭიროა დაბეტონების წარმოებისათვის, შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით

$$a = \frac{V}{h_2} \quad (132)$$

სადა, V არის სამაგრის ამოყვანის დღე-ღამური სიჩქარე, მ;
 V — ბეტონის შაბლონებში დაყოვნების დღეების რიცხვი;
 h_2 — შაბლონების სიმაღლე, მ.

ჩვეულებრივ დაბეტონების სამუშაოებისათვის საკმარისია ვიქონიოთ 12—15 შაბლონისაგან შემდგარი კომპლექტი, რამდენიმე სათადარიგო შაბლონის გარდა.

ნახ. 317, ა-ზე გამოსახულია ქაურში ბეტონის სამაგრის ამოყვანის სამუშაოთა საერთო სქემა, ლითონის შაბლონებისა და ჩამოსაკიდი თაროს გამოყენებით.

ნახ. 317, ბ-ზე ნაჩვენებია გვერდითი შევულის განლაგება.

დაბეტონების სამუშაოთა წარმოების დროს არსებითი მნიშვნელობა აქვს გვერდითი ქანებიდან მოდენილი წყლის მოცილებას. ეს წყალი გამოორეცხავს ჯერ კიდევ გაუმაგრებელი ბეტონიდან ცემენტს და ამცირებს ბეტონის სიმტკიცეს გამყარების პირველ პერიოდში.

ცემენტის გამორეცხვის შედეგად ბეტონის ხარისხის გაუარესების საილუსტრაციოდ შეიძლება მოვიყვანოთ შემდეგი ციფრები (პროფ. ბ. ნ. კრამარევის მონაცემების საფუძველზე). 17 მ³/საათში წყლის მოდენის დროს გამორეცხვის შედეგად ბეტონის ახალ წყობაში დაიკარგა ცემენტის 30% „მდე და ბეტონის სიმტკიცე შემცირდა 3-ჯერ.

ქაურის კედლებზე ჩამონადენი წყლის მოსაცილებლად ქაურის პერიმეტრზე აწყობენ დამცველ ზონებს სახურავის ფოლადისაგან და ამზადებენ წყალშემკრებ ლარებს (ნახ. 318).

როგორც ზევით (თავე XXIX) იყო აღნიშნული, ამჟამად ქაურების გაყვანისას ფართოდ იყენებენ ქანის გამოღებისა და მულმივი სამაგრის ამოყვანის პარალელურ სქემას.

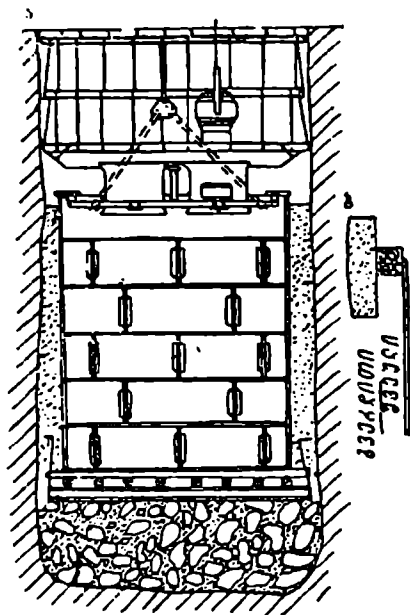
გამაგრების სამუშაოთა ორგანიზაცია ამ სქემით გაშხილული იქნება § 181-ში.

გამაგრების სამუშაოთა შეუფერხებლად წარმოების მიზნით საჭიროა ზედაპირზე ბეტონის მიწოდების სათანადოდ მოწყობა.

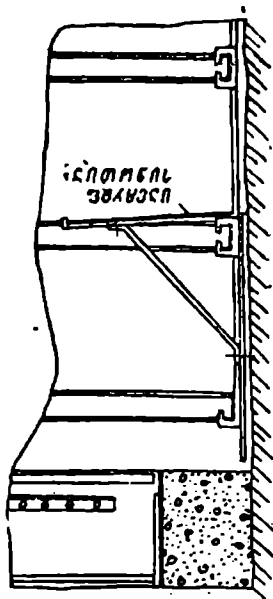
ქაურის გაყვანის სამუშაოთა მიმდევრობითი სქემის შემთხვევაში, როდესაც ქაურის გაყვანა შეჩერდება, მებეტონებელად გამოიყენებენ გამყვანებს. მათი რიცხვიდან 1—3 კაცი იმუშავენ ზედაპირზე (ბეტონის მომზადება და ქაურთან მიწოდება). დანარჩენი გამყვანები კი განლაგდებიან

ჩამოსაკიდ თაროზე და ასრულებენ მუდმივი გამაგრების სამუშაოს და სხვა თანმხლებ ოპერაციებს (დროებითი სამაგრის მოხსნა, მისი ამოტანა ზედაპირზე, შაბლონების დაყენება და სხვ.).

შუშალოდ ბეტონის ჩასხმასა და დატკეპნვას აწარმოებს ბრიგადის შემადგენლობის 40—50% დანარჩენი მუშები აწარმოებენ ბეტონით დატ-



ნახ. 317. ბეტონის სამაგრის ამოყვანის ზოგადი სქემა.



ნახ. 318. წყლის მოსაცილებელი მოწყობილობა.

ვირთული ბადიების მიღება-განტვირთვის, მასალების მიწოდებას, შაბლონის უკან ჩაყრას, დატკეპნვას და სხვ.

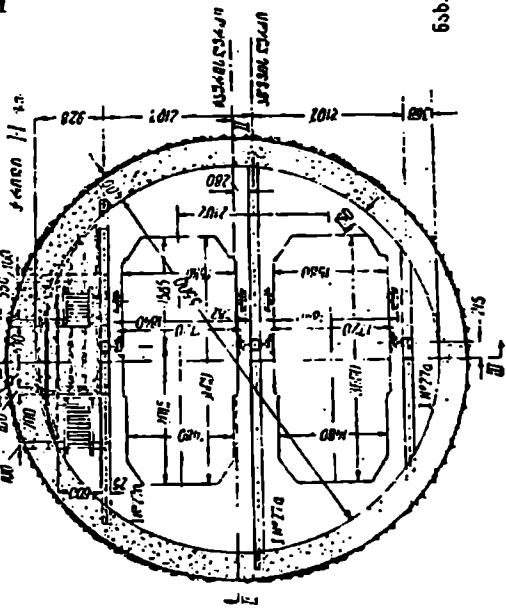
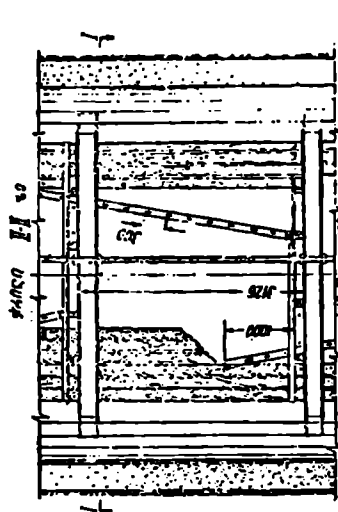
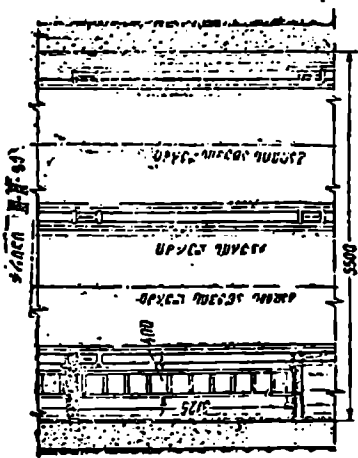
თითოეულ მეტეტონზე მოსული პაის ზომა ქაურის პერიმეტრზე შეადგენს 2,5—4,0 მ.

თითოეული მუშის ნაყოფიერება დაბეტონებაზე შეიძლება მივიღოთ 3,3-დან 4,0 მ²-მდე ბეტონი ცელაში.

1,0 მეტრი სიმაღლის მქონე ხის ერთი შაბლონის დაყენებას სჭირდება გამაგრებლის 0,6—0,7 კაც-ცვლა, ხოლო შესაბამისად მის მოხსნას —1,0—1,1 კაც-ცვლა.

ბეტონით გამაგრებული ქაურის საერთო ხედი ნაჩვენებია ნახ. 319-ზე. ქაურების რკინაბეტონის გამაგრების სამუშაოები წარმოებს ზემოაღნიშნულის ანალოგიურად და მხოლოდ რამდენადმე რთულდება არმატურის არსებობით.

როგორც შემდეგი ეტაპი ბეტონის სამაგრის ამოყვანის სამუშაოთა წარმოების განვითარებაში, კაულების გაყვანისას შეიძლება წინასწარ ვივარაუდოთ შემდეგი:



ნახ. 19. ბეტონის სამაგრით გამაგრებული კაურის საერთო ხედი.

1) კაურის სამაგრის სისქის თანდათან შემცირება, განსაკუთრებით იმ კაურებისათვის, რომლებიც ხსნიან მადნეულის მცირედლახრილ საბალოებს. მულმივი ბეტონის სამაგრის სახე იქნება სამაგრი-გარსაცმი.

დამზადებული მაღალხარისხოვანი ბეტონისაგან და არმირებული ლითონის ბადით;

2) საყრდენ. გვირგვინებზე უარის თქმა, რადგანაც ისინი პრაქტიკულად არ ლეზულობენ დატვირთვის ზემდებარე სამაგრისაგან. ბეტონის სამაგრის შემთხვევაში ამ წონას იღებს ქაურის კედლები, სამაგრის დიდი ხახუნის შედეგად, რომელიც წარმოიქმნება სამაგრსა და ქაურის ქანის კედლებს შორის.

3) დაბეტონების სამუშაოთა ინტენსიფიკაციის მოსახდენად მიზანშეწონილია:

ა) დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის მანძილის გადიდება;

ბ) მაღალხარისხოვანი ბეტონის გამოყენება სწრაფშემკვრელი ცემენტით (მაგალითად, ცემენტის წონის 1—2,2⁰,-ის ოდენობით ქლოროვანი კალციუმის დამატებით), ბეტონის ვიბრაცია ჩასხმის დროს, პლასტიფიკატორების გამოყენება ბეტონის სიმკვრივისა და წყალგაუმტარობის გადიდების მიზნით და სხვ.

გ) მოძრავი კონსტრუქციის შეფიცვრის გამოყენება ქარგილებისათვის;

დ) შაბლონის გარე სივრცეში ბეტონის ჩასხმის მექანიზაცია თაროს ზედა სართულზე დაყენებული ცენტრალური გამანაწილებელი ბუნკერიძაბრისა და დახრილი ტელესკოპური მოქნილი სახელოების გამოყენების გზით ბეტონის მისაწოდებლად.

ამ ღონისძიებების ვატარება საგრძნობლად გაადიდებს დაბეტონების სიჩქარეს და შექმნის პირობებს საშახტო მშენებლობაში მისი ფართო გამოყენებისათვის.

§ 181. ქვის სამაგრის ამოყვანა

ქვის სამაგრის (აგურის ან ბეტონის ქვის) ამოყვანის სამუშაოები იწყება საყრდენი გვირგვინის მოწყობით.

დროის ეკონომიის მიზნით უმჯობესია, რომ გვირგვინის მოწყობა ვაწარმოთ ქაურის გაყვანის პარალელურად. გვირგვინის მოწყობის ადგილი, ისევე, როგორც მთელი უბანი, მაგრდება დროებითი სამაგრით, რომლის კონსტრუქცია რამდენადმე განსხვავებულია (ნახ. 320, ა). შესაძლებელია აგრეთვე მდგრად ქანებში საყრდენი გვირგვინის ნაცვლად ბეტონის ცილინდრის მოწყობა, სიმაღლით 1,5—2,5 მ (ნახ. 320, ბ).

შახტში „ვეტკა-გლუბოკაია“ ქაური № 2-ის გაყვანისას საყრდენი გვირგვინის ამოყვანა წარმოებდა დამჭიმავი ჩარჩოდან. გვირგვინების ყელის გაკეთება წარმოებდა ქაურის გაყვანასთან ერთად ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით.

საყრდენი გვირგვინის დაბეტონების დაწყების წინ დამკვიდრებული ჩარჩო გადაქონდათ დროებითი სამაგრის რგოლის ქვემოთ. დამკვიდრებული ჩარჩოს გამოსაწევ თითებზე აწყობდნენ შველერული კოჭებისაგან № 20 დამზადებულ მეორე რგოლს, რომლის დიამეტრი 1,4 მეტრით ნაკლები იყო დროებითი სამაგრის ჩვეულებრივ რგოლებთან შედარებით. ამ ორ რგოლზე აფენდნენ საყრდენი გვირგვინის ქვესადგარს, რომელიც კეთდებოდა ფიკრებისაგან და, რომელიც ზევიდან გადაიხურებოდა ტოლისა და ქვიშის 10—15 სმ სისქის შრით, რათა ადგილი არ ჰქონოდა ცემენტის გაფონვას. ქვესადგარზე აყენებდნენ შაბლონს საყრდენი გვირგვინის დასაბეტონებლად.

საყრდენი გვირგვინის გაჭრის შემდეგ მის ქვემოთ გაკეთდება ფიკრების ფენილი: მასზე დაიდგმება პირველი შაბლონი და იწყება ბეტონის მასის ჩასხმა.

როდესაც ძირითადი გვირგვინის დაბეტონება დამთავრდება, იწყებენ აგურის ან ბეტონიტების წყობას.

წყობა მიმდინარეობს აგურის წყობის ჩვეულებრივი წესებით და წარმოებს ჩამოსაკიდი თაროდან.

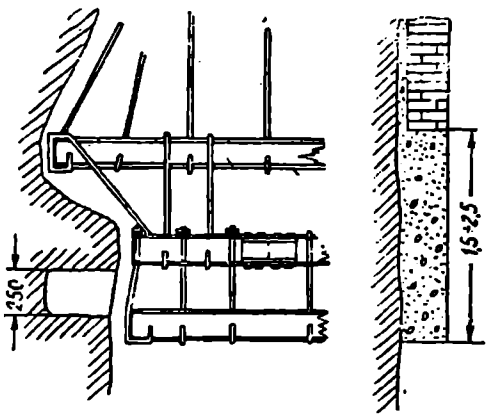
აგურს აწყობენ ჰორიზონტალურ შრეებად, ამასთან, თუ სამაგრის სისქე ერთ აგურს აღემატება, მაშინ წყობას აწარმოებენ კონცენტრულ შრეებად გადაბმით. მაგრამ ასეთ წყობას ჩვეულებრივთან შედარებით განსაკუთრებული უპირატესობანი არ გააჩნია.

ბეტონის ქვევით (ბეტონიტებით) გამაგრების დროს სამაგრის სისქე ქვის სიგანის ტოლია, და ორ მეზობელ რიგს შორის ვერტიკალური ნაკერების გადაბმა ხდება სანახევროდ.

სამაგრსა და ჰაურის კედლებს შორის სივრცის ამოყორვა წარმოებს ბეტონით, ანდა მაგარი ქანის ნატეხებით, დამსხვრეული აგურით და ა. შ. ცემენტის ხსნარის გულმოდგინედ მოსხმით.

მუშები იმყოფებიან ჩამოსაკიდ თაროზე; თაროზე დგას ყუთი ზომებით 2×1 მ დაბალი (20—25 სმ) კედლებით; ამ ყუთში ხდება ბადიიდან ხსნარის ჩაცლა.

აგური ან ბეტონიტები ჩამოსაკიდ თაროზე შეიძლება მიეწოდოს ზე-



ნახ. 320. საყრდენი გვირგვინის მოწყობა.

დაპირიდან კონტეინერებში. კონტეინერი წარმოადგენს დასაბრუნებელ ტარას, რომელიც გამოიყენება მასალების გადასატანად. ქაურში აგურების მისაწოდებლად მიზანშეწონილია ბუდისებური ტიპის დიდი ტევადობის მქონე მალცევის კონსტრუქციის კონტეინერის გამოყენება, რომლის ტევადობაა 180 ან 300 ცალი აგური. ნახ. 321, ა-ზე ნაჩვენებია კონტეინერი ტევადობით 330 ცალი აგური. კონტეინერი შედგება კარკასისაგან 1, ბაქანი-ქვესადგარისაგან 2, რომელზედაც ეწყობა აგურები, და შემაერთებელი რგოლებისაგან 3, რომელთა საშუალებითაც ქვესადგარი უერთდება კარკასს. ასეთი კონტეინერის წონა არის 300 კგ.

ნახ. 321, ბ-ზე ნაჩვენებია კონტეინერი ბეტონიტებისათვის. კონტეინერი წარმოადგენს ლითონის ყუთს ორსაგდულიანი გვერდითი კარით. თითოეული კარი იხურება ორი მანქვალით. კონტეინერი იტევს 21 ბეტონიტს (შვიდი რიგი—3 ბეტონიტით თითოეულ რიგში). ასეთი კონტეინერის განტვირთვის ქაურში უნდება 60—70 წმ. ხსნარის მიწოდება ჩვეულებრივ ხორციელდება მასალის ბადიებით, ტევადობით 0,5—1,0 მ³.

წყობა წარმოებს თაროს ფიცარნაგიდან 1—1,25 მეტრის სიმაღლეზე. ამის შემდეგ მუშაობა შეჩერდება; თაროს გამოსაწევი თითები განთავისუფლდება ბუდეებისაგან და თარო აიწევა ამოყვანილი წყობის დონემდე. აქ თაროს აყენებენ გამოსწეულ თათებზე და მუშაობა განახლდება. თაროს გადაადგილებასა და დროებითი სამაგრის რგოლების მოხსნას უნდება 0,5—1 საათი.

თაროს აწევის შემდეგ მოიხსნება და ზედაპირზე აიტანება დროებითი სამაგრის უახლოესი რგოლი. ამის შემდეგ წყობა განახლდება. სამაგრის ამოყვანის სისწორეს ამოწმებენ ცენტრალური და გვერდითი შვეულუბით, მისაყრდენი შაბლონებით (ლექალოები) და თარაზოთი და ლარტყით (ნახ. 322).

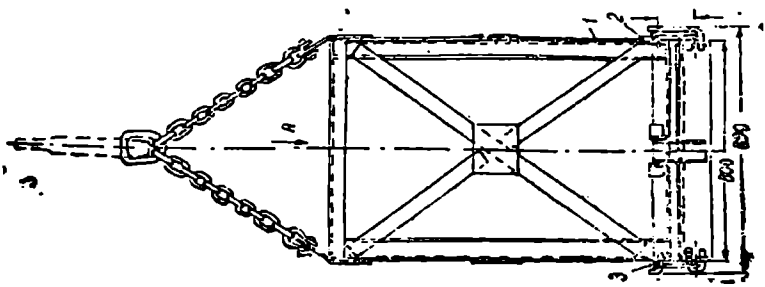
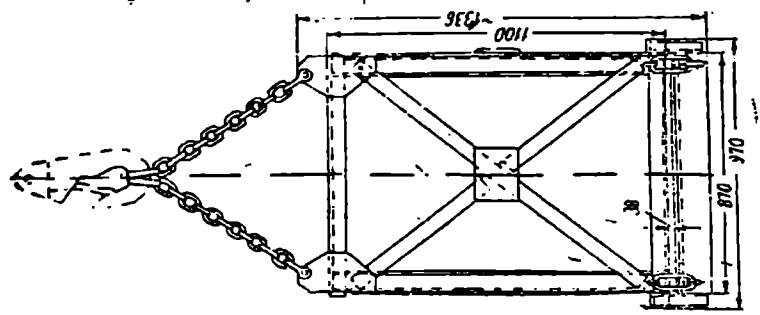
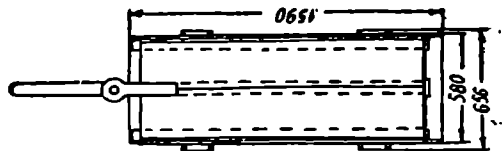
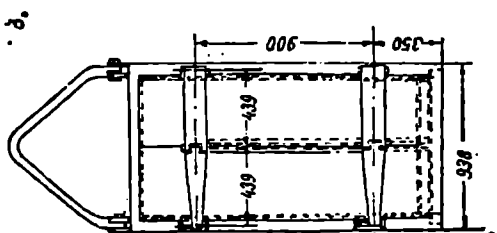
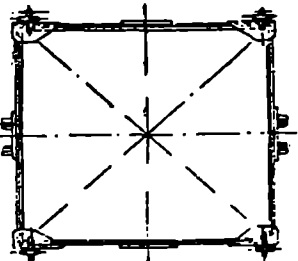
ცენტრალური შვეულიდან (§. 186), რომელიც ზუსტად ემთხვევა ქაურის ვერტიკალურ ღერძს, ახდენენ გაზომვებს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში სამაგრამდე, გამოსაწევი ლითონისღეროიანი ხის ძელით, რომელსაც მოძრავი რადიუსი ეწოდება.

გვერდითი შვეულები (6—12 წრეზე) მაგრდება ზედა უბნის მუდმივ სამაგრზე; თითოეული მათგანი ჩამოეკიდება მანქვალზე, რომელიც ჩასმულია სამაგრში ხის ხუნდების ზემოთ, სამაგრიდან 10—12 სმ მანძილზე (იხ. ნახ. 317, ბ). სწორედ ამ მანძილის საშუალებით ხდება ამოყვანილი სამაგრის ვერტიკალურობის მუდმივი შემოწმება.

მისაყრდენი შაბლონები ემსახურება სამაგრის სინრულის შემოწმებას. თარაზო და ლარტყა საშუალებას გვაძლევს შევამოწმოთ წყობის რიგების ჰორიზონტალურობა.

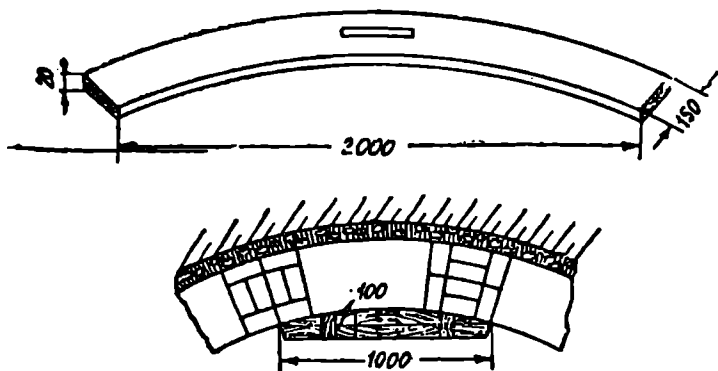
შახტში „ცენტრალნაია-ზავოდსკაია“ ქაურის გაყვანისას აგურის სა-

საქონლის
სადასრუტო



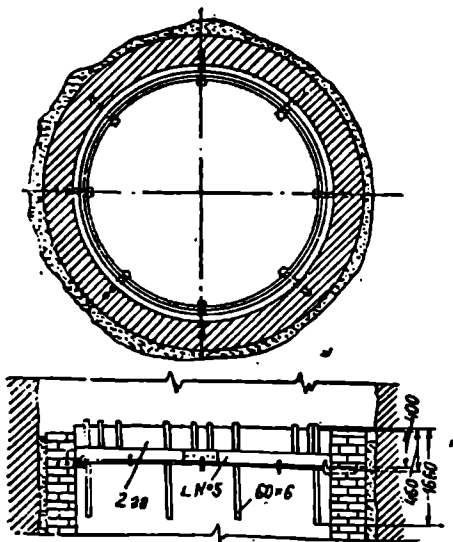
სახ. №321. კონტეინერები.

პაგრის ამოყვანის გამარტივებისა და გაადვილების მიზნით გამოყენებულ იქნა სპეციალური მიმმართველი შაბლონი. შაბლონი წარმოადგენდა ლითონის რგოლს, რომლის დიამეტრი უდრიდა ჰაურის დიამეტრს სინათლეში (ნახ. 323).



ნახ. 322. მრუდთარგი აგურის სამაგრისათვის.

რგოლი შედგებოდა ოთხი ასაწყობი სექციისაგან, რომელთაც მიედულებოდა ფურცლოვანი ფოლადის კედლები სიმაღლით 400 მმ.



ნახ. 323. თარგი აგურის სამაგრისათვის.

შაბლონის სექციები იწყობოდა ჩამოსაკიდ თაროზე; მათი აწყობა ხდებოდა 5—10 წუთის განმავლობაში. შაბლონის გადაადგილება წარმოებდა დაუშლელად. შაბლონის გამოყენებამ შეამცირა დროის ხარჯი სამაგრის წყობის შემოწმებაზე, გააუმჯობესა სამუშაოთა ხარისხი, შეამცირა ცემენტის ხსნარის ხარჯი და გაზარდა შრომის ნაყოფიერება.

თაროზე ინიშნება 12—16 გამყვანი, რომელთაგან: 2 მუშაობს მასალების (აგური, ხსნარი) მიღებაზე, 2—4—მასალების მიწოდებაზე, 6—8—

კედლების წყობაზე, 2—დროებითი გამაგრების მოხსნასა და ანოტანაზე-
აგურით გამაგრებისას 2 კალატოზი აწყობს აგურს პირის მხარეზე,
ხოლო 2, ნაკლებად კვალიფიცირებული კი—უკანა მხარეზე და აწარ-
მოებს სივრცის ამოყორვას ქაურის კედელსა და ქანს შორის.

ამრიგად, შეიქმნება 2—4 რგოლი, რომელთაც აქვთ დამოუკიდებელი
სამუშაო უბნები (ქაურის წრეხაზზე). ცალკეულ უბნებში სამაგრის წყობა
უნდა წარმოებდეს ერთი და იგივე მიმართულებით.

პარალელური სქემით მუშაობის დროს, როდესაც ქანის გამოღება
და მუდმივი სამაგრის ამოყვანა ქაურში ერთდროულად წარმოებს ორ
მეზობელ უბანში, სამუშაოთა ორგანიზაცია შეიძლება მოეწყოს ორი ვა-
რიანტით.

პირველი ვარიანტის მიხედვით მუშაობა წარმოებს შემდეგნაირად.
ქაურის ერთი უბნის II მანძილზე გაყვანის შემდეგ (ნახ. 324, ა) ეწყობა
ფიცარნაგი და წარმოებს საყრდენი გვირგვინის დაბეტონება. ამ საშუ-
შაობებთან ერთად ზედა უბნის I შუა ნაწილში ხდება მუდმივი გამაგრება.

საყრდენი გვირგვინის მოწყობის შემდეგ იწყებენ ახალი უბნის გაყვა-
ნას. როდესაც სანგრევი წაიწვეს 10—15 მეტრზე საყრდენი გვირგვინის
ქვევით (ნახ. 324, ბ), მიმმართველი ბაგირებით ჩამოშუშვებენ დამპიძავ
ჩარჩოს (დამცველ თაროს) და ამაგრებენ მას ქაურის კედლებში გამოსა-
წვევი თითებით, რისთვისაც სამაგრში წინასწარ ტოვებენ სათანადო
ღრმულებს.

დამპიძავი ჩარჩოს (დამცველი თაროს) გადატანის დროს ქაურში ყო-
ველგვარი სამუშაოები წყდება.

ჩამოსაკიდი დამცველი თაროს გამაგრების შემდეგ განაგრძობენ ქაურის
გაყვანას III უბანში და მუდმივ გამაგრებას II უბანში.

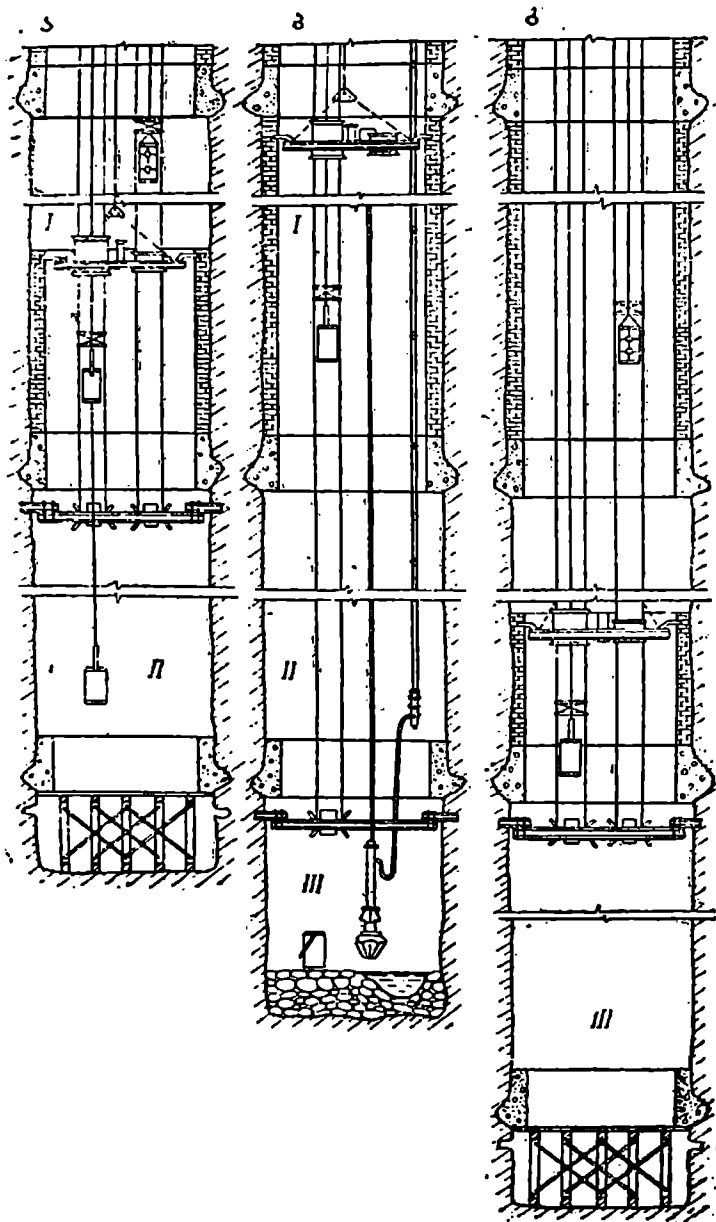
შემდგომი უბნის საზღვარზე კვლავ ეწყობა ფიცარნაგი და ხდება
საყრდენი გვირგვინის დაბეტონება III უბნისათვის (ნახ. 324, გ), და
სამუშაოები მეორდება იმავე თანმიმდევრობით.

მეორე ვარიანტის დროს (ნახ. 325) საყრდენი რგოლის ამოყვანისას
გაყვანის სამუშაოები არ წყდება.

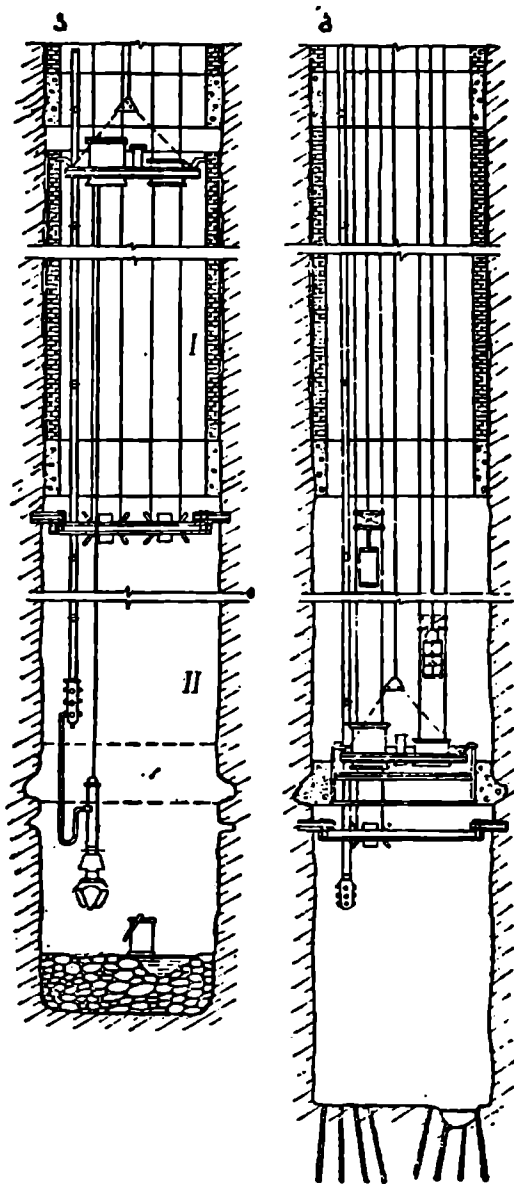
მუდმივი გამაგრების სამუშაოთა დამთავრების მომენტისათვის I უბან-
ში (ნახ. 325, ა) ქაურის სანგრევი გაცილებული უნდა იყოს II უბნის
საზღვარს 15—20 მ-ით. ამრიგად, დროებითი სამაგროთ შეკავებული
იქნება ქაურის ერთნახევარი უბანი, ანუ 40—50 მეტრი.

შემდეგში ქაურში გაყვანის ყოველგვარი სამუშაოები წყდება, საყრ-
დენი გვირგვინის ქვემოთ ამაგრებენ დამცველ და ჩამოსაკიდ თაროებს.

ამის შემდეგ გამაგრებაზე მომუშავე ბრიგადა ჩამოსაკიდი თაროდან
აწარმოებს საყრდენი გვირგვინის ამოყვანას და განაგრძობს მუდმივი
გამაგრების წარმოებას. ერთდროულად გრძელდება ქაურის გაყვანის სამუ-



ნახ. 324. სამუშაოთა წარმოების პარალელური სქემა (პირველი ვარიანტი).



ნახ. 325. სამუშაოთა წარმოების პარალელური სქემა
(მეორე ვარიანტი).

ზაოებიც (ნახ. 325, ბ). საყრდენი გვირგვინისათვის ყელის შექრა ხდება სანგრევეში ქანის ამოღებასთან ერთად.

სამუშაოთა წარმოების განხილული ვარიანტების შეფასების დროს შეიძლება აღინიშნოს, რომ მეორე ვარიანტი უფრო მიზანშეწონილია, ვინაიდან იგი უზრუნველყოფს:

1) დროის ნაკლებ კარგვას ქაურის გაყვანისას ერთი უბნიდან მეორეზე გადასვლის დროს.

პირველი ვარიანტით მუშაობისას დროის ეს დანაკარგი შეადგენს დაახლოებით 4—6 ცვლას, ხოლო მეორე ვარიანტისას 1—2 ცვლას;

2) გრეიფერული მტვირთავის მუშაობის დიდ მოხერხებულობას. გრეიფერული მტვირთავის ჩამოკიდება მეორე ვარიანტის დროს მოხდება სულ ცოტა სანგრევიდან 10—15 მეტრზე, რაც უზრუნველყოფს მის შეუფერებელ მუშაობას.

პირველი ვარიანტის დროს უბნის ყოველ პირველ 10—12 მეტრზე გრეიფერული მტვირთავის მუშაობა პრაქტიკულად შეუძლებელი იქნება.

სამუშაოთა წარმოების მეორე ვარიანტის ნაკლოვანებებს შეიძლება მიეკუთვნოს ის, რომ აუცილებელია ქაურის კედლების დროებითი სამაგროთ შენახვა ერთნახევარი უბნის სიმაღლეზე.

გადავდივართ რა ქაურში ქანის ამოღებისა და გამაგრების სამუშაოთა საერთო ორგანიზაციული შეხამების საკითხზე, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ ყველაზე მიზანშეწონილია მუდმივი გამაგრების წარმოება ორ ცვლაში (თუ ციკლის ხანგრძლიობაა სამი ან ოთხი ცვლა). ამასთან გამაგრება უნდა ვაწარმოოთ შპურების ბურღვისა და ქანის დატვირთვის უკანასკნელ ცვლაში, როდესაც დატვირთვა წარმოებს ქანის წინასწარი გაფხვიერებით.

სამუშაოთა ასეთი ორგანიზაციის დროს შესაძლებელია მასალების ამწევი დანადგარის გამოყენება ქაურის სანგრევიდან ქანის ინტენსიური ამოღების მიზნით.

ერთი ცვლის განმავლობაში მუდმივი სამაგრის ამოყვანა ასევე არამიზანშეწონილია იმის გამო, რომ ამ შემთხვევაში სანგრევის სწრაფი წინაწევისას საკირო იქნება გამამაგრებელთა დიდი რაოდენობა, რაც გააძნელებს და გაართულებს მათს მუშაობას ჩამოსაკიდ თაროზე.

პარალელური წესით ქაურის გაყვანის სამუშაოთა წარმოების გრაფიკი ნაჩვენებია ნახ. 326-ზე.

ერთხელ კიდევ ვებხებით რა ქაურების გაყვანის პარალელური მეთოდის უპირატესობას მიმდევრობითთან შედარებით, შეიძლება აღინიშნოს, რომ პარალელური სქემის დროს ქაურის გაყვანის ტემპების გადიდებასთან ერთად (20—25%/ო) მცირდება აგრეთვე სამუშაოთა ღირებულება (მუდმივი ხარჯების ხვედრითი სიდიდის შემცირების ანგარიშზე, რაც გულისხმობს დამხმარე საამქროებისა და საერთო საშახტო ზედნადები ხარჯების შემცირებას დაახლოებით 12—15%/ო-ით).

თუ შევადარებთ ერთმანეთს აგურითა და ბეტონიტებით გამაგრების სამუშაოთა ტემპებს (ცხრილი 75), შეიძლება დავადგინოთ, რომ ბეტონიტების წყობა წარმოებს ნაკლები ტემპებით, ვიდრე აგურის წყობა,

ს ა მ უ შ ა ო თ ა	თ ა ი ს რ ი ს ხ ა ნ ი																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
შ ა უ რ ი ს გ ა ყ უ ა ნ ა																								
მ ა მ უ შ ა ო თ ა მ ა რ ი ს მ ა მ ა ო თ ა																								
ს ა მ უ შ ა ო თ ა მ ა რ ი ს მ ა მ ა ო თ ა																								
მ ა მ უ შ ა ო თ ა მ ა რ ი ს მ ა მ ა ო თ ა																								

ნახ. 326. სამუშაოთა წარმოების გრაფიკი.

რაც იმით აიხსნება, რომ მძიმე ქვებით მუშაობის გამო გამაგრებლები ძლიერ იღლებიან (ბეტონიტის წონა დაახლოებით 30—32 კგ). ამის გამო წამოიჭრა აუცილებლობა მოხდეს ბეტონიტების წყობის მექანიზაცია, რაც თავის მხრივ მიზანშეწონილს ხდის დიდი წონისა და ზომის მქონე ბეტონის ბლოკებით გამაგრებას.

ბეტონიტების წყობის მექანიზაცია შეიძლება განხორციელდეს გრეიფერული მტვირთავის ბაზაზე შექმნილი მოწყობილობით, რომელშიც გრეიფერი შეცვლილია ბეტონიტების დამკერებით.

ბეტონიტების ქვების დამწყობს, რომლის კონსტრუქცია შემუშავებულ იქნა ВНИИОМШС-ის მიერ, შემდეგი ტექნიკური მახასიათებლები აქვს (ნახ. 327). ტვირთამწეობა 30 კგ, წონა 40 კგ, აწევის სიმაღლე 1,35 მ. თეორიული წარმადობა შეადგენს 80 ქვას საათში.

ც ხ რ ი ლ ი 7 5

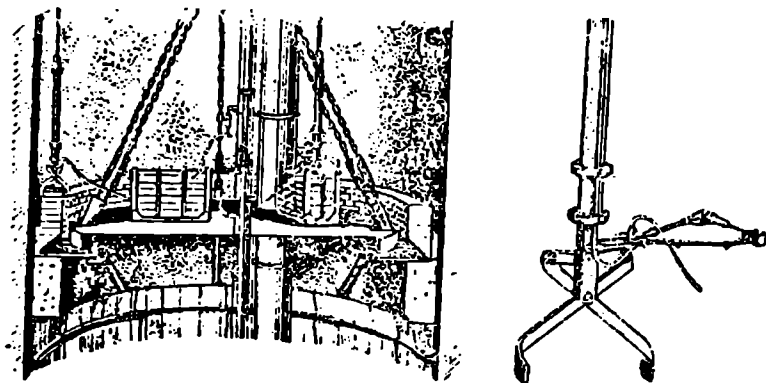
შახტის დასახელება	სამაგრი ნა- სალის სახე	კაურის დიამეტრი სინათლე- ში, მ	სამაგ- რის სისქე, ც	მუშების რაოდე- ნობა ცელაში	გამაგრების სიჩქარე, მ	
					ცელა- ში	დღე- ლაშემო
„პეტროვო-ლიდიევკა“ - „პროლეტარსკაია“-კრუ- ტაია“	აგური	6.5	0.5	16	6,65	17,8
„ნოვო-კონდრატევკა“ - „არტემ-2“	ბეტონი	4.5 6,0	0,4 0,4	10 7	3,77 —	12,35 7,2
„ცენტრალნაია-ხავოდ- სკაია“	აგური	4.0	0,5	7	5,25	13,5
„პროლეტარსკაია-გლუ- ბოკაია“	„	6,0	0,5	10	3,9	—
„მუშკეტოვსკაია-გლუ- ბოკაია“	ბეტონიტები	6,0	0,4	8	2,1	—
№ 5-ში „ტრუდოვსკაია“	აგური	4,5	0,5	12	4,55	—
№ 1 „ვერტიკალნაია“	ბეტონიტები	5,0	0,4	3	—	3,4
„სვედონი მაგანაკ“	ბეტონი	6,0	0,5	4—5	—	5,0
№ 86/87	ბეტონიტები	6,0	0,4	4	1,5	—
№ 1 „კრასნოსელსკაია“	ბეტონი	4,5	0,65	10	6,75	19,25

მუშაობის ორგანიზაცია, მუშახელის განლაგება და გამოყენება ქვის სამაგრის ამოყვანისას შეიძლება მოხდეს დაბეტონების სამუშაოთა ანალოგიურად.

აგურით გამაგრებისას გამომუშავების ნორმები სამაგრის სისქის მიხედვით იცვლება შემდეგ ზღვრებში:

სამაგრის სისქე აგურებში	1,5	2,0	2,5
წყობის გამომუშავების ნორმა, მ ³	1,95	2,4	2,7

გამომუშავების ნორმა ბეტონიტებით გამაგრებისას შეიძლება მივიღოთ 2,4 მ³. ბეტონიტებით გამაგრებული ქაურის საერთო ხედი ნაჩვენებია ნახ. 328-ზე.



ნახ. 327. ბეტონიტის ქვების დამწყობი.

§ 182. ლითონის სეგმენტური ხამაგრის ამოყვანა

სეგმენტური რგოლები შეიკვრება სტანდარტული სეგმენტებისაგან (რომლებიც გამოიყენება ტუნელების გასამაგრებლად), ქაურის ტიპური დიამეტრების მიხედვით მათი სათანადო გადაკეთების შემდეგ.

76-ე ცხრილში მოცემულია სეგმენტური რგოლის კომპლექტები სხვადასხვა დიამეტრის ქაურებისათვის.

ცხრილი 76

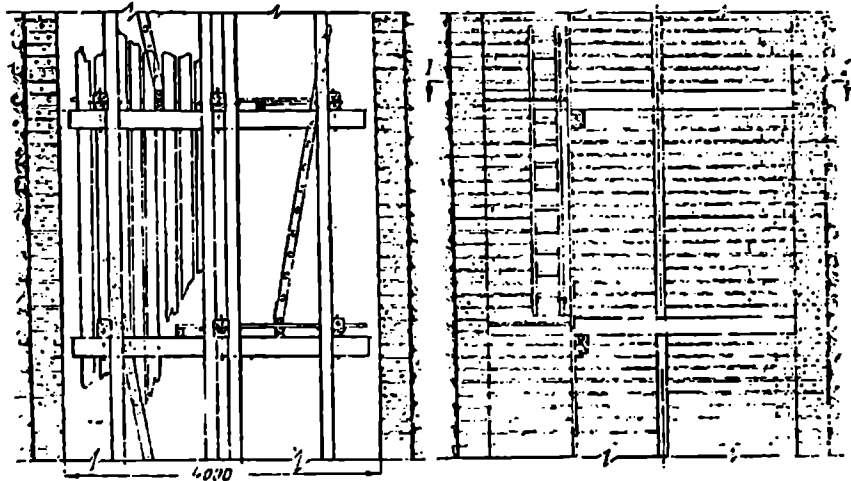
სეგმენტების კომპლექტი სამაგრის რგოლში	სეგმენტების მარკირება	ქაურის დიამეტრი სინათლეში, მ			
		4,5	5,0	5,6	6,0
ნორმალური სეგმენტი	H	7	8	9	9
მომიჯნავე სეგმენტი	C	2	2	2	2
კლიტის სეგმენტი	K	1	1	1	2

შენიშვნა: ლითონის სამაგრის სეგმენტების დახასიათების შესახებ იხ. სპეციალური ლიტერატურა.

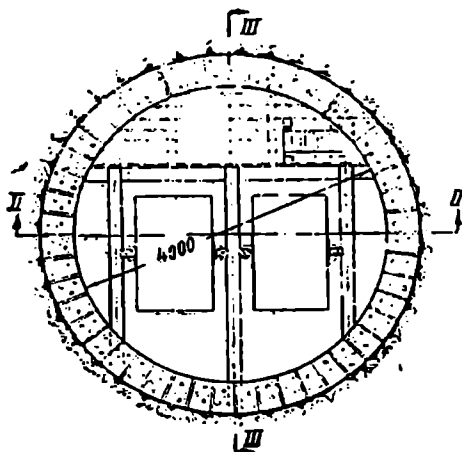
ლითონის სეგმენტური სამაგრის ამოყვანის სამუშაოები კაურების ვაყვანისას შეიძლება წარმოებდეს ქვევიდან ზევით და პირიქით—ზევიდან ქვევით.

პირი I-III-ზე

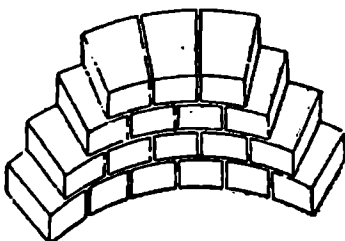
პირი II-III-ზე



I-I-ზე



ვაჭონიბუჯის სამაგრის დეტალი



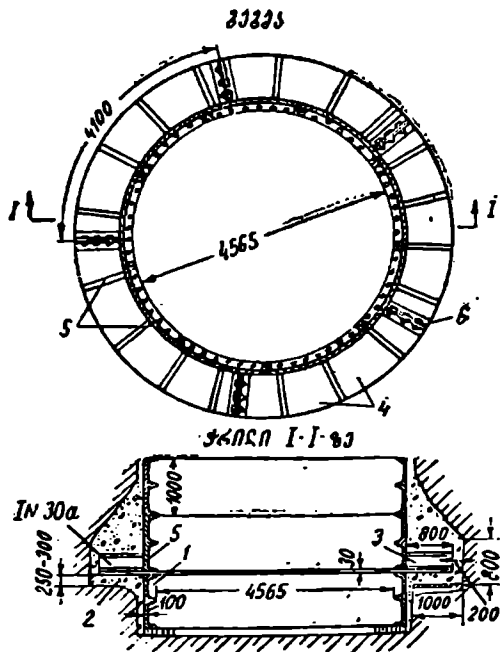
ნახ. 328. ბეტონიტუბის სამაგრით გამაგრებული კაურის საერთო ხედი.

სეგმენტური სამაგრის 'ამოყვანა' ქვევიდან ზევით

ლითონის სეგმენტური სამაგრის ქვევიდან ზევითკენ ამოყვანის დროს ე. ი. როდესაც ვაყვანა წარმოებს დროებითი სამაგრის გამოყენებით.

უბნის უკანასკნელ რამდენიმე მეტრზე (3—4 მ) არ კეთდება დროებითი სამაგრის რგოლები. გაუმაგრებელი ჯონის სიმაღლე აუსტილებლად უნდა იყოს სეგმენტური სამაგრის სიმაღლის ჯერადი 50—75 მმ-ის დამატებით, რაც საჭიროა რგოლების არაზუსტი აწყობის გამო.

მუშაობა იწყება ქაურის სანგრევის გულდასმით მოსწორებით; ამის შემდეგ ზუსტად თარაზოს მიხედვით იდგმება ხის ქარგილი, რომლის დიამეტრი რგოლის გარე დიამეტრის ტოლია.



ნახ. 329. ლითონის სეგმენტოვანი სამაგრის ამოყვანა.

ძირკველს 2 სისქით 25—30 სმ, რომელზედაც დაიდგმება ლითონის საყრდენი გვირგვინი 3.

საყრდენი გვირგვინები მზადდება ლითონის ფილებისაგან სისქით 25—30 მმ; ქაურში ჩაშვების მოხერხებულობის მიზნით გვირგვინი შედგენილია ხუთი-ექვსი სეგმენტისაგან, რომლებიც თავის მხრივ შედგება ოთხი-ხუთი ელემენტისაგან 4. ელემენტები ერთმანეთს უერთდება შედუღებით, შემდეგ ელემენტების შეერთების ადგილებზე იდგმება და მიედუღება სიხისტის ნეკნები 5, რომლებიც წარმოადგენენ № 27—30 ორ-

ქარგილზე ზუსტად ცენტრალური შვეულის მიხედვით იდგმება პირველი სეგმენტური რგოლი 1 (ნახ. 329). დაყენების სიზუსტის შემოწმება ხდება თარაგის საშუალებით. რომლითაც გაიზომება მანძილი ცენტრალური შვეულიდან სეგმენტების ყოველ მიჯნამდე რგოლში. დასაშვებია რადიუსის ნორმალური სიდიდიდან გადახრები 1,5—2 სმ ოდენობით.

სეგმენტური სამაგრის პირველი რგოლის დადგმის შემდეგ შეჭრიან ყელს საყრდენი გვირგვინისათვის და აწყობენ ბეტონის სა-

ტესტები კოქების ნაქრებს. სეგმენტები ერთმანეთს უერთდება კანქიკებით კუთხოვანი რკინის 6 საშუალებით. ასეთი საყრდენი გვირგვინის წონა იცვლება ზღვრებში 4,5—5,5 ტ.

საყრდენი გვირგვინის სეგმენტების ჩაშვება წარმოებს ამწევი ბაგირით. სეგმენტების ადგილზე მოთავსება ხდება უშუალოდ ბაგირიდან: შემდეგ სეგმენტები კანქიკებით მაგრდება ლითონის სამაგრის პირველ რგოლთან და ხდება საყრდენი გვირგვინის ჰორიზონტალურობის შემოწმება თარაზოთი.

საყრდენ გვირგვინზე იდგმება სეგმენტური სამაგრის რგოლი საყრდენი გვირგვინის სიმაღლის ფარგლებში და ხდება ამ უკანასკნელის ავსება ბეტონით.

შემდეგ გამაგრება წარმოებს ჩამოსაკიდი გამყვანი თაროდან.

საწყობში სეგმენტების დატვირთვა წარმოებს ტელფერით ურიკაზე და ვიწროლიანდაგიანი გზით მიეწოდება ქვედა მიმღებ ბაქანთან. ბაგირთან მიმაგრება ხდება მილტუჩებში არსებული საქანქიკე ხერცელში სპეციალური საყურეების გაყრით; უსაფრთხოების მიზნით გაეყრება აგრეთვე დამატებითი ბაგირი დიამეტრით 12—14 მმ.

სამაგრის რგოლის აწყობა იწყება ნორმალური სეგმენტების დაყენებით, რომელთაგან პირველი შემდეგში მიეკვრება ერთ-ერთ მომიჯნავე სეგმენტს. შემდეგ იდგმება ორი მომიჯნავე სეგმენტი და ბოლოს—კლიტის სეგმენტი.

იმისათვის, რომ სამაგრი ხარისხიანად აიწყოს, საჭიროა სეგმენტების შეერთების ზედაპირები გულდასმით გაიწმინდოს კუქისა და ქანისაგან. სეგმენტების შეერთება ხორციელდება კანქიკებით. კანქიკის თავისა და ქანის ქვეშ თავსდება აზბესტიტუმის საყელურები. კანქიკების მოკერისას აზბესტიტუმი ავსებს კანქიკის ხერცელს და ამით უზრუნველყოფს ჰიდროიზოლაციას.

სეგმენტური რგოლების დადგმის, შემოწმებისა და კანქიკებით დამაგრების შემდეგ წარმოებს ნაქრების კვერვა გაფართოებადი ცემენტით და სამაგრის გარეთა სივრცეში ბეტონის ჩასხმა.

ს ე გ მ ე ნ ტ უ რ ი ს ა მ ა გ რ ი ს დ ა ყ ე ნ ე ბ ა ზ ე ვ ი დ ა ნ ქ ე ვ ე ი თ

ასეთი წესით მუშაობის დროს შესაძლებელია ქანის ამოღებისა და გამაგრების სამუშაოთა შეთავსება და იქმნება პირობები იმისათვის, რომ გადიდდეს კაუჩების გაყვანის ტემპები.

სამაგრის სეგმენტების ჩამოკიდების სამუშაო შეიძლება მოეწყოს შემდეგნაირად.

სანგრევის 1,1—1,15 მეტრით წინწაწევის შემდეგ აღრე დადგმული სა-

მაგრიის რგოლისაგან ქაურში ჩაუშვებენ სამაგრიის სეგმენტებს ამწვეი ბაგირის საშუალებით. ჩაშვებული სეგმენტისა და უკვე დამაგრებული ზედა სეგმენტის მილყელების შუა საქანქიკე ხვრელებში გაეყრება 6 მმ-იანი გვარლი, რომელიც გამოებმება ამწვეი ბაგირის კაკსს.

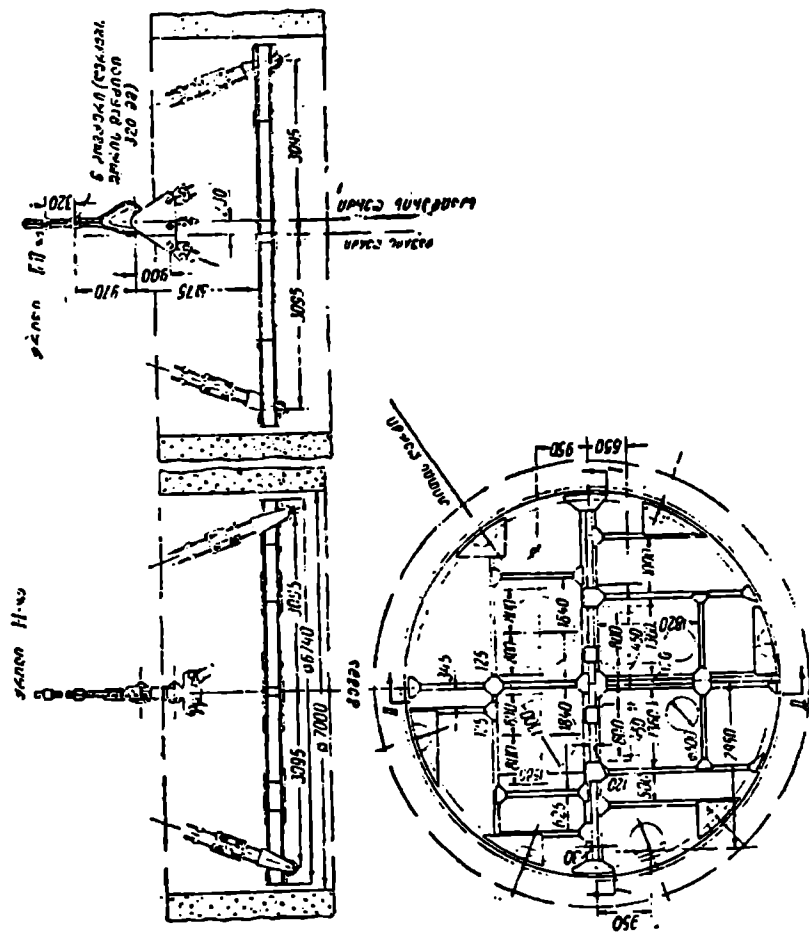
ამწვეი ბაგირის საშუალებით სეგმენტი აიწვეა და შეუთავსდება ზედა რგოლის შესაბამის სეგმენტს (დამხმარე გვარლები ასრულებენ ერთგვარი მიმმართველების როლს). როგორც კი ჩამოსაკიდი სეგმენტის რგოლის მილტუჩი შეეხება ადრე დადგმული სეგმენტის მილტუჩს, ისინი შეერთდებიან ორი ქანქიკით, რომლებიც გაეყრება მილტუჩების განაპირა ხვრელებში. სეგმენტების სრული დამაგრების შემდეგ ჩამოუშვებენ და დააყენებენ მომდევნო სეგმენტს და ა. შ. მთლიანი რგოლის შეკრებამდე. ასეთი წესით სამაგრიის ამოყვანის დროს სამაგრიის გარეთა სივრცის ამოვსება ხდება არა მარტო თითოეული რგოლის დადგმის შემდეგ, არამედ 4—6 რგოლის სიმაღლეზე ერთბაშად. სამაგრიის გარე სივრცის ტამპონაჟი წარმოებს ცემენტ-ქვიშის ხსნარით (შემადგენლობით 1:3) ხსნარის ტუმბოს საშუალებით ზედაპირიდან, ანდა ჩამოსაკიდი თაროდან მიღებით. ხსნარის დაქირხვნა წარმოებს აღმავალი რიგით, ე. ი. იწყება სატამპონაჟე უბნის ქვედა ბოლოდან. ტამპონაჟის დაწყების წინ ქვედა რგოლსა და ქაურის კედლებს შორის სივრცე ამოიქოლება 10—15 სმ სიმაღლეზე სოლებით, რომლებიც ტამპონაჟის დამთავრების შემდეგ გამოიღება.

სეგმენტის რგოლის გარეთა სივრცის გავსების კონტროლი ხორციელდება ზედა რგოლებში არსებული ხვრელებიდან; ამ ხვრელებში ხსნარის გამოჩენა მიუთითებს იმაზე, რომ ქვედა სეგმენტური რგოლის გარეთა სივრცე გაივსო ხსნარით.

ამ შემთხვევაში საყრდენი გვირგვინის მოწყობა, წარმოებს შემდეგო წესით. საყრდენი გვირგვინიდან 3 მ მანძილზე სეგმენტური რგოლების ჩამოკიდება წყდება და წარმოებს ქაურის გაყვანა გაუმაგრებლად საყრდენი გვირგვინის სიმაღლეზე. ამის შემდეგ ქვევიდან ზევით ამოიყვანება საყრდენი გვირგვინი, რაც ზემოაღწერილის ანალოგიურად წარმოებს.

ქაურების დამაგრებისას სეგმენტების ქვევიდან ამოყვანით საშუალო ნორმა შეადგენს 3 სეგმენტს ცვლაში ერთ მუშაზე, ხოლო სეგმენტების ზევიდან ქვევით წაბმისას—3,9 სეგმენტს. ცემენტის ხსნარის დაქირხვნის ნორმა შეადგენს 2,25 მ³, ხოლო ნაკერების კვერვის ნორმა—44 გრძივ პეტრს (ნაკერის).

საყრდენი გვირგვინის დადგმის ხანგრძლიობა დაახლოებით ორი დღე-ღამის ტოლია.



ნახ. 330. ლითონის ჩამოსაკიდი თაბო.

§ 152. მოწყობილობები და დანადგარები მუდმივი გამაგრების
ამოხაყვანად

ჩ ა მ ო ს ა კ ი დ ი თ ა რ ო ე ბ ი

ჩამოსაკიდი თარო წარმოადგენს სამუშაო ბაქანს ქაურში მუდმივი გამაგრებისა და არმირების წარმოების დროს. ერთდროულად თარო ემსახურება სანგრეფში მომუშავეთა დაცვას.

თაროები მზადდება ლითონისაგან—არჩევენ ერთსართულიანებსა და ორსართულიანებს. თარო შეიძლება დაკიდებული იყოს ერთ ან ორ ბაგირზე. უკანასკნელ შემთხვევაში ბაგირები ასრულებენ აგრეთვე მიმართველების როლს ბადიებისათვის, ხოლო თარო დამკვიმავი ჩარჩოს როლს.

ლითონის ჩამოსაკიდი თარო (ნახ. 330) შედგება ძირითადი რგოლის, განივი კოჭებისა და ნაფენისაგან. თაროში ტოვებენ ხვრელებს გაყვანის მოწყობილობის გასატარებლად, ხოლო ქაურის კედლებსა და თაროს შორის ღრეჩოს ხურავენ გადასაკეცი წინსაფრებით. გარდა ამისა, თაროს აქვს გამოსაწევი თეთები, რომლებითაც ხდება თაროს დაცენტრება და მისი დაყრდნობა სამაგარზე ან თარგზე მუშაობის დროს.

ლითონის თაროს ძირითადი რგოლი მზადდება შევლერული ფოლადისაგან № 20—30. თაროს დიამეტრი განისაზღვრება რგოლის გარე დიამეტრით და იგი ნაკლებია ქაურის შიგა დიამეტრზე 20—25 სმ-ით. თაროს განივი კოჭები მზადდება შევლერული ანდა ორტესებრი ფოლადისაგან № 16—24. განივი კოჭების შეერთება ურთიერთ შორის და აგრეთვე ძირითად რგოლთან წარმოებს კუთხოვანებით, მოქლონებითა და კანქიკებით. ვინაიდან ჩამოსაკიდი თაროს საჭიროება იქმნება ძირითადი საგამყვანო ჩარჩოს დადგმის შემდეგ, ამიტომ თარო შედგენილია ცალკეული დასაშლელი ნაწილებისაგან, რომელთა ზომები უნდა შეესაბამებოდეს ძირითადი საგამყვანო ჩარჩოს ხვრელების ზომებს. ამ ნაწილების შეერთება ხდება კანქიკებით.

თაროს ნაფენი კეთდება ფურცლოვანი რკინისაგან სისქით 5—8 მმ. თაროში ხვრელების განლაგება და ზომები დამოკიდებულია გაყვანის მოწყობილობის განლაგებასა და გაბარიტულ ზომებზე.

თაროში ტოვებენ ხვრელებს ბადიების, ტუმბოების, მაშველი კიბის, სავენტრილაციო და შეკუმშულ ბაერის მილების, კაბელებისა და ცენტრალური შევლის გასატარებლად.

ჩამოსაკიდი ტუმბოების (ერთი ან ორი) და მაშველი კიბის გასატარებელი ხვრელები იხურება სახსრიანი ლიადებით, ხოლო დანარჩენი ხვრელები შემოიზღუდება 5-მილიმეტრიანი ფურცლოვანი რკინის მილძაბრებით, სიმაღლით თაროს ზევით 0,6—0,8 მ.

ბაგირის ჩასაბმელ მოწყობილობასთან თარო მაგრდება სახომალდე ჯაჭვებით. ჯაჭვების რაოდენობა (4—8) დამოკიდებულია თაროს ზომებსა და გამყვანი მოწყობილობის განლაგებაზე. მუშა ჯაჭვების პარალელურად

მაგრდება სათადარიგო ჯაქვები. ისინი იმყოფებიან დაუქინავ მდგომარეობაში.

ბაგირი, რომელზედაც ჩამოკიდებულია თარო, განლაგებული უნდა იყოს ქაურის ვერტიკალური ღერძის მიმართ ექსცენტრულად (18—25 სმ-ზე). ეს აუცილებელია იმისათვის, რომ ქაურის ღერძზე გადიოდეს ცენტრალური შვეული.

ნახ. 331-ზე გამოსახულია ორსართულიანი ჩამოსაკიდი თარო, რომლის ჩასაბმელი მოწყობილობა დამაგრებულია ზედა ლითონის ჩარჩოზე, რომელიც დაშორებულია საკუთრივ თაროდან 2,5 მეტრით. ზედა ჩარჩო თაროსთან დაკავშირებულია ექვსი ვერტიკალური ბიგით. ეს ბიგები ბეტონით გამაგრების დროს ასრულებენ ლითონის ქარგილების ფიქსატორების როლს.

ჩასაბმელი მოწყობილობის ზედა ჩარჩოსთან მიმაგრება ანთაეისუფლებს ქვედა (ძირითად) თაროს მოწყობილობათა მოხერხებული განლაგებისათვის მუდმივი გამაგრების წარმოების დროს. გარდა ამისა, ზედა ჩარჩოზე შეიძლება მოეაწყოთ ფიცარნავი ბეტონის მისაღებად ბეტონის სამაგრის ამოყვანისას და აქედან მიემართოთ ბეტონი ქარგილებში საკუთარი წონის მეოხებით მიღების საშუალებით.

ზედა ფიცარნავის არსებობა საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ თარო ქაურის არმირების დროს (იხ. § 184).

ორსართულიანი ჩამოსაკიდი თაროს გამოყენების დროს, მუშა მდგომარეობაში და გადაადგილებისას მისი მეტი სიმძვარადის მიზნით, მიზანშეწონილია თარო ჩამოკიდოს არა ერთი, არამედ ორი ბაგირით.

ჯ ა ლ ა მ ბ რ ე ბ ი ჩ ა მ ო ს ა კ ი დ ი თ ა რ ო ე ბ ი ს ა თ ვ ი ს

ჩამოსაკიდი თაროების აწევისა და დაშვებისათვის იყენებენ ნელსვლიან ჯალამბრებს.

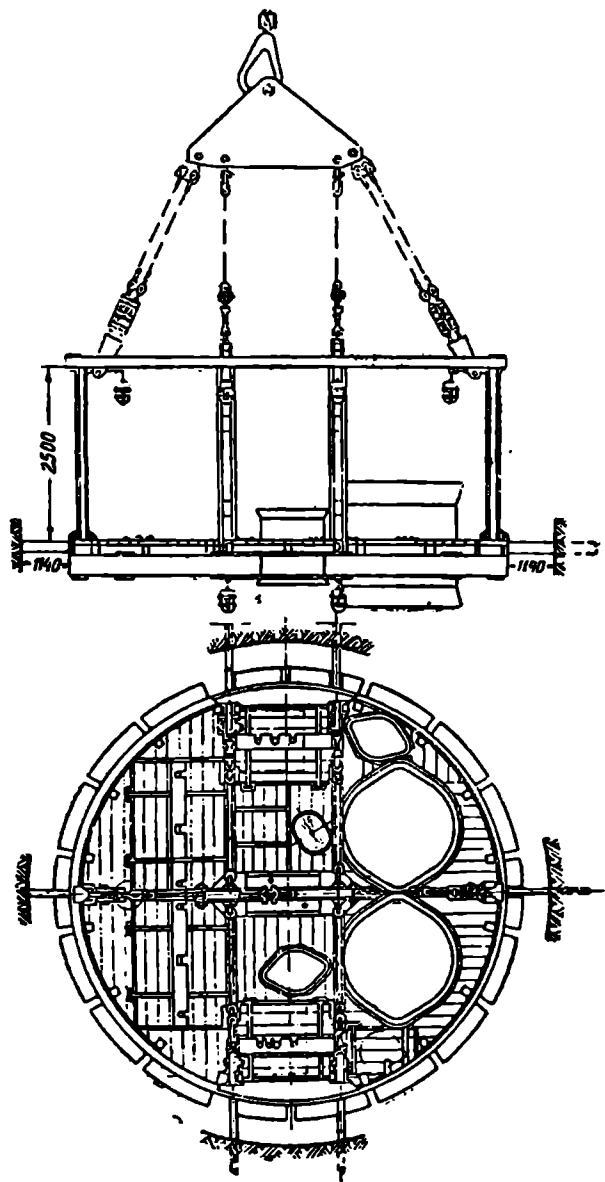
ჯალამბრის აუცილებელი ტვირთამწეობა განისაზღვრება თაროსა და მისაბმელი მოწყობილობის, ხალხის, მისაღებისა და ბაგირის წონის მიხედვით. ჩვეულებრივად მიღებულია 15—20 ტ ტვირთამწეობის ჯალამბრები.

კერძოდ, ჩამოსაკიდი თაროსათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნას .III-20/2; .III-25/2 და .III-35 ტიპის ნელსვლიანი ჯალამბრები (იხ. ცხრილი 73).

ბ ა გ ი რ ე ბ ი თ ა რ ო ე ბ ი ს ჩ ა მ ო ს ა კ ი დ ა დ

ჩამოსაკიდი თაროების ჩამოსაკიდად გამოიყენება ლითონის წრიული ბაგირები, დიამეტრით 40—50 მმ. ისინი უნდა იყენენ საკმაოდ მოქნილები და გათვლილი არა ნაკლებ შვიდჯერადი სიმტკიცის მარაგით.

ჩამოსაკიდი თაროს ბაგირის შკივები, დიამეტრით 800—1200 მმ, ეწყობა ურნალის საშკივე ბაქანზე.



ნახ. 331. ორსართულიანი ჩამოსაკიდი თარო.

თარგები (ქარგილები)

აწყობილი თარგი (ქარგილი) წარმოადგენს ცილინდრისებურ ფორმას, რომელიც ემსახურება ქაურის კედლების დაბეტონებას. თარგები უნდა იყოს მტკიცე და ხისტი, ადვილად დასაშლელ-ასაწყობი. თარგების ცალკეული სეგმენტები ურთიერთშეცვლადი უნდა იყოს. თარგი შედგება ნეკნებისა და შეფიცვისაგან. თარგები არის ხისა და ლითონის (ნახ. 332). ხის ქარგილის ნეკნები შედგება 4—5 სმ სისქის ფიცრებიდან გამოხერხილი ირიბნებისაგან (ნახ. 332, ა). თარგის ჩვეულებრივი სიმაღლეა 0,8—1,2 მ. შეფიცვა ხდება 3—4 სმ სისქის ფიცრებით, რომლებიც მიეკედება ნეკნებს ლურსმნებით.

ორიგინალური გადაწყვეტით გამოირჩევა ხის ქარგილების დაყენება შახტში № 1 „კრასნოსელსკაია“ ქაურების ბეტონით გამაგრებისას.

თარგების დაყენებას იწყებდნენ ქვედა ნეკნის დადგმით. ამ ნეკნზე ლურსმნებით მიეკედებოდა რამდენიმე ბიჯი, რომლებზედაც იდგებოდა ზედა ნეკნი.

ამგვარად მიღებული ნეკნების კარკასზე შემოერთებოდა ლითონის 6 მმ-ანი გვარლი.

კარკასის ნეკნებსა და გვარლს შორის თავსდებოდა შეფიცვა, ფიცრები მკიდროდ შეიყვანებოდა და კარგი სიმღვრადე გააჩნდათ. როდესაც თარგი სანახევროდ ამოივსებოდა ბეტონით, გვარლი შემოიხსნებოდა, ხოლო შეფიცვა ეკაეა ბეტონის წნევას. ეს წესი ამარტივებს შეფიცვის დაყენებას და აადვილებს მის მოხსნას, აგრეთვე ახანგრძლივებს მისი სამსახურის ვადას.

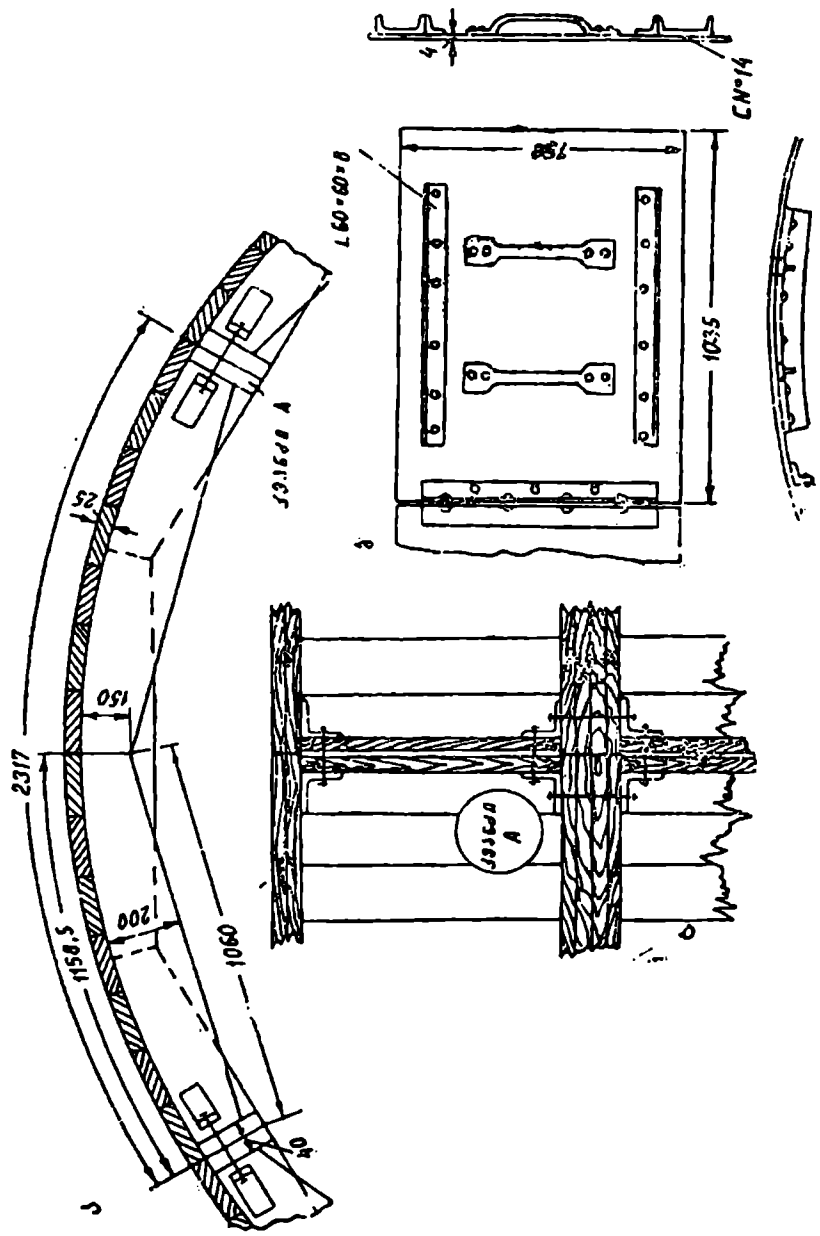
შახტში № 1 „კრასნოსელსკაია“ ქარგილების ამ წესით დაყენებას უნდებოდა 40—42 წუთი, ხოლო შეფიცვის გაკეთებას 18—20 წუთი.

ქარგილის ლითონის ნეკნები მზადდება კუთხოვანი ფოლადისაგან (ნახ. 332, ბ).

შეფიცვისათვის იყენებენ 4—5 მმ სისქის ფურცლოვან ფოლადს, რომელიც დამოკლონდება კუთხოვანებზე. ქარგილის სიხისტის მიზნით მას უკეთდება საშუალოდ ნეკნი შევლერული ან კუთხოვანი ფოლადისაგან. ქარგილი შედგება 4—6 სეგმენტისაგან.

მეზობელ თარგებს აერთებენ ჭანჭიკებით. თარგების აწყობა და დაწლა წარმოებს ხელით. ქარგილის მოხსნისა და დადგმის დროს მასში აიღება მკირე სივანის ერთი სეგმენტი; იგი იხსნება პირველად, რითაც აადვილდება დანარჩენი სეგმენტების შოხსნა.

უკანასკნელ ხანებში ფართო გამოყენება ჰპოვა ნახევრადლითონის თარგებმა, რომლებშიც შევლერის ან კუთხოვანი ფოლადისაგან დამზადებულ ნეკნებზე კეთდება ხის შეფიცვა; ფიცრების სისქეა 50 მმ, სივანე 150—200 მმ.



ნახ. 332. თარგები.

ბეტონის მასის შემკვრივების მიზნით მიზანშეწონილია შინაგან-
ელექტროვიბრატორების გამოყენება.

ყველაზე მეტი გავრცელება აქვს H-22 ტიპის ვიბროგურხსა და მა-
ღალი სიხშირის ვიბრატორს H-50.

§ 164. კაუჩის არმირების სამუშაოთა წარმოება

კაუჩის არმირების სამუშაოთა წარმოება შეიცავს შემდეგ ეტაპებს:
არმირების გამზადება ზედაპირზე, მოსამზადებელი სამუშაოები ზედაპირ-
სა და კაუჩში და საკუთრივ არმირების დაყენება და დაკიდება.

განვიხილოთ სამუშაოთა ეს ეტაპები.

ა. განმბრჯენებისა და გამყოლების გამზადება

განმბრჯენებისა და გამყოლების გამზადება უნდა მოხდეს სპეციალურ
სახელოსნოში. სახელოსნოში უნდა გვექონდეს: ლითონის საჭრელი წრი-
ული ხერხი, საბურღი და მლარავი დაზგები, ზუმფარას სალესი, ელექ-
ტროშემდუღებელი აპარატი და საზეინკლო დაზგა.

გაღნობით ლითონის საჭრელი ხერხის ბადროს სისქეა 5 მმ და აქვს
წრიული სიჩქარე 120 მ/წმ. ელექტროძრავის სიმძლავრეა 3 კვტ.

ორტესებრი კოქის № 28—30 ქრის ხანგრძლიობა შეადგენს 4—4.5
წუთს. დაქრის წინ კოქები გულდასმით დაინიშნება თარგის საშუალებით.
მლარავ დაზგაზე წარმოებს განმბრჯენებში გამყოლების ჩასასმელი ღრმუ-
ლების ამოკრა.

ამ ღრმულების სიგანეა 115 მმ და სიღრმე 6 მმ.

გამზადებული განმბრჯენები კაუჩთან მიეწოდება ურიკებში ვიწრო-
ლიანდაგიანი გზით, ჯალამბრის საშუალებით.

გამყოლები დაიყოფა სიგრძის მიხედვით და დაეწყობა საგებზე.

საგებზე ხდება რელსის თავის ლერძზე ბუდეების ამოხერეტა შემაერ-
თებელი სარკებისათვის. გამყოლების შემაერთებელი კაკეები უნდა შე-
მოწმდეს სპეციალურ თარგზე, რომელიც შედგება განმბრჯენისა და რელ-
სის ორი ნაქრისაგან. საჭირო ზომამდე კაკეის დამუშავება წარმოებს
ზუმფარას სალესზე.

კაკეების კომპლექტები მორგებული ქანჩებით დალაგდება შტაბელებად.

ბ. მოსამზადებელი ღონისძიებები ზედაპირსა და კაუჩში

არმირების დაყენების სამუშაოთა დაწყების წინ ზედაპირსა და კაუჩ
ში საჭიროა შემდეგი მოსამზადებელი ღონისძიებების ჩატარება:

1) ურნალში დაზგისა და ზედა მიმღები ბაქნის დაშლა;

2) კაურის განთავისუფლება ზედმეტი გამყვანი მოწყობილობებისაგან და საქირო შემთხვევაში მათი გადაადგილება;

3) ჩამოსაკიდი გასაყვანი თაროს (თუ იგი ერთსართულიანია) ამოტანა ზედაპირზე მეორე სართულის დასამატებლად; ქვედა სართულიდან იწარმოებს განმბრჯენებისათვის ღრმულების ამოქრა სამაგრში, ხოლო ზედა სართულიდან—განმბრჯენების დაყენება;

4) საშვივე ბაქანზე შკივების გადაადგილება (საქიროების შემთხვევაში) ისე, რომ შესაძლებელი იყოს კაურში კოჭების, რელსებისა და არმირებისათვის საქირო სხვა მასალების ჩაშვება;

5) გაყვანის ძირითადი ჩარჩოს გადაკეთება არმირების განლაგების შესაბამისად. ძირითადი ურნალქვეშა ჩარჩოს დამონტაჟება. კაურის პირის შემოსალობად საქირო გამაფრთხილებელი ზომების მიღება;

6) ჯალამბრების დაყენება შვეულებისათვის, შვეულების ჩაშვება და მათი დამაგრება (შვეულები ჩვეულებრივად მაგრდება კაურის ზუმფში);

7) საკონტროლო (მარქშიდიერული) იარუსის (განმბრჯენების სიბრტყის) დადგენა. საკონტროლო იარუსი თავსდება ძირითადი ურნალქვეშა ჩარჩოს ქვევით 1,0—1,5 მეტრზე. იარუსზე იდგმება შვეულების ფიქსატორები;

8) თუ გვაქვს ერთი კაური, ანდა კაურები ერთმანეთთან შეერთებული არ არის, საქიროა მაღაროს ეზოში ტუმბოების დაყენება, ამასთან გამოყენებული უნდა იქნას ის მილსადენი, რომელიც გვქონდა გაყვანის დროს.

კაურების არმირების დროს ზედაპირზე ჯალამბრების განლაგების სქემა ნაჩვენებია ნახ. 333-ზე, სადაც: 1 არის ამწვევი ჯალამბარი ხალხის ამოსაყვანად და ჩასაშვებად; 2—მიმმართველებისა და განმბრჯენების ჩასაშვები ჯალამბარი; 3—ჯალამბრები სარწევებისათვის.

გ. არმირების დაყენება კაურში

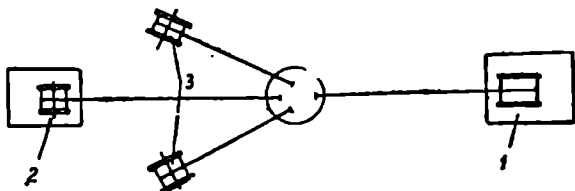
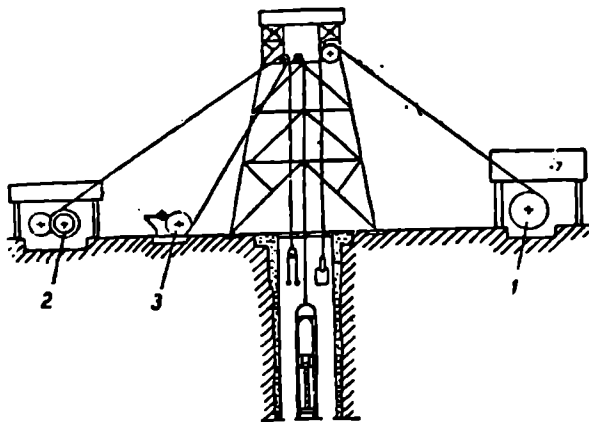
არმირების სამუშაოებს უფრო ხშირად აწარმოებენ მიმდევრობით: პირველ რიგში აყენებენ განმბრჯენებს კაურის მთელ სიღრმეზე, შემდეგ კი ამაგრებენ გამყოლებს ასევე მთელ სიღრმეზე. ზოგჯერ განმბრჯენებისა და გამყოლების დაყენება ერთდროულად წარმოებს.

განმბრჯენებს ჩვეულებრივად აყენებენ ზევიდან ქვევით, ორსართულიანი ჩამოსაკიდი თაროდან. განმბრჯენების დაყენების სამუშაოთა ფორსირების მიზნით ზოგჯერ იყენებენ სამსართულიან თაროს. თაროს მესამე სართულიდან აწარმოებენ საკიბე განყოფილების განმბრჯენების დაყენებას, რაც მნიშვნელოვნად აჩქარებს სამუშაოებს.

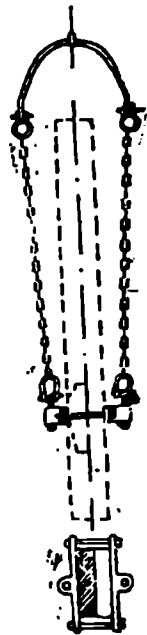
ბეტონისა და აგურის სამაგრის დროს განმბრჯენებისათვის ღრმულე-

ბის გასაკეთებლად იყენებენ მომნგრევ ჩაქურჩებს; ბეტონიტების შემთხვევაში მიზანშეწონილია პნევმატიკური ძალაუინების ანდა მაგარი შენადნობით არმირებული ბურღების გამოყენება.

განმბრჯენების ჩაშვება კაურში წარმოებს სპეციალური მისაბმელი მო-



ნახ. 333. ზედაპირზე ჯალამბრების განლაგება კაურის არმირების დროს.



ნახ. 334. ჩასაბმელი მოწყობილობა განმბრჯენების ჩასაშვებად.

წყობილობის საშუალებით (ნახ. 334). ორი კანკიკის საშუალებით განმბრჯენი უერთდება ცალულს, რომელსაც აქვს ორი ყური. ეს ყურები ორი ჯაქვის საშუალებით უერთდება სპეციალურ საკიდს, რომელსაც აქვს რკალის ფორმა. ასეთი მისაბმელი მოწყობილობის მეოხებით განმბრჯენი შეიძლება თავისუფლად შეეაბრუნოთ ჰორიზონტალური ღერძის გარშემო.

განმბრჯენი ჩაეშვება კაურში ამწევი მანქანის ან ჯალამბრის ბაგირით. როდესაც განმბრჯენის ქვედა ბოლო მიუახლოვდება ჩამოსაკიდ თაროს, მუშები ათავსებენ მას სამაგრის ღრმულში.

თანდათან ჩამოშვებით განმბრჯენი ღებულობს ჰორიზონტალურ მდგომარეობას და ღრმულში შეყავთ მისი მეორე ბოლო. ჩამოსაკიდი ცალული მოიხსნება და ადის ზედაპირზე მორიგი განმბრჯენის ჩამოსაშვებად.

განმბრჯენების ბოლოების ღრმულში ჩაბეტონების წინ გულდასნით შემოწმდება მათი დაყენების სისწორე.

განმბრჯენების დაყენების სისწორის შემოწმებისათვის იხმარება შემდეგი საშუალებები:

1) განმბრჯენებს შორის ვერტიკალური მანძილის გასაზომი დისტანციური კაუჭი და ლითონის ორი ბაბთა დანაყოფებით, რომლებითაც გაიზომება მანძილი ახლად დაყენებული განმბრჯენებიდან ზედა პირაპირულ განმბრჯენამდე;

2) განმბრჯენის ჰორიზონტალურობის შესამოწმებელი თარაზო (განმბრჯენის ზუსტი დაყენებისათვის იყენებენ ფურცლოვანი ფოლადის ქვესადებებს სისქით 0,5; 1,0; 1,5 მმ);

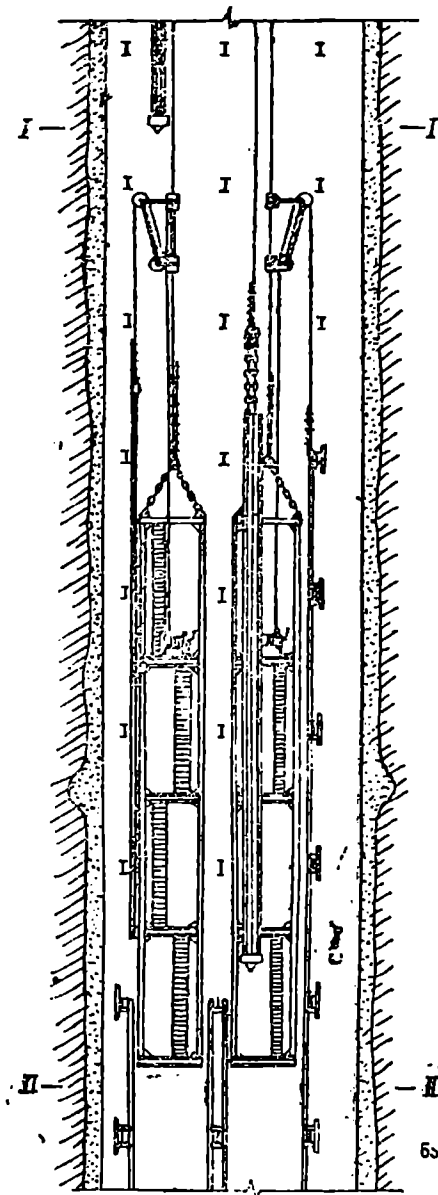
3) თარგები განმბრჯენებს შორის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მანძილის შესამოწმებლად.

განმბრჯენების დაყენების ყველა საშუალო სრულდება ტექნიკური და მარკშიდერული ზედამხედველობის უშუალო მეთვალყურეობის ქვეშ. განმბრჯენების დაყენებისა და შემოწმების შემდეგ ღრმულები ამოივსება სხმული ბეტონით ან ქვიშა-ცემენტის ხსნარით. ქაურში განმბრჯენების დაყენების საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 335-ზე.

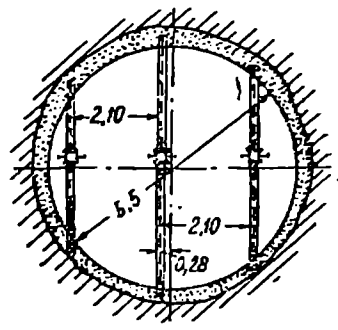
განმბრჯენების დაყენების შემდეგ იწყებენ გამყოლების დამაგრებას. გამყოლების დამაგრება წარმოებს როგორც წესი, ქვევიდან ზევით სპეციალური ჩამოსაკიდი სარწევებიდან. სარწევი კეთდება სამ- ან ოთხსართულიანი, იმ ანგარიშით, რომ მისი სიგრძე ტოლი იყოს გამყოლის რელსის სიგრძის. სარწევის ზედა სართულზე ეწყობა ხელის ჯალამბარი ზედაპირიდან ჩამოშვებული გამყოლების მისაღებად. ამ ჯალამბრების ბაგირის შკივები მაგრდება კრონშტეინებზე, რომლებიც დამაგრებულია სარწევის ამწევ ბაგირებზე ცალულების საშუალებით.

ნახ. 335. განმბრჯენების დაყენების სქემა.

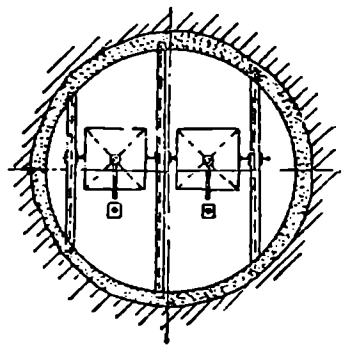
ქაურში ერთდროულად ჩაეშვება რამდენიმე გამყოლი (6—8 ცალი)-ყოველი გამყოლი ჩამოეკიდება საერთო საკიდარზე ფოლადის ბაგირით.



ჭიქონი II-II-93



ჭიქონი I-I-93



ნახ. 336. გამყოლების დაკიდების სქემა.

იმისათვის, რომ ჩაშვების დროს გამოვლები არ გამოედოს განმბრჯენებზე მათ ქვედა ბოლოებზე წამოეცმება ლითონის საერთო ხუფი, რომელსაც აქვს ცილინდრული ფორმა, რაც კონუსურ ფორმაში გადადის.

ქაურში გამოვლების ჩამოკიდებისას სარწევების განლაგების საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 336-ზე.

გამყვანი, რომელიც მუშაობს სარწევის ზედა სართულზე, ამწევი ბაგირის საკიდარიდან ხსნის გამოვლის ერთ რელსს და ამავრებს მას ხელის ჯალამბრის ბაგირზე. მეორე გამყვანი, რომელიც იმყოფება სარწევის ქვედა სართულზე, ამავე ჯალამბრის საშუალებით აყენებს რელსს სარკზე, რომელიც ჩასმულია ქვედა განმბრჯენის ბუდეში. გამოვლის დაყენების ვერტიკალურობის შემოწმების შემდეგ ახდენენ დამკერი კაჯეების მოქერას. გამოვლების დამავრების შემდეგ საჭიროა მთელი არმიონების საბოლოო მარკშეიდერული შემოწმება.

ქაურის არმიონების დროს სამუშაო ადგილები ინტენსიურად უნდა განათდეს ქალით ან გადასატანი ელექტრული ნათურებით. სარწევზე მყოფ ყველა გამყვანს უნდა ჰქონდეს დამკველი ქამრები.

არმიონებისას გამოიყენება გაყვანის სიგნალიზაცია: დიდი სიღრმის ქაურების შენთხვევაში ჩამოსაკიდ თაროსა და ზედაპირს შორის უნდა დამყარდეს სატელეფონო კავშირი.

წრიული ვანიფკვეთის ქაურების არმიონების ნორმები შეიძლება მივიღოთ 77-ე ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 77

ა. ღრმულების გამოკრა განმბრჯენების დახაყენებლად. ნორმა შუა ღრმულებში

ღრმულის სიღრმე, სმ	ბეტონში		აგურსა და ბეტონიტებში	
	ღრმულების კვეთი, სმ ²			
	600-მდე	600-ის ზევით	600-მდე	600-ის ზევით
50-მდე	3,80	3,50	4,65	4,25

ბ. ლითონის განმბრჯენების დაყენება და ჩამავრება. გამოშუშავების ნორმა-განმბრჯენებში

სამავრის მასალა	ჩასამავრებელი ბოლოების რაოდენობა	კოპის პროფილის № განმბრჯენის სიგარძე.	12—16		18—30		
			2,5-მდე	2,5-დან 3,5-მდე	3,5-დან 6,0-მდე	6,0-დან 8,0-მდე	8,0-ის ზევით
აგური, ბეტონი და ბეტონიტები	ერთი	—	3,7	2,4	1,9	1,5	1,3
	ორი	—	2,9	1,9	1,5	1,2	1,0
სუფმენტური სამავარი		—	3,3	2,2	1,7	1,4	1,2

გ. ლითონის შედგენილი განმბრჯენების შეერთება. გამომუშავების ნორმა განმბრჯენებში

კოქების პრაფილი და განმბრჯენების სიგრძე, მ

№ 12—16		№ 18—30		
2,5-მდე	2,5—3,5	3,5—6,0	6,0—8,0	8,0-ის ზევით
10,5	8,6	6,5	5,0	4,0

დ. მიმმართველების დაყენება ლითონისა და ხის განმბრჯენებზე წრიულ განფეკეთის კაურებში, გამყოლის გამომუშავების ნორმა, მ

ლითონის		ხის	
წყვილი (მოშიჯნავე)	ერთმაგი	წყვილი (მოშიჯნავე)	ერთმაგი
14,8	13,2	12,7	10,6

შენიშვნები:

1. ღრმულების ამოკრის სამუშაოს შემადგენლობაში შედის: ღრმულების ხუსტი და-ნიშნა, მათი მდგომარეობის შემოწმება შეუღლებითა და თარგით.

2. ლითონის განმბრჯენების დაყენების სამუშაოს შემადგენლობაში შედის: კაურში ჩასაშები კოქების, კანკიკების, თამასების და სხვ. მიღება; ჩამაგრება. განმბრჯენების მიღება და ღრმულში მოთავსება, მათი შემოწმება და ჩამაგრება. განმბრჯენების შეერთების სამუშაოთა შემადგენლობაში შედის: განმბრჯენების ბოლოების შეთავსება და დროებითი დამაგრება, მათი შეერთება.

3. გამყოლების დაყენების სამუშაოს შემადგენლობაში შედის: გამყოლების მიღება კაურში, მათი დამაგრება, გამყოლების ურთიერთ მიერთების ადგილების ჩამოკრა და მოკლიბვა.

4. ლითონის გამყოლებად იყენებენ რკინიგზის II-A ტიპის რელსებს სიგრძით 12,5 მ ხოლო ხის გამყოლებად—ფიკვის ან ბალანფიკვას ძელებს კვეთით 18×12 სმ ანდა 16×18 სმ, სიგრძით 6 მ.

კაურების არმირების პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ სამუშაოთა სათანადო ორგანიზაციის დროს ეს ნორმები შეიძლება გადაკარბებულ იქნეს. საჭიროა აღინიშნოს, რომ კაურის არმირება მთლიანად წარმოადგენს მეტად შრომატევად სამუშაოს, რომელიც მოითხოვს საშუალოდ მთელი კაურის მშენებლობის ხანგრძლიობის 30%-მდე.

78-ე ცხრილში მოყვანილია ზოგიერთი მონაცემი. კაურის არმირების კარგად ორგანიზებული სამუშაოების შესახებ.

მაჩვენებლები	შახტი № 5- ნაც „ტრუ- ლოვსკაია“	შახტი № 32- ნაც „ჩისტია- კოვსკაია“	სტალინის სახ. შახტი № 2
ჭაურის სიღრმე, მ	367	343	705
დიამეტრი სინათლეში, მ . . .	6,65	6,0	4,35
ვანმბრჯუნების საერთო რაოდენობა 1 იარუსში, ც	7	7	3
იარუსებს შორის მანძილი, მ	3,15	3,126	3,126
ვანმბრჯუნების დაყენების საშუალო სიჩ- ქარე, იარუსი დღე-ღამეში	4,3	6,1	3—4
გვიწე, მაქსიმალური, იარუსები დღე-ღა- მეში	8	11	6
ვამყოლების დაყენების საშუალო სიჩქა- რე, მ/დღე-ღამეში	30	24	28
ვამყოლების დაყენების მაქსიმალური სიჩქარე, მ/დღე-ღამეში	41	41	44

§ 186. ჭაურში მუდმივი მილსადენის გაყვანა

ჭაურში მუდმივი მილსადენების გაყვანის სამუშაო შეიცავს შემდეგ ეტაპებს: მიღებისა და მილსადენის დეტალების გამზადება ზედაპირზე, ნოსამზადებელი სამუშაოები ზედაპირზე და ჭაურში და საკუთრივ მილსადენის დაგება.

განვიხილოთ ეს სამუშაოები.

ა. მიღებისა და მილსადენების დეტალების გამზადება

მიღების გამზადება წარმოებს ჭაურის მახლობლად ფართო თავისუფალ მოედანზე, სადაც ეწყობა ხის დროებითი ფარდული და საკუქნაო ინსტრუმენტებისათვის.

მიღების გამზადების სამუშაო ჩვეულებრივად შემდეგში მდგომარეობს: ლიანდაგისპირა საწყობიდან გამზადების ადგილზე მიღების მოზიდვა ტრაქტორისა და ავტომანქანის საშუალებით;

მილტუჩების დაყენება და ქიმების მომზადება მიღებთან ელექტრომედულებით;

მიღების გამოცდა წნევაზე ჰიდრაულიკური წნეხის საშუალებით, წყლის დაწნევის სიდიდის მიხედვით;

მიღების შეერთებისათვის საჭირო შუასადებების გამზადება.

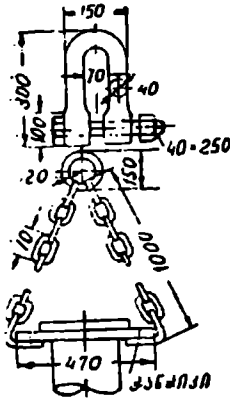
განსაკუთრებული გულდასმით უნდა შესრულდეს მიღების ქიმების დაყენების სამუშაო. ქიმების გადახრა იწვევს მიღების ვერტიკალურობის დარღვევას, რაც დაუშვებელია.

გამზადებული მიღების ჭაურთან მოზიდვა წარმოებს ბაქნებზე ვიწრო-ლიანდაგიანი გზით.

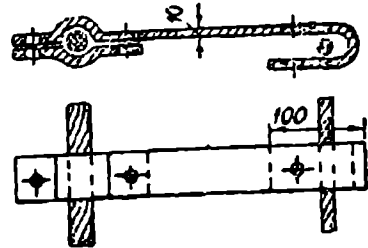
ბ. მოსამზადებელი ღონისძიებები ზედაპირსა და ქაურში

მილსადენის ქაურში დასამონტაჟებლად უნდა გამოვიყენოთ: გამყვანი ამწევი მანქანა ხალხის აყვანა-ჩაშვებისათვის და მილების ჩასაშვებად;

ორი ნელსვლიანი ჯალამბარი (ტვირთამწეობით 15—25 ტ) საგამყვანო სარწვევისა და ბაგირისათვის, მილების დასაყენებლად;



ნახ. 337. საყურე და სტროპი მილების ჩასაშვებად.



ნახ. 338. მიმმართველი თამასა.

მიმმართველი ბაგირი, რათა ადგილი არ ექნეს მილების ქანაობას ჩაშვების დროს.

მილების დასამაგრებლად ჩასაბმელ მოწყობილობასთან ქაურში ჩაშვებისას საჭიროა დამზადდეს საკიდები და ჯაჭვები (ნახ. 337).

მილების ქანაობის თავიდან აცილების მიზნით ჩაშვებისას უნდა ვიქონიოთ მიმმართველი თამასა (ნახ. 338).

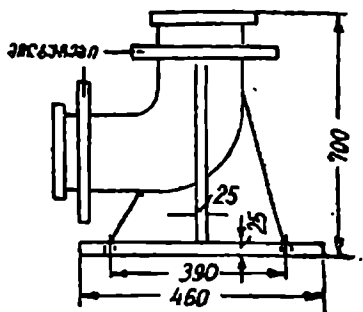
მიმმართველი თამასის ერთი ბოლო ცალკეულად დამაგრებულია ამწევი ბაგირზე, ხოლო მეორე მოღუნული ბოლო სრიალებს გამყოლ ბაგირზე. სარწვევის კონსტრუქცია ისეთივეა, როგორც მიმმართველების დასაყენებლად გამოიყენება.

გ. მილსადენების გაყვანა

მილსადენების გაყვანა იწყება იმით, რომ ქაურის მილების განყოფილებაში, მალაროს ეზოსთან შეუღლებიდან 3—4 მ სიმაღლეზე აყენებენ

განმბრჯენების პირველ საყრდენ იარუსს მილსადენისათვის. განმბრჯენების იარუსზე (ნახ. 339, ბ) მაგრდება მილსადენების საყრდენი მუხლები. საყრდენი მუხლების დაყენების შემდეგ (339, ა) იწყებენ საკუთრივ მილსადენის გაყვანას.

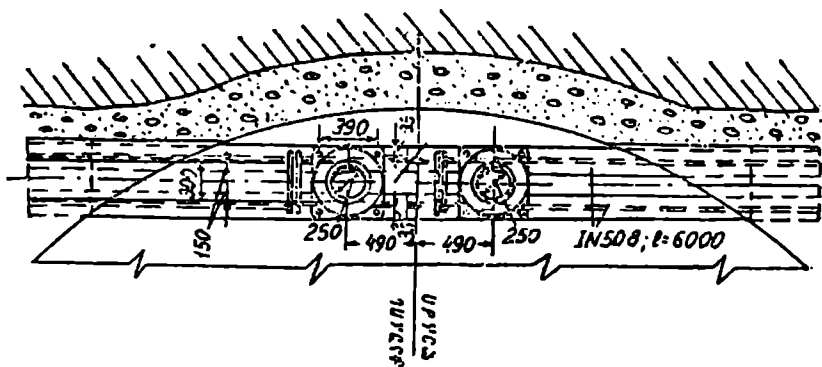
მილების დაყენება შეიძლება მოეწყოს შემდეგნაირად.



ნახ. 339, ა. მილსადენის საყრდენი მუხლი.

მილი ზედაპირიდან ამწევი მანქანის საშუალებით ჩამოეშვება. მილსადენებზე საგამყვანო სარწევზე და მოხსნიან რა ამწევი ბაგირისაგან. მიამაგრებენ ნელსვლიანი მანქანის ბაგირზე. ამის შემდეგ მილს მიიტანენ დაყენების ადგილამდე. ქვედა, უკვე დადგმული მილის ზედა ქიმზე დებენ შუასადებს, მასზე დაუშვებენ ზედა (ახლად დასაყენებელ) მილს, შემდეგ ასწევენ ქვედა მილის მილტუჩს და მილებს შეაერთებენ. ამის შემდეგ

ნელსვლიანი ჯალამბრის ბაგირი თავისუფლდება შემდეგი მილის მისაღებად. ყველა მილსადენის თითო მილის ამ წესით დაყენების შემდეგ სარწევი ზედაწევა და სამუშაოები განმეორდება.



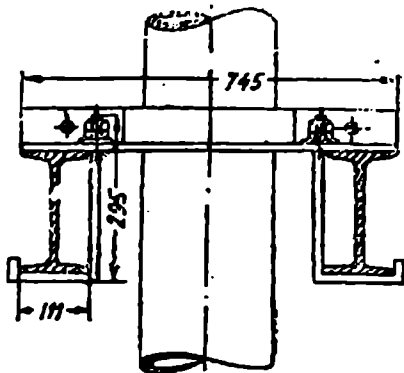
ნახ. 339, ბ. განმბრჯენების საყრდენი იარუსი.

მილსადენების ვერტიკალური მდგომარეობის მიღწევას ემსახურება მიმართველი ცალულების დაყენება, რომლებიც თავისუფლად შემოერთების მილებს (ნახ. 340). განმბრჯენებზე ცალულები მაგრდება კაკვებით. მიმართველი ცალულები იდგმება თითო მილის გამოშვებით (მილების სიგრძე მერყეობს 8-დან 13 მეტრამდე).

ყოველ 100—150 მეტრზე, მილსადენის შეკავების მიზნით, დგამენ განმბრჯენების საყრდენ იარუსებს. მილსადენების ხაზოვანი წაგრძელებების საკომპენსაციოდ იყენებენ ჩობალიან კომპენსატორებს.

მილსადენების დაყენების შემდეგ მათ გამოცდიან, რაც შემდეგში მდგომარეობს.

მილსადენები გაიყვანა წყლით და ხდება შეერთების სიმჭიდროვის შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში შეერთების სიმჭიდროვის გაუმჯობესება, რასაც ახორციელებენ მილტუჩის კანქიკების მოჭერით. ასევე წარმოებს კომპენსატორების საჩობალე სატენის შემჭიდროება — მოსაქერი მისაყრდენი მილყელის საშუალებით.



მილსადენების გაყვანის სამუშაოთა ტემპებზე მსჯელობისათვის ნახ. 340. მილსადენის მიმმართველი ცალული. მოყვანილია ლენინის სახ. შახტი № 5—7-ის (დონბასი) ქაურში № 6 მუშაობის გამოცდილების მონაცემები.

ქაურში გაყვანათ ოთხი მილსადენი დიამეტრით 250 მმ, 533 მ სიღრმეზე. სამუშაოები დამთავრდა 25 დღე-ღამეში, რომლიდანაც საკუთრივ მილსადენების გაყვანაზე დაიხარჯა 13 დღე-ღამე და დამატებით სამუშაოებზე (საყრდენი განმბრჯენების, ჩარჩოების მოწყობა და სხვ.) — 12 დღე-ღამე.

მილსადენების გამყვანათ ბრიგადა შედგებოდა 6 კაცისაგან ცელაში — 5 გამყვანი და 1 ზეინკალი.

მილსადენების გაყვანის საშუალო დღე-ღამური სიჩქარე იყო 163 მ მილი, რაც შეესაბამებოდა ოთხი მილსადენის გაყვანას ქაურის 40 მეტრის მანძილზე.

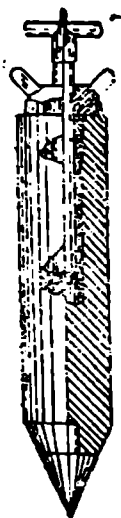
თ ა ვ ი XXXVII

ჯაურების გაყვანის სხვა მოწყობილობები

§ 186. შ ვ ე უ ლ ე ბ ი

ქაურების გაყვანისა და მუდმივი გამაგრების ამოყვანის დროს საჭიროა თვალყური ვადევნოთ, რომ ქაური არ გადაიხაროს ვერტიკალური

ბინართულებიდან. ეს ხორციელდება შვეულების საშუალებით (ნახ. 341). შვეული წარმოადგენს ლითონის ცილინდრს, რომლის ერთი ბოლო კონუსურადაა წათლილი, ხოლო მეორეს აქვს მარყუევი. მარყუეზე მაგრდება გვარლი, რომლითაც შვეული ჰკიდია ქაურში. შვეულის წონაა 25—50 კგ. გვარლის დიამეტრია 9—10 მმ.



იმისათვის, რომ სანგრევის წინწაწევასთან ერთად შეიძლებოდეს შვეულის თანდათანობით ჩაშვება, გვარლი ეხვევა ხელის პატარა ჯალამბრის დოლზე; ეს ჯალამბარი იდგმება ურნალის ქვედა მიმღებ ბაქანზე.

შვეულის რხევების ჩაქრობის მიზნით ქაურის სანგრევი იგი იძირება წყლით ან ზეთით გავსებულ ქურქელში.

- დიდი განივკვეთის ქაურების გაყვანის დროს იყენებენ ცენტრალურ შვეულს, რომლის დამაგრების წერტილი ზუსტად შეესაბამება ქაურის ცენტრს. სწორკუთხა ქაურებში ცენტრალური შვეული იმყოფება დიაგონალუბის გადაკვეთაზე, ხოლო მუდმივი სამაგრის ამოყვანის დროს ჩაუშვებენ აგრეთვე კუთხის შვეულებს.

შვეულიდან (შვეულის გვარლიდან) ქაურის კედლებამდე მანძილს ზომავენ ხაზობრივი თარგებით.

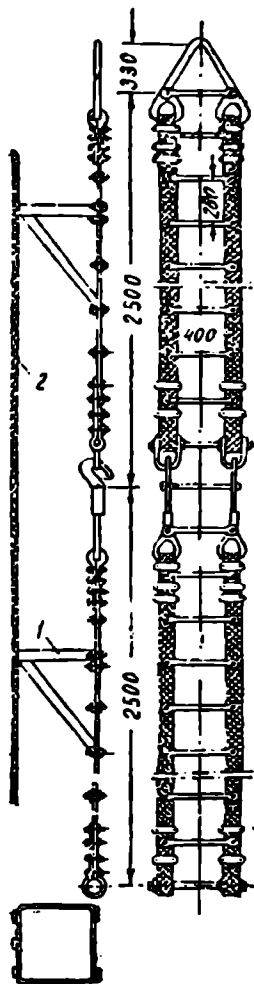
§ 187. მაშველი კიბეები

ქაურების გაყვანისას ხალხის ჩაშვებასა და ამოყვანას ნახ. 341. შვეული. აწარმოებენ საგამყვანო ბადიებით. საბადიო აწევის უწესიერობის შემთხვევისათვის ქაურში უნდა გვქონდეს კიბე, რომელიც შეაერთებს სანგრევის ზედაპირთან, ანდა იმ ჰორიზონტთან, რომელსაც უშუალო კავშირი აქვს ზედაპირთან.

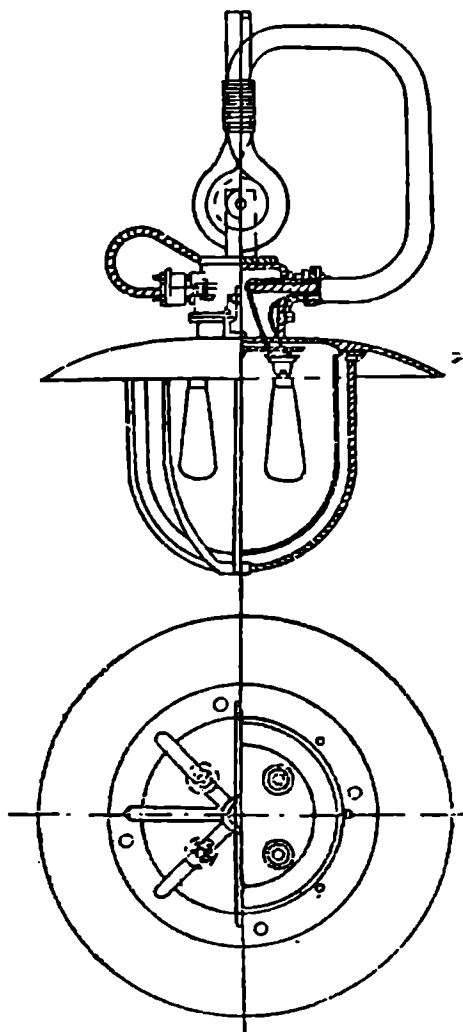
კიბეები შეიძლება იყოს მოძრავი და უძრავი. უძრავი კიბეების დაყენება ქაურში მოითხოვს დროებითი ან მუდმივი განმბრჯენების მოწყობას და ქაურის კვეთში იკავებს მეტ ფართობს, რაც ცუდად მოქმედებს გაყვანის მოწყობილობათა განლაგებაზე. ამიტომ უძრავი კიბეების ნაცვლად იყენებენ ლითონის ჩამოსაკიდ კიბეებს (სარწევებს), რომლებიც მიმაგრებულია განსაკუთრებულ ბაგირთან. ჩამოსაკიდი კიბეები შეიძლება აიწიოს ზედაპირამდე ჯალამბრით (ხელით, ან ენერჯის დამოუკიდებელი კვების წყაროს მქონე ამძრავით). ამასთან აწევის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 მ/წმ.

ნახ. 342-ზე ნაჩვენებია მაშველი კიბე, რომელიც იტევს ერთ ცვლაში ქაურის სანგრევიში მყოფ ყველა მუშას.

მუშების კიბიდან გადმოვარდნისაგან დაცვის მიზნით კიბეს ყოველ 4–5 მეტრზე აქვს ბუგელები 1, რომლებთანაც უკნიდან მიმაგრებულია საში ბრტყელი ბაგირი 2.



ნახ. 342. ნაშველი კიბე.



ნახ. 343. კალი სანჯრუვის გასანათებლად.

§ 188. ხანგრევის განათება

სანგრევის კარგი განათება აღიღებს გამყვანთა შრომის ნაყოფიერებას და უზრუნველყოფს მუშაობის უსაფრთხო პირობებს.

ამჟამად გაყვანისას ქაურის სანგრევის განათებას ახდენენ ერთი ან რამდენიმე ძლიერი ელექტრული ნათურით.

ნათურების სიმძლავრე და რაოდენობა ქაურის სანგრევისათვის განისაზღვრება შემდეგი ნორმების საფუძველზე:

ქაურის სანგრევი .	. 15 ვატი 1 მ ² -ზე
ჩამოსაკიდ თარო	. 10 „ 1 მ ² -ზე
ქაურის პირი	. 5 „ 1 მ ² -ზე

ნათურები ეწყობა მძლავრი რეფლექტორების ქვეშ და დაცულია პერმეტული ხუფებით (ნახ. 343). ნათურებთან ღენი მიიყვანება ორძარღვიანი ჯაგშნიანი კაბელით, რომელიც დახვეულია ჯალამბრის დოლზე. სანგრევის წინწაწევასთან ერთად კაბელი განიხვევა დოლიდან.

კაბელი უნდა დამაგრდეს მომჭერებით ფოლადის გვარლზე, რომლის დიამეტრია არა ნაკლები 8 მმ.

შპურების აფეთქების წინ ქალებს ასწევენ სანგრევიდან უსაფრთხო სიმაღლეზე. ამას გარდა ქაურის მთელ სიგრძეზე ყოველ 40 მეტრზე უნდა ვიქონიოთ ელექტრონათურები სიმძლავრით 100 ვატი თითოეული

ქაურის განათების ღენით კვება წარმოებს ზედაპირზე დადგმული სპეციალური ტრანსფორმატორიდან. აკრძალულია განათების კვებისათვის ძალოვანი კაბელის თავისუფალი ძარღვების გამოყენება. განათების მთელი არმატურა უნდა დამიწდეს.

ელექტროდენის გამორთვის შემთხვევისათვის ქაურის სანგრევეში მუდმივად უნდა იყოს საკმარისი რაოდენობით გადასატანი აკუმულატორული ან აცეტილენის ნათურები.

ჩვეულებრივი ელექტრული განათების გამოყენებასთან ერთად მიზანწინაა შეიშავედეს სპეციალური (ლუმინესცენტური) ნათურები ქაურის გაყვანის პირობებისათვის (აფეთქების მხრივ უსაფრთხო, წყალშეუღწევადი და სხვ.).

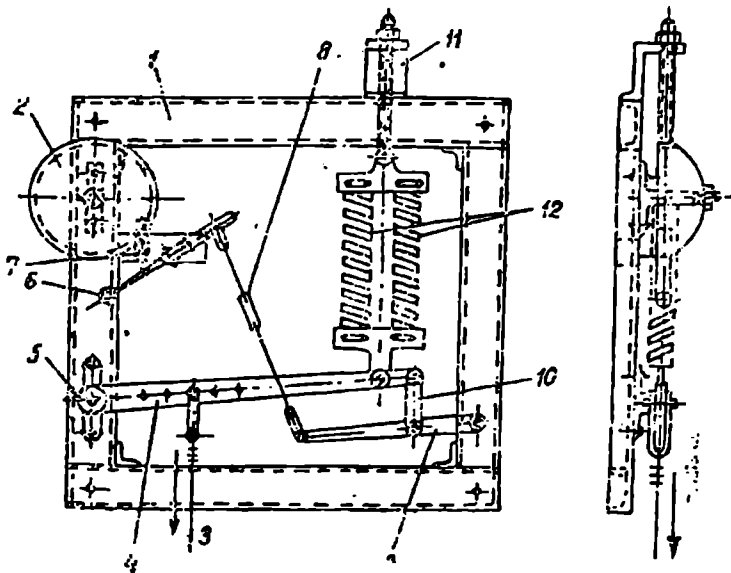
§ 189. სიგნალიზაცია

გაყვანის დროს ზედაპირსა და სანგრევეს შორის, აგრეთვე მუდმივი გაწავრების დროს ზედაპირსა და ჩამოსაკიდ თაროს შორის კავშირის დასამყარებლად საჭიროა გვექონდეს ზუსტი, საიმედოდ მოქმედი სიგნალიზაცია. სანგრევესა და ზედაპირს შორის კავშირი ჩვეულებრივად ხორციელდება ბგერითი სიგნალიზაციის საშუალებით. ბგერითი სიგნალიზაცია ხორციელდება დამრტყმელი უროთი, რომელიც მოქმედებაში მო-

დის უროს სახელურის ბოლოზე დამაგრებული სპეციალური გვარლით-გვარლის მეორე ბოლო იმყოფება სანგრევეში.

გვარლის ბოლოს დაქიმივით სანგრევეში ახდენენ დარტყმათა საჭირო-რაოდენობას, რომელიც იძლევა სიგნალს ამა თუ იმ ოპერაციის ჩასა-ტარებლად ზედაპირზე.

კაეშირგაბმულობის ასეთი. არასრულყოფილობა მატულობს კაურის



ნახ. 344. სასიგნალო მოწყობილობა.

სიღრმის გადიდებასთან ერთად და სერიოზულად აფერხებს გაყვანის სა-მუშაოთა ზუსტად წარმოებას.

ბგერითი სიგნალიზაციის ჩვეულებრივი სქემის ნაკლოვანებების (საან-გნალო გვარლის საგრძნობი წონა, სიდიდე და სხვ.) გათვალისწინებით დონბასში წამოყენებულია უფრო სრულყოფილი სასიგნალო მოწყობი-ლობა (ნახ. 344). შედუღებულ ჩარჩოზე 1 (ზომით 0,95×0,93 მ) დამაგ-რებულია ბრინჯაოს ზარი 2 დიამეტრით 260 მმ. გვარლი 3, დიამეტრით 6 მმ, მაგრდება მთავარ ბერკეტზე 4, რომელიც თავის მხრივ სახსრულად უერთდება ჩარჩოს ბიჯის 5 საშუალებით. რტყია 6 მაგრდება ბერკეტზე 7, რომელიც მიმყვანით 8 უერთდება გადამცემ ბერკეტს 9 და შემაერ-თებელ თამასას 10 ბერკეტით 4. ბერკეტების მთელი სისტემისათვის. მულმივი მდგომარეობის მინიჭებისა და გვარლის წონის გაბათილების

წიზნით მოწყობილია დამკვეთი 11, რომელსაც აქვს ორი ზამბარა 12. ამ მოწყობილობის უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ სიგნალის მიქცევა არ საჭიროებს დიდ ძალას, რადგანაც რტუიას წონა მეტად უმნიშვნელოა, ხოლო გვარლი გაწონასწორებულია ზამბარებით.

მაინც აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ქაურის დიდი სიღრმისას ბგერითი დარტყმითი სიგნალიზაცია უნდა შეიცვალოს კავშირგაბმულობის უფრო სრულყოფილი წესით, რომელიც დამყარებული იქნება ელექტრობგერითი ან სატელეფონო სიგნალიზაციის გამოყენებაზე.

ჩამოსაკიდ თაროსა და ზედაპირს შორის კავშირი შეიძლება განხორციელდეს ტელეფონის საშუალებით.

§ 180. გაყვანის მოწყობილობათა განლაგება ქაურში

როგორც წინა თავებში იყო აღნიშნული, გაყვანის მთელი მოწყობილობა ქაურში განლაგდება ბაგირებზე ჩამოკიდებულ მდგომარეობაში.

მოწყობილობათა დიდი რაოდენობა და ქაურის განივკვეთის შეზღუდული ფართობი მეტად ართულებენ ქაურში მოწყობილობათა განლაგების საკითხს.

მოწყობილობათა განლაგების დროს გამოდიან იმ პირობიდან, რომ:

1) ყოველი გამყვანი აგრეგატის მუშაობა მიმდინარეობდეს ნორმალურად და ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად;

2) გაყვანის ძირითადი აგრეგატებისათვის (აწვევა, წყალქცევა) უზრუნველყოფილ იქნეს ქაურში მოხერხებული განლაგება;

3) გაყვანის მოწყობილობათა განლაგება არ უნდა ქმნიდეს სიძნელეებს ქანის ამოღებიდან გამაგრებაზე და არმირებაზე, აგრეთვე დროებითი გალიების მოწყობაზე გადასვლისას.

ნახ. 345, ა-ზე ნაჩვენებია გაყვანის მოწყობილობის განლაგება ქაურში დიამეტრით 6,5 მ, ორი აწვევითა და ჩამოსაკიდი ტუმბოებით წყალქცევისას.

ნახ. 345, ბ-ზე ნაჩვენებია ქაურში მოწყობილობათა განლაგება განივი გრეიდერული აგრეგატის (ИП А-2с) გამოყენების დროს.

თ ა ვ ი XXXVIII

ზედაპირული შენობები და ნაგებობები ჭაურების გაყვანისას

§ 191. ზოგადი ცნობები შახტის ზედაპირის გენერალური გეგმის შესახებ

ჭაურებისა და შახტის სხვა კაპიტალური გვირაბების გაყვანისას მშენებლობის დასაწყისიდანვე საჭიროა სათანადო ზედაპირული მოწყობილობები.

შახტის ზედაპირის სამშენებლო გენერალური გეგმა შეიცავს სამთო-ტექნიკური შენობებისა და ნაგებობების და სატრანსპორტო მოწყობილობების კომპლექსს, რომელიც უზრუნველყოფს საწარმოო პროცესების მეტ ეფექტურობას ტექნიკურ-ეკონომიური თვალსაზრისით.

ჰაურების გაყვანისას დასაწყისში აშენებენ მხოლოდ გაყვანისათვის საჭირო დროებით შენობებსა და ნაგებობებს:

1) ტექნიკურს: გაყვანის ურნალი; ამწევი მანქანებისა და ნელსვლიანი ჯალამბრების შენობები; კომპრესორების სათავსი; ელექტრომექანიკური სახელოსნოები, ელექტროქვესადგური და სხვ.;

2) სამეურნეოს: საწყობები (ხე-ტყის, მასალების, ფენის, საცხები და განათების მასალების), საყოფაცხოვრებო კომბინატი და სხვ.

სამშენებლო გენერალური გეგმის შედგენისას უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი:

1) მასალების საწყობების განლაგება, განსაკუთრებით ფხვიერის (ქვიშა, ქვა, ლორღი და სხვ.), აგრეთვე ტვირთნაკადების მიმართულება მიღებული უნდა იქნას ისეთი, რომ მასალების გადატანის გზები და გადატანათა რაოდენობა იყოს მინიმალური.

2) დროებითი შენობები და ნაგებობები უნდა განლაგდეს ისეთნაირად, რომ მათ არ დაიკავონ მუდმივი შენობებისათვის განკუთვნილი ადგილები (გაყვანის კომპლექსის ცალკეული ნაგებობების, მაგალითად, დროებითი ურნალის, გამოკლებით, რომელთა განლაგება განისაზღვრება ტექნოლოგიური პროცესით).

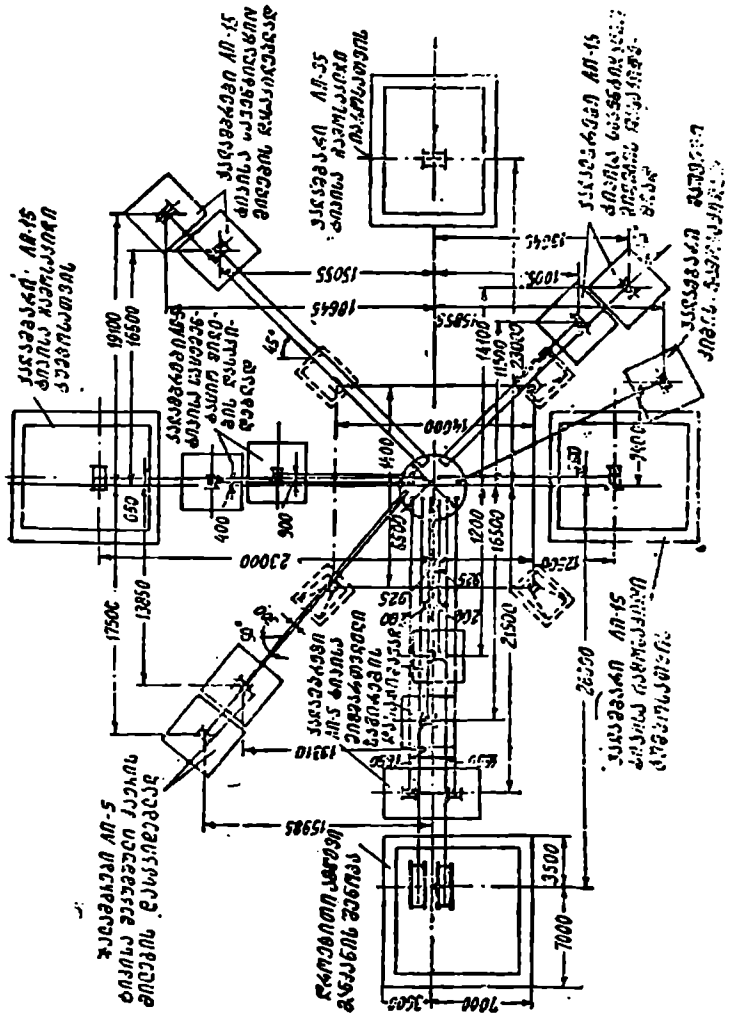
ამის გარდა, შენობებისა და ნაგებობების განლაგების დროს უნდა გავითვალისწინოთ საშახტო აწევის ღერძის მიმართულება. საშახტო აწევის ღერძი იმ ჰორიზონტალური ხაზის პირობითი სახელწოდებაა, რომელიც გადის ჰაურის ცენტრზე (ამწევი ბაგირის მიმართულებით) და აწევი მანქანის დოლების ცენტრალურ ღერძზე.

საშახტო აწევის ღერძის სიბრტყეში ჰაურის მეორე (ამწევი მანქანის მოპირდაპირე) მხარეზე ჩვეულებრივ თავსდება ყველაზე მძლავრი ნელსვლიანი ჯალამბარი, რომელიც ემსახურება ჩამოსაკიდ თაროს ანდა ჩამოსაკიდ ტუმბოებს (ნახ. 346).

ჰაურის გაყვანის პარალელური სქემის შემთხვევაში საშახტო აწევის ღერძის სიბრტყეში თავსდება ამწევი მანქანები ძირითადი და მასალის ბადიებისათვის (ნახ. 347).

ძირითადი საგამყვანო მოწყობილობის ასეთი განლაგების დროს საგამყვანო ურნალი დაახლოებით სიმეტრიულად არის დატვირთული, რაც აუზღობესებს მისი მუშაობის პირობებს.

დროებითი შენობებისა და ნაგებობების განლაგების საკითხის ყველაზე უკეთესი გადაჭრა გვაქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც საშახტო აწევისა და მისასელებელი გზის ღერძები პარალელურია.

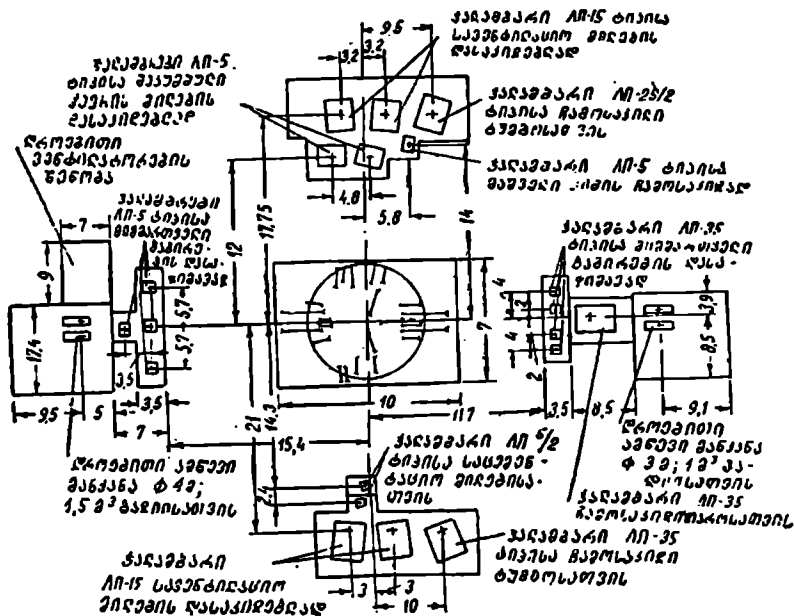


ნახ. 346. ჯალანბები ჩამოსაკობი მოწყობლობისთვის კურორის გაყვანის დროს.

ნახ. 348-ზე ნაჩვენებია შახტის ზედაპირის სამშენებლო გენერალური გეგმა. ძირითადი დროებითი შენობებისა და ნაგებობათა ექსპლიკაცია მოყვანილია 79-ე ცხრილში.

3) დროებით ნაგებობებს შორის, აგრეთვე დროებით და მუდმივ ნაგებობებს შორის დაცული უნდა იქნას ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმებით გათვალისწინებული მანძილები.

დროებითი ნაგებობების მშენებლობა მოითხოვს საგრძნობ ხარჯებს:



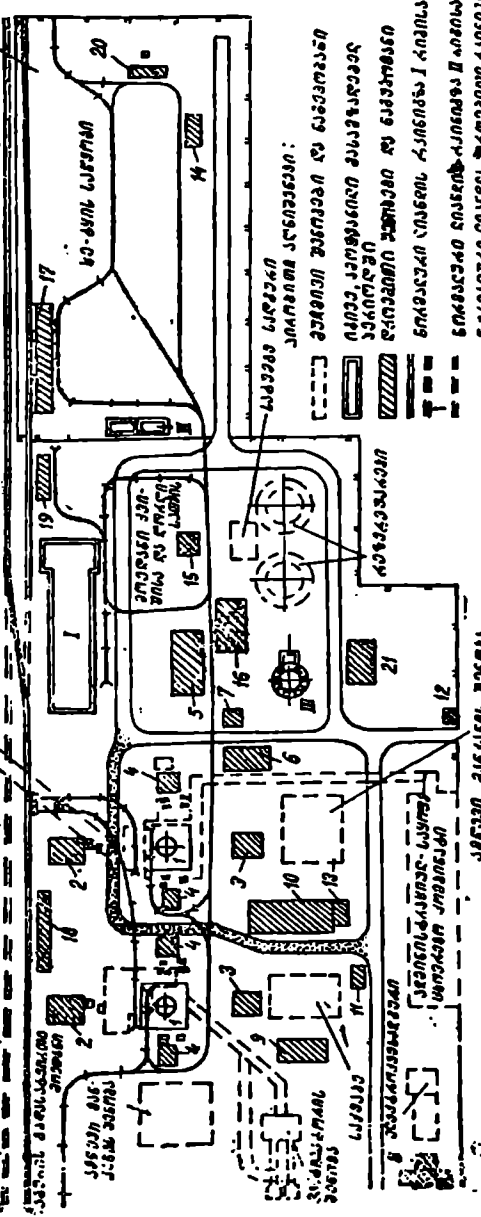
ნახ. 347. საგამყვანო მოწყობილობის განლაგების სქემა ჭაურის პარალელური ტერზით გაყვანისას.

მუდმივი შენობები და ნაგებობანი, რომლებიც აიგება მოსამზადებელ პერიოდში

პოსიციის № (ნახ. 348)	დასახელება	შენიშვნა
I	სამრეწველო კომბინატი	—
II	ზემასალის საწყობი და კანტორა .	—
III	რეზერვუარი სატუმბე დანადგარით გარაჟი და კანტორა	—
	საჯინიბო და საკარტე	—
	საცხები მასალების საწყობი ფნ-ს საწყობი	—
		ავტოსაცხენე ელ.შ.ი იგივე

სასაზღვრო ზღვარი უნდა იყოს
მკვიდრი ტერიტორიისა და
სასაზღვრო ზღვარი უნდა იყოს

სასაზღვრო ზღვარი უნდა იყოს



- კონსტრუქციული კომპლექსი
- სოციალური კომპლექსი
- კაპიტალიზაცია
- კონსტრუქციული კომპლექსი
- სოციალური კომპლექსი
- კაპიტალიზაცია
- კონსტრუქციული კომპლექსი
- სოციალური კომპლექსი
- კაპიტალიზაცია
- კონსტრუქციული კომპლექსი
- სოციალური კომპლექსი
- კაპიტალიზაცია
- კონსტრუქციული კომპლექსი
- სოციალური კომპლექსი
- კაპიტალიზაცია

ნაბ. 348. შახტის ხედიდან საშენებლო გეგმის სკეტი.

ეს ხარჯები შეიძლება რამდენადმე შემცირდეს თუ ზოგიერთი დროებითი შენობა და ნაგებობა იქნება ასაწყობ-დასაშლელი ტიპის, რაც ზოსახერხებელია გადასატანად, მათი განმეორებით გამოყენების მიზნით.

ტ ბ რ ი ლ ი 79

კობიციის № (ნ.პ. 348)	დასახელება	ძირითადი	გაშენების ფაი პოლი, შ	მოკულობა
		მასალა	განზომილებების ერთეული რაოდენობა	რაოდენობა
1	საგამყვანო ასაწყობ-დასაშლელი ურნალები	ლითონი	196	56,5×2
2	ამწვევი მანქანების შენობები	ხე	111×2	400×2
3	თაროების ჯალამბრების შენობები	"	57×2	200×2
4	ტუმბოების ჯალამბრების შენობები	"	33×4	115×4
5	შეჭანიკური სახელოსნო, სამკედლო და ბურღ-მოსაპირავე სახელოსნო	"	200	740
6	საკომპარესორო	"	163	507
7	სამეფურთი	"	70	—
8	ელექტროკვესადგური	ბეტონი (ფახვერკი)	35	158
9	საქვაბე	ხე	62	256
10	საგამყვანო ადმინისტრაციულ-საყოფაცხოვრებო კომბინატი	ხე	390	1180
11	სანათურის შენობა	"	30	90
12	გასასვლელი ჯიბური წყლის ასადრუბელი	"	8	24
13	სახერხის ფარდული	"	34	89
14	ბეტონხსნარის დანადგარი	"	52	155
15	საარმატურო ეზო	"	236	1396
16	მასალების საკუქნაო	ხე	148	—
17	მოწყობილობის განსატვირთი რამბა	ხე	203	670
18	მკიდა მასალების საწყობი	"	150	—
19	მკიდა მასალების საწყობი	"	90	300
20	კირის ორმოები და კირსაქრობი	—	144	288
21	სახანძრო ფარდული	ხე	107	337

გარდა ამისა, დროებითი შენობები და ნაგებობები ართულებენ შახტის ზედაპირს და ხშირად აძნელებენ მუდმივი შენობებისა და ნაგებობების მშენებლობას. ამის გამო ყველა შემთხვევაში უნდა ვეცადოთ, რომ მაქსიმალურად შევამციროთ დროებითი ნაგებობების რიცხვი და ვისარგებლოთ იმ მუდმივი შენობებით, რომლებიც ამ მიზნით უნდა ავაშენოთ კაუჩის გაყვანის დაწყებამდე.

§ 192. შენიშვნები დროებითი შენობებისა და ნაგებობების მასალებისა და კონსტრუქციების შესახებ

ზედაპირული დროებითი ნაგებობები არ განიცდიან დატვირთვებს და უმთავრესად ემსახურებიან საგამყვანო მოწყობილობათა, მასალების გადახურვის, ანდა მომუშავე პერსონალის მომსახურების მიზნებს.

გამყვანი შენობებისა და ნაგებობების სამსახურის ვადა დიდი არ არის, ამიტომ მათთვის მასალის არჩევა უმთავრესად განისაზღვრება ცეცხლ-გამძლეობის, და, სადაც საჭიროა, თბოიზოლაციის მოთხოვნილებით.

ამის გარდა, შენობების კონსტრუქცია უნდა იყოს რაც შეიძლება მარტივი, ადვილი იყოს მათი დაშლა და აწყობა, მათი აშენებისა და აღების ვადების შესამკირებლად. ცალკეულ შემთხვევებში შენობის დაშლა აუცილებელ მოთხოვნას წარმოადგენს მათი გადატანის მიზნით ახალი შეხტის მშენებლობაზე. შენობებზე ყველაზე ზისალები ტიპია ასაწყობ-დასაშლელი კარკასული, ფარისებური შემგსებით. ასეთი შენობების კონსტრუქცია დაშუშავებულია ВНИИОМПС-ის მიერ.

შენობის გარეთა კედლები შედგება ხის კარკასისა და ფარისებური შემგსებისაგან. გარეთა კედლების კარკასი შედგება ბიგებისაგან, რომლებიც ზევით და ქვევით დაკავშირებულია ძელური სარტყელებით. კედლის ფარები იდგმება ბიგებს შორის და მათზე მაგრდება. ფარების კონსტრუქცია შედგება ძელური კარკასისაგან ორმაგი შემოფიცვრით. ფიცრები მიეკედება ურთიერთ პერპენდიკულარული ორი მიმართულებით: ერთი შრე ჰორიზონტალურად და მეორე ვერტიკალურად. გარეთა კედლების ფარები წარმოადგენს ჰორიზონტალურ შემოფიცვრას. გარედან შემოფიცვრებს შორის თავსდება სათბილებელი მასალა—ფორიანი ორგალიტი ან ფიბროლიტი. ამ მასალების ორივე მხარეზე თავსდება ტოლის შრე.

ასაწყობ-დასაშლელი შენობების გარე კედლების საძირკველი მიიღება ხის დგამების ან ქვის სვეტების სახით. საძირკვლის სიღრმე შეადგენს 0,7—1,0 მ-ს.

ხის დგამები და სარტყლები უნდა გაიყლინოს მდგრადი, წყალში უხსნადი ანტისეპტიკით.

სხვენი გადაიხურება ხის ფარებით; გადასახური ფარების შეთბობა ხდება ფიბროლიტის ფილებით. შენობის სახურავის ჩონჩხი შედგება სამშენებლო ფერმებისა და ხის ასაწყობი ფარებისაგან, რომლებზედაც დაგებულია წყლის საიზოლაციო ხალიჩა, დამზადებული რუბეროიდისა და კლებემასის თითო-თითო შრისაგან. შენობის კარკასის სიხისტის უზრუნველსაყოფად გათვალისწინებულია ლითონის ირიბანები გრძივი და განივი მიმართულებით.

იატაკები უმრავლეს შემთხვევაში მიიღება თიხაბეტონის, შემადგენლობით 1:3. სისქით 150 მმ და დაიგება ლორღით შემკვრივებულ გრუნტზე.

აღმინისტრაციულ-საყოფაცხოვრებო კომბინატების საყოფაცხოვრებო სადგომებში იატაკი მოასფალტებულია. კანტორის სადგომებში იატაკი ხისაა. შენობების გათბობა წარმოებს გადასატანი ღუმელებით. ამფეთქებელი ვაზნების მოსამზადებელ შენობებში იდგმება აგურის სტაციონარული ღუმელები.

ადმინისტრაციულ-საყოფაცხოვრებო კომბინატებში და სანათურებში ცენტრალური ვაზობაა.

შახტმშენებლობის პრაქტიკაში ზოგჯერ დროებითი შენობები მიიღება კარკასული, რომელიც შეივსება ბეტონის ქვებით; ეს ბეტონის ქვები იზადლება ალძერული წილისაგან.

ასეთი ტიპის შენობის აგება უფრო შრომატევადია, მისი გადატანა შეუძლებელია და ამიტომ არ შეიძლება რეკომენდებულ იქნას.

საერთოდ, შენობის კონსტრუქციის არჩევის დროს საჭიროა პირველ რიგში გავითვალისწინოთ მისი ეკონომიურობა, ადგილობრივი სამშენებლო მასალების გამოყენების შესაძლებლობა, რომლებიც მიეწოდება სამშენებლო მოედანზე განსაკუთრებული სიძნელეების გარეშე.

§ 193. დროებითი ტექნიკური შენობები

მოვიყვანოთ ზოგიერთი მონაცემი დროებითი ტექნიკური შენობების კონსტრუქციისა და ზომების შესახებ.

ამწვევი მანქანებისა და ჯალამბრების შენობებს გაბარიტები აქვთ მანქანის ზომების მიხედვით.

ნახ. 349-ზე ნაჩვენებია შენობა 2BM-424 MA ტიპის ამწვევი მანქანისათვის. შენობის ჩვეულებრივი კონსტრუქცია: ასაწყობ-დასაშლელი, კარკასული, ფარისებური შევსებით.

კომპრესორების შენობის ზომები დამოკიდებულია გასაყვანად მიღებული კომპრესორების ტიპზე.

ნახ. 350-ზე ნაჩვენებია შენობა „ბორეცი“-ს ტიპის სამი კომპრესორისათვის, წარმადობით 20 მ³/წთ თითოეული.

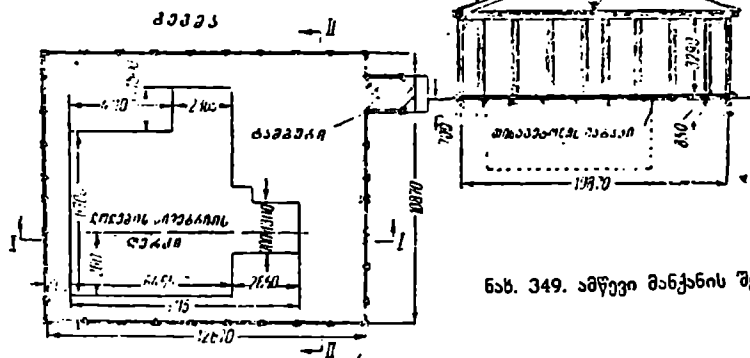
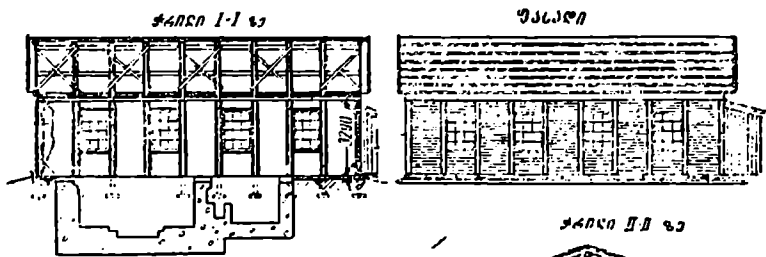
ამფეთქებელი ვაზნების მოსამზადებელი შენობა ნაჩვენებია ნახ. 351-ზე. მისი მუშა ფართობია 23,75 მ²; სამშენებლო მოცულობა 89 მ³.

§ 194. მშენებლობის მუშათა საბინაო და კულტურულ-საყოფაცხოვრებო მომხახურება

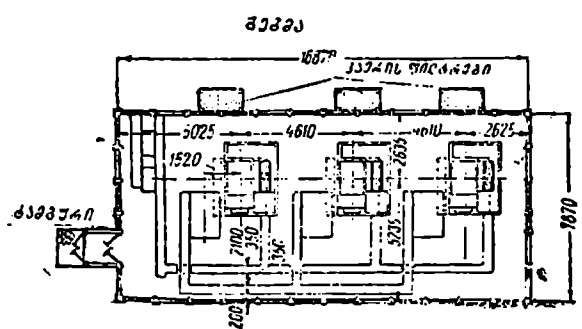
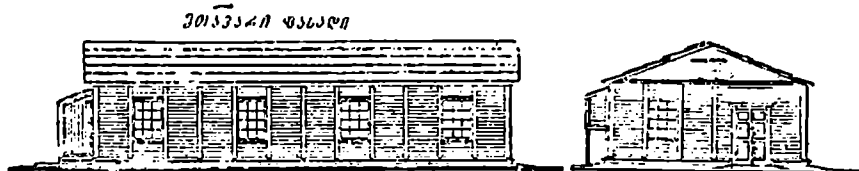
საბჭოთა მთავრობა უდიდეს ყურადღებასა და მზრუნველობას იჩენს სამთოელთა საბინაო და კულტურულ-საყოფაცხოვრებო საკითხებისადმი.

შახტ-ახალმშენებლობაზე საწყის: პერიოდში საჭიროა მშრომელთა უზრუნველყოფა კეთილმოწყობილი ბინებით, აგრეთვე სოცკულტსაყოფაცხოვრებო დაწესებულებებით.

მშრომელთა სიითი რიცხვი, რომელიც საჭიროა სამთო, სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოებზე, აგრეთვე დამხმარე საწარმოებსა და ტრანს-



ნახ. 349. ამწვევი მანქანის შენობა.



ნახ. 350. კომპრესორების შენობა.

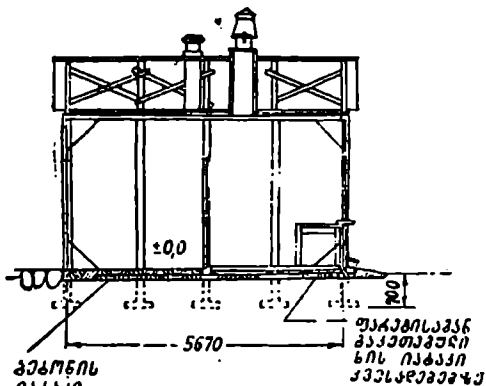
ფასადი



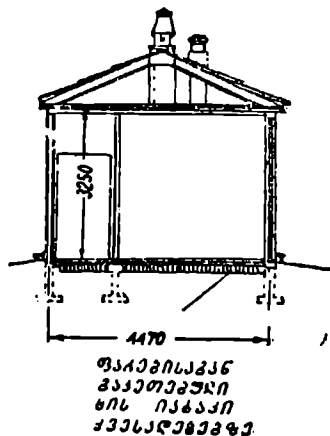
ფასადი



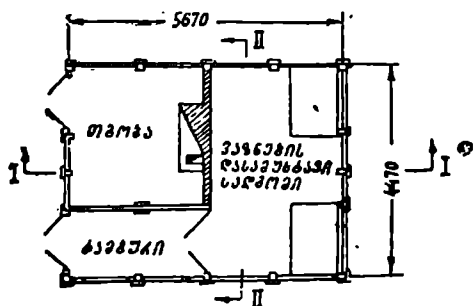
ქაილი I-I-ზე



ქაილი II-II-ზე



პლან



ნახ. 351. ზენობა ფ6 ვანების გასაწყობად.

პორტზე, საშუალოდ, შახტების მშენებლობისათვის წლიური ნაყოფიერებით 300—450 ათასი ტონა, შეადგენს:

საშრეწველო მშენებლობაზე	400—550 კაცი
საბინაო " " " " " " " " " " " "	150—250 "
სულ	550—800 კაცი

მოსახლეობის რაოდენობისა და საჭირო საბინაო ფონდის განსაზღვრის დროს მიღებულია:

1) მშრომელთა 20% ოჯახებით იცხოვრებს მშენებლობის მახლობელ დასახლებულ პუნქტებში;

2) ოჯახიანობის კოეფიციენტი მუშებისა და მოსამსახურეებისათვის—3,0;

3) ბინით უზრუნველყოფის საშუალო ნორმა—9 მ² კაცზე.

მშენებლობის პირველ თვეებში ნშრომელები თავსდებიან უახლოეს დასახლებულ პუნქტებში მშენებლობით არენდირებულ სადგომებში, აგრეთვე საექსპლოატაციო შახტების მიერ გამოყოფილ ბინებში.

მოსამზადებელ პერიოდში საჭიროა საერთო საცხოვრებელთა ჩქაროსნული მშენებლობის დაწყება, რისთვისაც წინასწარ უნდა იქნას მოხიდული ყველა საჭირო მასალა და სამშენებლო დეტალები. საერთო საცხოვრებლის მშენებლობის ხანგრძლიობა შეადგენს 12÷15 დღე-ღამეს.

პირველ რიგში შენდება საერთო საცხოვრებლები, რომელთა ფართობი შეადგენს 2-დან 3 ათას კვადრატულ მეტრამდე.

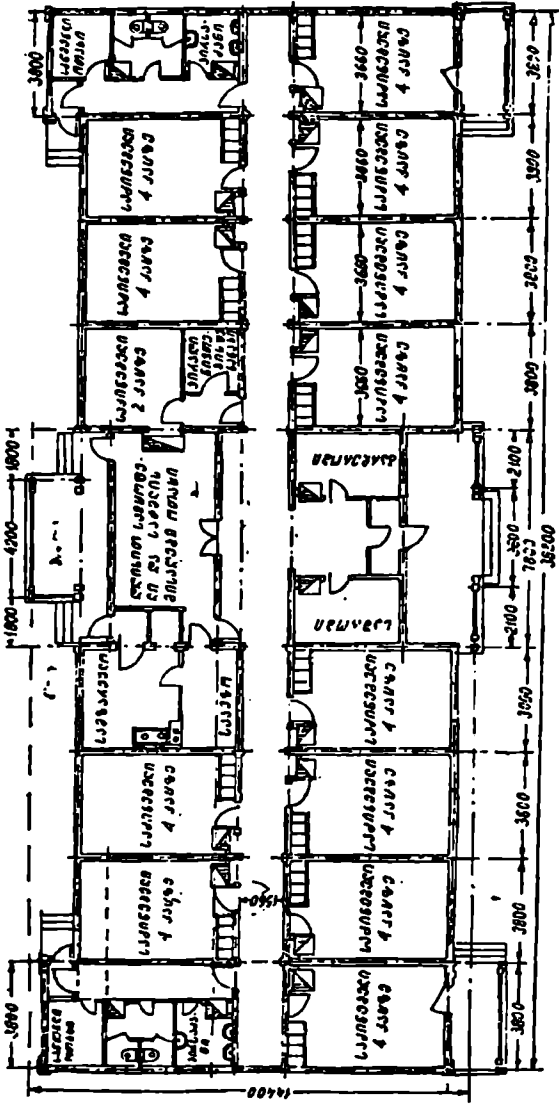
ნახ. 352-ზე ნაჩვენებია საერთო საცხოვრებელი, გათვალისწინებული 50 კაცისათვის; მისი სასარგებლო ფართობი შეადგენს 420 მ², ხოლო საცხოვრებელი ფართობი 232 მ². საერთო საცხოვრებლის მშენებლობისას გათვალისწინებული უნდა იქნას: სასადილო და დღისით სამყოფელი ოთახი, ორი სანიტარული კვანძი, საშრობი და გარდერობი.

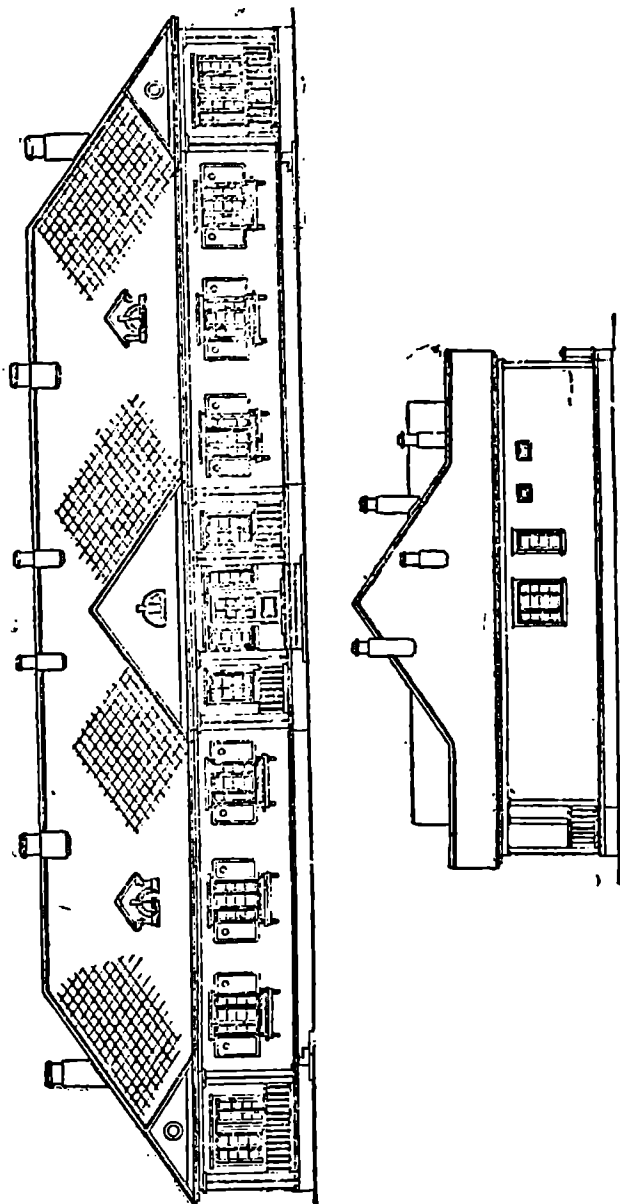
სამშენებლო მოედანზე აუცილებლად უნდა აშენდეს: 100—150 ადგილიანი სასადილო, სამშენებლო ფართობით 300—350 მ², მაღაზია (2—4 გამყიდველით), სამშენებლო ფართობით 45—64 მ²; უბნის კანტორა და სხვ.

წითელი კუთხე, პარტიული და პროფკავშირული ორგანიზაციების აპარატი, სამედიცინო პუნქტი და სხვა საზოგადოებრივი ორგანიზაციები დროებით შეიძლება მოთავსდნენ ერთერთ უკვე აშენებულ საერთო საცხოვრებელში.

კომბინატის მშენებლობის დამთავრების შემდეგ (რომელიც პირველ რიგში უნდა აშენდეს) მასში გადააქვთ მშენებლობის კანტორა, საგანრიგო, წითელი კუთხე: სამედიცინო პუნქტი და სხვ.

8323





ნახ. 352. მუშების საერთო საცხოვრებელი.

**საგზაო-სიჩქარე და ორბანიზაცია ზაურების
გაყვანის დროს**

§ 185. ჯაურების გაყვანის სიჩქარე

ჯაურების გაყვანის სიჩქარე წარმოადგენს ერთ-ერთ იმ ძირითად მაჩვენებელთაგანს, რომელიც განსაზღვრავს გაყვანის სამუშაოთა წარმოების სისწორეს, როგორც გაყვანის ცალკეული ოპერაციის, ისე გაყვანის მთელი ციკლის არჩევის თვალსაზრისით.

ჯაურების გაყვანის საშუალო თვიურ ნორმატივად სსრ კავშირის ნახშირის მრეწველობის სამინისტროს შახტებზე დადგენილია 20 მეტრი მზა ჯაური თვეში (არმირების გარეშე).

ციკლურობის გრაფიკზე გადაყვანილი ჯაურებისათვის გაყვანის ტემპი დადგენილია არა ნაკლებ 35 მეტრი მზა ჯაურისა თვეში.

მე-80 ცხრილში მოყვანილია საბჭოთა კავშირის შახტებში ჯაურების ჩქაროსნული გაყვანის ყველაზე სანიმუშო მაგალითები.

მე-80 ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ მიღწეულია ჯაურების გაყვანის მეტად მაღალი ტემპები, მაგრამ ეს ტემპებიც არ უნდა მივიჩნიოთ ზღვრულად ჯაურების გაყვანის ტექნიკის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე. ასე, მაგალითად, 1953 წლის ივნისში შახტში „ვეტკა-გლუბოკაია“ (დონბასი) ჯაურის № 2 გაყვანის სიჩქარემ მიაღწია 86,1 მეტრს თვეში, ხოლო 1953 წლის სექტემბერში სასკიპე ჯაურის გაყვანის სიჩქარემ შახტში „ჩაიკინო-გლუბოკაია“ (დონბასი)—100,7 მ/თვეში.

ჯაურების გაყვანის მიღწეული სიჩქარეები ძირითადად შემდეგი ორგანიზაციულ-ტექნიკური ღონისძიებების შედეგია:

1) გაყვანის ყველა ძირითადი ოპერაციის შესრულებისას სანგრევში მუშახელის ნორმალური რაოდენობა;

2) გაყვანის ყველა ოპერაციის უზრუნველყოფა მოწყობილობების, მასალებისა და ენერჯის საჭირო რაოდენობით;

3) გაყვანის ოპერაციების ყველა ელემენტის სწორად შერჩევა, განსაკუთრებით ეს შეეხება ბურღვა-აფეთქებით სამუშაოებს, ქანის დატვირთვას და სხვ.: აგრეთვე ამ ოპერაციების ურთიერთ სწორად შეხამებას;

4) გაყვანის ყველა იმ ოპერაციის შესრულების სიზუსტე, რომელიც შედის ქანის გამოღების და გამაგრების სამუშაოთა კომპლექსში, და გაყვანის ტექნიკური ხელმძღვანელობის მაღალი მომთხოვნელობა ყველა ოპერაციის შესრულებისადმი ზუსტად გრაფიკის მიხედვით;

5) გაყვანის სამუშაოების უნარიანი ხელმძღვანელობა, მუშახელის კარგი ორგანიზაცია, მშრომელთა შემოქმედებითი ინიციატივისა და სოციალისტური შეჯიბრების განვითარება.

6) ქაურების გაყვანის ტექნიკისა და სამუშაოთა ორგანიზაციის შემდგომი სრულყოფა; ეს განსაკუთრებით შეეხება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების გაუმჯობესებას, ე. ი. შ. გ. კ. გადიდება და აფეთქების შედეგად ქანის წვრილად და თანაბრად დამსხვრევა, რაც უზრუნველყოფს დამტვირთავი მანქანების წარმადობის გაზრდას, გაყვანის პარალელური სქემის ფართოდ გამოყენებას და სხვ.

ცხრილი 80

შბტის დასახელება	მშენებლობის წელი	განიევეთის ფართობი, მ ²	გაყვანის სიჩქარე მზა ქაურის ფრთელუმში, მ.თუშში
1	2	3	4
დ ლ ბ ა ს ი			
№ 17 „რუტრენკოვსკაია“	1927	47,0	35,5
№ 2 „ხოვო-გოლუბოვსკაია“	1931	21,2	36,7
„არტემ-2“	1935	36,5	41,0
„პროლეტარსკაია-კრუტაია“	1938	23,7	50,2
„პეტროვო-ლიდიევკა“	1939	42,0	60,6
„ცენტრალნაია-ზაოდსკაია“	1949	19,6	42,0
№ 10—ნიი	1949	38,4	42,7
№ 2, ფელიქს კონის სახ.	1949	—	50,2
„მუშკეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“	1950	38,4	45,0
№ 5—ნიი „ტრუდოვსკაია“	1950	25,0	50,3
„პროლეტარსკაია-გლუბოკაია“	1950	38,4	40,2
„ზაცემტოვსკაია-ზაქადნაია“	1952	66,4	34,1
„აიუტიხსკაია-იუენაია“	1952	29,2	28,0
„მუშკეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“	1952	38,4	62,1
„ვეტკა-გლუბოკაია“, ქაური № 2	1953	44,2	75,2
„ვეტკა-გლუბოკაია“	1953	44,2	86,1
„ჩიიკინო-გლუბოკაია“	1953	38,4	100,7
კ უ ზ ბ ა ს ი			
№ 15—ნიი „ანეერკა“	1931	33,7	35,0
„კაპიტალნაია“ № 11 (ლენინსკ-კუზნეცი)	1931	33,7	40,6
№ 13 (პროკოპიევსკი)	1949	28,2	40,0
№ 1—2 „ზიმინკა“	1951	—	40,1
„სევერნი მაგნაყ“	1951	38,4	45,25
მ ო ს ბ ა ს ი			
№ 9 „ვისოკაია“	1949	19,0	50,5
№ 13 „მოსტოვსკაია“	1950	19,0	56,0
№ 4 „დოროგობუჟსკაია“	1951	19,0	42,3
შ რ ა ლ ი			
№ 29—ნიი (კორკინო)	1949	43,0	44,0
№ 1 „კრასნოსელსკაია“	1952	28,2	94,2
№ 38 „კალაჩევსკაია“	1953	26,5	55,0

1	2	3	4
ყ ა რ ა გ ა ნ დ ა			
№ 37	1949	—	50,0
№ 1 „ვერტიკალნაია“	1949	28,2	61,7
№ 86/87	1952	38,4	55,5
№ 107/108 „სარანსკაია“	1952	—	33,0

შენიშვნები:

1. შახტში „აიუტინსკაია-იუნია“ გაყვანისას მუშაობდა გამყვანი გრეიფერული აგოგატი (III'A—2c).

2. შახტში „მუშეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“ ერთი თვის განმავლობაში გაყვანილ იქნა 46.2 მ და გამაგრდა მუდმივი სამაგრით 86 მ კაური.

3. შახტში № 1 „კრასნოსელსკაია“ ერთი თვის განმავლობაში გაყვანილ იქნა 86,5 მეტრი და გამაგრდა მუდმივი სამაგრით 105,8 მ კაური.

4. შახტში № 38 „კალაჩევსკაია“ 55 მ მზა კაური გაყვანილ იქნა 25 დღეში.

საკვიროა აღინიშნოს, რომ კაურების გაყვანის მიღწეული სიჩქარეები ხანმოკლე პერიოდის ამსახველი კი არ არის, არამედ თვეებს მოიცავს.

კაურების გაყვანის სიჩქარეების მდგრადობა მთელ რიგ შახტებში ჩანს 81-ე ცხრილიდან.

ც ხ რ ი ლ ი 81

შ ა ხ ტ ი	კ ა უ რ ი	გაყვანი- ლია, მ	გაყვანის საერთო დრო, თვე	გაყვანის საშუალო თვიური სიჩქარე, მ
„მუშეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“	საგალიე	285,6	11	26,0
	სავენტილატო	303,0	10	30,3
„პროლეტარსკაია-ვლუბოკაია“	საგალიე № 1	312,8	11	28,4
	სასკიპე	482,0	19	25,4
„ვენტარლანაია-ხაოდსკაია“	სასკიპე	205,0	7	29,3
„აკუპეტოვსკაია-ხაბადნაია“	საგალიე	159,1	6	26,5
„ვენტკა-ვლუბოკაია“	№ 3	258,5	6	34,5

აწვევისა და დამტვირთავი მანქანების მუშაობის კომპლექსური დაკავშირება სანგრეეში, წყალტყევის სწორი ორგანიზაცია, ინტენსიური განიავება, სიგნალიზაციისა და ზედაპირული ტრანსპორტის სრულყოფა და სამუშაოთა საერთო ორგანიზაციის გაუმჯობესება საშუალებას გვაძლევს გავადიდოთ კაურების გაყვანის ტემპები არა ნაკლებ 150 მეტრამდე მზა კაურისა თვეში (არმირების ჩაუთვლელად).

**§ 196. გაყვანის სამუშაოთა ციკლის ორგანიზაცია
კაურების გაყვანის დროს**

სამუშაოთა ზუსტ ორგანიზაციას კაურების გაყვანისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს.

სამთო სამუშაოთა (რომლებიც ყველაზე შრომატევადია) ციკლში შედის შემდეგი ძირითადი ოპერაციები: შპურების ბურღვა. მათი დამუხტვა,

აფეთქება, სანგრევის განიავება და უსაფრთხო მდგომარეობაში მოყვანა, ქანის დატვირთვა.

ძირითადი ოპერაციების პარალელურად სრულდება დამხმარე სამუშაოები: წყალქცევა, დროებითი გამაგრება და სხვ.

გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის დადგენის საკითხთან დაკავშირებით უწინარეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს, რომ გაყვანის ციკლის შრომატევადობა დამოკიდებულია შემდეგ პირობებზე:

1) გაყვანის მოწყობილობის სრულყოფასა და სანგრევის მუშახელით სრულ დატვირთვაზე;

2) ჭაურის მიერ გადაკვეთილი ქანების თვისებებსა და მათს წყალშემცველობაზე;

3) ყველა სამუშაოს ორგანიზაციის სიზუსტესა და ყოველგვარი მოცდენების მინიმუმამდე დაყვანაზე.

ა. ქანის გამოღება

ჭაურის გაყვანის სწორი ორგანიზაციის ბაზაზე (შახტებში «ვეტკა-გლუბოკაია», «ჩაიკინო-გლუბოკაია» და სხვ.) ქანის გამოღების ცალკეული ოპერაციების ხანგრძლიობა ციკლში შემდეგი მონაცემებით ხასიათდება (ცხრილი 82).

1. 82-ე ცხრილის მონაცემების ერთმანეთთან შედარება გვიჩვენებს, რომ:

ცხრილი 82

№ როგზე	შახტისა და ჭაურის დასახელება	ჭაურის განივკვეთი გაყვანაში, მ²	შაურების სიღრმე, მ	ციკლის ფაქტობრივი ხანგრძლიობა, წუთი				ჭაურის I მუხრის გაყვანის ფაქტობრივი ხანგრძლიობა, წუთი			
				შაურების ბურღვა	დამზნარე რაქურციები	ქანის დატვირთვა	სულ	შაურების ბურღვა	დამზნარე რაქურციები	ქანის დატვირთვა	სულ
1	№ 5-ში «ტრუდოვსკაია», სასკიპე ჭაური	23,8	3,0	445	168	1490	2103	185	70	620	875
2	„პროლეტარსკაია - გლუბოკაია“, საგალიე ჭაური	38,5	4,0	320	210	2020	2560	107	70	675	852
3	„მუშეტოვსკაია-ფრტიკალნაია“, საგალიე ჭაური	38,5	3,5	465	240	1890	2595	155	80	630	865
4	„მუშეტოვსკაია-ფრტიკალნაია“, საგენტილაციო ჭაური	28,3	3,2	220	250	970	1440	85	96	372	553
5	„ვეტკა-გლუბოკაია“, ჭაური № 2	44,2	3,1	220	258	883	1483	91	107	365	563
6	„ვეტკა-გლუბოკაია“, ჭაური № 2	44,2	1,47	44	145	494	683	35	116	400	551
7	„ვეტკა-გლუბოკაია“, ჭაური № 3	44,2	1,5	133	236	458	827	106	188	365	659
8	„მუშეტოვსკაია-ხაბერველნაია“, საგალიე ჭაური	44,2	1,25	100	194	339	633	106	206	359	671
9	„ჩაიკინო-გლუბოკაია“, საგალიე ჭაური	38,5	2,3	140	168	568	876	73	87	295	455

ა) განივევების ფართობის, გადაშენების, გამყვანი მოწყობილობისა და სამუშაოთა ორგანიზაციის მხრივ დაახლოებით ერთგვარ პირობებში გაყვანისას, ციკლის ხანგრძლიობა და დროის ხარჯი გვირახის 1 მ-ით წინწაწევაზე მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან; სხვაობა დროში ხშირად შეადგენს 400 წუთამდე ქაურის სანგრევის 1 მ წინწაწევაზე;

ბ) ასეთი დიდი სხვაობა დროში შეიძლება აიხსნას მხოლოდ ერთი გარემოებით: № 1—3 მაგალითებში ადგილი ჰქონდა სამუშაოთა არაზუსტ ორგანიზაციას—არ იყო ციკლურობა, სანგრევი არ იყო უზრუნველყოფილი მუშახელისა და მოწყობილობების (საბურღი მანქანები, გრეიდერული მტვირთავები) საკმარისი რაოდენობით;

გ) № 4—6 და 9 მაგალითები სანიმუშოა გაყვანის მიღწეული ტემპების მაჩვენებლების მიხედვით. გაყვანის მაღალი ტემპები და ციკლის ხანგრძლიობის საგრძნობი შემცირება მიღწეულ იქნა იმის შედეგად, რომ მუშაობა წარმოებდა რიტმულად, დატული იყო ციკლურობის გრაფიკი. სანგრევი საკმარისი რაოდენობით იყო მუშახელი და გაყვანის მოწყობილობები. მეტად დამახასიათებელია, რომ შახტში „მუშვეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“ სავენტილაციო ქაურის გაყვანისას (მაგალითი № 4) 19,5 დღე-ღამეში შესრულდა 20 საგამყვანო ციკლი, შახტში „ვეტკა-გლუბოკაია № 2 ქაურის გაყვანისას (მაგალითი № 5) 30 დღე-ღამეში—29 საგამყვანო ციკლი და 30 დღე-ღამეში 59 ციკლი (მაგალითი № 6), ხოლო სასკიპე ქაურის გაყვანისას შახტში „ჩაიკინო-გლუბოკაია“ 30 დღე-ღამეში—48 ციკლი (მაგალითი № 9).

2. ქაურის გაყვანის იმ მაგალითების შედარებით (მაგალითები № 4, 5 და 9 და № 6—8), რომელთათვისაც დამახასიათებელია სხვადასხვა სიღრმის შპურების გამოყენება (პირველი ჯგუფისათვის 3,2—2,3 მ, ხოლო მეორე ჯგუფისათვის 1,5—1,25 მ), შეიძლება დაეადგინოთ, რომ:

ა) მოყვანილი მონაცემები ერთხელ კიდევ ადასტურებენ ზემომოყვანილ დებულებას (იხ. § 18), რომ მოკლე შპურების გამოყენება ვერ უზრუნველყოფს 1 მ ქაურის გაყვანის ხანგრძლიობის შემცირებას;

ბ) მოკლე შპურების გამოყენება დაკავშირებულია დამხმარე ოპერაციების ხვედრითი ხანგრძლიობის გადიდებასთან ქაურის 1 გრძივ მეტრზე, ე. ი. შპურების დამუხტვა, აფეთქება, განიავება, ხალხის ჩაშვება და ამოყვანა, და იარაღების ჩაშვება და ამოტანა, გრეიდერული მტვირთავების ჩაშვება და ამოწევა, ფნ-ის ჩაშვება, სანგრევის დათვლიერება, წყლის ამოტუმბვა და სანგრევის მოყვანა უსაფრთხო მდგომარეობაში;

გ) მოკლე შპურებით ქაურის გაყვანა მოითხოვს ძლიერ, ზუსტ ორგანიზაციას; ასე, მაგალითად, შახტში „ვეტკა-გლუბოკაია“ № 2 ქაურის

გაყვანისას (მაგალითი № 6) ერთი თვის განმავლობაში შესრულდა 59 ციკლი;

დ) მოკლე შპურების გამოყენება განსაკუთრებით არამიზანშეწონილი იქნება წყლის საგრძნობი მოდენის დროს (იხ. § 144).

3. ქაურების გაყვანის მაგალითების ანალიზის (ცხრილა 82) საფუძველზე შეიძლება დავადგინოთ, რომ სამუშაოთა ტექნიკისა და ორგანიზაციის თანამედროვე ეტაპზე ყველაზე მიზანშეწონილია გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობა მივიღოთ 24 საათი, ე. ი. ციკლი—დღე-ღამეში და 12 საათი, ე. ი. 2 ციკლი—დღე-ღამეში.

4. ქაურების გაყვანის ტექნიკის, პირველ რიგში დამტვირთავი მანქანების, სრულყოფა, აგრეთვე სამუშაოთა ორგანიზაციის გაუმჯობესება

ქაქაასიანი	ნაირის შეკრები სიღრმე	ღამე - ღამე																									
		I სარეა			II სარეა			III სარეა																			
		6	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	
<u>ჭაურის გაყვანა</u>																											
სარეა ანაჟა - ჩაშვება	-	45																									
შაურების კაშვიშვება და კაშვიშვება	-	15																									
ჭაურის მონაჟა და შაურის მომ- პობაში და მომუშაობისაგან	-	30																									
ქაურის დატვირთვა	8	15																									
დროებითი სარეაის გორაკის ჩაშვება და ლაქიშვება	1	-																									
დროებითი სარეაის გორაკის დატვირთვა	4	-																									
შაურის ვარჯა	2	-																									
მ.ნ. ჩაშვება და შაურის ლაქიშვება	1	15																									
<u>ჭაურის გაშვება</u>																											
სარეა ანაჟა - ჩაშვება	-	45																									
დროებითი სარეაის გორაკის მონაჟა და ლაქიშვება	3	-																									
დროებითი სარეაის ვარჯა	8	-																									
გაუმჯობესებული შაურის ანაჟა და ლაქიშვება	-	45																									

ნახ. 353. შახტი „ჩაიკინო-გლუბოკაის“ გაყვანა-გამაგრების შესრულების გრაფიკი.

(მეტი რიტმულობა, მოცდენების მინიმუმამდე დაყვანა და სხვ.) თანდათანობით შეამცირობს გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობას.

5. არამიზანშეწონილია გაყვანის ციკლის ხანგრძლიობის შემცირება მხოლოდ შპურების სიღრმის მექანიკური შემცირების ანგარიშზე.

ნახ. 353-ზე მოყვანილია შახტში „ჩაიკინო-გლუბოკაის“ სასციპე ქაურის გაყვანისა და გამაგრების შესრულების გრაფიკი.

ნახ. 354-ზე ნაჩვენებია სამუშაოთა გრაფიკი № 2 ქაურის გაყვანისას შახტში „ვეტკა-გლუბოკაის“ (დონბასი). ქაურის გაყვანა წარმოებდა პარალელური წესით. სანგრევის წინწაწევა დღე-ღამეში შეადგენდა 2,42 მ-ს.

საქმის აღწერა	III სართ.			II სართ.							I სართ.			II სართ.											
	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
მუშაკების	30																								
მუშაკების მუშაკების	30																								
მუშაკების მუშაკების	2																								
მუშაკების მუშაკების	15																								
მუშაკების მუშაკების	15																								
მუშაკების მუშაკების	45																								
მუშაკების მუშაკების	30																								
მუშაკების მუშაკების	15																								
მუშაკების მუშაკების	14																								
მუშაკების მუშაკების	1																								
მუშაკების მუშაკების	2																								
მუშაკების მუშაკების	6																								
მუშაკების მუშაკების	1																								
მუშაკების მუშაკების	1																								
მუშაკების მუშაკების	1																								
მუშაკების მუშაკების	11																								

ნახ. 354. შახტი "მრეწველობის" № 2 კურობის გაყვანის სამუშაოების გრაფიკი.

ბ. მუღმივი სამაგრის ამოყვანა

ბეტონის სამაგრის ამოყვანისას მიზანშეწონილია ორიენტირება ციკლის სამუშაოთა შესრულებაზე ერთ ცელაში.

ნახ. 355, ა-ზე წარმოდგენილია ბეტონის სამაგრის ამოყვანის გრაფიკი ქაურისათვის დიამეტრით სინათლეში 6 მ. ცელის განმავლობაში გამაგრება წარმოებდა 2 მეტრზე; მუშაობდა 10 გამმავრებელი.

ოპერაციები	წარმოების ნაბრძან- ებება	საშუალო მუდ.	უკრკ																		
			საათებში																		
			8	9	10	11	12	13	14	15											
პირველი განივი ბეტონის	-	(40)	2																		
მუშაოს აწება - ჩაშვება	-	25	12																		
ინსტრუმენტის აწება - ჩაშვება	-	15	-																		
ჩაასაქირი თაროს აწება და შილი ღყანება	-	20	4																		
დროებითი საფარის ჩმორებისა და სილის მოხსნა და შეღებვისა ამოტანა	-	40	10																		
ნითონის შევიხარის ღყანება	-	50	10																		
ბეტონის ჩაშვება	1	20	10																		
ბეტონის წყობა	1	30	8																		
ბეტონის ღატაკება	1	20	2																		

ოპერაციები	ოპერა- ციის გან- მძღვნიება	I სერა																					
		საათებში																					
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	2	3	4	5	6	7
პირველი განივი ბეტონის რთვადობა	-	30																					
მუშაოს აწება - ჩაშვება	-	45																					
სილის ჩატარება - შილიება	-	45																					
ჩამოსაქირი თაროს აწება	1	30																					
დროებითი საფარის მოხსნა	6	-																					
ბეტონის წყობა	14	30																					

ნახ. 355. ქვის სამაგრის ამოყვანის სანუშაოთა წარმოების გრაფიკი.

ნახ. 355, ბ-ზე წარმოდგენილია ბეტონიტებით გამაგრების გრაფიკი საეენტრალაციო ქაურისათვის შახტში „მუშეკეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“. ცელის განმავლობაში გამაგრება ამოყავთ 2,5 მეტრზე, მუშაობს 10—12 კალატოზი ცელაში.

15. გვირაბების გაყვანა

მისამართები და სახელობეები სსიპ-ის განყოფილებისათვის

სახეობა	საბუღალტრო	საბუღალტრო	სახეობა	საბუღალტრო	საბუღალტრო
მისამართი განყოფილება	2	14	სსიპ-ის განყოფილება	1	14
საბუღალტრო განყოფილება	2	5	სსიპ-ის განყოფილება	2	14
მისამართი განყოფილება	1	3	სსიპ-ის განყოფილება	1	7
სსიპ-ის განყოფილება	1	3			

სსიპ-ის განყოფილების შემადგენელი განყოფილებების სია

სახეობა	საბუღალტრო	საბუღალტრო	I სტანცია			II სტანცია							III სტანცია												
			სსიპ-ის განყოფილება																						
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
სსიპ-ის განყოფილება	15	12																							
სსიპ-ის განყოფილება	10																								
სსიპ-ის განყოფილება	4	30	4																						
სსიპ-ის განყოფილება	4	30	4																						
სსიპ-ის განყოფილება	3	2																							
სსიპ-ის განყოფილება	15																								
სსიპ-ის განყოფილება	1	2																							
სსიპ-ის განყოფილება	30	2																							
სსიპ-ის განყოფილება	50	4																							

სსიპ-ის განყოფილების სია

სახეობა	საბუღალტრო	საბუღალტრო	I სტანცია			II სტანცია							III სტანცია												
			სსიპ-ის განყოფილება																						
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
სსიპ-ის განყოფილება		4																							
სსიპ-ის განყოფილება																									
სსიპ-ის განყოფილება	3	15	4																						

გ. ქაუჩის არმირება

როგორც ზევით აღვნიშნეთ, ქაუჩის არმირება ჩვეულებრივ წარმოებს მიმდევრობით, ე. ი. პირველ რიგში ზევიდან ქვევით იდგმება განმბრჯენები და ამასთანავე ეწყობა კიბის განყოფილება.

განმბრჯენების დადგმის შემდეგ ქვევიდან ზევით ეწყობა გამყოლები, შემდეგ კი წარმოებს წყალსატუმბი და სხვა მილების მონტაჟი.

ნახ. 356-ზე მოყვანილია ზედაპირზე წარმოებული წინასწარი სამუშაოების გრაფიკი განმბრჯენებისა და კიბის განყოფილების არმირებისას, აგრეთვე მიმმართველების დამაგრების დროს.

ქაუჩის დიამეტრია სინათლეში 5,0 მ. განმბრჯენების დაყენებისა და კიბის განყოფილების მოწყობის სიჩქარე—12 მ დღე-ღამეში. გამყოლების დაკიდების სიჩქარე შეადგენს 36,5 მ დღე-ღამეში.

თ ა ვ ი X L

შრომის ორგანიზაცია და ხელშასი

§ 197. ზოგადი შენაშენები

დიდად აფასებენ რა შეზახტეთა შრომას, პარტია და მთავრობა უდიდესი მზრუნველობით ეკიდებიან მათ.

სამთოელებისადმი მზრუნველობით არის გამსკვალული კომუნისტური პარტიისა და საბჭოთა მთავრობის მრავალი ღონისძიება.

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის ბრძანებულებით დადგენილია მიწისქვეშა მუშების, სამთო ოსტატების, საექსპლორატაციო მახტებისა და მახტ-ახალშენების ხელმძღვანელი და ინჟინერ-ტექნიკური მუშაკების ორდენებითა და მედლებით დაჯილდოება ნამსახურობისა და უმწიკვლო შრომისათვის, შემოღებულია პერსონალური წოდებები და დაწესებულია „მეზახტის დღის“ ყოველწლიური დღესასწაული.

სამთო მრეწველობის მუშებისადმი პარტიისა და მთავრობის მზრუნველობის ნათელი გამოხატულებაა აგრეთვე ყოველწლიური ერთდროული ანაზღაურება ნამსახურობისათვის და გადიდებული პენსიები.

შრომის სწორი ორგანიზაცია ერთერთი იმ ძირითადი ფაქტორთაგანია, რომელიც განაპირობებს მახტის მშენებლობის სამუშაოთა გეგმის შესრულებას მოცემულ ვადებში.

შრომის ორგანიზაციის ძირითად ფორმას წარმოადგენს კომპლექსური გამყვანი ბრიგადები, რომლებიც თავის რიგებში ითვლის სხვადასხვა პროფესიის მუშებს, გაერთიანებულთ ერთიანი სამუშაო ადგილითა და ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესით.

ბრიგადისა და ცალკეული მუშების მუშაობის აღრიცხვა წარმოებს

ცვლების მიხედვით. სამუშაოთა შესრულების მონაცემები შეიტანება ცვლის პატაკში.

ბრიგადის ცვლური მუშაობის მაჩვენებლები, მათი ნაყოფიერებისა და გამომუშავების აღნიშვნით, გამოიკვრება სოცშეჯიბრების დაფებზე, რომლებიც იდგმება თვალსაჩინო ადგილას.

მაჩვენებელთა დაფის გვერდით გამოიკვრება საპატიო დაფა ბრიგადის იმ წევრთა გვარებით, რომელთაც საუკეთესო მაჩვენებლები გამოავლინეს.

საწარმოო პროცესის ზუსტი მართვის ორგანიზაციის მიზნით ცვლის ინჟინერი (ტექნიკოსი) ანდა სამთო ოსტატი სამუშაო ცვლის დაწყებამდე ლეზულობს გაყვანის უფროსებისაგან ცვლის განმავლობაში შესასრულებელ სამუშაოთა განწესს. განწესი დგება მუშაობის ციკლობიდან გამომდინარე, უბანზე ფაქტიური მდგომარეობის გათვალისწინებით, რომელიც გამოირკვევა ცვლის დაწყებამდე. შახტში ჩაშვებამდე ცვლის ინჟინერი (ტექნიკოსი) აცნობს განწესს თავისი ცვლის ბრიგადებს და მიუთითებს მუშებს მათ სამუშაო ადგილისა და სამუშაოს ხასიათის შესახებ. ამასთან ერთად ცვლის ინჟინერი (ტექნიკოსი, სამთო ოსტატი) ამოწმებს ცვლის უზრუნველყოფას მასალებითა და ხელსაწყო-იარაღებით.

უშუალოდ სამუშაო ადგილზე წინა ცვლის ინჟინერი (სამთო ოსტატი) აღნიშნავს განწესში ჭაურის სანგრევის მომზადების მდგომარეობას და წინა ცვლაში შესრულებულ სამუშაოთა ხარისხს.

განუწყვეტელი მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით უბანზე უნდა დაწესდეს შესრულებულ სამუშაოთა გულდასმითი შენეწმება მათი მიღებისა და დაწუნების არსებული დებულების შესაბამისად. სამუშაოთა მიღება წარმოებს უშუალოდ სამუშაო ადგილზე ცვლის, ცვლის მერგოლურებისა და ბრიგადირის მონაწილეობით.

ცვლის განმავლობაში დამთავრებულ სამუშაოებს ლეზულობს ცვლის ინჟინერი ან სამთო ოსტატი, ხოლო ცვლის ინჟინრებისგან გაყვანის უფროსი ან მისი თანაშემწე (დღე-ღამის განმავლობაში).

§ 198. შრომის ორგანიზაცია

ქაურების გაყვანისას კომპლექსური ბრიგადები ჩვეულებრივ კომპლექტდება მექანიზებული სანგრევის გამყვანების, პირველი და მეორე ხელის გამყვანებისაგან. ბრიგადას ხელმძღვანელობს ბრიგადირი.

ბრიგადირი აირჩევა ყველაზე გამოცდილი და კვალიფიცირებული მუშების რიცხვიდან, რომელთაც შეუძლიათ შრომის სწორი ორგანიზაციის უზრუნველყოფა ბრიგადაში და სამუშაოთა დადგენილი გრაფიკის შესრულება.

ბრიგადირი ვალდებულია:

1) სწორად გაანაწილოს მუშახელი სამუშაო ადგილებზე;

2) ინსტრუქტაჟი და დახმარება გაუწიოს ნაკლებად გამოცდილ, განსაკუთრებით კი ახალგაზრდა მუშებს;

3) უზრუნველყოს საწარმოს და შრომითი დისციპლინა ბრიგადაში;

4) დანერგოს მუშაობის მოწინავე ხერხები და საშუალებანი;

5) უზრუნველყოს სამუშაოთა ხარისხობრივი შესრულება;

6) არ დაუშვას უსაფრთხოების წესების დარღვევა.

მთელი ბრიგადა იყოფა ოთხ ან ხუთ ცვლურ რგოლად, რომელთაგანაც სამი ან ოთხი მუშაობს ყოველ ცვლაში, ხოლო მეოთხე ან მეხუთე ისვენებს.

ცვლურ რგოლში გამყვანთა განაწილება კვალიფიკაციის მიხედვით შეიძლება მოხდეს 83-ე ცხრილის მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 83

სამუშაოთა ნუსხა	შეფარდება—გამყვანები		
	მექანიზებულ სანგარეში	პირველი ხელის	მეორე ხელის
ქანის მექანიზებული დატვირთვა პნევმატიკური გოეიფერული მტვირთავით	2	2	1
შპურების ბურღვა	1	—	—
დროებითი გამაგრება ლითონით	—	1	1
დამჭიმავი ჩარჩოს დადგენა	—	2	1
ქაურის გამაგრება ბეტონით	1	2	1
ქაურის გამაგრება აგურით და ბეტონიტებით	—	1	1
ქაურების არმირება	—	1	—

ქაურების მოწინავე გამყვანთა წახალისების მიზნით შემოღებულია წოდება „ოსტატი-გამყვანი“. ამ წოდებას ანიჭებენ იმ გამყვან მუშას, რომელიც სამი თვის განმავლობაში ზედიზედ შეასრულებს თვიურ დავალებას 150⁰/₆-ით (ძირითად სამუშაოზე).

მუშებს, რომელთაც მიენიჭათ წოდება „ოსტატი-გამყვანი“, ხელფასის დამატებით ეძლევათ გარკვეული საზღაური.

ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის ტიპიური სტრუქტურა ქაურების გაყვანისას შეიძლება მივიღოთ ორი ქაურისათვის 84-ე ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით.

თანამდებობა	თანამდებობრივი ერთეულების რაოდენობა
ქაურების გაყვანის უფროსი . . .	1
გაყვანის უფროსის თანაშემწე	1
ქაურების გაყვანის მექანიკოსი . . .	1
ცვლის ინჟინრები (ტექნიკოსები) . . .	4
ნორმადარი . . .	1
სამთო ოსტატები	8
ხედაპირის ათისთავები . . .	4

ქაურების გაყვანა წარმოებს განუწყვეტლად და ეწყობა ისეთნაირად, რომ დღე-ღამეში აუცილებლად გვექონდეს ციკლების მთელი რიცხვი. მუშაობა წარმოებს წინასწარდამუშავებული გრაფიკის მიხედვით. ყოველი ციკლის დამთავრების შემდეგ ხდება ქაურის გაყვანის სიდიდის საკონტროლო გაზომვა.

§ 199. შრომის ანაზღაურება

ვერტიკალური ქაურების გაყვანისას მექანიზმებისა და მანქანების გამოყენების, აგრეთვე გამყვანთა შრომის განსაკუთრებით მძიმე პირობების გათვალისწინებით 1952 წლის 1 აპრილიდან დადგენილია ახალი სატარიფო განაკვეთი:

მექანიზებული სანგრევის გამყვანათვის	55 მან.
პირველი ხელის გამყვანათვის და გამყვან-მეარმირეთათვის	45
მეორე ხელის გამყვანათათვის	38

იმისათვის, რომ შეიქმნას მუშების, სამთო ოსტატებისა და ინჟინერ-ტექნიკური მუშაკების კოლექტიური დაინტერესება ვერტიკალური ქაურების გაყვანის თვიური ნორმატივების შესრულებასა და გადაჭარბებაში, დადგენილია პრემიების შემდეგი წესი:

1. მექანიზებული სანგრევის გამყვანთათვის, ქაურების გამყვან-მეარმირეთათვის, პირველი და მეორე ხელის გამყვანთათვის.

ა) თვიური ნორმის შესრულებისას დამატებით დაერიცხება 37,5%⁰ თვის განმავლობაში გამომუშავებული სატარიფო განაკვეთის ზევით;

ბ) კომბინატის მიერ დაწესებული ნორმატივის გადაჭარბებისას 25%⁰-მდე ყოველ ზედმეტ პროცენტზე დაერიცხებათ განაკვეთის 1%⁰ თვის განმავლობაში ნამუშევარ ცვლებზე;

გ) თვიური ნორმის გადაჭარბებისას 25% -ზე ზევით 50% -მდე დამტკიცებული ნორმატივით გადაჭარბების ყოველ პროცენტზე (პირველი პროცენტიდან დაწყებული) დაფრიცხებათ განაკვეთის 1,5%.

დ) თუკი თვიური ნორმატივის გადაჭარბება აღემატება 50% -ს, მაშინ ყოველ ზედმეტ პროცენტზე დაფრიცხებათ განაკვეთის 2 %.

ბრიგადის საერთო გამომუშავება თითოეულ ცვლაში, დაზუსტებული დღელამური გაზომვით, ნაწილდება ბრიგადის წევრებს შორის მათი სატარიფო განაკვეთის პროპორციულად და თითოეული გამყვანის მიერ შესრულებული სამუშაოს მოცულობის მიხედვით (სადაც შესაძლებელია სამუშაოს ინდივიდუალური გაზომვა).

ქაურის მორიგე ზეინკლებსა და ელექტროზეინკლებს, ამფეთქებლებსა და ჩამოსაკიდი ტუმბოების მემანქანებს გაყვანის თვიური ნორმატივის გადაჭარბების შემთხვევაში პრემია დაფრიცხებათ ზემოაღნიშნულის 50% -ის ოდენობით.

პრემიები მიეცემა მხოლოდ იმ მუშებს, რომლებმაც გადაჭარბებით შესრულეს გაყვანის თავიანთი გამომუშავების თვიური ნორმები.

ბრიგადის ხელმძღვანელობისათვის ბრიგადირი დამატებით იღებს 150-დან 200 მანეთამდე თვეში.

იმ შემთხვევაში, თუ ბრიგადამ შეასრულა ან გადააჭარბა თვიურ გეგმას, ბრიგადირის დამატებითი საზღაური შესაბამისად იზრდება.

თ ა ვ ი XLI

ჭაურების გაყვანის სამუშაოთა აღრიცხვა, მიღება და ღირებულება

§ 200. სამუშაოთა აღრიცხვა

აღრიცხვა აუცილებელია სამუშაოთა შედეგების შეფასების მიზნით. საბოლოო ჯამში აღრიცხვა იძლევა სამუშაოთა საერთო მაჩვენებლებს, სიჩქარეს, გვირაბების გაყვანის ღირებულებასა და მუშების ნაყოფიერებას. სამუშაოთა მიღებული მაჩვენებლები შეედრება საგეგმო დაჯალებებს სამუშაოთა ანალიზის მიზნით.

გარდა ამისა, სამუშაოთა მაჩვენებლები საჭიროა ყოველდღიური ოპერატიული ხელმძღვანელობისათვის, ამიტომ ისეთი მაჩვენებლები, როგორცაა მონაცემები სამუშაოთა გრაფიკის შესრულების, მანქანებისა და მექანიზმების გამოყენების ხარისხის, ცალკეული კატეგორიის მუშების ნაყოფიერების შესახებ მიღებულ უნდა იქნას სწრაფად, პირველადი აღრიცხვის დოკუმენტების დამუშავების გზით; ასეთ დოკუმენტებს მიეკუთვნება შესრულების გრაფიკები.

სამუშაოთა პირველადი აღრიცხვის წარმოება ყველაზე მოხერხებულა ეურნალის სახით, რომელშიაც შეიტანება სამუშაოთა შედეგების ცნობები ყოველ ცვლაში, აგრეთვე გრაფიკიდან გადახვევის მიზეზები და ა. შ.

სამუშაოთა ცვლურ აღრიცხვას აწარმოებს ცვლის ინჟინერი. ცვლური აღრიცხვის მონაცემების საფუძველზე დგება დღე-ღამური, დეკადური და თვიური ცნობები.

ქაურის გაყვანის დამთავრების შემდეგ დგება სრული ანგარიში (ტექნიკური და ფინანსიური).

სამუშაოთა ხარისხობრივი აღრიცხვა მდგომარეობს ცვლის ინჟინრის მიერ შესრულებულ სამუშაოთა მუდმივ შემოწმებაში, როგორცაა ქაურის ვერტიკალურობა, ქაურის კედლების ზედმეტი მონგრევა, მუდმივი სამაგრის მასალის, ხსნარის ხარისხი და ა. შ. რაიმე გადახვევის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ მიიღება ზომები სამუშაოთა საპირო ხარისხის უზრუნველყოფის მიზნით.

§ 201. ქაურის გაყვანის სამუშაოთა მიღება და წუნდება

ქაურის გაყვანის სამუშაოთა მიღებისა და წუნდებისათვის გამოსავალ წყაროს წარმოადგენს პროექტის მონაცემები და ტექნიკური პირობები.

წუნდების საფუძვლად შეიძლება მიღებულ იქნას შემდეგი (ძირითადი) გადახვევები ტექნიკური პირობებიდან სამუშაოთა ცალკეული პროცესებისა და სახეების მიხედვით.

ს ა მ თ ა ს ა მ უ შ ა ო ე ბ ი

შპურების არასრული სიღრმე, შეუსაბამო დიამეტრი და არასწორი განლაგება.

ქანის გამოღებისას და ქაურის კედლების დამუშავებისას საპროექტო კონტურიდან გადახვევა არ უნდა აღემატებოდეს ქაურის კვეთის ფართობის 5%/ს.

დაუშვებელია ქანის ჩამოკცევიები მალაროს ეზოსთან და დოზატორის კანერასთან ქაურის შეუღლების ადგილებში.

ქანის გამოღებისას ზღერული გადახრის სიდიდე (სიღრმის ყოველ 2 მეტრზე) არ უნდა აღემატებოდეს ± 5 სმ-ს.

გ ა მ ა გ რ ე ბ ა

დ რ ო ე ბ ი თ ი გ ა მ ა გ რ ე ბ ა. დროებითი სამაგრის რგოლები ჩამოეკიდება ჰორიზონტალურად. სეგმენტების შეერთება უნდა იყოს მკიდრო. ცალკეულ შეერთებათა „სიფოლხეე“ რგოლის დადგმისას დასაშვებია არა უმეტეს 2—3 მმ-სა, რომელიც შემდეგ ლიკვიდირებული

უნდა იქნას გასოლვით. ყოველი რგოლის გასოლვა უნდა მოხდეს ორ ადგილზე მაინც.

ღროებითი სამაგრის მოხსნისას, როგორც წესი, არ დაიშვება საკიდებისა და სეგმენტების შემაერთებელი ნაწილების გაფუჭება და დაკარგვა. ყოველ შემთხვევაში წერილმანი ნაწილების გაფუჭება და დაკარგვები არ უნდა აღემატებოდეს 10% -ს, ხოლო ამოხიშვისა 60% -ს.

მუდმივი გამაგრება. ხის სამაგრის საყრდენი გვირგვინები იდგმება ქაურში ჰორიზონტალურ სიბრტყეებში, ერთმანეთისაგან პროექტით გათვალისწინებულ მანძილებზე. გვირგვინის ნაწილები ერთმანეთს მჭიდროდ უნდა შეუერთდეს, ხოლო კუთხეებში გვირგვინი გაისოლება. სამაგრის გარეთა სივრცე მჭიდროდ ამოიყორება.

ხით გამაგრებული ქაურის ვერტიკალიდან გადახრა დასაშვებია მხოლოდ ცალკეულ უბნებზე, ყოველ 2 მეტრზე არა უმეტეს 2,5 სმ ოდენობით. ზღვრული გადახრა დასაშვებია 50 მეტრზე ± 5 სმ, რომელიც ლიკვიდირებული უნდა იქნეს ქაურის შემდგომი გაღრმავებისა და გამაგრებისას. სამაგრის გვირგვინის გადახრა ჰორიზონტიდან დაიშვება არა უმეტეს 3 სმ (თითოეული გვირგვინის).

ქვის სამაგრის მასალა (აგური, ხსნარი და სხვ.) უნდა შეესაბამებოდეს პროექტით გათვალისწინებულ მარკებს.

წყობაში ნაკერების სისქე არ უნდა აღემატებოდეს 8—12 მმ-ს. აგურით გამაგრებული ქაურის კედელი არ უნდა იყოს გადახრილი ვერტიკალიდან ± 2 სმ-ზე მეტად ყოველ 2 მეტრ სიღრმეზე. წყობის რიგების ჰორიზონტალურობის დარღვევა არ უნდა აღემატებოდეს 5 მმ-ს.

ქვის სამაგრის გარეთა სივრცის ამოყორვა უნდა იყოს მჭიდრო და მტკიცედ აერთებდეს სამაგრის წყობას გვერდით ქანებთან. სამაგრის განსაზღვრული სისქის შემცირება არ უნდა აქარბებდეს 10 მმ-ს.

ბეტონის სამაგრი ერთგვაროვანი უნდა იყოს და მჭიდროდ უკავშირდებოდეს გვერდით ქანებს, ხოლო ბეტონის სამაგრს ზედაპირი უნდა ჰქონდეს გლუვი, ნივარებისა და ლორღის გროვათა გარეშე. ბეტონის კედლის ვერტიკალიდან გადახრა არ უნდა აღემატებოდეს $\pm 1,5$ სმ-ს ყოველ 2 მეტრ სიღრმეზე.

ადგილი არ უნდა ჰქონდეს ბეტონის ცალკეული შრეების მკვეთრ განცალკევებას.

შეფიცვის დაყენებისას გადახრა ცენტრალური შეეულიდან უნდა იყოს არაუმეტეს 2—5 სმ-სა.

ბეტონის სამაგრის კედლის სისქის შემცირება პროექტთან შედარებით არ დაიშვება 20 მმ-ზე მეტი, თუ სისქე შეადგენს 40 სმ-ზე მეტს. და 10 მმ-ზე მეტი, თუ სისქე 40 სმ-ზე ნაკლებია.

ქაურის არმირება

ქაურის პირში განმბრჯენების დაყენება უნდა წარმოებდეს ინსტრუ-
მენტალური გაზომვების საშუალებით, რომელსაც ასრულებს შახტის
მთავარი მარკშეიდერი.

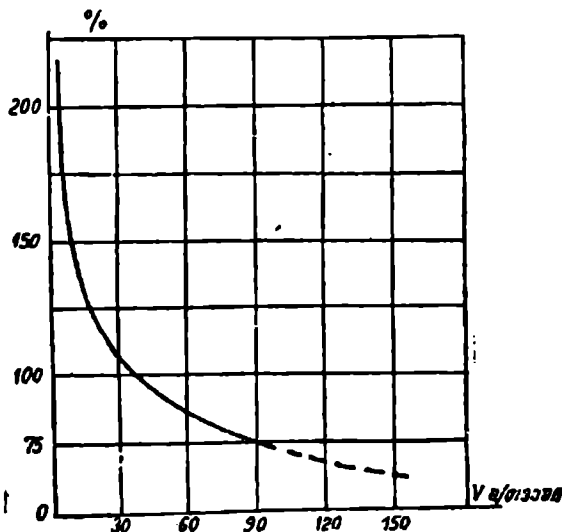
განმბრჯენებისათვის ღრმულების სიღრმე უნდა იყოს სამაგრის სის-
ქის $2/3$ -ის ტოლი.

ჰორიზონტალურ სიბრტყეში და ვერტიკალზე განმბრჯენებს შორის
მანძილის გადახრები პროექტთან შედარებით არ უნდა აღემატებოდეს
 ± 3 მმ-ს, ჰორიზონტალურობის დარღვევა დასაშვებია ± 8 მმ-მდე.

გამყოლები ვერტიკალური უნდა იყოს ქაურის მთელ სიღრმეზე.
მათი ზღვრული გადახრა როგორც გვერდებზე, ისე საამწეო კურკლების
მიმართულებით არ უნდა იყოს $\pm 2-3$ მმ-ზე მეტი. ვერტიკალურ სიბრტ-
ყეში განმბრჯენებს შორის მანძილის გადახრა უნდა განისაზღვროს მიმ-
მართველების შეერთების მდებარეობის მიხედვით, რომელიც უნდა იყოს
განმბრჯენის კვეთის სიმაღლის შუა მესამედზე.

§ 302. ჰაურების გაყვანის ღირებულება

ჰაურების გაყვანისა და გამაგრების მაღალი ტემპები, შახტის ექს-
პლოატაციაში სწრაფი შეყვანის გარდა, უზრუნველყოფს სამთო სამუ-
შაოთა ღირებულების შემცირებას.



ნა. 357. წინწაწევის სისწრაფის მიხედვით 1 მ² ქაურის გაყვანის ღირებულების
ცვლებადობის გრაფიკი, %.

გვირაბების გაყვანისა და მთლიანად შახტის მშენებლობის ღირებულების შემცირების საქმეში მეტად დიდ როლს ასრულებს სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციისა და მექანიზაციის საკითხები.

შრომის ნაყოფიერების გადიდება და მშენებლობის ვადების შემცირება დიდ გავლენას ახდენს მშენებლობის ღირებულებაზე, ვინაიდან ხარჯების მთელი რიგი მუხლები (ადმინისტრაციულ-სამეურნეო ხარჯები, დამხმარე სამშრომლების მომსახურება, საერთო საცხოვრებლების შენახვა და სხვ.) თითქმის პირდაპირ არის დამოკიდებული მშენებლობის მშრომელთა რიცხოვრივ შემადგენლობასა და ობიექტის (შახტის) მშენებლობის ხანგრძლიობაზე. როგორც მოწინავე მშენებლობათა მაგალითი გვიჩვენებს, გაყვანის ოპერაციების ყველა რგოლში მექანიზაციის ფართოდ გამოყენება, მუშების რაოდენობის მკვეთრი შემცირება და მშენებლობის ტემპების დაჩქარება მნიშვნელოვნად აიაფებს ობიექტების ღირებულებას.

ნახ. 357-ზე წარმოდგენილია შახტის 1 მ ქაურის გაყვანის ღირებულების ცვალებადობის მრუდი გაყვანის სიჩქარის მიხედვით.

მრუდის ხასიათი მიგვიჩვენებს, რომ ქაურის გაყვანის მაღალი ტემპები მკვეთრად აშკარებს გაყვანის სამუშაოთა ღირებულებას.

85-ე ცხრილში მოყვანილია შედარებითი მონაცემები ზოგიერთი ქაურის გაყვანის ღირებულების შესახებ გაყვანის ტემპების მიხედვით¹.

ცხრილი 85

ქაურისა და შახტის დასახელება	გაყვანის ტემპები ცალკეულ თვეებში, მ	ქაურის 1 მ-ის სახარჯთაღრიცხვო ღირებულება, მან.	ქაურის 1 მ-ის ღირებულება, მან.	პროცენტი სახარჯთაღრიცხვო ღირებულებიდან
„მუშკეტოვსკაია-ვერტიკალნაია“:				
სასკიპე ქაური	13,1 45,0	15800 16200	19450 11800	123 73
„პროლეტარსკაია-გლუბოკაია“:				
ქაური № 1 .	15,4 30,0	20700 23100	19800 11720	95 51
ქაური № 2 .	4,2 37,0	13700 20500	24450 11700	178 57

ქაურის გაყვანის ღირებულების შემცირების მეტად დამახასიათებელ მაგალითს წარმოადგენს აგრეთვე შახტი № 1-ის — „კრასნოსელსკაია“ — მშენებლობა, სადაც ქაურის გაყვანის დროის 5 თვეზე მეტით შემცირების

¹ Ивз. М. О. Мицкели. За удешевление строительства и угольной промышленности. „Уголь“, 1950, № 7.

შედგებად ადმინისტრაციულ-სამეურნეო და სამეპროცესის ხარჯებზე გაწეულ აქნა 700000 მანეთამდე ეკონომია.

ამრიგად, ციკლურობას, მუშაობის მოწინავე მეზოდებს, მანქანებისა და მექანიზმების სწორ და სრულ გამოყენებას, როგორც ქაურების გაყვანის ტემპების გამაძლიებელ ფაქტორებს, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ სამთო-გაყვანითი სამუშაოების ეკონომიკაში.

თ ა ვ ი XI.11

გეგმითი-გამაფრთხილებელი რემონტი და სამუშაოთა უსაფრთხოება

§ 203. მანქანებისა და მექანიზმების დათვალიერება და გეგმითი-გამაფრთხილებელი რემონტი

ქაურების გაყვანისას იყენებენ სხვადასხვაგვარ მანქანებს, ჯალამბრებს, ტუმბოებს, ვენტილატორებს, კომპრესორებს და სხვ. ყველა ეს მანქანა და მექანიზმი უნდა მუშაობდეს წესიერად და შეუფერხებლად. თუნდაც ერთი მათგანის გაჩერება ან არანორმალური მუშაობა შეიძლება გახდეს გაყვანის ციკლის სამუშაოთა შესრულების შეფერხების მიზეზი, რაც დაარღვევს ციკლურობას. ეს განსაკუთრებით შეეხება ამწე მანქანებს, ტუმბოებს, კომპრესორებს და სხვ.

საყვებით წესიერულ მდგომარეობაში უნდა იყოს არა მარტო მუშა მანქანები, არამედ მთელი სათადარიგო მოწყობილობაც. ქაურის გამყვან ყველა მანქანასა და მექანიზმებს უნდა ჰქონდეს ტექნიკური პასპორტი. რომელშიც აღნიშნული იქნება: მანქანისა და მექანიზმის ტექნიკური დახასიათება, დაყენების აღივლი, ცალკეული ნაწილების გაცვეთის ხარისხი და ყველა დათვალიერებისა და რემონტის შედეგები. პასპორტში აღნიშნება აგრეთვე ვინ ემსახურება ამა თუ იმ მანქანასა და მექანიზმს, აგრეთვე ისიც, თუ ვინ გაარემონტა და ვინ ხელმძღვანელობდა რემონტს. ამრიგად მანქანები განპიროვნდება მომსახურე პირებზე.

ყველა მანქანა პერიოდულად გადის დათვალიერებასა და რემონტს, რაც სრულდება გეგმიანად, ამ მიზნით წინასწარ შემუშავებული გრაფიკის საფუძველზე. დათვალიერებას ყოველდღიურად ახდენს სპეციალურად განოყოფილი ელექტროზინკალთა ბრიგადა. ამასთან, ბრიგადის თვითეული წევრი პასუხს აგებს განსაზღვრულ მანქანასა და მექანიზმზე. დათვალიერების დროს ხდება დეტალების გაცვეთის ხარისხის დადგენა, განისაზღვრება ღათი შეტვლის ვადა, იცვლება გაცვეთილი ნაწილები (თუ ეს შესაძლებელია მოკლე ვადაში). დათვალიერების შემდეგ ხდება მანქანისა და მისი ცალკეული კვანძების შემოწმება. მორიგე ელექტროზინკალებს ევალებათ თვალყურის დევნება მანქანებისა და მექანიზმების მუ-

შაობაზე ცვლის განმავლობაში და შეიძენული უწყისიერობების გამოსწორება. ყოველი მანქანა გარკვეული დროის შემდეგ გადის უფრო დეტალურ დათვალიერებასა და რემონტს.

ეს დათვალიერება და რემონტი ხდება იმ საათებში, როდესაც ხელი არ ეშლება გაყვანის სამუშაოებს. ეს, ცხადია, არ შეეხება იმ მანქანებს, რომლებიც შეიძლება შეიცვალოს სათადარიგო მანქანებით.

მანქანების გარდა, ყოველდღიურად ათვალიერებენ ბაგირებს, შკივებს, ლიადებს, დამკვიმავ ჩარჩოებს, ჩამოსაკიდ თაროებს, ჩასაბმელ მოწყობილობებს და ა. შ.

ამ დათვალიერებას ახდენს ელექტროზენიკლების იგივე ბრიგადა, რომელიც ათვალიერებს მანქანებსა და მექანიზმებს, ანდა ცალკეული ზენიკლები, რომლებიც პასუხს აგებენ ამა თუ იმ მოწყობილობაზე. ყველა მანქანის, მექანიზმისა და მოწყობილობის დათვალიერებისა და რემონტის საერთო ხელმძღვანელობა ეკისრება ჯაურის გაყვანის მექანიკოსს.

§ 204. სამუშაოთა უსაფრთხოება

სამუშაოთა სწორი ციკლური წარმართვა უზრუნველყოფს მათს უსაფრთხოებას. ძირითადი, რაც უნდა შესრულდეს გაყვანის სამუშაოთა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, არის შემდეგი: მთელი გულსისხმიერებით უნდა დავიცვათ სამუშაოთა წარმოების წესები შპურების დამუხტვისა და აფეთქების დროს.

შპურების აფეთქების შემდეგ, აგრეთვე ქანის დატვირთვის პერიოდში სანგრევის განიავება უნდა წარმოებდეს ინტენსიურად და უზრუნველყოფდეს სანგრევი სუფთა ჰაერის არსებობა.

ჯაურის კედლებისა და დროებითი სამაგრი ჩამოწმენდა ქანის ნატეხებისაგან უნდა მოხდეს ყურადღებით და უზრუნველყოფდეს სანგრევი მყოფი მუშების უსაფრთხოებას. ბადიები ზედმეტად არ უნდა დაიტვირთოს ქანით; აწევის დასაწყისში საჭიროა ბადიის „დამშვიდება“ და მისი ფსკერის გაწმენდა ქანის ნატეხებისაგან. აწევა უნდა წარმოებდეს დადგენილი რეჟიმისა და წესების ზუსტი დაცვით, სიჩქარის, სიგნალიზაციისა და ა. შ. მხრივ.

დამკვიმავი ჩარჩოსა და ჩამოსაკიდი თაროს განლაგება უნდა უზრუნველყოფდეს ბადიების თავისუფალ და უსაფრთხო გავლას. მიმმართველ ჩარჩოს უკეთდება დამცველი ქოლგა, ხოლო მისი კონსტრუქცია უნდა გამოორიცხავდეს მის ჩამოკიდებას მიმმართველ ბაგირებზე.

ლიადების გამღებ-დამკეტი მოწყობილობა და მიმმართველი ჩარჩოს დამკერი მექანიზმი ყოველთვის უნდა იმყოფებოდეს სავსებით წესიერულ მდგომარეობაში. ბაგირები, ჩასაბმელი მოწყობილობები, შკივები, სიგნა-

ლიზაციის მოწყობილობა ყოველდღიურად უნდა დათვალიერდეს და სავსებით საიმედო მუშა მდგომარეობაში იყოს.

დასაღების ჩაშვება ბადიებითა და კონტეინერებით უნდა მოხდეს ისე, რომ სავსებით გამოირიცხოს მათი გადმოვარდნის საშიშროება მოძრაობისას. დროებითი სამაგრი უნდა დაიდგას ქანის გამოღებისთანავე. მიღებული უნდა იქნას ზომები იმისათვის, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქანის ნატეხების გამოვარდნას კედლებიდან.

აწევის ავარიის შემთხვევისათვის ქაურის სანგრევში უნდა გვექონდეს დაშვებული კიბე.

გაყვანის სამუშაოთა უსაფრთხოების წესები ფართოდ უნდა განემართოს ქაურის გაყვანაზე მომუშავე ყველა მუშას. წესების ცალკეული პუნქტები, აგრეთვე პლაკატები უსაფრთხოების ტექნიკის შესახებ უნდა გამოიკრას თვალსაჩინო ადგილებზე საგანწესოში, საგამყვანო ურნალში და სხვაგან.

უსაფრთხოების ტექნიკის საკითხებზე რეგულარულად უნდა ჩატარდეს ყველა გამყვანისა და განსაკუთრებით ახალგაზრდა მუშების ინსტრუქტაჟი.

ნ ა წ ი ლ ი მ ე ს ა მ ა

ჭ ა უ რ ე ბ ი ს გ ა ლ რ მ ა ვ ე ბ ა

თ ა ვ ი X L I I I

მ ი რ ტ ი კ ა ლ შ რ ი ჭ ა უ რ ე ბ ი ს გ ა ლ რ მ ა ვ ე ბ ა

§ 206. ქ ა უ რ ე ბ ი ს გ ა ლ რ მ ა ვ ე ბ ი ს წ ე ს ე ბ ი თ

ნაღნისა და ქვანახშირის საბადოების დამუშავებისას ახალი სამუშაო ჰორიზონტების მოსამზადებლად, განსაკუთრებით მათი ციცაბო ვარდნის დროს, საჭიროა პერიოდულად ვაწარმოოთ მოქმედი ქაურის ჩაღრმავების სამუშაოები.

ამ სამუშაოებს ეწოდება ქაურების გაღრმავება, გაყვანისაგან განსხვავებით, როდესაც ქაური გაიყვანება უშუალოდ მიწის ზედაპირიდან.

ქაურების გაღრმავება წარმოებს შემდეგი წესებით:

1) ზევიდან ქვევით;

2) ქვევიდან ზევით;

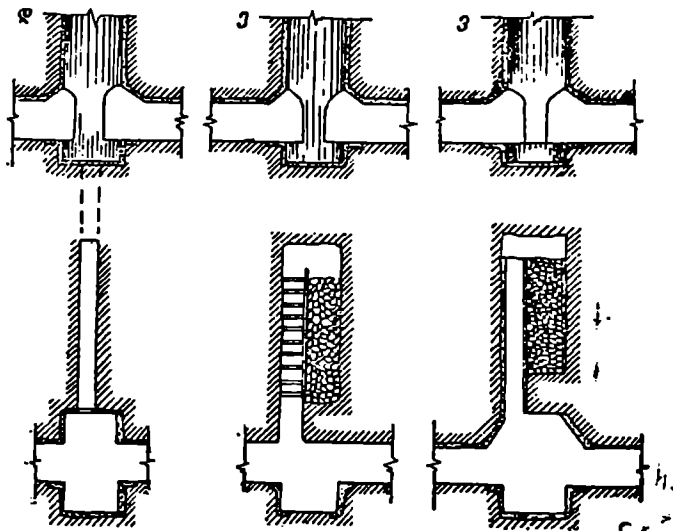
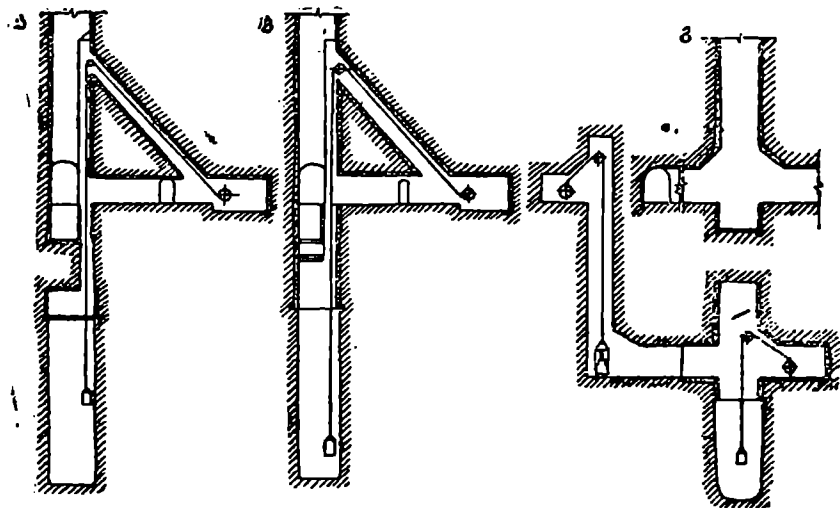
3) ერთდროულად ზევიდან ქვევით და ქვევიდან ზევით.

ქაურების გაღრმავება ზევიდან ქვევით თავის მხრივ იყოფა შემდეგ სახეებად:

1) გაღრმავება ქაურში ზუმფის ქვეშ დამცველი ქანის მთელანის დატოვებით (ნახ. 358,ა);

2) გაღრმავება კაურში ხელოვნური დამცველი თაროს მოწყობით (ნახ. 358,ბ);

3) გაღრმავება ბრმა კაურის საშუალებით (ნახ. 358,გ).



ნახ. 358. კაურის გაღრმავების სქემები.

ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით იყოფა შემდეგ სახეებად:

1) გაღრმავება ქვევიდან ზევით მცირე კვეთით, შემდგომი გაფართოებით ზევიდან ქვევით ქაურის სრულ კვეთამდე (ნახ. 358, დ).

2) გაღრმავება სრული კვეთით, დროებითი გამაგრებითა და ქანის დაზავაზინებით, მუდმივი გამაგრების შემდგომი ამოყვანით (ნახ. 358, ე):

3) გაღრმავება სრული კვეთით, გაყვანასთან ერთად მუდმივი გამაგრებით (ნახ. 358, ვ).

ზევიდან ქვევით და ქვევიდან ზევით ერთდროული გაღრმავების წესი გულისხმობს პირველი წესის სხვადასხვა სახეების ფართო კომბინაციას მეორესთან.

ჩვეულებრივად, არსებული ამწევი ქაურიდან ერთ ან რამდენიმე ჰორიზონტზე გასაღრმავებელი ქაურების ცენტრის ქვეშ გაჰყავთ კვერშ-ლაგები და აწარმოებენ გაღრმავებას ერთდროულად ზევიდან ქვევით და ქვევიდან ზევით.

გადავიდეთ ქაურების გაღრმავების აღნიშნული წესების განხილვაზე.

§ 208. გაღრმავება ზევიდან ქვევით დამცველი ქანის მთელანის დატოვებით

ქაურის გაღრმავების ეს მეთოდი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც საექსპლოატაციო სამუშაოებიდან ამოღებული მადნეულის აწევა ქაურში არ წყდება და წარმოებს ქაურის გაღრმავებასთან ერთად.

ქაურის გაღრმავებისათვის საჭიროა მასში სპეციალური გასაღრმავებელი განყოფილების, ანდა გაყვანის მოწყობილობათა გასატარებლად თავისუფალი ფართობის არსებობა. ამ შემთხვევაში საჭიროა მალაროს ეზოში ბაქნის მოწყობა საამწეო დანადგარისათვის, სხვადასხვა მასალების შესანახად და ა. შ.

აუცილებელია, რომ გაღრმავებასთან დაკავშირებული კაპიტალური სამუშაოები ხელს არ უშლიდეს საექსპლოატაციო უბნებიდან მომავალ ტვირთებს და, პირიქით, საექსპლოატაციო სამუშაოები ხელს არ უშლიდეს კაპიტალურ-სამუშაოებს.

გაღრმავების სანგრეფში მყოფი მუშების დაცვის მიზნით, ბაგირის გაგლეჯის შედეგად საამწეო კურკლების ჩამოვარდნის შემთხვევაში, აგრეთვე სხვა მძიმე საგნების ჩამოვარდნის დროს, ქაურში მუშა ჰორიზონტის ზომების ქვეშ ტოვებენ ქანის დამცველ მთელანას. დამცველი ქანის მთელანის დატოვება დასაშვებია მხოლოდ მაგარ, მკვრივ ქანებში. მაგარ, მაგრამ ძლიერ დანაპრალიანებულ ქანებში, აგრეთვე სუსტ ქანებში, რომლებიც იჩენენ მიდრეკილებას წყლით დაღობვისადმი, დამცველი მთელანების მოწყობა დაუშვებელია.

დამცველი ქანის მთელანის სიმაღლე პრაქტიკაში მიიღება 8—10 მ-ის ტოლი.

ქანის მთელანების ანგარიშის საიმედო საშუალებები ჯერჯერობით არ არსებობს, ამიტომ ამ წესით გაღრმავება არ უზრუნველყოფს სრულ უსაფრთხოებას.

განვიხილოთ ქაურის გაღრმავების სამუშაოთა წარმოება ზემოაღნიშნული წესით (ნახ. 359). პირველ რიგში წარმოებს მუშა პორიზონტისა და ქაურის მოწყობა გაღრმავების სამუშაოების დასაწყებად.

ამ მიზნით მალაროს ეზოს ზონაში კიბის განყოფილებას ათაჟისუფლებენ კიბეებისაგან 12—20 მ სიმაღლეზე და მას იყენებენ როგორც გაღრმავების განყოფილებას. ეს განყოფილება ფიცრის ტიხარით გამოიყოფა ქაურის ამწევი განყოფილებებიდან. გაღრმავების განყოფილების ზედა ნაწილში იღვმება დახრილი დამცველი თარო, რომელიც გვიფარავს ქანის ან მადნის აწვევისას ნამსხვრევების შესაძლებელი ჩამოცვენისაგან. მალაროს ეზოს პორიზონტზე სპეციალურ კამერაში იღვმება ამწევი მანქანა გაღრმავებისათვის. ამწევი და მიმმართველი ბაგირების გასატარებლად კამერიდან ქაურისაკენ ეწყობა დახრილი სასვლელი. გაღრმავების განყოფილების ზედა ნაწილში ეწყობა საშვივე ბაქანი, რომელზედაც იღვმება მიმმართველი შკივი ამწევი ბაგირისათვის და შკივები მიმმართველი ბაგირებისათვის.

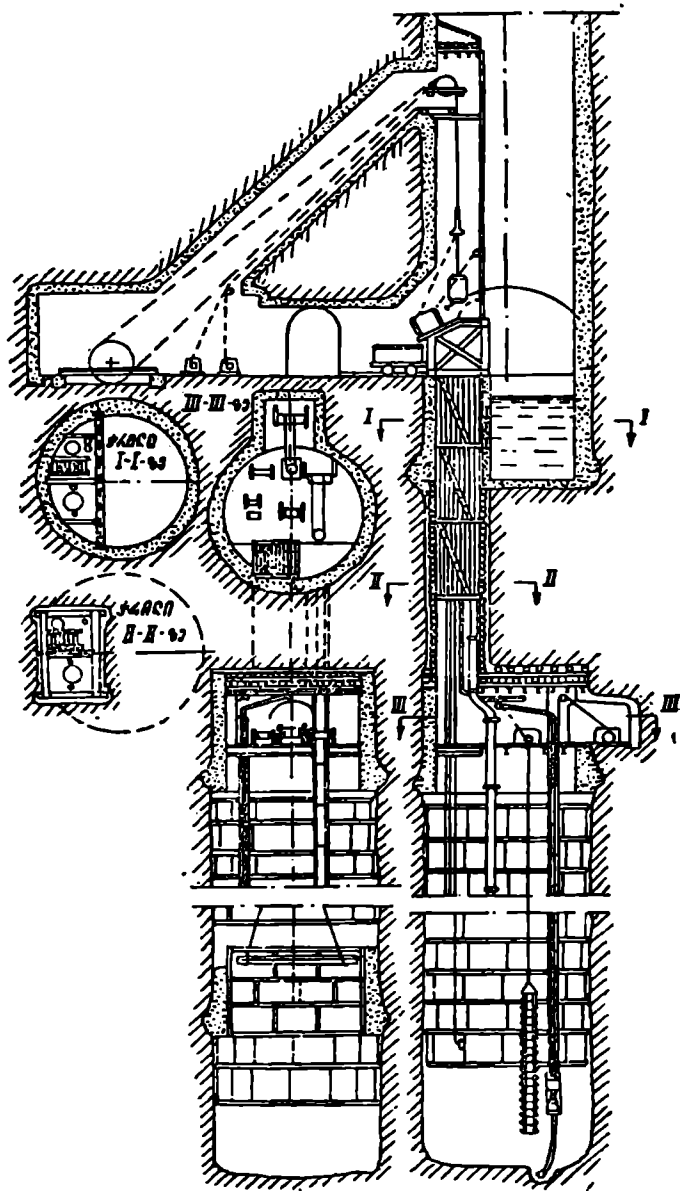
მალაროს ეზოს პორიზონტიდან 2,5—3,0 მეტრის სიმაღლეზე გაღრმავების განყოფილებაში ეწყობა მიმღები ბაქანი ლიადებით და დახრილი ლარით, ბადიდან ვაგონეტში ქანის განსატვირთავად.

მალაროს ეზოს პორიზონტის ქვევით, ზუმიფიდან ბრტყელი წყალგაუვალი კედლის (ჩვეულებრივ რკინაბეტონის, სისქით 0,15—0,2 მ) საშუალებით გამოიყოფა სეგმენტი, რომელიც გამოიყენება როგორც გაღრმავების განყოფილება (ნახ. 359, ჭრილი I—I-ზე).

შემდეგ იწყებენ ამ სეგმენტიდან გაღრმავების განყოფილების გაყვანას დამცველი მთელანის ფარგლებში. აქ განყოფილებას აძლევენ სწორკუთხა ფორმას, რომლის განივი ზომებია სინათლეში: გრძელ მხარეზე 1,7—3,0 მ, მოკლე მხარეზე 1—1,5 მ (ნახ. 359, ჭრილი II—II-ზე). ეს განყოფილება მაგრდება მთლიანი გვირგვინებით.

გაღრმავების განყოფილება მთელანის ფარგლებში განმზრჯენების საშუალებით იყოფა ორ და იშვიათად სამ განყოფილებად: ბადის, კიბის და მილების. ბადის განყოფილება ყოველი მხრიდან შემოიფიცრება კიბის განყოფილება იღვმება კიბეების სანგრევთან მუდმივი კავშირის დასამყარებლად, ხოლო მილების განყოფილებაში მაგრდება სავენტილაციო და შეკუმშული ჰაერის მილები, კაბელები და ა. შ. ხშირად კიბისა და მილების განყოფილებები ერთიანდება ერთ განყოფილებად.

მას შემდეგ, რაც გაღრმავების სასვლელი გაცდება დამცველი მთელანის ზონას, იწყებენ მის გაფართოებას ქაურის საპროექტო კვეთამდე და დაწყებით გაღრმავებას 4—6 მეტრამდე. შემდეგ გაღრმავებას წყვიტენ და



ნახ. 359. გაურის გაღრმავება ზევიდან ქვევით.

აწყობენ საყრდენ გვირგვინს, რის შემდეგაც გაღრმავებულ ნაწილს დაბეტონებენ.

ქაურის ბეტონით გამაგრებაზე აწყობენ ლითონის კოქებს (ორტესებრი № 26—30). კოქების ზემოდან ალაგებენ ბიგების რამდენიმე ურთიერთმართობულ რიგს და მათ საგულდაგულოდ გასოლავენ ხის სოლებით. ამით აღწევენ დამცველი მთელანის საიმედო შემაგრებას ქვევიდან.

შემდეგ ქაურში, ქანის დამცველი მთელანის კოქების ქვევით 4—5 მეტრზე აწყობენ თაროს გაყვანის მოწყობილობათა ჯალამბრების მოსათავსებლად.

ქაურის განივკვეთის ფართობის მიხედვით ზოგჯერ აწყობენ ორ თაროს ერთმანეთის ქვეშ. თაროები ეწყობა ორტესებრი კოქებისაგან № 26—30, რომელთა ბოლოები მაგრდება ბეტონის კედლებში. კოქების რაოდენობა და მათ შორის მანძილი განისაზღვრება დატვირთვის მიხედვით.

კოქები ზევიდან მთლიანად გადაიხურება 40—50 მმ სისქის ფიცრებით. ბადებისა და გაყვანის სხვა მოწყობილობათა გასატარებლად თაროში ტოვებენ ხვრელებსა და ორსაგდულიან ლიადებს.

წყლის დიდი მოდენის დროს მცირე განივკვეთის ქაურებში ჩამოსაკიდი ტუმბოების (ორი) ჯალამბრებს ზოგჯერ ათავსებენ სპეციალურ კამერებში, რომლებიც შეიქრება ქაურის კედლებში და მაშინ თვით ქაურში აწყობენ ერთ თაროს.

თაროზე ათავსებენ ჯალამბრებს ჩამოსაკიდი თაროსათვის, სავენტილაციო და შეკუმშული ჰაერის მიღებისათვის, მიშველი კიბისათვის, განათების კაბელისათვის და სხვ. (ნახ. 359, კრილი III—III-ზე). თაროების მოწყობისა და მათზე ჯალამბრების დამონტაჟების შემდეგ იწყებენ ქაურის ნორმალურ გაღრმავებას.

ქაურის გაღრმავების სამუშაო-გაყვანით სამუშაოები ჩვეულებრივი გაყვანის სამუშაოების ანალოგიურია. ქანის გამოღება წარმოებს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით.

ამ სამუშაოთა ტექნიკური და ორგანიზაციული ნაწილები აქ იგივეა, რაც ქაურის ჩვეულებრივი გაყვანის დროს. სანგრევის განივება შპურების აფეთქების შემდეგ წარმოებს მაღაროს ეზოში სუფთა ჰაერის ნაკადზე დადგმული ვენტილატორით, რომელიც წნებას ჰაერს სავენტილაციო მილებით ქაურის სანგრევიში. მილები აიღება ლითონის. გაღრმავებისას მათი დიამეტრი მერყეობს 0,3—0,5 მ-ის ფარგლებში.

ქანის აწევა მაღაროს ეზოს ჰორიზონტალზე წარმოებს ბადიებში. გაღრმავების განყოფილების შეზღუდული ზომების გამო აწევა ერთბადაინაა, ხოლო თვით ბადიები მცირე ტევადობისაა (არა უმეტეს 0,7 მ³). ბადის მცირე ტევადობა რამდენადმე ამცირებს ქაურის გაღრმავების

ტემპს. ამწვევებად იყენებენ ერთდოლიან ამწვევ ჯალამბრებს. ბაღების მოძრაობისათვის მიმმართველები ბაგირისა აიღება.

ბაღის განტვირთვა ვალრმავეების განყოფილების ზედა მიმღებ ბაქანზე წარმოებს ჩვეულებრივი წესით ვადაყირავეების გზით, ბაგირიდან მოუხსნელად. ვალრმავეების სანგრევეში ქანის ნატეხების მოხვედრის თავიდან აცილების მიზნით, ბაღის განტვირთვისას საჭიროა მალაროს ეზოს ჰორიზონტზე გათვალისწინებულ იქნას ქვედა ლიადები (ერთგვარი ქვედა მიმღები ბაქნის მსგავსად).

წყალქცევა წარმოებს ჩამოსაკიდი ტუმბოების საშუალებით. ტუმბოსა და მილების ჯალამბრები, როგორც ზევით აღენიშნეთ, თავსდება ან სპეციალურ თაროზე, ანდა გვერდით კამერაში. ჯალამბრის ტვირთამწეობის შემცირების მიზნით უმჯობესია ტუმბოები ჩამოიკიდოს ბაგირის ორ შტოზე.

ქაურის ვალრმავებასთან ერთად მის კედლებს ამაგრებენ დროებითი სამაგრით, რომლის პირველი რგოლი ჩამაგრდება ზედა უბნის ბეტონის სამაგრის საყრდენ გვირგვინში. როდესაც სანგრევი დაიწვევს ერთი უბნის მანძილზე (30—35 მ), გაყვანის სამუშაოებს წყვეტენ და იწყებენ მუდმივი გამაგრების ამოყვანას. მუდმივი გამაგრების სამუშაოები წარმოებს ჩვეულებრივი წესით, ჩამოსაკიდი თაროდან. სამაგრი მასალები მიეწოდება ბაღებით მალაროს ეზოდან.

მას შემდეგ, რაც დამთავრდება ქაურის ვალრმავება, მოხდება მალაროს ეზოს შექრა ახალ მუშა ჰორიზონტზე და დამთავრდება არმირება, საჭიროა დაიწყოს ქანის დამცველი მთელანის აღება და დროებითი ბაღებით აწევის შეცვლა სტაციონარულით.

დამცველი მთელანის აღებას აწარმოებენ ორიდან ერთ-ერთი საშუალებით: 1) ქვევიდან ზევით ან 2) ზევიდან ქვევით.

ქვევიდან ზევით მუშაობის არსებითი ნაკლი მდგომარეობს მის დიდ საშიშროებაში. მუშაობის დროს მუშების თავზე იმყოფება გაუმაგრებელი ქანის ვეებერთელა მასა კონსოლური ფილის სახით. ბზარების ან დაფენების სიბრტყეების არსებობის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად იზრდება ქანის ცალკეული ნატეხების, ანდა მთელი მთელანის ჩამოგრევის საშიშროება. ამიტომ ეს წესი რეკომენდებული არ არის. მთელანის ლიკვიდაცია უნდა მოხდეს მხოლოდ ზევიდან ქვევით.

ნახ. 360-ზე ნაჩვენებია დამცველი მთელანის ლიკვიდაციის სამუშაოთა სქემა ზევიდან ქვევით.

მალაროს ეზოს ჰორიზონტის ქვემოთ 1,0—1,5 მეტრზე აწყობენ დროებით დამცველ თაროს. თაროში ბაღების გასატარებლად აწყობენ ორსაგდულიან ლიადებს. მუშაობის დაწყების წინ ტუმბავენ წყალს ზემოფიდან, ანგრევენ რკინაბეტონის კედელს და ბურღავენ დაღმავალ შუკრებს. შუკრები კეთდება მცირე სიღრმის (0,5—1,0 მ), ერთდროულად

აფეთქებენ არა უმეტეს 6—7 შპურისა. აფეთქებული ქანის ნაწილი იყრება ქვედა თაროზე, ნაწილი კი რჩება მთელანაზე, იტვირთება ბალიერში და ამოიტანება მაღაროს ჰორიზონტზე.

ქანის ამოღებასთან ერთად ქაურის კედლებს ამაგრებენ დროებითი სამაგრიო. მთელანის მთლიანად აღებისა და ქანის აწმენდის შემდეგ ქვედა თაროდან იწყებენ მუდმივი სამაგრის ამოყვანას. ბეტონი მზადდება მაღაროს ეზოში და მიღებით ისხმება შეფიცვრასა და ქანს შორის არსებულ სივრცეში.

დაბეტონების დამთავრების შემდეგ ხსნიან შაბლონებს, ახდენენ არმირებას ახალი უბნის ფარგლებში, შლიან დამცველ თაროს და ამით ამთავრებენ ქაურის გაღრმავების ყველა სამუშაოს.

გაღრმავების ამ წესის შეფასებისას უნდა აღინიშნოს მისი შექმდევი უპირატესობანი:

1) მუდმივი აწევის ნორმალურ მუშაობასთან ერთად წარმოებს ქაურის გაღრმავება შახტის საექსპლოატაციო რეჟიმის დაურღვევლად;

2) გაღრმავებაზე მომუშავე მუშები იმყოფებიან საკმაო უსაფრთხო მდგომარეობაში ამწევი კურკლების დიდი სიმაღლიდან ჩამოვარდნის შემთხვევაშიც კი;

3) შესაძლებელია გაღრმავება ერთბაშად საშახტე ველის რამდენიმე სართულზე.

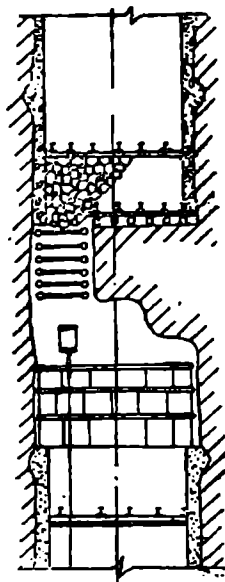
წესის ნაკლოვანებებია:

1) ქანის დამცველი მთელანების მოწყობა ყოველგვარი ქანის დროს შესაძლებელი არ არის. მათი მოწყობა ხდება საკმაოდ მაგარი, ერთგვაროვანი და მკვრივი ქანის შემთხვევაში;

2) გაღრმავების სასელელის გაყვანას მთელანაში უნდება მნიშვნელოვანი დრო (6—12 დღე); ვინაიდან აფეთქებითი სამუშაოების დროს მთელანის დანგრევის თავიდან აცილების მიზნით მუშაობა წარმოებს მოკლე შპურებით (0,7—1,0 მ) და ერთდროულად ფეთქდება მათი მცირე რიცხვი (6—7);

3) დამცველი მთელანის ლიკვიდაციას უნდება ხანგრძლივი პერიოდი (10—12 დღე) და მოითხოვს სამუშაოების ფრთხილად წარმოებას;

4) დამცველი მთელანის ლიკვიდაციის პერიოდში ქაურში უნდა შეწყდეს მუდმივი აწევის მუშაობა.



ნახ. 360. დამცველი მთელანის დაშლა.

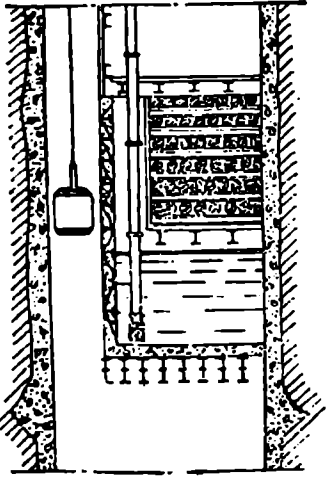
§ 307. გალრმავება ზევიდან ქვევით ქაურში დამცველი
თაროს მოწყობით

ქაურის ზევიდან ქვევით გალრმავება ზუმფის ქვეშ ხელოვნური დამცველი თაროს მოწყობით ზემოაღწერილის ანალოგიურია, მაგრამ მისგან განსხვავებით გამოიყენება არასაკმარისად მაგარ, ბზარებიან, სუსტ და ა. შ. ქანებში. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ პრაქტიკაში ხელოვნურ დამცველ თაროებს ხშირად მიმართავენ მაგარი ქანების დროსაც. დამცველი თაროები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ ძირითად პირობებს:

1) იყვენ საკმარისად მტკიცე, საიმედო, ვინაიდან ბაგირის გაგლეჯისა და ამწევი ქურკლის (სკიპის ან გალიის) ჩამოვარდნის შემთხვევაში მათ უნდა გაუძღონ მკვეთრ დარტყმას;

2) აღვილი იყოს მათი დადგმა სამუშაოს დასაწყისში და ალება გალრმავეების დამთავრების შემდეგ.

დამცველი თაროები კეთდება ხისაგან, რკინისა და ბეტონისაგან. ამწევი ქურკლის ვარდნის მომენტში დარტყმის შემსლბუქების მიზნით



ნახ. 361. დამცველი თარო ქაურში.

თარო უნდა იყოს ელასტიკური, რისთვისაც თაროს ზედა ნაწილს ფარავენ ფიჩხკონებისა და ნახეობის შრით.

ნახ. 361-ზე გამოსახულია დამცველი თარო ბეტონით გამაგრებულ ქაურში. ქაურის გადატიხრული ნაწილი ამასთანავე წარმოადგენს მის ზუმფს. თაროს აწყობენ მაღაროს ეზოს ჰორიზონტს ქვემოთ 10—20 მეტრზე. თარო შედგება ორტესებრი კოჭების (№ 26—30) ორი რიგისაგან, რომელთა ბოლოები მჭიდროდაა ჩამაგრებული გამაგრების კედლებში.

კოჭების რიცხვი დამოკიდებულია ქაურის დიამეტრზე, მის სიღრმეზე და ამწევი ქურკლის სრულ წონაზე ტვირთიანად. პრაქტიკაში კოჭებს შორის მანძილი აიღება 300—500 მმ. კოჭებზე ეწყობა რკინაბეტონის გამძლე რეზერვუარი, კედლების სისქით 150—200 მმ.

გალრმავეების სასგლელის მხრიდანაც რეზერვუარის კედლის სისქე აიღება აგრეთვე 150—200 მმ. რეზერვუარში თავს იყრის ქაურის კედლებიდან ჩამონადენი წყალი. აქედან წყალი სპეციალური ტუმბოთი იტუმბება ცენტრალურ წყალშემკრებში. რეზერვუარში, მისი ფსკერიდან 2—2,5 მეტრზე, დამატებით აყენებენ რამდენიმე კოქს, რომლებზედაც

თავსდება საფიჩხკონე. ამ უკანასკნელის ზედა ნიშნული უნდა იმყოფებოდეს წყლის დონის ზევით. ქაურში მოდენილი მთელი წყალი ამ შემთხვევაში თავს იყრის რეზერვუარის ქვედა ნაწილში.

ვარდნის შემთხვევაში ამწევი კურკელი პირველ რიგში შეხვდება ფიჩხკონას, ხოლო შემდეგ უკვე წყალს. ფიჩხკონისა და წყლის ერთობლიობა ქმნის საკმარის დრეკადობას, ხოლო რკინაბეტონის რეზერვუარი და ორტესებრი კოქების ორი რიგი დამცველი ზუმფი — თაროს საკმარის სიმტკიცეს.

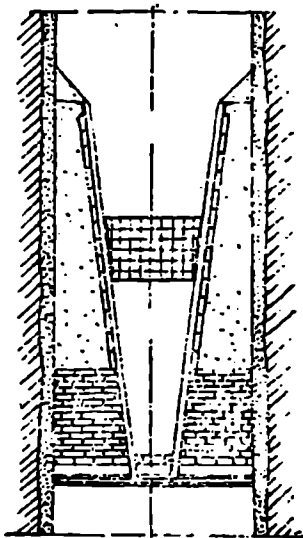
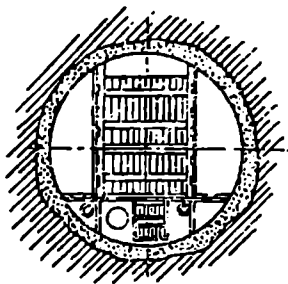
პრაქტიკაში გავრცელებული ჰორიზონტალური თაროების ძირითადი ნაკლი მდგომარეობს იმაში, რომ დარტყმის დროს ამწევი კურკლის მთელი კინეტიკური ენერგია გადაეცემა მხოლოდ ჰორიზონტალურ კოქებს. კოლოსალური დინამიკური დატვირთვა რომ აიტანონ, თაროები უნდა შედგებოდეს კოქების რამდენიმე რიგისაგან, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს და აძვირებს დამცველი თაროების მთელ კონსტრუქციას.

პროფესორმა ს. ა. ფედოროვმა შეიმუშავა სოლისებური დამცველი თარო (ნახ. 362).

სოლისებური თაროების შემთხვევაში დარტყმის ძირითადი ენერგია გადაეცემა არა ჰორიზონტალურ კოქებს, არამედ ქაურის ქანის ვერტიკალურ კედლებს.

სოლის დახრილი სიბრტყე მიზანშეწონილია დამზადდეს ლითონის კოქებისაგან, რომლებიც განლაგდებიან მთლიანი კედლის სახით. სამაგრსა და კოქებს შორის სივრცე უნდა გაივსოს ბეტონით, ანდა ყორეთი, უკეთესი უკუწნევის მისაღებად.

სოლისებური თაროს ქვედა ნაწილში, იმისათვის, რომ გამორიცხული იყოს დარტყმა ჰორიზონტალურ კოქებზე, კეთდება ხის ელასტიკური საცობი.



ნახ. 362. სოლისებური დამცველი თარო.

საცობზე დარტყმისას ქურკელი გადასცემს მას კინეტიკური ენერჯის ნაწილს.

სოლური თაროების გამოცდამ ლაბორატორიის პირობებში გვიჩვენა მთელი რიგი უპირატესობანი.

1) დინამიკური დატვირთვა გადაეცემა სოლურ თაროს არა მყისვე, არამედ ქურკლის დამუხრუჭების (ელასტიკური საცობის გასოლვის) პერიოდის ტოლი დროის მონაკვეთში;

2) სოლური თაროების კონსტრუქცია მარტივია;

3) სოლური თარო იტანს რამდენჯერმე მეტი კინეტიკური ენერჯის დარტყმას, ვიდრე ბრტყელი. ეს მნიშვნელოვნად ადიდებს სამუშაოთა უსაფრთხოებას.

იმის გათვალისწინებით, რომ ქანის მთელანაში გაღრმავების სასვლე-ლის მოწყობა და მისი შემდგომი მოშლა მნიშვნელოვან შეფერხებებს იძლევა, პრაქტიკაში ამჯობინებენ ხელოვნური თაროების მოწყობას. დამცველი თაროს მოწყობის გადაღვივებისა და დაჩქარების მიზნით ჯერ კიდევ ქაურის გაყვანისას გათვალისწინებული უნდა იქნას მისი შემდგომი გაღრმავება, ამიტომ ქაური. გაყვანილი უნდა იქნას ისეთ სიღრმეზე, რომ შემდეგში შესაძლებელი იყოს დამცველი თაროს მოწყობა.

სამთო-გაყვანითი სამუშაოებისა და მუდმივი გამაგრების წარმოება ამ შემთხვევაში ანალოგიურია მსგავსი სამუშაოებისა ქაურის გაღრმავებისას დამცველი მთელანით.

§ 208. ქაურის გაღრმავება დამხმარე ბრმა გვირაბიდან

ზევიდან ქვევით გაღრმავება დამხმარე ბრმა გვირაბის საშუალებით პრაქტიკაში შედარებით იშვიათად გამოიყენება. ამ წესის გამოყენების პირობები შემდეგია:

1) შახტს აქვს ერთი ქაური, რომელშიც არ არის გაღრმავების სპეციალური განყოფილება ანდა თავისუფალი ფართობი გაღრმავებისათვის საჭირო მოწყობილობათა განსალაგებლად;

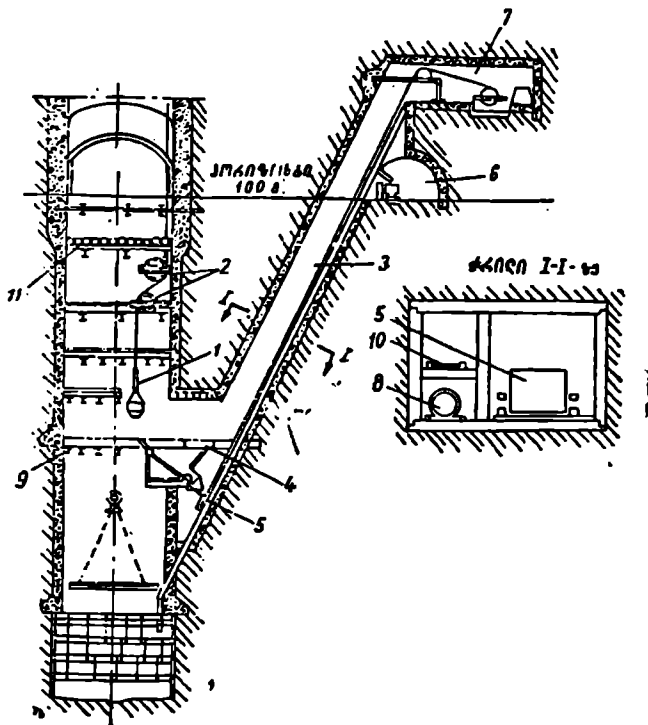
2) ქაურის მახლობლად მალაროს ეზოში არ არის თავისუფალი ადგილი სამწეო მოწყობილობათა განსალაგებლად და გაღრმავებიდან ქანის მისაღებად.

ნახ. 3ნ3-ზე მოყვანილია დახრილი ბრმა ქაურის საშუალებით ქაურის გაღრმავების სამუშაოთა სქემა.

გაღრმავებას ემსახურება ორი სამწეო დანადგარი. მთავარი აწევა 1 დანიშნულია ქანის, ხალხის ამოყვანა-ჩაშვებისათვის და მასალების აწევა-ჩაშვებისათვის. დანადგარი ეწყობა ზედაპირზე. იმისათვის, რომ გაღრმავების ამწევი ბაგირი ხელს არ უშლიდეს მთავარი ამწევის მუშაობას, იგი გამომყვანი შკივების 2 საშუალებით მიიმართება ქაურის კედელსა და გვერდით განმბრჯენს შორის.

დამხმარე სასკიპე აწევა ეწყობა სპეციალურად გაყვანილ დახრილ გვირაბში 3, რომელიც აერთებს მუშა ჰორიზონტს ბუნკერთან 4. ამ ბუნკერში ხდება გაღრმავების სანგრევეში მონგრეული ქანით დატვირთული ბაღიების დასლა.

დახრილ გვირაბში აწევა წარმოებს სკიპით 5, რომელიც მუშა ჰორიზონტზე გადაყირავენისას ქანს კლის ვაგონეტებში 6.



ნახ. 363. კაულის გაღრმავება დამხმარე ბრმა გვირაბიდან.

დამხმარე აწევის კამერა 7 თავსდება მუშა ჰორიზონტის ზემოთ. ვენტilatორს სანგრევის გასანიავებლად აყენებენ მუშა ჰორიზონტზე. მუდმივი სამაგრის ამოსაყვანად ბეტონის მიწოდება წარმოებს მუშა ჰორიზონტიდან მილებით 8.

საბადიო აწევის მიმღებ ბაქანსა 9 და მუშა ჰორიზონტს შორის მუდმივი კავშირის დასამყარებლად დახრილ გვირაბში იდგმება კიბეები 10.

იმისათვის, რომ გაღრმავების სანგრეფში სამუშაოები წარმოებდეს სრული უსაფრთხოების დაცვით, მოქმედი ჰორიზონტის ქვემოთ ქაურში ეწყობა დამცველი თარო 11.

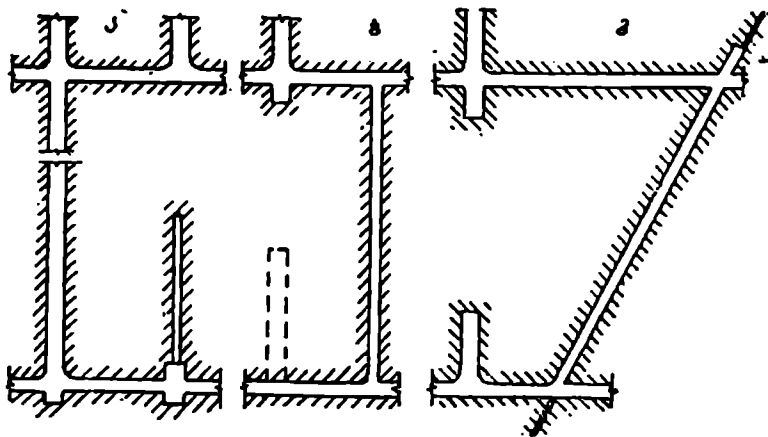
გაღრმავების ამ წესს აქვს მთელი რიგი არსებითი ნაკლოვანებები: ბევრი დამატებითი გვირაბი, რომლებიც აკიანურებენ ჰორიზონტის გახსნას და აღიღებენ კაპიტალურ ხარჯებს; საჭიროა დამატებითი მექანიზმები ბრმა გვირაბის მოსაწყობად; ზედმეტი მუშახელი, რომელიც ემსახურება ქანის აწევას ბრმა ქაურში და ა. შ.

გაღრმავების მოცემული სახის უპირატესობაა ის, რომ ქანის ამოტანა წარმოებს ქაურიდან მოშორებით, რის გამოც ეს ოპერაცია ნაკლებად უშლის ხელს მალაროს ეზოში ტვირთების მოძრაობას, ვიდრე იმ შემთხვევაში, როდესაც ქანის აწევა წარმოებს თვით ქაურში.

აღნიშნული წესის გამოყენების შემთხვევაში, იმისათვის, რომ თუნდაც რამდენადმე გამართლდეს დამატებითი ხარჯები, უნდა ვეცადოთ ქაური გააღრმავოთ არა ერთ, არამედ ორ ან სამ მუშა ჰორიზონტამდეც კი.

§ 200. ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით

ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით შესაძლებელია მხოლოდ მას შემდეგ, როცა ახალი ჰორიზონტი წინასწარ გახსნილი იქნება რაიმე გვი-



ნახ. 364. ქაურის ქვევიდან ზევით გაღრმავების სქემები.

რებით, მაგალითად, საეცტილაციო ქაურით (ნახ. 364,ა), ბრმა ქაურით (ნახ. 364,ბ) ან ქანობით (ნახ. 364,გ).

ქვევიდან ზევით გაღრმავება გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც

შეუძლებელია გაღრმავება ზევიდან ქვევით, ქაურში საჭირო მოწყობილობის მოსათავსებლად თავისუფალი ფართობის უქონლობის გამო. ანდა როდესაც ზევიდან ქვევით გაღრმავების საშუალებას საექსპლოატაციო საშუაოები არ იძლევა.

ქვევიდან ზევით გაღრმავების წარმოება შეიძლება მხოლოდ მდგრად, მაგარ, მკვრივ ან საშუალო სიმკვრივისა და საკმაოდ მშრალ ქანებში. მაგარ, მაგრამ ბზარებიან და წყალშემცველ ქანებში, ანდა გაზისა და მტკრის მხრივ საშიში ფენების არსებობისას გაღრმავების ეს წესი გამოუსადეგარია.

თუ გაღრმავება წარმოებს 120—140 მეტრზე უფრო ღრმად, მეტად ძნელდება მუშების გადაადგილება კიბეებით, რთულდება აგრეთვე მასალების, მოწყობილობათა და ხელსაწყო-იარაღების აწვება.

ქვევიდან ზევით გაღრმავების უპირატესობებია:

1) ქაურის გაღრმავების საშუაოები გავლენას არ ახდენენ შახტის ნორმალურ ექსპლოატაციაზე;

2) ქაურის მოქმედ ნაწილში საამწყო ჭურჭლების მოწყვეტის შემთხვევაში გაღრმავებაზე მომუშავე მუშები იმყოფებიან გაცილებით უფრო უსაფრთხო მდგომარეობაში, ვიდრე ზევიდან ქვევით გაღრმავების დროს;

3) გამორიცხულია ქანის ბაღიაში ტვირთვის შრომატევადი სამუშაო; ქანი თავისი წონის გავლენით ეშვება ქვედა ჰორიზონტზე, სადაც კოდიდან იტვირთება ვაგონებში;

4) საჭირო არ არის წყალქცევა;

5) ქანის საკუთარი წონის მოქმედების გამო იზრდება აფეთქებითი სამუშაოების ეფექტურობა, რაც რამდენადმე ამცირებს ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების მოცულობას.

ქვევიდან ზევით გაღრმავების ნაკლოვანებები მდგომარეობს შემდეგში:

1) სიმაღლის გადიდებასთან ერთად იზრდება მუშების კიბეზე გადაადგილების სიძნელე;

2) გაძნელებულია ქაურის სანგრევეში მასალების მიტანა;

3) სანგრევის არასაკმაოდ გულდასმით მოწმენდის შემთხვევაში იზრდება ქანის ნატეხების გამოფარდნის საშიშროება;

4) ქანის დაშვების დროს საკუთარი წონის გავლენით მოსალოდნელია მისი გაქედვა ქანის განყოფილებაში, რის შედეგადაც შეიძლება წარმოიშვას საშიშროება გაქეპილი ადგილების ლიკვიდაციის დროს და მოხდეს გაყვანის ტემპების შეფერხება;

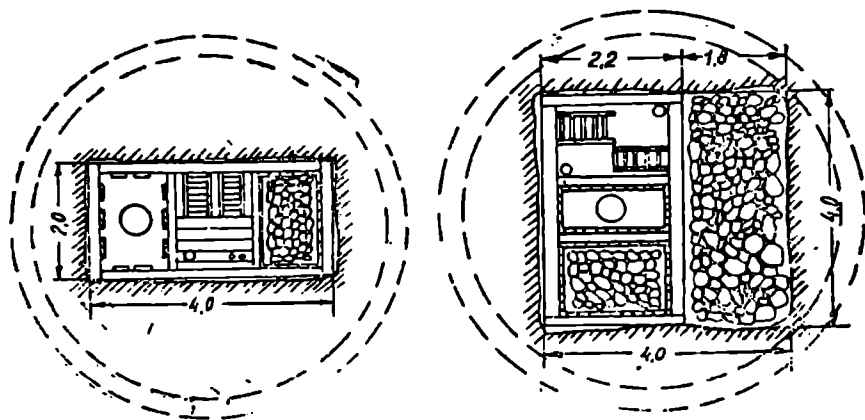
5) ამ დროს არსებობს იმის მეტი საშიშროება, ვიდრე ზევიდან ქვევით გაღრმავებისას, რომ დაშვებულ ტენება შეცდომა მიმართულების მიცემაში და ამის შედეგად ქაური გამრულდება;

ნ) იზრდება ქაურის ექსპლოატაციაში შეყვანის ვადა მეორე ქაურის, ქანობის და სხვა დამატებითი გვირაბების წინასწარი გაყვანის ანგარიშზე.

§ 210. გაღრმავება ქვევიდან ზევით მცირე კვეთით, შემდგომი გაფართოებით ზევიდან ქვევით

ამ წესის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ქვევიდან ზევით, მომავალი ქაურის კონტურის შიგნით, შახტის მუშა ჰორიზონტამდე გაიყვანება სწორკუთხა ან რაიმე სხვა ფორმის აღმავალი. შემდეგ იწყებენ აღმავლის გაფართოებას ქაურის სრულ კვეთამდე, ამ სამუშაოს შესრულებით ზევიდან ქვევითკენ.

აღმავალს აქვს სამი განყოფილება: კიბის—ხალხის მოძრაობისათვის, საამწეო—ბადიებისათვის, რომლებითაც წარმოებს საბურღი მოწყობი-



ნახ. 365. აღმავლების განივკვეთები.

ლობების, ინსტრუმენტებისა და სამაგრი მასალების აწევა, და ქანის გამოსაშვები განყოფილება.

აღმავლის გაყვანისას და აგრეთვე მისი გაფართოებისას აფეთქებული ქანი მაგაზინდება, ხოლო ქანის ნაწილი გამოიშვება აღმავლის ქანის განყოფილებით ქვედა ახლად მომზადებულ ჰორიზონტზე. აღმავლის ზომები მიიღება სხვადასხვა: $2,5 \times 1,5$; $2,2 \times 4$; 4×4 მ და სხვ.

ნახ. 365-ზე გამოსახულია ი. შ. სტალინის სახ. შახტში № 8 (დონბასი) ქაურების გაღრმავებისას მიღებული აღმავლების განივკვეთები; აღმავლები მაგრდება მთლიანი ძელური სამაგრით ანდა გვირგვინებით კუთვბზე.

აღმავლის გაყვანის სამუშაოებს წინ უსწრებს ჰორიზონტალური გვი-

რამის გაყვანა გასაღრმავებელი ქაურის ქვეშ ქვედა ჰორიზონტზე, ზუსტი მარკშიდერული ავეგმვა გაყვანილ გვირაბში ქაურის ცენტრის განსაზღვრის მიზნით, ბეტონის რეპერის მოწყობა ავეგმვისას მარკშიდერული კონტროლის საწარმოებლად და სხვ. როდესაც ქაურის მდებარეობა ზუსტად იქნება ფიქსირებული, ქვედა ჰორიზონტზე ახდენენ მაღაროს ეზოს შექრასა და მუღმივ გამაგრებას, ამასთან საიმედოდ ამაგრებენ აგრეთვე ქაურის ქერს (ნახ. 366).

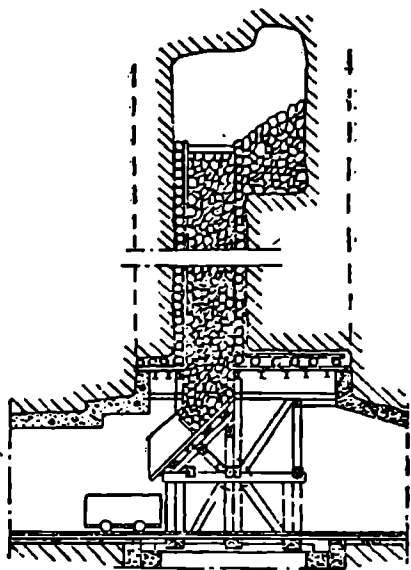
მაღაროს ეზოს შექრისა და გამაგრების შემდეგ მასში დგამენ განმტვირთველ დაზგას გამოსაშვები კოდის პირით. კოდის პირი კეთდება გამძლე, სქელი ფიცრებისაგან, რომელთაც ზემოდან გადაეყვრება საქვებე რკინის ფურცლები. კოდის პირს უკეთდება საკეტი. შეუღლების მოწყობისა და კოდის დადგმის შემდეგ იწყებენ აღმავლის გაყვანას.

აღმავლის გაყვანის სამუშაოთა ორგანიზაცია და ტექნიკა § 101-ში აღწერილის ანალოგიურია.

როდესაც აღმავლის სანგრევი მიუახლოვდება გასაღრმავებელი ქაურის ზუმეს 6—10 მეტრის მანძილზე (ქანის სიმაგრის მიხედვით), გაყვანა წყდება. ქაურის ზუმეს წინასწარ გაწმენდენ ტალახისა და წყლისაგან, რის შემდეგ ქანის მთელანაში გაჰყავთ გაღრმავების სასვლელი მაღაროს ეზოს მოქმედ ჰორიზონტზე. სასვლელი მიიღება სწორკუთხა ფორმის, ზომებით სინათლეში 2,3×1,5; 2,3×2,1 მ.

გაღრმავების სასვლელით, მაღაროს ეზოს ჰორიზონტიდან გაღრმავებაში მიეწოდება სანგრევის დროებითი და მუღმივი გამაგრების მასალები, არმირების ელემენტები, წარმოებს მუშების მოძრაობა, მიღების გაყვანა და სხვ.

როდესაც გაიყვანენ გაღრმავების სასვლელს, იწყებენ ქაურის ზედა ნაწილის გაფართოებას საპროექტო კვეთამდე და ამაგრებენ მთელანას ქერისული სამაგრიით. გაფართოებას აწარმოებენ 6—8 მ სიღრმეზე, რის შემდეგ მის კედლებს ამაგრებენ მუღმივი სამაგრიით.



ნახ. 366. აღმავალი გვირაბის შეუღლება ქვედა ჰორიზონტის მაღაროს ეზოსთან.

გალრმავეების ზედა გამაგრებულ ნაწილში დგამენ მტკიცე თაროს ლითონის კოქებზე. თაროზე იდგმება ჯალამბრები ჩამოსაკიდი თაროსათვის, მასალების ჩასაშვებად, შვეულსათვის და სხვ. მალაროს ეზოს ჰორიზონტს თარო უკავშირდება კიბეებით.

თაროზე ჯალამბრების მოწყობის შემდეგ იწყებენ ქაურის გაფართობას საპროექტო კვეთამდე. გაფართოება ხდება ზევიდან ქვევით. მუშაობა წარმოებს უბნებად.

პირველ რიგში წარმოებს ქაურის გაფართოება ერთდროულად დროებითი სამაგრის დადგმით, ხოლო შემდეგ უბანს ამაგრებენ ქვევიდან ზევით მუდმივი სამაგრით. გაფართოება ხდება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით. შპურების სიღრმე ქანის სიმაგრის მიხედვით მიიღება 2,0—2,5 მ. შპურების რიცხვი სამაგრის 1 მ² იცვლება 1,2—1,5 ც ფარგლებში. ფნ-ს ხარჯი ცვალებადობს ზღვრებში 0,40—0,60 კგ ქანის 1 მ²-ზე.

შპურების აფეთქების წინ აღმავლის ხის სამაგრი იხსნება შპურების სიღრმეზე ოდნავ მეტ მანძილზე და ჯალამბრით იგზავნება ქვედა ჰორიზონტზე.

მთელი აფეთქებული ქანი იყრება აღმავლის ქანის განყოფილებაში, სადაც იგი მაგაზინდება და თანდათანობით გამოიშვება კოდის პირიდან ქვედა ჰორიზონტზე; თვალყური უნდა ვადევნოთ იმას, რომ არ იყოს ქანის დიდი ნატეხები, რომლებიც შეიძლება გაიქცეონ აღმავლის კოდის პირში.

ქაურის კედლები მაგრდება დროებითი სამაგრით, რომლის რგოლის ცალკეული სეგმენტები მოეწოდება მალაროს ეზოს საექსპლუატაციო ჰორიზონტიდან.

როდესაც ქაურის გაფართოების სამუშაოები დამთავრდება უბანზე სიმაღლით 15—20 მეტრი, აწყობენ ძირითად გვირგვინს და ამოჰყავთ მუდმივი გამაგრება ქვევიდან ზევით. მუდმივი სამაგრის მასალები მიეწოდება გალრმავეების სასვლელოთ ზედა თაროზე, სადაც იტვირთება ბადიებში და ეშვება ქვევით ჩამოსაკიდ თაროზე. სამაგრის მასალის (ბეტონის) მიწოდება გალრმავეების სასვლელოთ თაროზე, ბადიებში, წარმოებს მილით ან სპირალური ჩამშვებით; ამ უკანასკნელით აწოდებენ აგრეთვე აგურებს.

ქაურის გალრმავეებისას მუდმივი სამაგრის საუკეთესო მასალას წარმოადგენს აგური და ბეტონიტები. ეს მასალები არ მოითხოვენ ამოფიცვრას სამაგრის ამოყვანისას, რაც ამარტივებს სამუშაოთა წარმოებას. მუდმივი სამაგრის ამოყვანისთან ერთად ხსნიან დროებით სამაგრს და ამოაქვთ ზედა მუდმივ თაროზე.

ამგვარად, თანდათანობით აწარმოებენ ქაურის გაფართოებასა და მუდმივი სამაგრით გამაგრებას.

როდესაც საკუთრივ სამთო სამუშაოები დამთავრდება, იწყებენ ჰაუ-რის არმირებას, ე. ი. განმზრჯენების ჩაწყობას და მიმმართველების ჩა-მოკიდებას. არმირება წარმოებს ჩვეულებრივი წესით. შემდეგ ხდება ქანის მთელანის ამოღება და ჰაურის გაღრმავება ამით მზავრდება.

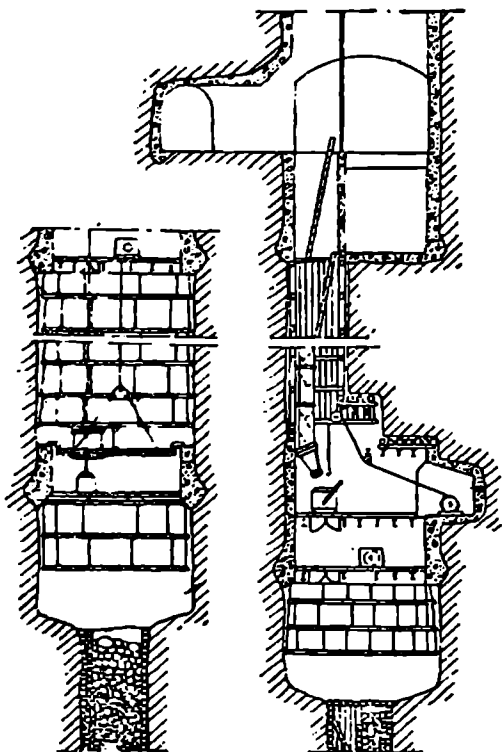
ნახ. 367-ზე ნაჩვენებია ჰაურის გაღრმავების ძირი-თადი მომენტები ქვევიდან ზევით მცირე კვეთით, შემ-დგომი გაფართოებით.

გადავდივართ რა ჰაუ-რის გაღრმავების ამ წესის შეფასებაზე, საჭიროა აღვ-ნიშნოთ მისი შემდეგი უპი-რატესობანი:

1) საშუალო სიმღვრადის ქანებში გამოყენების შესაძ-ლებლობა, ვინაიდან მუშე-ბის თავზე შიშვლდება სანგ-რევის მცირე ნაწილი;

2) აღმავლის გადახრის შემთხვევაში ვერტიკალიდან ჰაურის გაჭრუდება შეიძლე-ბა გამოსწორდეს გაფარ-თობის დროს.

ამ წესის ნაკლოვანებებს მიეკუთვნება გაყვანის დაბა-ლი სიჩქარეები, ვინაიდან ჰაურში მუშაობა ხდება ორ-ჯერ: ჯერ ქვევიდან ზევით, ხოლო შემდეგ ზევიდან ქვე-ვით.

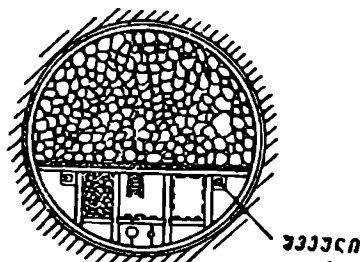


ნახ. 367. ჰაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით ვიწრო კვეთით და შემდგომი გაფართოებით.

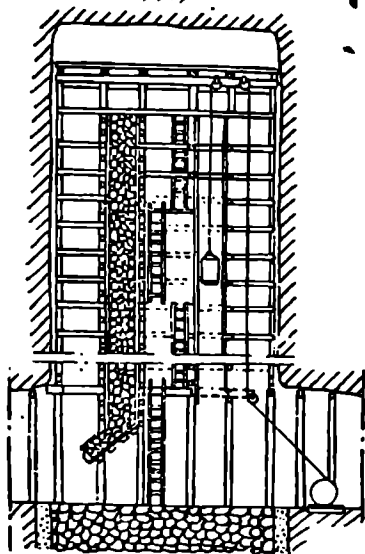
§ 211. გაღრმავება ქვევიდან ზევით სრული კვეთით, დროებითი გამაგრებით

ეს წესი მდგომარეობს იმაში, რომ გაღრმავება ქვევიდან ზევით წარ-მოებს მთელი კვეთით, დროებითი გამაგრებითა და ქანის დამაგაზინებით. მრგვალი ფორმის ჰაურის კედლების გასამაგრებლად დროებით სა-მაგრად იყენებენ შველერის (№ 14—18) რგოლებს, ხოლო გვერდებში აწარმოებენ გულდასმით ამოხიშვას.

დროებითი განმბრჯენებით ქაური იყოფა ორ არათანაბარ ნაწილად: უფრო დიდ ნაწილში ახდენენ მონგრეული ქანის დამაგაზინებას, ხოლო პატარა ნაწილს კი დამატებითი განმბრჯენებით ყოფენ დამხმარე განყოფილებებად: კიბის, საამწეო, ქანის, მიღების და სხვ. (ნახ. 368).



კაური



ნახ. 368. ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ხევით სრული კვეთით, მუდმივი სამაგრის შემდგომი ამოყვანით.

ვის გულდასმით მოწმუნდა ქანის გამოშვებული ნატეხებისაგან. აფეთქებული ქანის ერთი ნაწილი მაგაზინდება, ხოლო მეორე ნაწილი ქანის განყოფილებით ეშვება ძირს. დიდი სეგმენტი დამაგაზინებული ქანით გამოიყოფა პატარა სეგმენტისაგან 25—30 სმ სისქის მორების მთლიანი კედლით. პატარა სეგმენტის განმბრჯენები მაგრდება ტიხრის მორებში და ამოიფიცრება.

გაღრმავების სამუშაო იწყება ზუმის და ნაწილობრივ მაღაროს ეზოს გაყვანით ქვედა ჰორიზონტზე, რომელიც მაგრდება ბეტონით. შემდეგ აწყობენ საყრდენ დაზგას იმავე განყოფილებებით, რაც ექნება ქაურს გაღრმავების დროს. მაღაროს ეზოს ბეტონის სამაგრზე იდება დროებითი სამაგრის ძირითადი რგოლი, რომელიც კეთდება შველურული კოქებისაგან № 28—32.

დროებითი სამაგრის ყოველი შემდეგი რგოლი იდგმება ხის ბიგებზე. რგოლებს შორის მანძილი ქანის სიმაგრის მიხედვით აიღება 0,5—1,0 მ.

აღმავალი შპურების ბურღვა წარმოებს ტელესკოპური საბურღი მანქანებით. შპურების სიღრმე აიღება 1,5—2 მ. შპურების რიცივი სანგრევის 1 მ²-ზე იცვლება ზღვრებში 0,7—0,9 შპური. შპურების აფეთქების წინ ქაურის მცირე სეგმენტის განყოფილებები გადაიხურება ბიგების მთლიანი ნაფენით.

შპურების აფეთქებისა და გაღრმავების შემდეგ საჭიროა სანგრე-

როდესაც გაღრმავების სანგრევი მიღწევს ქაურის ზუღეს 6—10 მეტრის მანძილზე, გაყვანის სამუშაოებს წყვეტენ, აწყობენ გაღრმავების დამხმარე სასვლელს მალაროს ეზოს ჰორიზონტამდე და შემდეგ იწყებენ ქაურის მუღმივ გამაგრებას.

ქაურის მუღმივი გამაგრება წარმოებს უზნებად ზევიდან ქვევით, ხოლო უზნის შიგნით—ქვევიდან ზევით, რისთვისაც პირველ რიგში ახდენენ მაგაზინიდან ქანის გამოშვებას ერთი უზნის სიმაღლეზე და აწარმოებენ ქანის გამოლებას საყრდენი გვირგვინისათვის.

სამაგრი მასალების მიწოდება წარმოებს ზედა ჰორიზონტიდან; დროებითი სამაგრი იხსნება მუღმივი სამაგრის ამოყვანასთან ერთად და ამოიტანება ზედა ჰორიზონტზე.

ზოგჯერ, ქაურის გაღრმავების პრაქტიკაში, ქვევიდან ზევით მთლიანი განივკვეთით ქანისათვის გამშვებ კოდებს არ აწყობენ. ამ შემთხვევაში ქანი ქაურში დამაგაზინების შემდეგ თანდათანობით ეშვება მალაროს ეზოში ბუნებრივი ფერდილის კუთხით და იქ დამტვირთავე მანქანით იტვირთება ვაგონებში.

გაღრმავების ეს წესი გამოიყენება მხოლოდ და მხოლოდ მაგარ, ერთგვაროვან, საკმაოდ მკვრივ ქანებში.

ამ წესის ძირითადი უპირატესობა ის არის, რომ გაღრმავება წარმოებს ერთბაშად მთელ კვეთზე.

წესის ნაკლოვანებებია:

1) დამაგაზინებელი ქანის სეგმენტის გამოსაყოფად ძლიერ მტკიცე განივი კედლის მოწყობის საჭიროება;

2) ქაურის ვერტიკალიდან გადახრის გამოსწორების მეტისმეტი სირთულე, რის გამოც საჭიროა ზუსტი მარკშედიღერული გაგნება და გაღრმავების სამუშაოთა სისტემატური კონტროლი.

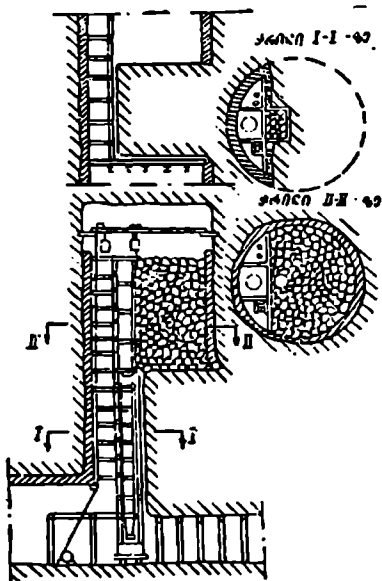
§ 212. გაღრმავება ქვევიდან ზევით მთელი კვეთით, მუღმივი სამაგრის ერთდროული ამოყვანით

ამ წესით ქაურის გაღრმავება ხასიათდება იმით, რომ ზუსტი მარკშედიღერული აგეგმვის შემდეგ იწყებენ ქაურის გაყვანას ქვევიდან ზევით მთელ კვეთზე, მუღმივი სამაგრის ერთდროული ამოყვანით.

გაყვანის პერიოდში ქაურის განივკვეთი იყოფა ორ არათანაბარ სეგმენტად: დიდ სეგმენტში მაგაზინდება მონგრეული ქანი, ხოლო პატარა იყოფა მთელ რიგ განყოფილებებად: ქანისა—ქანის გამოსაშვებად, კიბის—ხალხის მოძრაობისათვის, საამწეო—სამაგრი მასალის, ხელსაწყო-იარაღებისა და მოწყობილობის ასაწევად, მიღების—სავენტილაციო და შეკუმშული ჰაერის მიღებისათვის.

ნახ. 369-ზე გამოსახულია განსახილველი წესით ქაურის გაღრმავების სქემა. ამ წესით გაღრმავების დროს სამუშაოთა წარმოება ჩვენს მიერ § 211-ში განხილული მეთოდის ანალოგიურია. განსხვავება მდგომარეობს მუდმივი სამაგრის ამოყვანაში.

მუდმივი სამაგრის მასალა (ჩვეულებრივად აგური) მიეწოდება სანგრევეში ქვედა ჰორიზონტიდან კონტეინერის საშუალებით. კონტეინერის აწვეისათვის ქვედა ჰორიზონტზე ეწყობა ამწევი ჯალაშბარი. ამწევი ბაგირის შვივი მაგრდება სპეციალურ კოქებზე. სამაგრი მასალა კონტეინერიდან იცლება სანგრევეში თა-



როზე, ხოლო შემდეგ გამმაგრებლები მათი საშუალებით აწარმოებენ კედლების გამაგრებას. სამაგრი ამოიყვანება უბნებად სინალით 2—3 მ.

გაღრმავების ეს წესი გამოიყენება იმავე პირობებში, როგორც აღწერილი იყო § 211-ში, ე. ი. მაგარ, ერთგვაროვან, საკმაოდ მკვირვ ქანებში.

წესის უპირატესობებია: ქაური ერთბაშად გაიყვანება მთელი კვეთით და მაგრდება მუდმივი სამაგრით.

წესის ნაკლოვანებებია:

1) მეტისმეტად ზუსტი მარქ-შეიდერული გავნებისა და სამუშაოთა ყოველდღიური კონტროლის საჭიროება, ვინაიდან ქაურის ვერტიკალიდან ყოველგვარი გადახრის გამოსწორება შემდეგში თითქმის შეუძლებელია.

ნახ. 369. ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით სრული კვეთით, მუდმივი სამაგრის ერთდროულად ამოყვანით.

- 2) მუდმივი გამაგრებისათვის სამაგრი მასალების აწვეის სირთულე;
- 3) მუდმივი სამაგრის ზედა ნაწილის დაზიანების შესაძლებლობა აფეთქების შედეგად.

§ 212. ქაურის ერთდროული გაღრმავება ორი ხანგრევით

სამუშაოთა ფორსირების მიზნით გამოიყენება ქაურის გაღრმავება ერთდროულად ორი ხანგრევით, ე. ი. გაღრმავება ზევიდან ქვევიდან ზევით.

ჩვეულებრივად, საექსპლოატაციო კაურიდან, ერთ ან რამდენიმე ჰორიზონტზე, გასაღრმავებელი კაურის ცენტრთან მიჰყავთ კვერშლაგი და იწყებენ გაღრმავებას ერთდროულად როგორც ქვევიდან ზევით, ისე ზევიდან ქვევით.

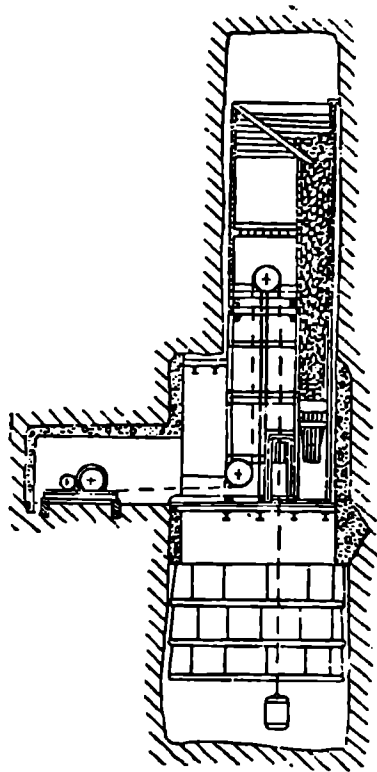
აღნიშნული წესით გაღრმავება წარმატებით იქნა წარმოებული კრასნოგვარდიისკის მაღაროს შახტში „კაპიტალნაია“ (ურალი) 1938 წელს.

მოვიყვანთ აღნიშნულ შახტში წარმოებული სამუშაოების მოკლე აღწერას. საექსპლოატაციო შახტის გაღრმავება წარმოებდა ბრმა კაურიდან, რომელიც გაყვანილი იყო ზედა ჰორიზონტიდან (ჰორიზონტიდან 184 მ ჰორიზონტამდე 244 მ).

გაღრმავების დაწყების წინ გაყვანილ და გამაგრებულ იქნა მაღაროს ეზოს შეუღლება კაურთან (ნახ. 370). მაღაროს ეზოს დონეზე კაური გადახურულ იქნა მტკიცე თართი ორტესებრი კოჭებისაგან № 34, რომლებზედაც დაგებული იყო ძელები და ფიცრების საფენი. თართს კოჭები დალაგებული იყო ისეთნაირად, რომ შესაძლებელი იყო გაღრმავების წარმოება ერთდროულად, როგორც ქვევიდან ზევით, ისე ზევიდან ქვევით.

ამ პირობიდან გამომდინარე, გაკეთებულ იქნა ორი განმტკიცითავე დაზგა: ერთი ქანის გამოსაშვებად აღმავლიდან, რომელიც გაღის ქვევიდან ზევით და მეორე—ქვევიდან მომავალი ბადების დასაცლელად. კაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით წარმოებდა მცირე კვეთით, შემდეგი გაფართოებით ზევიდან ქვევით. აღმავლის კვეთი იყო $2 \times 4 = 8$ მ². იგი მაგრდებოდა მთლიანი ძელური სამაგრიით. გაყვანის სამუშაოები წარმოებდა ჩვეულებრივი წესით.

აღმავლის გაფართოებას კაურის სრულ კვეთამდე იწყებდნენ ზუმფის ქვეშ, 7 მეტრის სიმაღლის დამცველი მთელანის დატოვებით. სამთო-



ნახ. 370. ზევიდან ქვევით და ქვევიდან ზევით კაურის ერთდროული გაღრმავების სქემა.

გაყვანილი სამუშაოები წარმოებდა ჩვეულებრივი წესით, გაფართოებასთან ერთად ქაურს ამაგრებდნენ დროებითი სამაგრიით, რომელიც მოეწოდებოდა პორიზონტიდან 184 მ.

ქაურის ქვევიდან ზევით გაღრმავებასთან ერთდროულად კეთდებოდა გაღრმავება ზევიდან ქვევით.

ქაურის გაღრმავება ზევიდან ქვევით წარმოებდა ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით. ქაური მაგრდებოდა დროებითი სამაგრიით. მუდმივ სამაგრად იყენებდნენ ბეტონს. ამწვევი ჯალამბარი იდგა პორიზონტზე 244 მ. მიმმართველი შკივი მაგრდებოდა თაროს ქვეშ აღმავლის საამწეო განყოფილებაში. ბაგირისათვის მალაროს ეზოს დონეზე კიბის განყოფილებაში დაყენებული იყო გადამხრელი შკივი.

ბოლოს შეიძლება აღინიშნოს, რომ გაღრმავება ერთდროულად ორი სანგრევიტ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქვევიდან ზევით გაღრმავების სხვადასხვა სახეების კომბინირებით როგორც საშუალო სიმაგრის, ისე მაგარ ქანებში, წყლის უმნიშვნელო მოდენის დროს.

აღწერილი წესის ძირითადი უპირატესობაა სამუშაოთა მაღალი ტემპების უზრუნველყოფის შესაძლებლობა.

ნაკლი მდგომარეობს იმაში, რომ საჭიროა მეტად ზუსტი მარკშირული გაგნება და გაღრმავების ყოველდღიური კონტროლი, ვინაიდან ვერტიკალიდან ყოველგვარი გადახრის გამოსწორება ძალიან ძნელია.

§ 214. ქაურების გაღრმავების სამუშაოთა ტემპები

ქაურების გაღრმავების სამუშაოთა პრაქტიკის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გაღრმავების ყველაზე გავრცელებული წესია გაღრმავება ზევიდან ქვევით. ქვევიდან ზევით გაღრმავების სხვადასხვა სქემებიდან გავრცელება პპოვა მხოლოდ გაღრმავებამ ქვევიდან ზევით ვიწრო სანგრევიტ, შემდგომი გაფართოებით ზევიდან ქვევით.

ქაურების გაღრმავების ფაქტიური საშუალოთიური ტემპები დონბასის პრაქტიკის მონაცემების თანახმად შეადგენს 10—12 მეტრს თვეში.

ქაურების გაღრმავების დაბალი მაჩვენებლები მიუთითებს იმ დიდი შეფერხებების არსებობაზე, რომლებიც უმრავლეს შემთხვევაში წარმოადგენენ ორგანიზაციულ-ტექნიკური თვალსაზრისით საკითხის არასაკმარისი დამუშავების შედეგს; ამ შეფერხებებს პირველ რიგში მიეკუთვნება:

ა) შეფერხებები, რომლებიც დაკავშირებულია კაპიტალურ და საექსპლოატაციო სამუშაოთა ურთიერთდამოკიდებულებასთან (ეს განსაკუთრებით შეეხება აწვეას, მასალების ტრანსპორტირებას, მუშახელით დაკომპლექტებას და სხვ.);

ბ) ქაურის გაღრმავების სამუშაოთა თავისებურებების არასაკმარისი გათვალისწინება, აწვეის, ვენტილაციის, გამაგრების და სხვ. რეჟიმის მხრივ;

გ) მუშაობის ორგანიზაციის სიძნელებები, რომლებიც გამოწვეულია გაყვანის მოწყობილობათა განლაგების სირთულით, ერთი ოპერაციიდან მეორეზე ხშირი გადასვლებით და ა. შ.

სამშულო პრაქტიკაში ჩვენ გვაქვს ქაურების გაღრმავების მთელი რიგი კარგი მაგალითები, როდესაც სამუშაოთა კარგად მოფიქრებული ორგანიზაციის, გაყვანის ყველა ოპერაციის ზუსტი შესრულებისა და მოწინავე მეთოდების ფართო განვითარების შედეგად მოხერხდა გაღრმავების ტემპების მკვეთრი გადიდება.

მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ ი. ბ. სტალინის სახელობის შახტი „კოკს-ოვია“ (კუზბასი), სადაც 1943—1948 წწ. პერიოდში გაღრმავების საშუალო თვიური სიჩქარე განუხრელად იზრდებოდა.

ა ს ე:

1943 წ. .	. 6,1 მ	1946 წ. .	. 17,7 მ
1944 წ. .	. 10,6 „	1947 წ. .	. 19,3 „
1945 წ. .	. 14,2 „	1948 წ. .	. 19,8 „

ქაურის გაღრმავების მაქსიმალური ტემპი აღწევდა 23,4 მ/თვეში.

ახალი ჰორიზონტების დროული და სწრაფი მომზადების განსაკუთრებული მნიშვნელობის გამო საჭიროა ახლად დაგეგმარებულ შახტებში, სადაც მოსალოდნელია დამუშავებისას ქაურის გაღრმავება, წინასწარ გაეთვალისწინოთ გაღრმავების განყოფილება ქაურის კვეთში ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს გაღრმავებისას საჭირო ამწევი ქურქლებისა და მოწყობილობის მოხერხებული განლაგება.

თ ა ვ ი XLIV

დახრილი ჭაურების გაღრმავება

§ 215. ზოგადი შენიშვნები

დახრილი ქაურების გაღრმავება ხორციელდება ორი წესით: ზევიდან ქვევით და ქვევიდან ზევით.

ქაურების გაღრმავება ზევიდან ქვევით შეიძლება წარმოებდეს:

ა) სპეციალური გაღრმავების განყოფილებიდან, ქაურში ზუმფის ქვეშ დამცველი თაროს მოწყობით;

ბ) საშუალებო ჰორიზონტიდან, დამხმარე ქანობის საშუალებით.

ქვევიდან ზევით გაღრმავება წარმოებს სრული კვეთით, მულმივი სამაგრის ერთდროულად ამოყვანით.

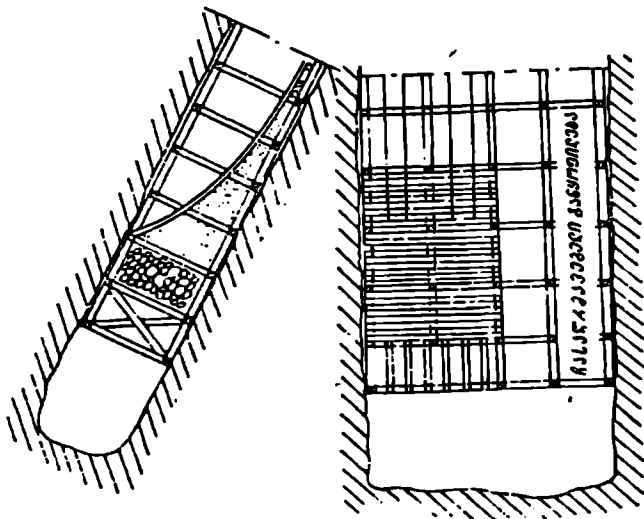
ქვევიდან ზევით გაღრმავებას პრაქტიკაში მეტად შეზღუდული გამოყენება აქვს, ვინაიდან მოითხოვს უკვე მომზადებული ჰორიზონტის არსებობას და დაკავშირებულია დიდ სიძნელებებთან სანგრევის განთავსების, მასალების მიწოდებისა და ა. შ. თვალსაზრისით.

§. 216. დახრილი ქაურის გარმავება ზევიდან ქვევით
გარმავების განყოფილებიდან

გარმავების ეს წესი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც გასარმავებელი დახრილი ქაურის განივკვეთში გათვალისწინებულია გარმავების სპეციალური განყოფილება.

დამცველი მოწყობილობა ქაურის ზუმფის ქვეშ შეიძლება წარმოადგენდეს დატოვებული ქანის მთელანას, ანდა ხელოვნურ თაროს.

ქანის მთელანები შეიძლება დატოვოთ იმ შემთხვევაში, როდესაც



ნახ. 371. დამცველი თარო დახრილი ქაურის გარმავებისას.

ქანები მკვრივია და დაუბზარავი. დამცველი მთელანის სიმაღლე უნდა იყოს არანაკლები 6—8 მეტრისა.

დამცველი მთელანის გამოყენება საშიშია იმის გამო, რომ შეუძლებელია მისი სისქის გამომანგარიშება.

დამცველი თაროები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

ა) იყოს მტკიცე და გაუძლოს დატვირთული ამწევი ქურჭლის დარტყმას, მისი მოწყვეტის შემთხვევაში.

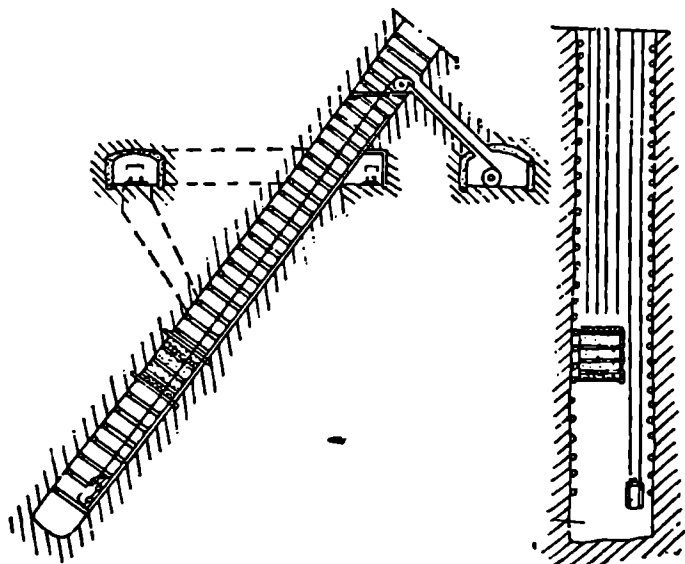
ბ) თაროების კონსტრუქცია უნდა იყოს მარტივი, რათა შესაძლებელი იყოს მათი ადვილად დადგმა და დაშლა.

ნახ. 371-ზე ნაჩვენებია დამცველი თარო. თაროს ზედა ნაწილი მდოვარი მოხაზულობისაა, რაც უზრუნველყოფს ამწევი ქურჭლის ბაგირიდან

მოგლეჯის შემთხვევაში დარტყმის ძირითადი ძალის გადაცემას სახურავი გვერდის ქანებზე და არა თაროს კონსტრუქციაზე.

გალრმავეების დროს ქანის აწევა სანგრევიდან შეიძლება მოხდეს ან უშუალოდ ზედაპირზე, ანდა მუშა ჰორიზონტამდე. ჩვეულებრივ აწევას ახდენენ მხოლოდ მუშა ჰორიზონტამდე.

ნახ. 372-ზე ნაჩვენებია დახრილი ჭაურის გალრმავეების სქემა ქანის აწევით, სანგრევიდან მუშა ჰორიზონტამდე სკიპებში.



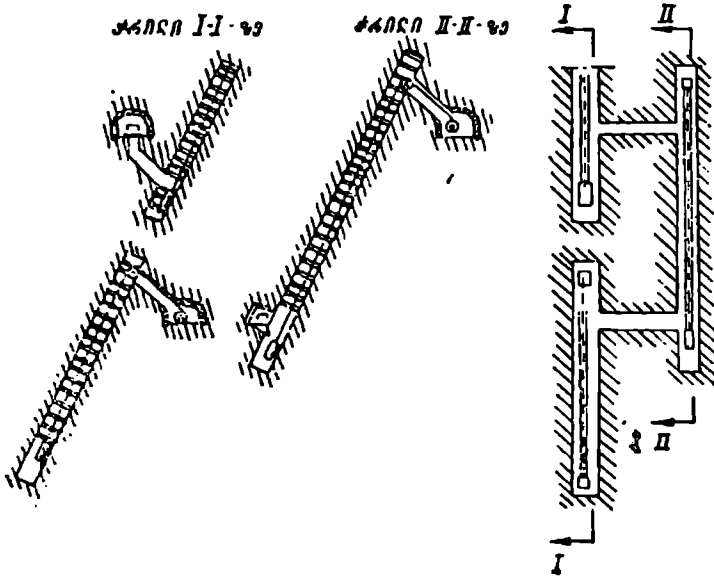
ნახ. 372. დახრილი ჭაურის გალრმავება ზევიდან ქვევით გასალრმავებელი განყოფილებიდან.

§ 317. დახრილი ჭაურის გალრმავება საშუალებო ჰორიზონტიდან, დამხმარე ქანობის საშუალებით

დახრილი ჭაურის გალრმავებას საშუალო ჰორიზონტიდან მიმართავენ იმ დროს, როდესაც ჭაურში არა გვაქვს გალრმავეების განყოფილება, ანდა მუშა ჰორიზონტის მალაროს ეზოში არა გვაქვს თავისუფალი ადგილი ამწევი მანქანის მოსათავსებლად და ქანის მისაღებად გალრმავეების სანგრევიდან. ამ წესით გალრმავეების საერთო სქემა მოყვანილია ნახ. 373-ზე.

მუშა ჰორიზონტზე მთავარი ჭაურიდან 15—20 მ მანძილზე გაიყვანება დამხმარე ქანობი, რომელიც ვადის საგები გვერდის ქანებში. დამხმარე

ქანობი გაიყვანება გაღრმავების ჰორიზონტამდე, რომელიც განლაგდება მუშა ჰორიზონტიდან 25—30 მ სიღრმეზე (ვერტიკალზე). გაღრმავების ჰორიზონტიდან წარმოებს გაღრმავება დახრილი ქაურის სიბრტყეში.



ნახ. 373. დახრილი ქაურის გაღრმავება შუალედი ჰორიზონტიდან ქანობის საშუალებით.

გაღრმავების მოყვანილი წესის ნაკლოვანებებს უნდა მიეკუთვნოს: დამატებითი სამთო სამუშაოები, საფეხურიანი აწევა. მუშების მომსახურე შტატზე დამატებითი ხარჯები, მასალების მიწოდების სიძნელე და სხვ.

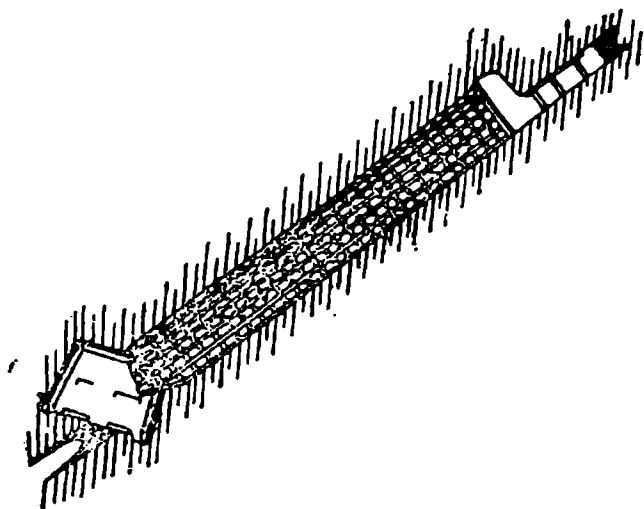
§ 218. დახრილი ქაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, დახრილი ქაურების გაღრმავების ამ წესს მეტად შეზღუდული გავრცელება აქვს.

ნახ. 374-ზე ნაჩვენებია ქაურის ქვევიდან ზევით გაღრმავების საერთო სქემა ნახშირის ფენაში. ქანისა და ნახშირის მონგრეული მასა, ქაურის სათანადო განყოფილებით, კოდის პირიდან იყრება ვაგონეტებში, რომლებიც დამხმარე აწევის საშუალებით აიტანება მუშა ჰორიზონტზე.

სამთო-გაყვანილი სამუშაოების წარმოება დახრილი ქაურების გა-

ღრმავებისას, ე. ი. სამუშაოთა შექანიზაცია და ორგანიზაცია, დამხმარე ოპერაციების—აწვევა, წყალქცევა, განთავება და სხვ. ხორციელდება იმის ანალოგიურად, როგორც ეს აღწერილი იყო ქანობების, დახრილი ქაურებისა და ბრემსბურგების გაყვანის განხილვისას (იხ. თავები XVIII—XX).



ნახ. 374. დახრილი ქაურის გარმავევა ქვევიდან ზევით.

ნ ა წ ი ლ ი მ ა ო თ ხ ა

ჭაურებისა და დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვა

თ ა ვ ი X L V

ჭაურების ბურღვა

§ 219. ზოგადი შენიშვნები

მცირე დიამეტრის ქაურების ბურღვამ პირველად ჩვენს სამშობლოში მიიღო განვითარება და ტექნიკური გაფორმება ჯერ კიდევ XIV საუკუნეში, ყოფილი პერმის გუბერნიის რაიონში, ხოლო უფრო გვიან მდ. უსოლი-ეზე ქ. სოლიკამსკის მახლობლად (XVI საუკუნე) ქვამარილის სარეწებზე, სადაც წარმოებდა ქაურების ბურღვა, დიამეტრით 800 მმ-მდე და მეტიც, სიღრმით 100 მ-მდე.

ქაურების ბურღვა წარმოებდა თავისებური და მეტად ორიგინალური ტექნიკის გამოყენებით—დარტყმით-ბრუნვითი წესით.

უკანასკნელ წლებში, ნახშირის მრეწველობაში სუსტ და არამდგრად ქანებში ქაურების გაყვანისას გავრცელდა ბურღვის წესი, რომელიც წამოაყენეს სტალინური პრემიის ლაურეატებმა გ. ი. მანკოვსკიმ, დ. ვ. სოლოდოვნიკოვმა და დ. ფ. მეშჩერიაკოვმა. ამ წესით გაყვანილია ქაურები საერთო სიღრმით 2000 მეტრზე ზევით 30 ობიექტზე.

ქაურების ბურღვა წარმოებდა მოსკოვის აუზის სხვადასხვა რაიონებში, ჩელიაბინსკის აუზში და სხვ.

სუსტ და არამდგრად ქანებში ბურღვის ტექნიკის განვითარებასთან ერთად წარმოებს საპროექტო საკვლევე სამუშაოები მკვარ ქანებში ქაურების საბურღი აგრეგატების შესაქმნელად.

საბჭოთა კავშირში სამთო მრეწველობის მძლავრი განვითარების პირობებში ქაურების ბურღვის წესი ფართოდ უნდა გავრცელდეს.

ამეამად არსებული ბურღვის ყველა წესი, აგრეთვე ამ დარგში ცნობილი ყველა წინადადება შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

ბურღვის დანიშნულების მიხედვით:

- 1) დანადგარები ნორმალური განივკვეთის ქაურების ბურღვისათვის;
- 2) დანადგარები დიდი დიამეტრის ბურღილების (2—2,2 მ-მდე) ბურღვისათვის.

გამოსაბურღი ქანის მოცულობის მიხედვით:

- 1) დანადგარი ქანის გამოსაბურღლად სანგრევის მთელ ფართობზე—მთლიანი ბურღვის დანადგარი;

- 2) სვეტიანი ბურღვის დანადგარი, რომლის საშუალებითაც ხდება რგოლური კერნის შემობურღვა და შემდეგ კერნის ამოტანა ზედაპირზე. საბურღი დანადგარის ძრავის მოთავსების ადგილის მიხედვით:

- 1) საბურღი დანადგარის ძრავი განლაგდება ზედაპირზე;
- 2) საბურღი დანადგარის ძრავი განლაგდება სანგრევის მახლობლად. განვიხილოთ ქაურებისა და დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვის წესები.

§ 220. ქაურების ბურღვა მთლიანი ბურღვით, ძრავის ზედაპირზე მოთავსებით

ქაურების ბურღვის ამ სახეს მიეკუთვნება ინჟინრების გ. ი. მანკოვსკის, დ. ვ. სოლოდოვნიკოვის და დ. ფ. მეშჩერიაკოვის მიერ დამუშავებული ქაურების ბრუნვითი ბურღვის წესი სუსტ და არამდგრად ქანებში.

მიღებული იყო ბურღვის შემდეგი სქემა.

ქაურის ბურღვის პროცესში ქანის დამსხვრევა ხორციელდებოდა სპეციალური საბურღი იარაღით, რომელიც ბრუნვას ღებულობდა ზედაპირიდან საბურღი მილების სვეტის საშუალებით. სანგრევის წინწაწევის

მიხედვით სვეტის დაგრძელება წარმოებდა ზედაპირიდან. გამობურღული ქანი ზედაპირზე ამოდიოდა თიხის ცირკულაციურ ხსნართან ერთად, რომლითაც გავსებული იყო ქაური. სპეციალურ გამწმენდ სისტემაში (ლარები, ბელლები) წარმოებდა ქანის ნაწილაკების მოცილება თიხის ხსნარიდან, რის შემდეგ ხსნარი კვლავ ქაურში მიდიოდა.

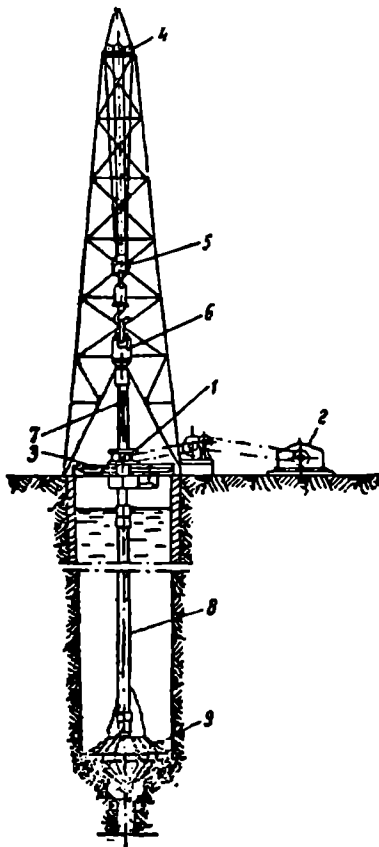
იმის მიხედვით, თუ რა გზით მიემართება თიხის ხსნარი სანგრევეში, საბურღი მილებით, თუ ქაურით—სანგრევის გამორეცხვას ეწოდება შე-საბამისად პირდაპირი ანდა უკუ-ქცევითი.

პირდაპირი გამორეცხვის დროს ტუმბო ჰორხნის ხსნარს მიღებით, შემდეგ ეს ხსნარი გამობურღული ქანის ნაწილაკებთან ერთად ამოდის ზედაპირზე ქაურიდან. უკუ-ქცევითი გამორეცხვის დროს ხსნარი ჩადის ქაურში, ხოლო ამოდის საბურღი მილებით.

ქაურის ბურღვის დამთავრებისა და იარაღის აწევის შემდეგ წარმოებს ქაურის გაშვება მულმივი სამაგრიტ, რომელიც ჩაეშვება ზედაპირიდან ატვირთვებულ მდგომარეობაში, თიხის ხსნარში. სამაგრის ჩაძირვის მიხედვით ხდება მისი დაგრძელება ზევიდან განუწყვეტლად. როდესაც სამაგრი მთლიანად ჩაეშვება, ახდენენ სამაგრსა და ქაურის კედლებს შორის არსებული რგოლური სივრცის ტამპონაჟს.

ტამპონაჟის დამთავრების შემდეგ ქაურიდან ამოიტუმბება თიხის ხსნარი, რომელიც ასრულებს ბალასტის როლს სამაგრის ჩაშვების დროს. ამით მთავრდება ქაურის გაყვანა ბურღვით.

ქაურის საბურღი დანადგარი დაკომპლექტდა სტანდარტული როტორული მოწყობილობებიდან, რომლებიც გამოიყენება ნავთობის ბურღილების საბურღლავად (ნახ. 375).



ნახ. 375. საბურღი დანადგარის სქემა როტორული ბურღვისას.

საბურღი იარაღის ბრუნვა ხორციელდებოდა როტორული ამძრავით 1, რომელიც მოძრაობაში მოდის ორი ელექტროძრავით, - სიმძლავრით 125 კვტ თითოეული.

როტორული ძრავი იდგმებოდა ნულოვან ბაქანზე, რომელიც წარმოადგენდა ლითონის გასაშლელ პლატფორმებს 3. ამ ბაქნიდან წარმოებდა საბურღი სვეტის მონტაჟის, დაგრძელების, მლარავეების გამოცვლისა და ა. შ. ოპერაციები.

საბურღი სვეტი შეიცავდა საზეველა სისტემას, რომელიც შედგებოდა კრონბლოკისაგან 4 და საზეველა კაკვისაგან 5. ამ კაკვზე ჩამოკიდებული იყო ვერტლუგი 6, რომლის მიღველს უერთდებოდა კომპრესორის მილების სვეტი.

ვერტლუგის ქვემოთ იდგმებოდა კვადრატული შტანგა 7, რომელიც გადიოდა როტორში და გადასცემდა ბრუნვას საბურღ სვეტს 8.

საბურღი სვეტისათვის იღებდნენ მილებს დიამეტრით 325/275 მმ, სიგრძით 8 მ თითოეული კონუსური ხრახნიანი საკეტებით. სვეტის ქვედა მილზე მაგრდებოდა სატეხი ანდა გამგანიერებელი 9.

ქაურის ბურღვა წარმოებდა რამდენიმე თანმიმდევრულ ფაზად. პირველ რიგში იბურღებოდა მოწინავე სანგრევი ჩვეულებრივ დიამეტრით 600—900 მმ, რომელიც შემდეგში განიერდებოდა სრულ დიამეტრამდე. მოწინავე ბურღილის დანიშნულება იყო იარაღის მიმართვა ბურღილის გაგანიერების დროს; გარდა ამისა, იგი იძლეოდა დამატებით საძიებო მასალას, რომელიც აზუსტებდა საკონტროლო ძიების მონაცემებს, აგრეთვე საშუალებას იძლეოდა მოგვეხდინა ბზარებიანი ქანების წინასწარი ტამპონაჟი, რათა აღვილი არ ჰქონოდა ქანების მიერ თიხის ხსნარის შთანთქმას.

შემდგომი გაგანიერების საფეხურები ჩვეულებრივ მიიღებოდა შემდეგ ინტერვალებში (მმ):

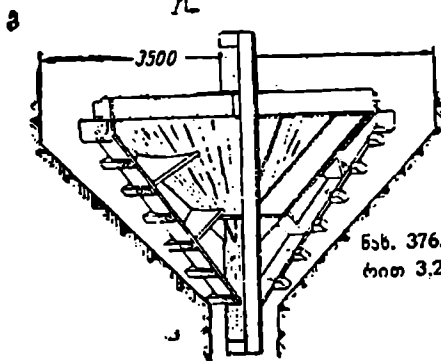
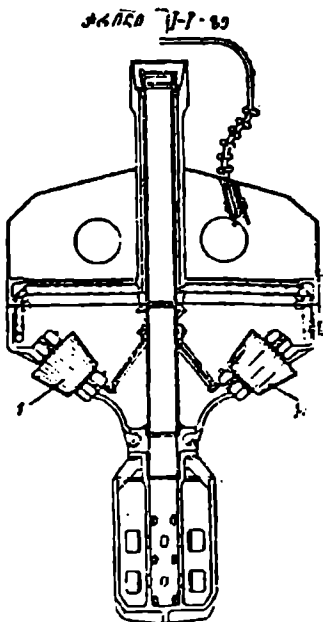
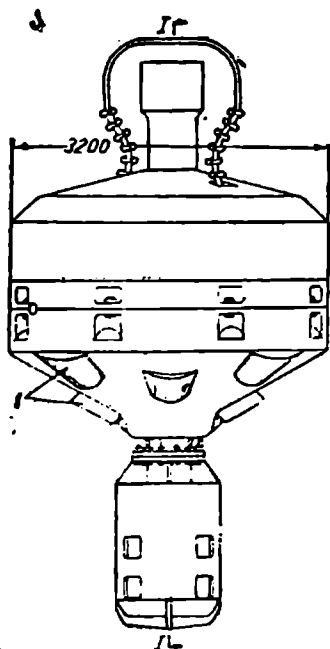
0 — 600
600—2000
2000—3500
3500—5000
5000—6000

ამრიგად, საფეხურის სიდიდე მიიღებოდა 1500 მმ ტოლი და გაფართოება წარმოებდა ხუთ საფეხურად.

მოწინავე ბურღილის საბურღლავად იყენებდნენ „თევზის კუდის“ ტიპის სატეხებს (სუსტი ქანებისათვის) და მლარავიან სატეხებს (მაგარი ქანებისათვის).

მოწინავე ბურღილის გასაგანიერებლად იყენებდნენ ბურღ-გამგანიერებელს: სუსტი ქანებისათვის—საჭრისის ტიპის, ხოლო მაგარი ქანებისათვის—მლარავის ტიპისა.

ნახ. 376, ა-ზე წარმოდგენილია მლარავეის ტიპის გამგანიერებელი დიამეტრით 3200 მმ. მლარავეები 1 წარმოადგენენ წაკვეთილ კონუსს. ზედაპირზე დატანილი კბილებით. მლარავეები თავსდება გამგანიერებლის კოლოფში და ბრუნავს გორგოლაკიან გასახსნელ საკისარში.



ნახ. 376. საფრეზი გამგანიერებელი დიამეტრით 3,2 მ და საკრისიანი გამგანიერებელი დიამეტრით 3,5 მ.

ნახ. 376,ბ-ზე ნაჩვენებია საკრისიანი გამგანიერებელი დიამეტრით 3500 მმ; საკრისები აფხვიერებენ ქანს.

ბურღლის ღროს ქაური ყოველთვის სავეე უნდა იყოს თიხის ხსნარით.

ბურღვის პროცესში თიხის ხსნარი ასრულებს ორ ფუნქციას: ქაურის კედლების შემავრება და თავისი ცირკულაციის მეოხებით მონგრეული ქანის ნაწილაკების გამოტანა ზედაპირზე. დროებითი სამაგრის ფუნქციას თიხის ხსნარი ასრულებს იმის გამო, რომ მას ახასიათებს მკვერივი მდგრადი აპკის შექმნის უნარი ბურღილის კედლებზე და მუდმივი ქარბი წნევის არსებობის გამო (ხსნარის ხვედრითი წონაა 1,15—1,25) ქმნის უკუდაწოლას, რომელიც იცავს ქაურის კედლებს ჩამონგრევისაგან.

ვინაიდან თიხის ხსნარი აერლიფტის მუშაობის შედეგად მუდმივად ცირკულაციაში იმყოფება (უქუქევიითი გამორეცხვა), ამიტომ იგი საბურღ სვეტში მოძრაობის დროს აიყოლებს მონგრეული ქანის ნაწილაკებს და ახდენს ქაურის სანგრევის მუდმივ წმენდას ქანისაგან.

თიხის ხსნარის ცირკულაცია უზრუნველყოფს ზედაპირზე ქანის დიდი ნატეხების (დიამეტრით 50--80) გამოტანას და, მაშასადამე, საშუალებას იძლევა ვიმუშაოთ უფრო ნაყოფიერად—გაწარმოოთ ქანის დამსხვრევა მსხვილ ნატეხებად.

აერლიფტით ზედაპირზე ამოსული თიხის ხსნარი იწმინდება ქანის ნაწილაკებისაგან, რომლებიც ილექება სალექარის ფსკერზე, ხოლო გაწმენდილი ხსნარი კვლავ მიედინება ქაურში.

ქაურის ბურღვისას გამუდმებით აღევნებენ თვალყურს მის ვერტიკალურობას.

ქაურის მიმართულების შემოწმებას ახდენდნენ ლოტ-აპარატით.

ბურღვის დამთავრების შემდეგ იწყებდნენ მუდმივი სამაგრის ამოყვანას მისი ჩაძირვის გზით.

ჩაძირვის წესი ემყარება სამაგრის ცურვადობას; ამ მიზნით სამაგრს აკეთებენ წყალგაუვალს და უკეთებენ სპეციალურ ფსკერს.

სამაგრის რამდენიმე რგოლი მათზე მიმაგრებული ფსკერით ჩაეშვებოდა თიხის ხსნარში. შემდეგ წარმოებდა სამაგრის განუწყვეტელი დაგრძელება ზედაპირიდან ახალი რგოლების დადგმით და შესაბამისი ჩაძირვით. სამაგრის ჩაძირვა წარმოებდა ბალასტის—წყლის ან თიხის ხსნარის საშუალებით, რომელიც ნაწილობრივ ავსებდა სამაგრის კედლებითა და ფსკერით წარმოქმნილ შივა ცილინდრს.

ჩასაძირავ სამაგრად იყენებდნენ ლითონის სეგმენტებს, ფოლადის შედუღებულ რგოლებს (რკალებს), რკინაბეტონის სეგმენტებს და მონოლითური რკინაბეტონის სამაგრს.

ტრესტი „შახტსპეცტროის“¹ მიერ გამოცდილი ტიპის ჩასაძირავი სამაგრის, დიამეტრით სინათლეში 5,5 მ, შედარებითი ტექნიკური და ეკონომიური მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ მონტაჟის სისწრაფის მიზნით

¹ Г. И. М а в л ж о в с к и й. Технические усовершенствования в области специальных способов проходки. Углетехиздат, БТИ, 1951.

სამაგრი უნდა შედგებოდეს მსხვილი კვანძებისაგან — მთელი რგოლებისაგან სიმაღლით 4—6 მ.

ყველაზე უფრო ხისტი და მონოლითური, აგრეთვე ყველაზე უფრო იაფია რკინაბეტონის სამაგრი.

ამ მოსაზრებებიდან გამომდინარე, შეიძლება ვიწინასწარმეტყველოთ ქაურების მთლიანი რკინაბეტონის რგოლებით გამაგრების მიზანშეწონილობა; რგოლების დიამეტრი იქნება 4—6 მ და დამზადდება ზედაპირზე ქაურის პირთან.

რკინაბეტონის რგოლების ერთმანეთთან შესაერთებლად ყოველი მათგანის კონსტრუქციაში ჩართულია ფოლადის ორ-ორი ტორსული რგოლი, რომლებიც მკიდროდ უერთდება სამაგრის არმატურას (ნახ. 377).

სვეტის აწყობის დროს ორი მეზობელი უბნის ტორსული რგოლები მკიდროდ უერთდება ერთმანეთს. ასეთი სამაგრის 1 მ-ის წონა შეადგენს 12 ტ, ლითონის ხარჯი 1 მეტრზე — 1,5 ტონას.

ჩასაძირი სამაგრის ფსკერი წარმოადგენს ლითონის შედუღებულ კონსტრუქციას, რომელიც შეივსება ბეტონით.

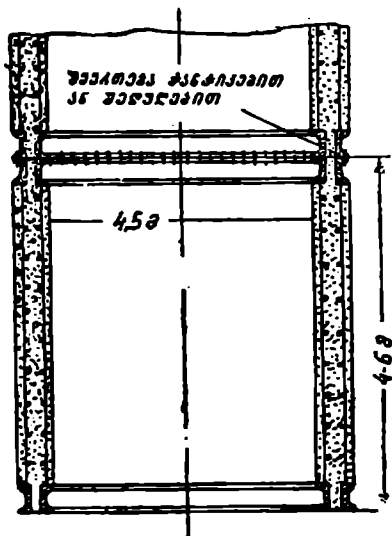
სამაგრის ჩაძირვის დამთავრების შემდეგ ქაურის კედლებსა და სამაგრს შორის რგოლურ სივრცეში იჭირნება (წყალგაუვალი ზოლის შექმნის მიზნით) თიხა-ცემენტის ხსნარი.

თიხა-ცემენტის ხსნარის შედგენილობა მიიღება ასეთი:

ცემენტი	1
ქვიშა	1
თიხის ხსნარი (ხვ. წონით 1,1 — 1,12)	0,6 ცემენტის წონის

თიხა-ცემენტის ხსნარი ქაურის კედლებსა და სამაგრს შორის სივრციდან გამოაძევებს თიხის ხსნარს და ქმნის ერთგვაროვან რგოლს, რომელიც უზრუნველყოფს სამაგრის მტკიცე დადგმასა და სამაგრზე სამთო წნევის თანაბარ მოქმედებას, აგრეთვე იცავს ქაურს წყლისა და მცურავი ქანების გამოხეთქვისაგან.

ქაურების ბურღვაზე დროის ხარჯვა განაწილდა შემდეგნაირად:



ნახ. 377. ქაურის ჩასაძირავი სამაგრის რკინაბეტონის რკალი.

ბურღვის სუფთა დრო .

. 50%₀

ჩაშვება-აწვევის ოპერაციები

. 30—35%₀

გამაგრება და ტამპონაჟი . .

. 15—20%₀

ქაურის სრულ დიამეტრამდე (5 მ) ბურღვის სიჩქარე მოცემულია 86-ე ცხრილში.

ცხრილი 86

შახტის №	გაიბურღა ქაური, მ ³	ქაურის ბურღვის საშუალო სიჩქარე (მ) დიამეტრით 5 მ	
		ტექნიკური	საერთო
45	100,5	18,0	13,8
46	100,5	14,4	10,2
47	99,5	16,2	11,4
14	36,5	16,5	5,7

გამაგრებისა და ტამპონაჟის სამუშაოთა წარმოების სიჩქარე იცვლება ბოლო ზღვრებში 35-დან 50 მ-მდე თვეში.

ყველაზე დიდი სიჩქარეები 1949 წელს მიღწეულ იქნა: შახტში № 68 „ედანოვსკაია“ 15,7 მ თვეში და შახტში № 50 „პოდოზერნაია“ 15 მ თვეში (ძნა ქაური).

ბურღვის წესით ქაურის გაყვანისას მუშაობს 30—35 კაცი.

მზა ქაურის 1 მ-ის საშუალო ღირებულება 1949 წ. საანგარიშო მონაცემებით 20%₀-ით მეტი აღმოჩნდა კესონის წესით გაყვანის დროს შესაბამის ღირებულებასთან შედარებით და 25%₀-ით ნაკლები—გაყინვის წესით გაყვანასთან შედარებით.

ქაურების ბურღვით გაყვანის გამოცდილებამ გვიჩვენა ამ წესის მიზანშეწონილება, რადგანაც იგი წარმოადგენს მთლიანად მექანიზებულ პროცესს, რომელიც არ მოითხოვს გამყვანთა მუშაობას მიწის ქვეშ.

ქაურების ბურღვის პრაქტიკის ანალიზის ბაზაზე ამჟამად დამუშავებულია ახალი საბურღი დანადგარი, რომელიც განკუთვნილია სპეციალურად 6, 2 მ დიამეტრის მქონე ქაურების საბურღლავად სუსტ ქანებში, სიღრმით 200 მეტრამდე.

ახალი დანადგარის თავისებურებები შემდეგია:

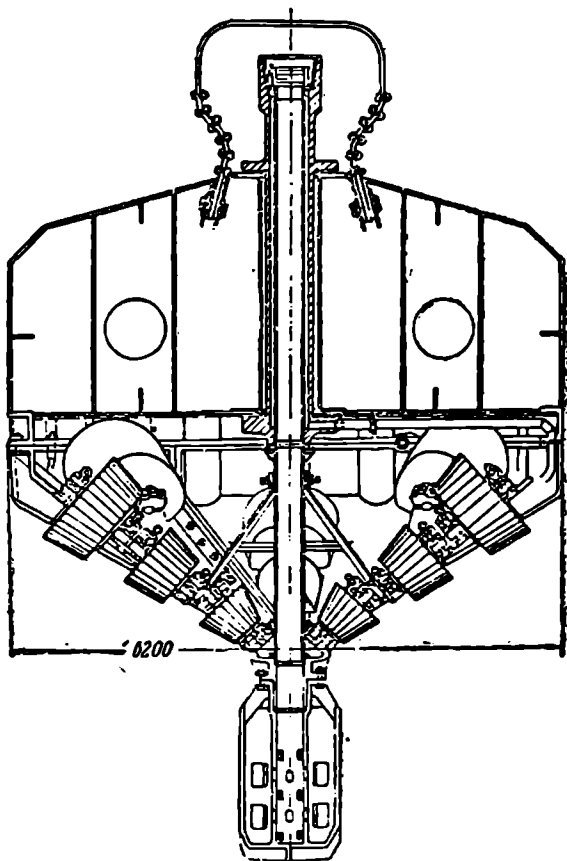
ა) ჩაშვება-აწვევის ოპერაციების შემცირების მიზნით მოწინავე ბურღლის დიამეტრი მიიღება 3,2 მ და გაფართოება წარმოებს ერთ ფაზად, საბოლოო დიამეტრამდე 5,7 ანდა 6,2 მ;

ბ) როტორული ელექტროძრავის სიმძლავრე გადიდებულია 420 კვტ-მდე, ხოლო როტორის ბრუნთა რიცხვის რეგულირების მიზნით 10-დან 63-მდე წუთში, გათვალისწინებულია სიჩქარეთა კოლოფი.

გ) გამვანიერებლები საღარავის ტიპისაა. საღარავების ფორმა მიიღება კონუსური ფორმის. საზგრავის დახრის კუთხეა 30°. საღარავი ბრუნავს გორგოლაკიან საკისრებზე, რომელთაც აქვთ მოწყობილობა იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს მათი დაზეთვა წნევის ქვეშ; გარდა ამისა, სა-

კისრები დაცულია მათში რეენარის ზოხვედრისაგან. მლარაებს აქვთ უფრო მსხვილი კბილები, რის გამოც მონგრეული ქანის მოცულობის ერთეულზე ნაკლები ენერგია იხარჯება და, მანასადამე, ბურღვის სიჩქარეც მეტია.

6,2 მ დიამეტრიანი გამგანიერებლის მლარაების განლაგების საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 378-ზე.

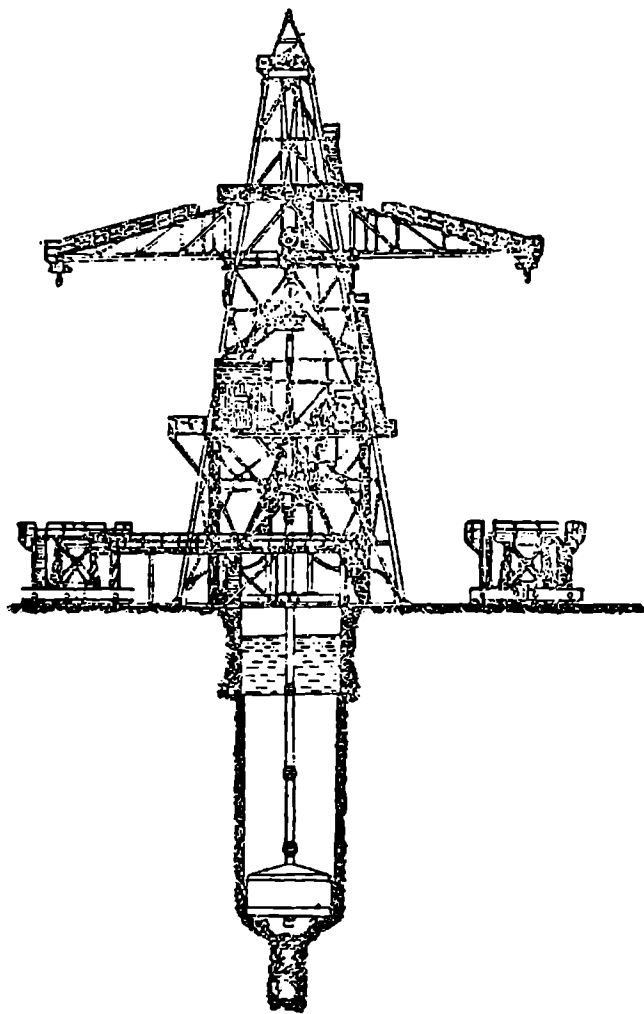


ნახ. 378. საფრეხი გამგანიერებელი დიამეტრით 6,2 მ.

სანგრევეში გამგანიერებლის სტაბილიზაციის მიზნით საბურღ სვეტში ჩაერთვება მიმმართველი ფარნები: ერთი გამგანიერებლის ზევით, მისი დიამეტრის შესაბამისად, და მეორე—გამგანიერებლის ქვევით, მოწინავე ბურღილის დიამეტრის შესაბამისად. ზედა მიმმართველი ფარნის სიმაღლე შიიღება 3 მ, ქვედასი—1,5 მ.

ქვედა ფარანი წარმოადგენს აგრეთვე მიმღებ კალათას, რომელშიაც ვროვდება და აერლიფტისაკენ მიიშართება ნაბურღი ქანი.

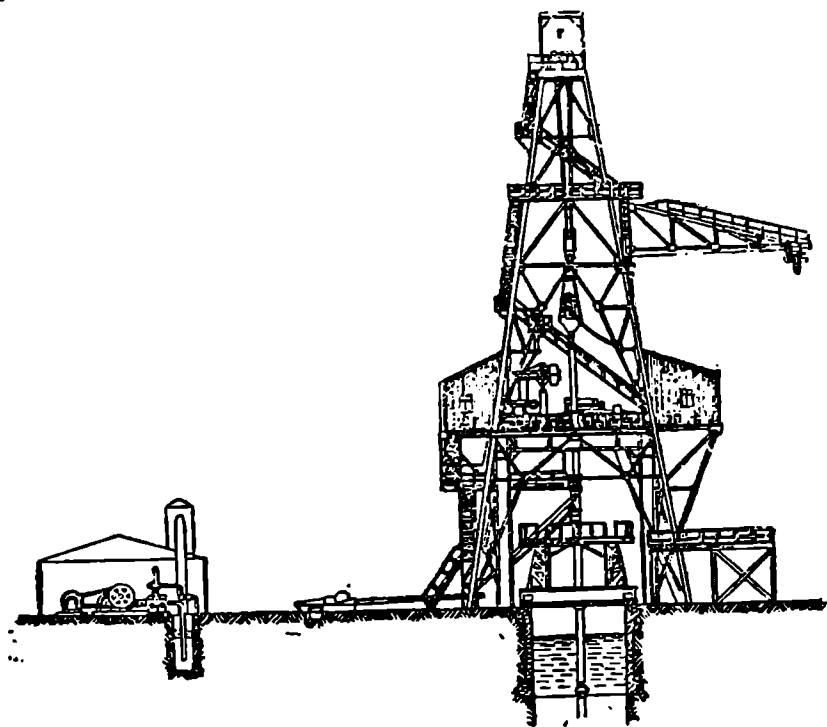
ახალ დანადგარში გათვალისწინებულია გამოორეცხვის ნაყოფიერების გადიდება.



ნახ. 379. გაუმჯობესებული საბურღი

ახალი, სრულყოფილი საბურღი დანადგარის საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 379-ზე.

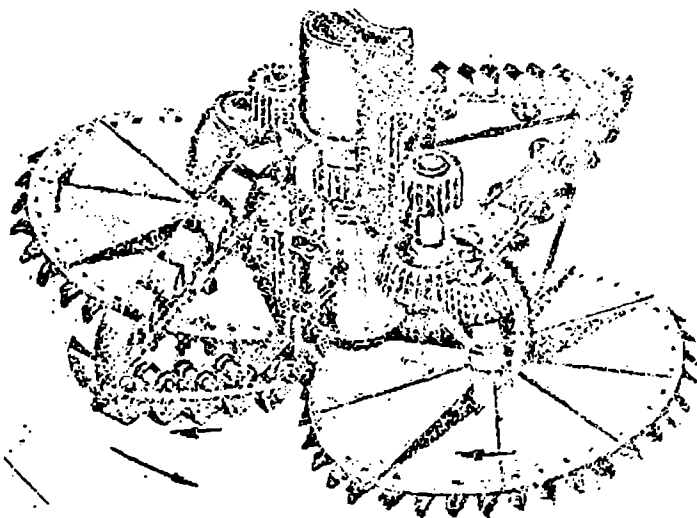
ახალი საბურღი დანადგარის შესაძლო წარმადობა შეადგენს 50—60 მ თვეში. ამჟამად ეს გაუმჯობესებული საბურღი დანადგარი სამრეწველო გამოცდას გადის.



დანადგარის საერთო სქემა.

§ 221. ქაურების ბურღვა მთლიანი ბურღვით, ძრავის მოთავსებით ქაურის ხანგრევში

ამ წესს მიეკუთვნება წინადადება: II, 1-1 საგამყვანო საბურღი მანქანის შექმნის შესახებ (წინადადების ავტორებია ე. ო. მინდელი, ვ. გ. ერმოლენკო, გ. ი. მონინი და სხვები). საბურღი მანქანა განკუთვნილია ქაურების საბურღაველ საშუალო სიმაგრის ქანებში, როგორცაა მკვრივი თიხები, მერგელები, თიხაფიქლები და ა. შ., ღროებითი წინალობით კუმშვაზე 600—800 კგ/სმ².



ნახ. 380. II, 1-1 ტიპის საბურღი მანქანის მკრელი მექანიზმი.

ისეთი პირობების შესაქმნელად, რომლის დროსაც ქანის მონგრევა მოხდება მხლენი ძაბვების წარმოქმნის შედეგად, ე. ი. როდესაც ქანების ღროებითი წინალობის სიდიდე შეადგენს კუმშვაზე ღროებითი წინალობის დაახლოებით 10%-ს, არჩეულ იქნა ისეთი სქემა, რომლის დროსაც საჭრისები თავიანთი მოძრაობისას შემოხაზავენ ჰიპოციკლოიდის ტიპის რთულ შრულს.

საჭრისების მოძრაობის აღნიშნული პრინციპი, როგორც ცნობილია, გამოყენებული იყო ე. წ. პლანეტარულ კომბინებში (იხ. § 55).

მუშა საჭრისები თავსდება მბრუნავ ბადროებზე; ბადროები მაგრდება სპეციალურ ჩარჩოზე—სატარზე, რომელიც ბრუნავს ბადროებისაგან დამოუკიდებლად.

თუ ბადროებისა და სატარის ბრუნვას ვაწარმოებთ სხვადასხვა მიმართულებით, მომენტების გაწონასწორების მიზნით, მაშინ საჭრისი იმოძრაებს სანგრევში ჰიპოკიკლოიდზე.

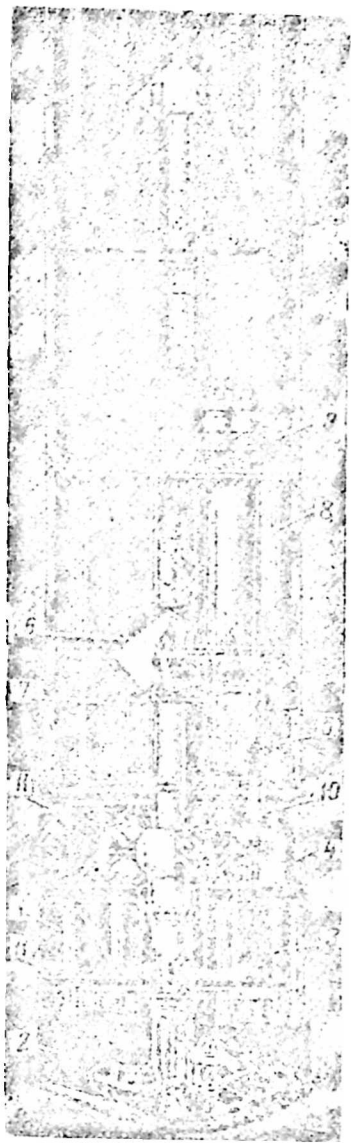
ქანის მონგრევისთან ერთად წარმოებს მისი დატვირთვა ორი მრავალჯამიანი მტვირთავით, რომლებიც იდგმება მჭრელი მექანიზმის სატარზე (ნახ. 380).

მრავალჯამიანი მტვირთავები გადასცემენ ქანს ვერტიკალურ ელემენტორს. რომელიც იმყოფება ლილვის—მილის შიგნით.

ნახ. 381-ზე წარმოდგენილია მანქანის II, I-1 საერთო ხედი.

გამყვანი მანქანა შედგება ფარისაგან 1, რომელიც მზადდება ფურცლოვანი ფოლადისაგან; ეს ფარი წარმოადგენს მანქანის კორპუსს და ერთდროულად ასრულებს დროებითი სამაგრის როლს.

მანქანის კორპუსი გაყოფილია ხუთ სასართულე განყოფილებად. სანგრევთან უახლოესი ქვედა განყოფილება 2 განკუთვნილია მჭრელი მექანიზმისა და მრავალჯამიანი მტვირთავების მოსათავსებლად. მჭრელი ნაწილი ქანის მონგრევისას თანდათანობით გადაადგილდება ძირს; მჭრელი მექანიზმის მიწოდება სანგრევში ხდება საკუთარი სიმძიმის ძალით. მიწოდების სიჩქარე შეიძლება რეგულირებულ იქნას. მრავალჯამიანი მტვირთავები ხვეტენ მონგ-



ნახ. 381. II, I-1 მანქანის საერთო ხედი.

მიწოდება მშ/ბრუნვაზე (სატარის) .
 მთავარი ამბრავის სიმძლავრე, კვტ .
 წინწაწევის სიდიდე, მ
 გაყვანის საშუალო სიჩქარე, მ/საათში .

. 3
 . 200
 . 1—1,2
 . 0,4

თ ა მ ი XLVI

დიდი დიამეტრის ბურლილების ბურღვა

§ 222. ზოგადი შენიშვნები

დიდი დიამეტრის ბურლილები (ე. ი. ბურლილები დიამეტრით 900—2200 მმ) შეიძლება ფართოდ იქნას გამოყენებული შახტების გასანიავებლად, სართულებს შორის მადნის შუროების მოსაწყობად, ავსებისათვის და სხვა დამხმარე მიზნებისათვის.

ბურლილებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მოქმედი შახტების სავენტილაციო რეჟიმის გაუმჯობესებაში, როდესაც გვაქვს გრძელი სავენტილაციო გზები, რომელთა შენახვა და აღდგენა მოითხოვს დროის საგრძნობ ხარჯებს.

ბურლილები, დიამეტრით 1,5—2,0 მ, არსებითად წარმოადგენენ მცირე კვეთის ქაურებს და შეიძლება გამოყენებულ იქნან არა მარტო დამხმარე დანიშნულებისათვის, არამედ მადნეულის აწევისთვისაც, სპეციალური კონსტრუქციის ამწევი ქურქლების გამოყენებით.

დიდი დიამეტრის ქაურების ბურღვა მსოფლიოში პირველად განხორციელდა სსრ კავშირში პარიზის კომუნის სახელობის შახტში, დონბასში (900 მმ). ბურღვა წარმოებდა სალარაივანი საბურღი დანადგარით, სტალინური პრემიის ლაურეატების ე. პ. ივანოვისა და კ. ა. შჩეპოტიევის მეთოდით.

§ 223. დიდი დიამეტრის ბურლილების ბურღვა მთლიანი გამობურღვითა და ზედამირზე მოთავსებული ძრავით

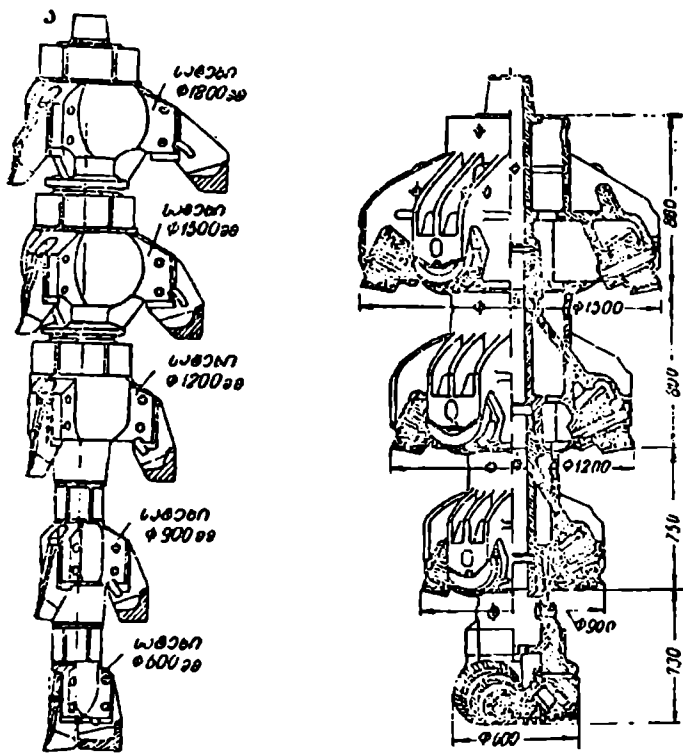
დიდი დიამეტრის ბურლილების ბურღვა მთლიანი გამობურღვითა და ზედამირზე მოთავსებული ძრავით წამოყენებულ იქნა ინჟ. ე. პ. ივანოვისა და კ. ა. შჩეპოტიევის მიერ. აღნიშნული მეთოდით ბურლილების ბურღვა ემყარება ნავთობის მრეწველობაში არსებულ სტანდარტულ საბურღავ მოწყობილობას და, აგრეთვე, ნავთობის საბადოებზე როტორული ბურღვის გამოცდილებას.

ბურლილის გაყვანის სამუშაოები იწყება ქაურის პირის მოწყობით გრუნტის წყლების დონემდე (ჩვეულებრივ 6—7 მეტრი). ქაურის პირში უშვებენ და ზუსტად ცენტრირებენ ლითონის მილს, რომელიც ასრულებს მიმმართველი ქუროს როლს ბურღვის პროცესში.

მილის დიამეტრი რამდენადმე (100 მმ) აღემატება ბურღილის საბოლოო დიამეტრს. მილის დაყენებისა და მისი ვერტიკალურობის შემოწმების შემდეგ მილის გარეთ არსებული სივრცე დაბეტონდება.

ბურღვა

დიდი დიამეტრის ბურღილის ბურღვას აწარმოებენ როტორული წესით და იწყებენ სატეხით, რომლის დიამეტრია 600 მილიმეტრი; ბურღვას აწარმოებენ საპროექტო სიღრმემდე.



ნახ. 382. დიდი დიამეტრის კაბურღილის საბურღი სატეხები.

ცენტრალური ბურღილის ძირითადი დანიშნულებაა:

1) დამატებითი მონაცემების მიღება ქანების თვისებების, მათი სიმაგრის, თიხის ხსნარის შესაძლო გაპარკების შესახებ და სხვა;

2) შემდეგი გაფართოებისათვის მიმმართველის მიღება, დიდი დიამეტრის სატეხებით მუშაობის დროს გამრუდებათა თავიდან აცილების მიზნით.

რბილ ქანებში (თიხა, ქვიშა) ბურღვის დროს გამოიყენება სამწვერიანი სატეხები. სატეხის კორპუსი სხმულია, ხოლო მჭრელი პირები—ნაკედი. მჭრელი პირები ჩაისმება კორპუსის კილოებში და მიედლდება.

მაგარ ქანებში (ქვიშაქვებში, კირქვებში) იყენებენ სალარაიან სატეხებს.

ბურღილის გაყვანის პროცესში წარმოებს მისი გამორეცხვა თიხის ხსნარით. გამოიყენება პირდაპირი გამორეცხვა, ე. ი. ტუმბო პირხნის ხსნარს მიღებით სატეხის ხერელებამდე; სატეხიდან გამოსული ხსნარი ზორეცხავს სანგრევს და აღმავალ ქავლთან ერთად გამოაქვს ნაბურღი ქანი.

ცენტრალური ბურღილის ბურღვა წარმოებს საპროექტო სიღრმეზე 15—20 მეტრით დაბლა, რათა შეიქმნას საშლამე ზემოთ ქანის მსხვილი ნატეხებისა და რიყის ქვებისათვის.

ცენტრალური ბურღილის გაყვანის შემდეგ იწყებენ მის გაფართოებას რბილ ქანებში საფეხურიანი სამწვერიანი სატეხებით (ნახ. 382, ა). საფეხურებში სატეხის დიამეტრებს შორის განსხვავება შეადგენს 0,3 მ. ცალკეული საფეხურების დიამეტრებია: 600, 900, 1200, 1500 და 1800 მმ.

მაგარ ქანებში გაგანიერება წარმოებს ოთხსაფეხურიანი მლარაეებიანი სატეხებით: ცალკეული საფეხურის დიამეტრებია: 600, 900, 1200 და 1500 მმ (ნახ. 382, ბ).

გაგანიერების დროს ბურღილის გამორეცხვა წარმოებს ისევე, როგორც ცენტრალური ბურღილის გაყვანისას, თიხის ხსნარის საშუალებით.

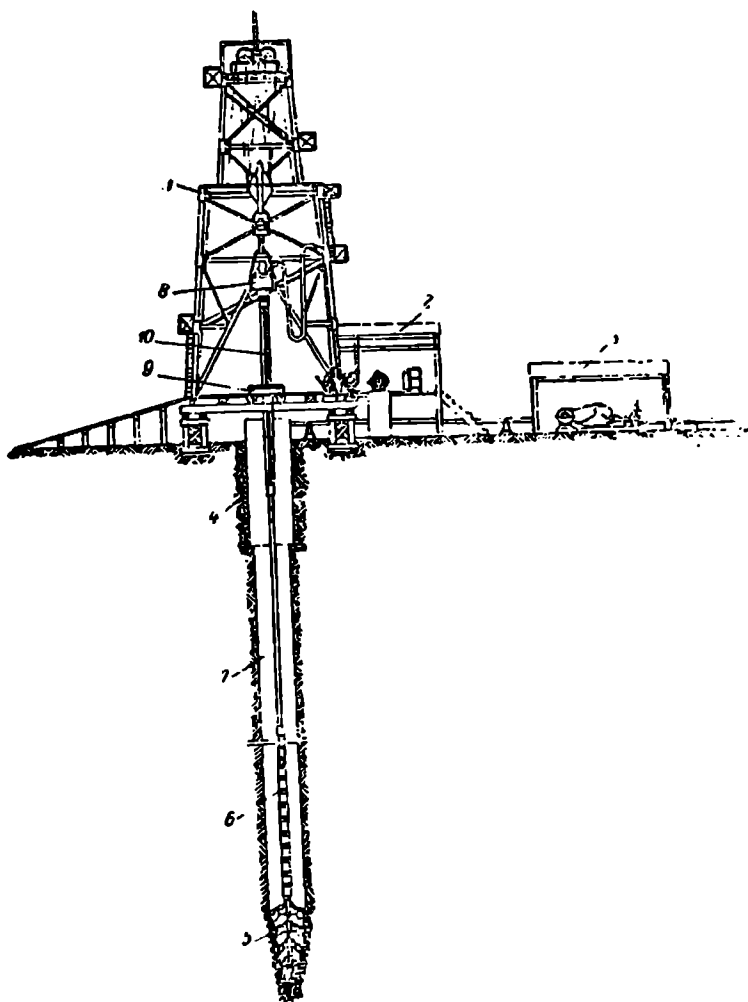
თიხის ხსნარის გამოსვლის ნორმალური სიჩქარე, რომლის დროსაც უზრუნველყოფილია სალარაეების გაწმენდა, მიიღება 10—12 მ/წმ. 2,1 მ დიამეტრის ბურღილში თიხის ხსნარის მოძრაობის სიჩქარე შეადგენს 0,01—0,115 მ/წმ. ტალახის ტუმბოების წნევაა 20—24 ატმ ფარგლებში. თიხის ხსნარის ხედრითი წონა—1,25—1,30.

სანგრევზე სატეხის დაწოლა დამოკიდებულია ქანის სიმკვარეზე, მუშაობაში მონაწილე მლარაეების, ანდა მჭრელი პირების რაოდენობაზე და მათი დაბლაგვების ხარისხზე. სატეხზე დაწოლა ხორციელდება საბურღი სვეტის ქვემოთ მოთავსებული დამამძიმებლების ანგარიშზე.

დამამძიმებლების წონა მიიღება 15000 კგ-მდე.

დიდი დიამეტრის ბურღილის საბურღი დანადგარის საერთო სქემა გამოსახულია ნახ. 383-ზე, სადაც 1 არის საბურღი კოშკი; 2—საბურღი

ჯალამბრის სათავსი; 3—ტალახის ტუმბოების შენობა; 4—ქაურის პირი; 5—მრავალსაფეხურიანი სატეხი; 6—დამამძიმებელი; 7—საბურღი მილები; 8—ხსნარის მისაწოდებელი ვერტლუგი; 9—როტორი; 10—კვადრატული შტანგა.



ნახ. 383. საბურღი დანადგარის სქემა ივანოვისა და შჩეპოტიევის ხერხით ბურღვისას.

გამაგრება

ბურღილის გაგანიერების დაძთავრების შემდეგ იწყებენ მის გამაგრებას. გამაგრებას აწარმოებენ შენადული სამაგრი მიღებით. მილის დიამეტრი სინათლეში არის 1700 მმ, კედლის სისქე—22 მმ; მასალა — (ტ. 3; მილის უბნების სიგრძე—8—10 მ.

ბურღილში დაყენების წინ მილებს ზედაპირზე აპირაპირებენ სპეციალურ საფენებზე იმ მიზნით, რომ მათი სვეტი ბურღილში იყოს ზუსტად ვერტიკალურად.

სამაგრი მილების მთელი კოლონის შემოწმებისა და დაპირაპირების შემდეგ პირველ მილს მიადუღებენ ნახევრადსფერულ ფსკერს (ნახ. 384).

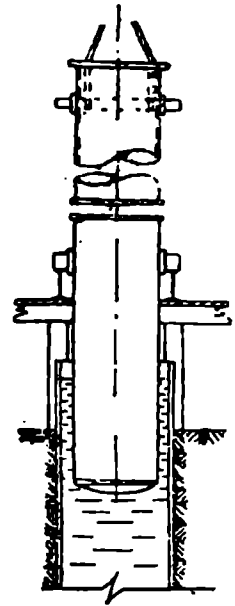
სამაგრი მილებს უშვებენ კაბურღილში სათითაოდ. თითოეული მილის ზედა ბოლოში ამოკრიან ორ ხერელს დიამეტრით 170 მმ.

მილის ჩაშვებისას ამ ხერელებში უყრიან ლერძს, რომლითაც ხდება სვეტის დაქერა. პირველი მილის ჩაშვების შემდეგ მასზე დებენ მეორეს და ვერტიკალურობის შემოწმების შემდეგ ნაკერს შეადუღებენ. მილების სვეტის ჩაშვების შემდეგ დამჭერი ლერძის ხერელებსაც ასევე შეადუღებენ.

იმისათვის, რომ მილების სვეტი ბურღილში ჩაეშვას და იქიდან გამოდნოს თიხის ხსნარი, სვეტის შიგნით ასხამენ ხსნარს ანდა წყალს. როდესაც

სვეტი დაეშვება ბურღილის სანგრევამდე, მილისგარე სივრცეს მოაცემენტებენ და წყალს ან ხსნარს მილიდან ამოტუმბავენ. ამით მთავრდება ბურღილის ბურღვისა და გამაგრების სამუშაოები.

მოსკოვის ჭაუზში ბურღილებს ბურღვის პრაქტიკის მონაცემები (შახტი № 10 „შჩეკინსკაია“) იმის შესახებ მეტყველებენ, რომ ადგილი ჰქონდა ბურღვის სიჩქარის მაღალ მაჩვენებლებს; ასე, მაგალითად, 900 მმ-იანი ცენტრალური ბურღილი გაყვანილ იქნა (სუფთა ბურღვა) 78,5 მ სიღრმეზე; 9 დღე-ღამეში, ანდა სიჩქარით დაახლოებით 0,36 მ/საათში; გაგანიერება 1200 მმ-ზე 78,4 მ სიღრმეზე მოხდა 17 დღე-ღამეში ანდა 1,95 მ/საათში და გაფართოება 1500 მმ-მდე 1,8 დღე-ღამეში, ანდა 1,80 მ/საათში. სულ ბურღილის სუფთა ბურღვაზე დაიხარჯა 14



ნახ. 384. კაბურღილის გამაგრება.

დღე-ღამე ბურღვის სიჩქარით 0,23 მ/სთ. სხვა სამუშაოებს ჰქონდა შემდეგი ხანგრძლიობა (დღე-ღამე):

წაშვება-აწევის ოპერაციები (მიღების დაგრძელება, ინსტრუმენტის დაშლა-აწეობა)	8,7
კაბურღილის სიმრუდის გაგება	2,6
სამაგრის სვეტის ჩაშვება და მისი დაცემენტება	2,7
სკორე უწყისობანი	2,0
კაბურღილის სიმრუდის გასწორება	0,7
აპარიტის ლიკვიდაცია	2,0

სულ ბურღვაზე და გამაგრებაზე 18,7 დღ.

მაშასადამე, ბურღილის გაყვანის სიჩქარე შეადგენს 64,4 მ/თვეში.

მეორე ბურღილი იმავე შახტში გაყვანილ და გამაგრებულ იქნა 43 დღე-ღამის განმავლობაში; მისი ბურღვის სიჩქარე შეადგენდა 54 მ/თვეში. დონბასში ვენტილაციის მიზნებისათვის გაყვანილ იქნა რამდენიმე სავენტილაციო შურფი-ბურღილი დიამეტრით 900—1500 მმ.

პარიზის კომუნის სახ. შახტში გაბურღილ იქნა შურფი დიამეტრით 900 მმ 146 მ სიღრმეზე, შახტში № 18 „რაუ“ — 180 მ სიღრმეზე და შახტში № 10—10 ნიე (დონბასი) დიამეტრით 1500 მმ 210 მ სიღრმეზე. ამგანამდ ბურღილი-შურფების ბურღვა წარმოებს ჩელუსკინელების სახელობის შახტში № 1, სიღრმით—209 მ, დიამეტრით 2,4 მ.

შახტში № 29 (რუტჩენკოვო) გაიბურღა ბურღილი დიამეტრით 0,9 მ 550 მ სიღრმეზე და წარმოებს მისი გაგანიერება 2,4 მ-მდე დიამეტრით. ბურღვის საშუალო თვიური სიჩქარე იცვლება ფარგლებში 9—12 მ/თვეში.

ბურღვის მექანიკური სიჩქარე (ბურღვის მექანიკური სიჩქარის ქვეშ უნდა ვიგულისხმოთ სატეხის სუფთა მუშაობის სიჩქარე, გამოსახული მეტრ/საათებში) მეტად ფართო ზღვრებში მერყეობს.

87-ე ცხრილში მოყვანილია ზოგიერთი მონაცემი ბურღვის მექანიკური სიჩქარეების (მ/საათში) და სიმძლავრის ხარჯვის (კვტს/მ³) შესახებ.

ცხრილი 87

ბურღვის ფაზა, მმ	ბურღვის მექანიკური სიჩქარე, მ/საათში						
	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
შახტი							

ბურღვის მექანიკური სიჩქარე, მ/საათში

ი. ბ. სტალინის სახ. № 29 .	0,4	0,38	0,46	0,56	0,85	0,57	0,29
ჩელუსკინელების სახ. № 1 .	0,47	0,60	0,80	0,53	0,25	0,47	0,29
ი. ბ. სტალინის სახელობის .	—	—	0,39	0,45	—	—	—

სიმძლავრის ხარჯვა, კვტ-სთ/მ³

ი. ბ. სტალინის სახ. № 29 .	2400	1940	1130	755	495	500	840
ჩელუსკინელების სახ. № 1 .	2000	1240	650	780	1300	1040	830
ი. ბ. სტალინის სახ. .	—	—	1300	970	—	—	—

დროის საშუალო ფაქტიური განაწილება ბურლილის ბურღვისას შე-
ადგენს, %:

ბურღვა . . . . .	. 30—50
ჩაშვება-აწვევის ოპერაციები .	. 12—17
სატეხის გამოცვლა	8—3
ბურლილის გამორეცხვა	2
მოწყობილობათა რემონტი	8—10
სხვა სამუშაოები .	5
მოცდენები	. 35—20

ბურღილების გამაგრებას ჩვეულებრივ აწარმოებენ ფოლადის უწიბო-
ნო მილებით, კედლების სისქით 16 მმ.

სამაგრი ჩაეშვება თიხის ხსნარით გავსებულ ბურღილში ცალკეულ
უბნებად, სიგრძით 4,25-დან 8,5-მ-მდე, ბურღილის გამრუდების სიდიდის
მიხედვით.

სამაგრის უბნების ჩაშვება შეიძლება მოხდეს ბაგირით, ან საბურღი
სეექტით.

სამაგრის ჩაშვების დამთავრების შემდეგ თიხის ხსნარი ამოიქაჩება
(მილხაპის საშუალებით) და ცემენტის ხსნარით მოხდება სამაგრისა და
ბურღილის კედლებს შორის არსებული სივრცის ტამპონაჟი.

დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვის წარმატება როგორც სიჩ-
ქარის, ისე ვერტიკალობის უფალსაზრისით მნიშვნელოვნად იქნება და-
მოკიდებული საბურღი მოწყობილობის სრულყოფაზე და აგრეთვე და-
ნადგარის სიმძლავრეზე.

**§ 224. დიდი დიამეტრის ბურღილების ხვეტიანი ბურღვა
ძრავის დაყენებით ხანგრძლივან ახლო**

ბურღილების მაგარ ქანებში ჩვეულებრივი წესით ბურღვისას წარ-
მოიქმნება საგრძნობი სიძნელეები იმის გამო, რომ საჭიროა მონგრეული
ქანის 1 მ³-ზე დიდი სიმძლავრის ხარჯვა (იხ. ცხრილი 87) და იზრდება
საბურღი იარაღის ცვეთა.

ამის გამო გადაწყვეტის მაგარ ქანებში ბურღვა აწარმოონ მხოლოდ
ბურღილის გარეთა რგოლზე, მის ცენტრალურ ნაწილში კერძის დატო-
ვებით.

ასეთ ბურღვას ეწოდება სვეტური ბურღვა.

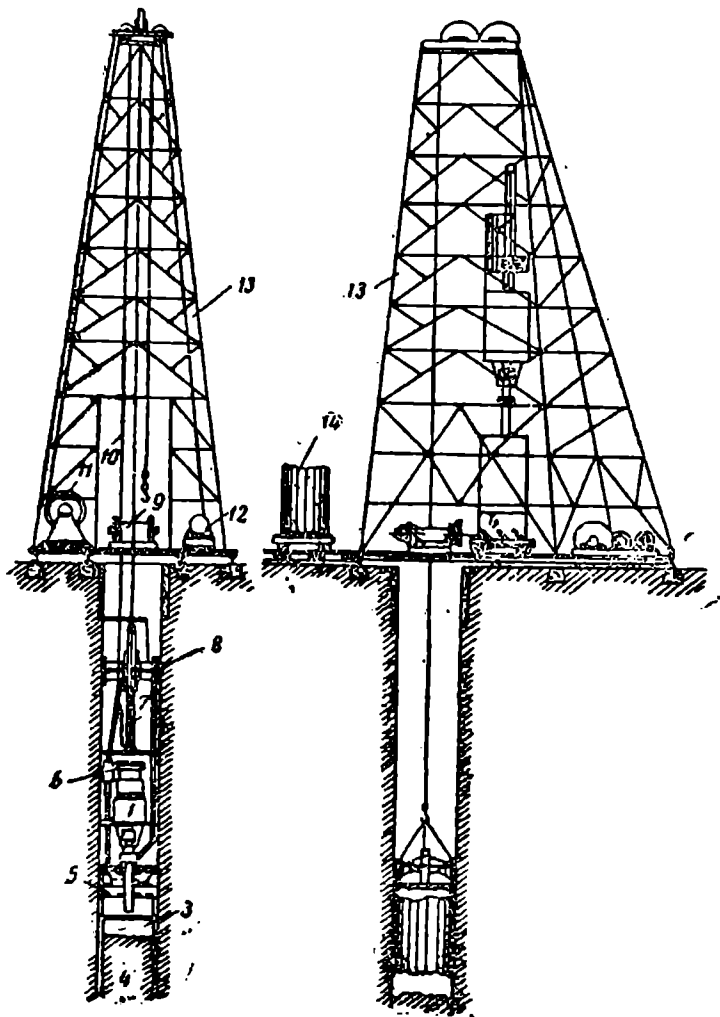
სვეტური ბურღვა ძრავის ხანგრძლივან განლაგებით შეიძლება განხორ-
ციელდეს ორი წესით: საფანტური ბურღვა და საჭრისიანი ანუ სალარა-
ვიანი ბურღვა.

განვიხილოთ ეს წესები.

ა. ბურღილების საფანტური ბურღვა

დიდი ღიაშებების ბურღილების საფანტური ბურღვის არსი მდგომარეობს შემდეგში: საბურღაველ გამოიყენება სპეციალური კონსტრუქციის აგრევატი, რომელიც თავსდება თვით ბურღილის სანგრევეში.

საბურღი აგრევატის საერთო სქემა გამოსახულია ნახ. 385-ზე.



ნახ. 385. ჭაბურღილის საფანტური ბურღვა.

აგრეგატი შედგება ელექტროძრავისაგან სიმძლავრით 60—80 კვტ. რედუქტორით 1, რომელიც უერთდება ვერტიკალურ ღეროს 2 სვეტიანი ბურლით 3, რომლის ბოლოზეც მოთავსებულია საბურლი თავი 4.

საბურლი თავის საყელავ ზედაპირზე საფანტი მიეწოდება ღეროდან 2.

ბურღვისას წყლის ცირკულაციას ემსახურება შლამის ტუმბო, რომელსაც გამოაქვს შლამი საბურლი თავიდან მიმღებში 5 და, ამრიგად, უზრუნველყოფს ბურღვისას ნორმალურ მუშაობას. მიმღებიდან შლამი გამოდის ზედაპირზე ტუმბოთი 6.

ელექტროძრავი და რედუქტორი მოთავსებულია მძიმე გარსაცმში, რომელიც ქმნის დამცველ ფარს და წარმოადგენს მიმმართველს აგრეგატის მოძრაობისათვის. გარსაცმის ზედა ნაწილში დამაგრებულია კვადრატული ღერო 7 სიგრძით 6 მეტრამდე. ეს ღერო გადის მომკერ ანკერში 8, რომელიც ოთხი მისაქერი ფილით იჭიდროდ გაისოლება ბურლილის კედლებში.

მომკერი ანკერი კვადრატულ ღეროს არ აძლევს ბრუნვის საშუალებას, მაგრამ ხელს არ უშლის საბურლი აგრეგატის აწევასა და ჩაშვებას.

მთელი საბურლი აგრეგატი ჩამოეკიდება ბაგირით და შეიძლება აწეულ იქნას ზედაპირზე ამწვევი ჯალამბრით 9; რომლის ტვირთამწვეობაა 25—30 ტ.

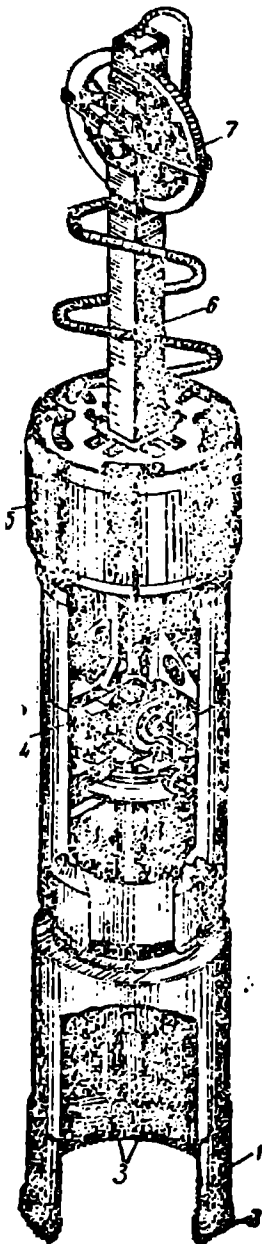
საბურღ აგრეგატს ენერგია მიეწოდება შოქნილი კაბელით 10, რომელიც ზედაპირზე ეხევეა ჯალამბარზე 11. ბურლილის სანგრევიდან კერნის ამოსატანად, აგრეთვე ხალხის ჩასაშვებად და ამოსაყვანად იდგმება სპეციალური ჯალამბარი 12.

ბურლილის თავზე იდგმება ლინთონის საბურლი კოშკი 13. კოშკი კონსტრუირებულია ისე, რომ ბურლილიდან ამოწვევის შემდეგ შესაძლებელი იყოს აგრეგატის დაშვება ურიკაზე და გადაწვევა კოშკის ცალ მხარეზე.

სანგრევიში მუშაობისას აგრეგატს ემსახურება 2 კაცი, რომლებიც აგრეგატის ძრავის ელექტროგამზომი ხელსაწყოების საშუალებით განსაზღვრავენ საბურლი თავის დატვირთვის სანგრევეში.

ბურღვის პროცესი გრძელდება მანამ, სანამ მთელი სვეტური ბურლი არ შევა კერნის რგოლურ ამონაქერში. შემდეგ საბურლი იარაღი ელექტროძრავით, რედუქტორითა და დამხმარე მოწყობილობით ამოაქვთ ზედაპირზე ჯალამბრის საშუალებით. სანგრევეში ჩაუშვებენ კერნმგლეჯს. ერთი მუშა ჩადის ბურლილში და კერნმგლეჯსა და ქანის სვეტს შორის ღრეჩოში ათავსებს ფნ მცირე მუხტს (ჩვეულებრივ ფნ 1/2—1 ვაზნას). მუხტის აფეთქების შემდეგ კერნი მოინგრევა მასივიდან. მუშა კვლავ ჩადის ბურლილში, კერნში ბურღავს პატარა შპურს, ათავსებს მასში სოლისებურ ყუნწიან ქანქიკს და ამ უკანასკნელს გამოაბამს ამწვევ ბაგირს, შემდეგ კერნმგლეჯი და ქანის კერნი 14 ამოიტანება ზედაპირზე.

გაფხვიერებული ქანის მოსწორების შემდეგ საბურლი აგრეგატი ხელახლა ჩაეშვება სანგრევეში და ბურღვა გრძელდება.



საფანტური ბურღვის წესი გამოყენებულ იქნა შახტში № 1—სიე (კრივოი როვი).

ბურღვა წარმოებდა ქანებში, რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი პროფ. პროტოდიაკონოვის სკალით შეადგენს 4-დან 15-მდე.

36-მეტრიანი ბურღილის ბურღვაზე დახარჯული დრო განაწილდა შემდეგნაირად:

მომზადება ბურღვისათვის . . .	53,3	სათი	5,6%
ბურღვა . . .	275,3	"	29,4%
საბურღი იარაღის აწვევა და ჩამოკიდება . . .	40,2	"	4,3%
კერნის მონგრევა და აწვევა . . .	63,5	"	6,8%
სანარევის მოწმენდა . . .	273,4	"	29,2%
წყლის ამოტუმბვა . . .	45,5	"	4,8%
შეფერხებები . . .	186,2	"	19,9%

სულ . . . 937,4 საათი 100%.

კერნის საშუალო სიბაძლე—2,7 მ, ბურღვის მექანიკური სიჩქარე (საშუალო)—175 მმ/საათში და საფანტის ხარჯი—420 კგ ბურღლის 1 მეტრზე.

თუ ბურღილი გაიყვანება წყალშემცველ ქანებში, მაშინ პირველად ბურღავენ ზოწინავე ბურღილს დიამეტრით 50—60 მმ, რომელშიაც კირხნავენ ცემენტის ხსნარს ქანში არსებული ბზარების შესავსებად; ამ ღონისძიების შედეგად დიდი დიამეტრის ბურღილის ბურღვისას წყლის მოდენას ადგილი არ ექნება.

მადნის საბადოების დამუშავების დროს მადნის შუროებისა და სართულთშორისი აწვევების მოსაწყობად დიდი დიამეტრის ბურღილებმა ფართო გავრცელება უნდა ჰპოვოს.

ბ. საქრისიანი ანუ საღარავიანი ბურღვა

დიდი დიამეტრის ბურღილების საბურღავად სვეტიანი ბურღვის წესით, საშუალო სიმაგრის ქანებში, წამოყენებულ იქნა ქანის დანგრევა რგოლურ ღრეჩოში საქრისებით ანდა საღარავებით.

ნახ. 386. აშხ. ტაჩენკოსა და მილკოვიცის საბურღი აგრეგატი.

აღნიშნული წესით საბურღი აგრეგატის საერთო ხედი, რომელიც შეიმუშავეს ინჟინრებმა რ. ნ. ტაჩენკომ და ს. ი. მილკოვიცკიმ ბურღი-ლებისათვის დიამეტრით 1,8—2,2 მ, ნაჩვენებია ნახ. 386-ზე.

საბურღი აგრეგატი შედგება:

1) საბურღი გვირგვინისაგან 1, რომელსაც აქვს მაგარი შენადნობით არმირებული საქრისების 2 სალტე. საქრისები ქმნიან რგოლურ კვრიტეს სიგანით 130 მმ. საბურღ გვირგვინს აქვს მოწყობილობა კერნის მოსაქრელად, რომელიც წარმოდგენილია ორი მომქრელი ჯაქვის 3 სახით;

2) ამძრავისაგან 4, რომელიც ახორციელებს საბურღი გვირგვინის ბრუნვას, ელექტროძრავების სიმძლავრით 100—120 კვტ;

3) ჰიდრავლიკური სისტემისაგან თიხის ხსნარის საცირკულაციოდ;

4) სტაბილიზატორისაგან 5 კვადრატული შტანგით 6;

5) ბურღილში საბურღი აგრეგატის ჩამოსაკიდი მექანიზმისაგან 7-კერნის სიმაღლეა 3 მ. დრო ბურღილის ბურღვის ერთი ციკლის შესასრულებლად, ე. ი. საკუთრივ ბურღვა, კერნის მოჭრა, მისი აწვევა და დამხმარე ოპერაციები, შეადგენს 250 წუთს და ბურღვის სიჩქარეა 12 მ/დღე-ღამეში.

ინჟინრების რ. ნ. ტაჩენკოსა და ს. ი. მილკოვიცკის კონსტრუქციის საბურღი აგრეგატი ამჟამად გადის სამრეწველო გამოცდას.

საქრისიანი ტიპის საბურღ აგრეგატთან ერთად მუშავდება სვეტიანი ბურღვის დანადგარი ქაურის ბურღილებისათვის დიამეტრით 3,6 მ შავში, აგრეთვე მოწყობილობა რგოლური კვრიტეს შესაქმნელად და კერნის მოსაქრელად სალარავების საშუალებით.

დონბასის ერთ-ერთ შახტში წარმოებდა 2,0-მეტრიანი ბურღილის საცდელი. სვეტიანი ბურღვა რეაქტიულ-ტურბინული დანადგარის საშუალებით, რომელიც შედგება T-14-M 93/4 ტიპის ოთხი ტურბობურღის კომპლექტისაგან.

§ 226. ქაურების გაყვანა მოწინავე ბურღილები გამოყენებით

ქაურის კვეთში წინასწარ გაბურღილი ბურღილის გამოყენება ქაურის გასაკვანად შესაძლებელია ორი ვარიანტით:

1) ქაურის გაყვანა ბურღილის გამოყენებით ხორციელდება წინასწარ მომზადებული ახალი ჰორიზონტის არსებობის პირობებში, რომელზეც წარმოებს ქაურის გაყვანა;

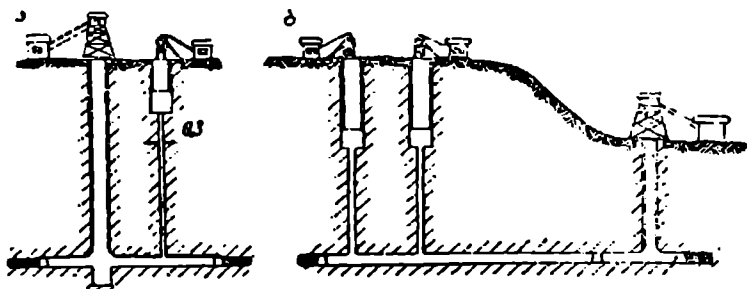
2) ქაურის გაყვანა ბურღილის გამოყენებით ქანის დასატვირთავად. საკუთრივ გაყვანის სამუშაოების პროცესში.

განვიხილოთ ეს ორი ვარიანტი.

1. პირველი ვარიანტით ქაურების გაყვანამ გარკვეული გავრცელება ჰპოვა შახტების მშენებლობის პრაქტიკაში მოსკოვის აუზში.

მოსკოვის აუზში ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესამჩნევი სი-
რთულისა და მისი ხშირი ცვლადობის გამო ზოგჯერ შესაძლებელია
ერთ-ერთი ქაურის (ცენტრალურ-შეწყვილებული გახსნის დროს) გაყვანა
ჩვეულებრივი წესით, ხოლო მეორე მოითხოვს მუშაობის რთულ სპეცია-
ლურ მეთოდებს.

ამ შემთხვევაში მიზანშეწონილი იქნება ჯერ გაეყვანოთ ერთი ქაური



ნახ. 387. მოწინავე ბურღილების საშუალებით ქაურის გაყვანის სქემები.

ჩვეულებრივი წესით და მისი საშუალებით მოვამზადოთ ახალი ჰორიზონ-
ტი, შემდეგ კი ვაწარმოთ მეორე ქაურას გაყვანა მოწინავე ბურღილის
საშუალებით.

მოწინავე ბურღილის საშუალებით ცენტრალურ-შეწყვილებული ქაუ-
რების გაყვანის საერთო სქემა ნაჩვენებია ნახ. 387, ა-ზე.

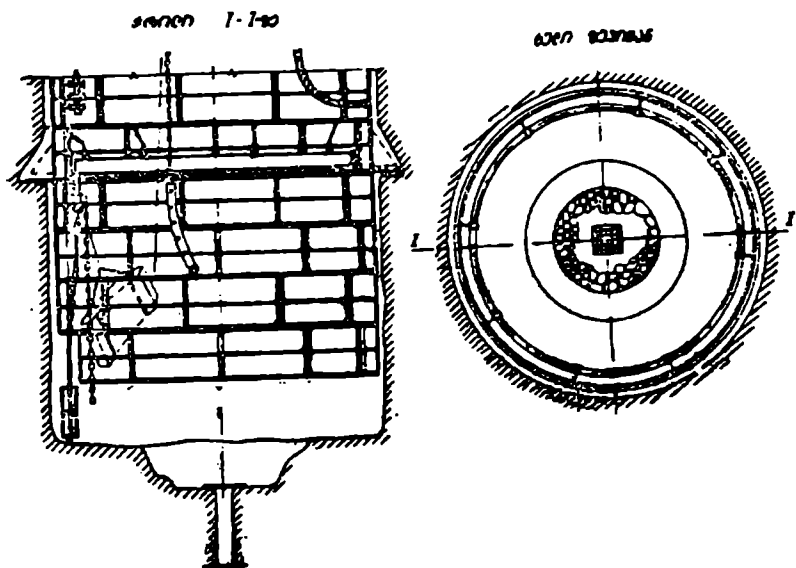
ქაურების გაყვანის დაწყებამდე ჰორიზონტის მომზადება შეიძლება
განხორციელდეს აგრეთვე მეზობელი შახტის გვირაბებიდან, რომლებიც
ამუშავებენ იმავე საბადოს, ანდა (ზედაპირის ხელსაყრელი რელიეფის
დროს) შურფიდან ან შტოლნიდან (ნახ. 387, ბ).

300—350 მმ-იანი ბურღილი გაიბურღება ქაურის კვეთში და გამაგრ-
დება სამაგრი მილებით.

მილები ერთმანეთს უერთდება კუთხვილით, რის გამოც შესაძლებე-
ლია მილების მრავალჯერ გამოყენება და რგოლების თანდათანობით
ამოღება ქაურის გაყვანის პროცესში.

მასივიდან მოცილებული ქანი (მოსკოვის აუზის პირობებში შონგრევა ხდება მომნგრევი ჩაქუჩებით) ჩაეშვება ბურლილით, დამაგაზინების გარეშე, მომზადებულ ჰორიზონტზე და უშუალოდ ჩაიყრება ვაგონეტებში.

ლატვირთვის ადგილთან ბურლილის ქვეშ მოეწყობა გამძლე დახრილი



ნახ. 388. ჰაურში ქანის ამოღებისა და გამაგრების სამუშაოთა წარმოების სქემა მოწინავე ბურლილებით გაყვანის დროს.

ნათენი. ნათენზე დაცემისას ქანი კარგავს ცოცხალი ძალის ნაწილს და იყრება ვაგონეტში.

იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილ იქნას სამუშაოთა უსაფრთხოება და ადგილი არ ექნეს ქანის გაქეპვის სამაგარ მილში, ბურლილის ქვემოთ სანგრევეში იდგმება ცხაური, რომლის უჯრების ზომებია 150×150 მმ.

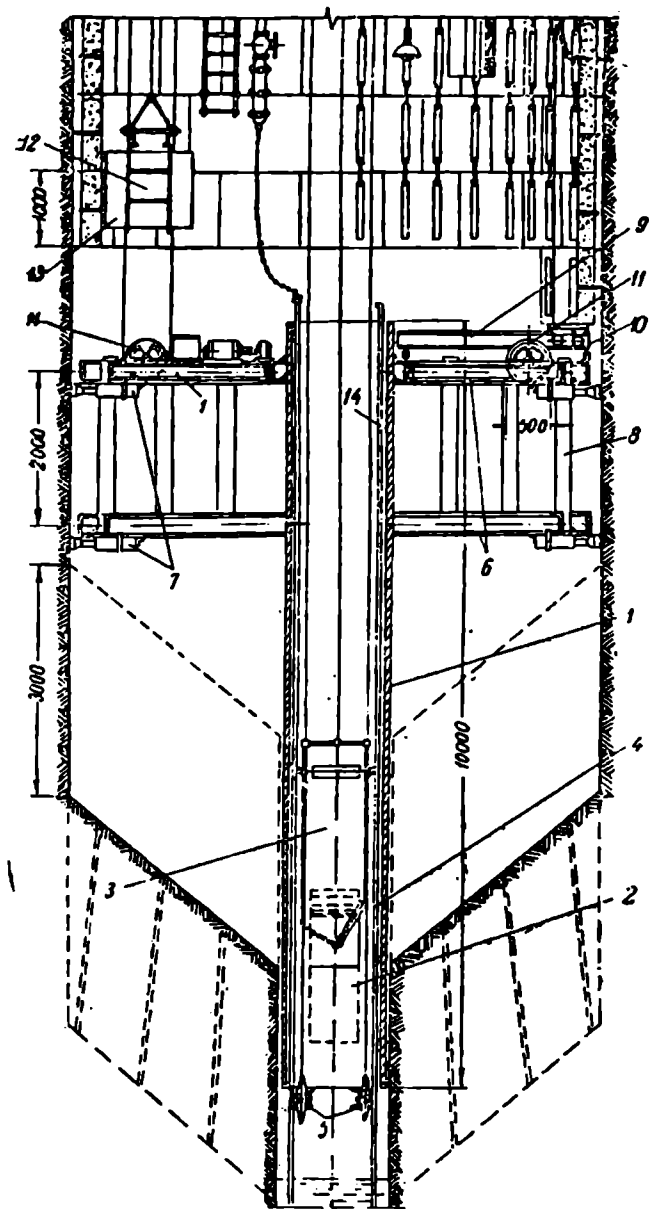
წყალი ჰაბურლილიდან მოედინება წყალშემკრებში.

ნახ. 388-ზე ნაჩვენებია მოწინავე ბურლილით ჰაურის გაყვანის საერთო სქემა.

ჰაურის მუდმივ სამაგარად მიღებულია ლითონის სეგმენტები, რომლებიც დაიდგმება სანგრევის წინწაწევასთან ერთად, ე. ი. ზევიდან ქვევით.

სამაგარის ამოსაყვანად ჰაურში ჩამოეკიდება წრიული მონორელსი, რომელზედაც ეწყობა ხელის მოძრავი საზეველა ტვირთამწეობით 1 ტონა.

მაჩვენებლები	გაყვანილია მიწინავე ბურლილის გარეშე				გაყვანილია მიწინავე ბურლილის გამოყენებით	
	შახტი №15 "დუბოვ-სკია"	შახტი № 45 "სმოლოდინს-კაია"	შახტი №15 "დუბოვ-კაია"	შახტი №45 "სმოლოდინს-კაია"	შახტი №9 "გისოდ-კაია"	
					სავენტილა-ციო კაური	სავენტილა-ციო კაური
კაურის დიაგნოტიკური სინათლეში, მ	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
კაურის სიღრმე, მ	53,6	23,5	30,7	57,6	47,0	50,5
საშუალო თვიური ტემპები, მ/თვე მზა კაური	5,36	3,9	30,7	5,23	47,0	50,5
ერთი გამყვანის თვიური ნა-ყოფიერება, მზა კაურის	0,31	0,16	1,21	0,69	1,97	2,37
გამომუშაების ნორმების შეს-რულება, %	86,4	80,2	120,0	80,2	168,0	143,0
საერთო ეკონომია (ხარჯთ-ალრიცხვის მიხედვით) მიღებული კაურის გაყვანისას, ათასი უზან.	—	—	160,0	—	310,0	300,0



ნახ. 389. ქანის დასატვირთავად მოწინავე ბურღილის გამოსყენებისას
 კაურის გაყვანის სქემა.

88-ე ცხრილში¹ მოყვანილია ზოგიერთი მონაცემი, რომლებიც ახასიათებენ ქაურების გაყვანისას მოწინავე ბურღილებით გამოყენების ტექნიკურ-გეოლოგიურ მაჩვენებლებს.

2. ქაურების გაყვანა მოწინავე ბურღილების გამოყენებით ქანის დასატვირთავად უშუალოდ გაყვანის სამუშაოების პროცესში.

ამ წესით ქაურის გაყვანის არსი მდგომარეობს შემდეგში. ქაურის გაყვანის დაწყების წინ ზედაპირიდან ქაურის ცენტრის არეში იბურღება მოწინავე ბურღილი. ბურღილი იბურღება ქაურის მთელ სიღრმეზე დიამეტრით 1200—1500 მმ.

მოწინავე ბურღილის დიამეტრი განისაზღვრება მასში ამწევი ქურკლის მოთავსების პირობით. ბურღილში ჩაიშვება ცილინდრული ფორმის ფოლადის კიქა 1 (ნახ. 389) სიმაღლით 8—10 მ. კიქა ჩაიძირება ბურღილში დაახლოებით მისი სიმაღლის ნახევრამდე. კიქის კედლებში არის ოთხი ხერეღი 2 სიგანით 0,6 მ და სიმაღლით 1,0 მ, რომლებიც გადაიხურება ფოლადის ფარდისებური საკეტებით. ხერეღების გახსნა და დახურვა ხდება ავტომატურად სკიპის 3 საშუალებით. თითოეულ ფარდას აქვს კორძები 4, რომლებზედაც ჯდება სკიპი და ფარდები სკიპის წონით ჩაეშვებიან კიქის ქვედა ცარიელ ნაწილში; ამრიგად იღება ხერეღები, საიდანაც ქანი იტვირთება სკიპში. სკიპის აწვევისას კონტრტვირთის გავლენით ფარდები აიწევა ზევით და გადახურავს ქანის ნაკადს. კიქის ქვედა ნაწილში დამაგრებულია ორი ბლოკი 5, ბაგირებისათვის, რომლებზედაც ბურღილში ჩამოეკიდება კიქა.

კიქის ზედა ნაწილში თავსდება განმბრჯენ ჩარჩოში 6 ისე, რომ გააჩნდეს „სიფოლხე“ ბურღილის გამრუდების შემთხვევისათვის. განმბრჯენი ჩარჩო ჩამოეკიდება ბაგირებით და ორ სიბრტყეში აქვს ჰიდრაული ქური დომკრატები 7.

განმბრჯენი ჩარჩოს პერიფერიულ რგოლზე თავსდება დომკრატები 8 მუდმივი სამაგრის სეგმენტების მონტაჟისათვის, რომელიც ამოიყვანება გაყვანის შემდეგ, ე. ი. ზევიდან ქვევით. სამაგრის სეგმენტების მისაღებად და ადგილზე მისაწოდებლად გვაქვს ორი ურიკა: პირველი რადიალური სამი თვლით 9, რომელიც გადაადგილდება ჩარჩოს წრეზე, და მეორე სვლის ურიკა 10, რომელიც მოძრაობს უშუალოდ პირველზე.

მუდმივი სამაგრის ამოყვანის პერიოდში განმბრჯენი ჩარჩოს სექტორები გადაიხურება სახსრული გასაწევი ბადით.

განმბრჯენი ჩარჩო ჩამოეკიდება ორი ბლოკით 11 და ბაგირებით, რომლებიც გამოიყენება მიმართველებად კონტინერისათვის 12; ამ კონტინერით ხდება სამაგრის სეგმენტების 13 მიწოდება.

¹ Е. П. Крацов. Проходка вертикальных шахтных стволов при помощи передовой сдваживы. Углетехиздат, БТИ, 1950.

მთელი მოწყობილობის საერთო წონა შეადგენს 30 ტ-მდე.

ქანის ამოღება წარმოებს 2 მ³ ტევადობიანი სკიპებით. სკიპებით წარმოებს არა ღარტო ქანის გამოღება, არამედ წყლის ტუმბვაც: აერლიფტი 14, ჩაშვებული მოწინავე ბურლილში, მუშაობისას წყალს კირხნის სკიპში.

შპურები განლაგდება კონცენტრულ წრეებად; შპურების სიღრმეა 2,5—3,0 მ. შპურების აფეთქებისა და განიავების შემდეგ იწყებენ ქანის დატვირთვას სკიპით. მსხვილი ნატეხების დასამსხვრევად და დატვირთვი-

ჩაქარსები	წონა	I საათი												II საათი											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
მანქანის დასაწყობება	-	30																							
საძირი კვანძ-მოწყობა	1	-																							
რესტორანის რეკონსტრუქცია	-	30																							
მანქანის მუშაობა	4	-																							
მანქანის დაშენება	1	30																							
კუთხეთა და მანქანების	-	30																							
რესტორანის მოწყობა-დასაწყობება	1	-																							
საძირი მოწყობა	0	30																							
მანქანის მოწყობა	0	-																							
ბუნების მოწყობა	3	-																							

ნახ. 390. მოწინავე ბურლილიდან კაურის გაყვანის გრაფიკი.

სათვის თვალყურის სადევნებლად ინიშნება 3—4 მუშა. დროებითი სამაგრი არ გამოიყენება. ქანის ამოღებასთან ერთად წარმოებს ლითონის ან რკინაბეტონის სეგმენტების სამაგრის ამოყვანა.

ნახ. 390-ზე წარმოდგენილია კაურის გაყვანის სამუშაოთა გრაფიკი მოწინავე ბურლილის გამოყენებით.

სამუშაოთა გრაფიკი იფაღისწინებს გაყვანის ციკლის შესრულებას ორ ტელაში, სანგრევის წინწაწევით ციკლში 2,5 მ და თვეში 150 მ.

თუ გაეითვალისწინებთ ბურლილის ბურღვის სიჩქარეს 150 მ/თვეში, მაშინ კაურის გაყვანის დაყვანილი სიჩქარე შეადგენს 75 მ/თვეში.

კაურის გაყვანის აღწერილი სქემის რეალიზაცია დამოკიდებული იქნება დიდი დიამეტრის ბურლილების წარმატებით ბურღვაზე, პირველ რიგში ბურღვის სიჩქარესა და ბურლილის ვერტიკალურობაზე.

გვირაბების გაყვანა წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში

§ 226. წინასწარი შენიშვნები

არამდგრად და წყალშემცველ ქანებში გვირაბების გაყვანის დროს გაყვანის ძირითადი და მთავარი სიძნელე მდგომარეობს ქანების მეტ ან ნაკლებ წყალშემცველობაში.

არამდგრადი, მაგრამ უწყლო ქანები, მაგალითად, თიხები ან მშრალი ქვიშები, არსებითად არ წარმოადგენენ სიძნელეს მათში გვირაბის გაყვანის დროს; გარკვეულ პირობებში ეს ქანები შეიძლება ჩაითვალოს ხელსაყრელადაც კი სამთო სამუშაოების წარმოების თვალსაზრისით.

ასეთი ტიპის ქანებში გვირაბის გაყვანისას შეიძლება წამოიჭრას საკითხი მხოლოდ შესაბამისი სახის სამაგრის შერჩევის შესახებ. იგივე ქანები, მაგრამ მეტი თუ ნაკლები წყალშემცველობით კი უკვე, პირიქით. ქმნიან გაყვანის სიძნელეებს და მოითხოვენ გაყვანის სხვადასხვა სპეციალური, ზოგჯერ ძლიერ რთული მეთოდის გამოყენებას.

გვირაბის მძიმე პირობებში გაყვანის ამა თუ იმ მეთოდის არჩევა დამოკიდებულია გადასაკვეთი ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე: აქედან ცხადია ამ თვისებების წინასწარი და რაც შეიძლება სრული შესწავლის აუცილებლობა, ვინაიდან გვირაბის გაყვანის არასწორი შერჩევა იწვევს დროისა და თანხების ზედმეტ ხარჯვას და აფარებსაც კი.

გვირაბების წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში გაყვანის წესები შეიძლება სისტემატიზებულ იქნას შემდეგნაირად:

- 1) გვირაბების გაყვანა არამდგრად და წყალშემცველ ქანებში;
- 2) გვირაბების გაყვანა მაგარ წყალშემცველ ქანებში;

გვირაბების გაყვანა არამდგრად და წყალშემცველ ქანებში შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი წესებით:

- ა) ჩასასობი სამაგრით,
- ბ) ჩასაშვები სამაგრით,
- გ) გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ (კესონის წესი),
- დ) მიწისქვეშა წყლების დონის დაწევით.

მდგრად და წყალშემცველ ქანებში გვირაბების გაყვანისას გამოიყენება ქანების ტამპონირების მეთოდი—ცემენტაცია, გათიხვა და ბიტუმიზაცია.

გვირაბების გაყვანის სპეციალურ წესებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ქანების ხელოვნურად გაყინვის წესს. გაყინვა შეიძლება განხორციელდეს სრულიად სხვადასხვა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ქანებში, და ამ მხრივ გვირაბების გაყვანის აღნიშნული წესი შეიძლება უნივერსალურად ჩაითვალოს.

გაყვანის სპეციალურმა წესებმა ხუთწლეულების წლებში დიდი გავრცელება პოვეს; საკმარისია აღინიშნოს სოლიკამსკის კალიუმის მალაროს, მოსკოვის და სხვა აუზების შახტების მშენებლობები.

სამთო მრეწველობის შემდგომ გრანდიოზულ ზრდასთან, ახალი საბადოებისა და რაიონების ათვისებასთან დაკავშირებით გვირაბების გაყვანის სპეციალური წესები წლითი-წლობით უფრო მეტ გავრცელებას პოულობს.

ასე, მაგალითად, 1948 წელს სსრ კავშირის ნახშირის მრეწველობის სამინისტროს ხაზით სპეციალური წესების გამოყენებით გაყვანილ იქნა ქაურების ჯამური სიგრძის 8%, ხოლო 1949 წელს—11,4%.

სპეციალურმა წესებმა განსაკუთრებული განვითარება პოვა მოსკოვის აუზში, სადაც უქანასკნელ წლებში მათმა ხვედრითმა წონამ 60%-ს გადააქარბა.

ამჟამად ქაურების გაყვანის სპეციალური წესებიდან ყველაზე მეტი გამოყენება აქვს გაყვანას შეეკუმშული ჰაერის ქვეშ, ტამპონირებასა და ქანების გაყინვას.

იმის გამო, რომ სპეციალური წესები ყველაზე სრულყოფილად დამუშავებულია ვერტიკალური გვირაბების გასაყვანად, პირველ რიგში განვიხილოთ ისინი.

ნაწილი პირველი

ვერტიკალური გვირაბების გაყვანა წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში

თ ა ვ ი XLVII

ჯაურების გაყვანა ფაშარ და მცურავ ქანებში

§ 227. ზოგადი შენიშვნები

ქაურების ფაშარ და მცურავ ქანებში გაყვანის ყველაზე ტიპური მაგალითია სანგრევის მიერ წყალშემცველი ქვიშების ანდა მცურავი ქანების გადაკვეთის შემთხვევა.

უმრავლეს შემთხვევაში წყალშემცველი ქვიშები და მცურავი ქანები იმყოფებიან ნარიყი ქანების კომპლექსში, ზედაპირიდან მცირე სიღრმეებზე. წყალშემცველი ქანების სისქე და მათი განლაგების სიღრმე წარმოადგენენ გაყვანის წესის შერჩევის განმსაზღვრელ ძირითად ფაქტორებს.

იმ შემთხვევაში, თუ განლაგების სიღრმე ზედაპირიდან არ აღემატება 30—35 მ, ხოლო წყალშემცველი ქანის სისქე 6—8 მ, მიიღება გაყვანის შემდეგი წესები:

- 1) ჩასასობი სამაგრი;
 - 2) ჩასაშვები სამაგრი;
 - 3) გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ (კესონის წესი);
 - 4) მიწისქვეშა წყლების დონის ხელოვნური დაწევა.
- განვიხილოთ გაყვანის ეს წესები.

§ 228. ქაურების გაყვანა ჩასასობი სამაგრიით

ჩასასობი სამაგრიით ქაურების გაყვანა ერთ-ერთი ყველაზე ნაკლებად საიმედო წესია და ამჟამად თითქმის არ გამოიყენება. ჩასასობი სამაგრი ხასიათდება იმით, რომ იგი მიდის სანგრევის წინ და ამით იცავს ქაურის კედლებს ჩამონგრევისაგან.

ჩასასობი ელემენტების მიმართულების მიხედვით სამაგრს ყოფენ: 1) ირიბ ჩასასობ სამაგრად, რომელიც მიმართულია ქაურის კედლების მიმართ ირიბად, და 2) ვერტიკალურ ჩასასობ სამაგრად (ხიმინჯები), რომელიც მიმართულია ვერტიკალურად.

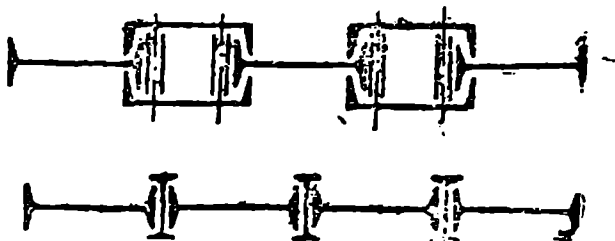
სამაგრი შეიძლება დამზადდეს ფიცრებისა და სპეციალური ფორმის ლითონის კოქებისაგან. ხის ჩასასობი სამაგრი (ირიბი და ვერტიკალური) მთელი რიგი ნაკლოვანებების გამო ამჟამად შეხტების შემთხვევების პრაქტიკაში არ გამოიყენება.

ქაურების ლითონის ჩასასობი სამაგრიით გაყვანის წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. პირველ რიგში გაიყვანება ქაურის პირი ისეთი განიკვეთით, რომ მასში მოთავსდეს ხიმინჯების სვეტი და შემდეგში ქაურის საპროექტო კვეთი. ქაურის პირის გაყვანას წყვეტენ წყალშემცველი ქანების ჰორიზონტიდან 1—1,2 მ მანძილზე. შემდეგ ახდენენ ჩასასობი სამაგრის ხიმინჯების ცილინდრის მონტაჟს და აწარმოებენ ხიმინჯების ჩასობას წყალშემცველ ქანში. ხიმინჯების ჩასობა წარმოებს იმ მომენტამდე, როდესაც ხიმინჯები გადაკვეთენ მთელ წყალშემცველ შრეს და შევლენ ქვედა წყალგაუმტარ ქანში. ხიმინჯების ჩასობის შემდეგ იწყებენ ქანის გამოღებას და ერთდროულად აძლიერებენ ხიმინჯის ცილინდრს ზტკიცე დროებითი სამაგრიით.

წყალშემცველი შრის ქანების გამოღობის შემდეგ გაყვანილი უბანი გამაგრდება ბეტონის მუდმივი საშავრით. ხიმიჩუები ჩვეულებრივად არ გამოაქვთ.

გადავიდეთ ჩასასობი-საშავრით ქაურის გაყვანის დეტალებზე.

1. ამჟამად ჩასასობი საშავრის ხიმიჩუებს აშაადებენ ან ჩვეულებრივი პროფილის რკინის ნაგლინის კომბინაციიდან, ანდა ფოლადის სპეცია-



ნახ. 391. ნაგლინი ფოლადის ხიმიჩუების ტიპები.

ლური პროფილის ნაგლინისაგან დახურული კონსტრუქციის საკეტებით. ნახ. 391-ზე ნაჩვენებია ფოლადის ნაგლინისაგან დამზადებული ხიმიჩუების რამდენიმე ტიპი.

ორტესებრი და შეეღერული კოკების ყველაზე გავრცელებული ზომებია № 18-დან № 26-მდე.

ჩვეულებრივი პროფილის ფოლადის ნაგლინის ხიმიჩუებს ახასიათებს მთელი რიგი

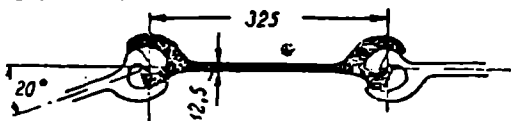
არსებითი ნაკლოვანებები: ა) ლითონის დიდი ხარჯი (ხვედრითი), რომელიც შეადგენს 220—250 კგ მზა შპუნტის 1 მ²-ზე;

ბ) მცირე სიმტკიცე, უმთავრესად მოქლონური შეერთებების გამო;

გ) დიდი წინააღმდეგობა მათი ქანში ჩასობისას.

უფრო სრულყოფილად უნდა ჩაითვალოს სპეციალური პროფილის ხიმიჩუები, რომლებიც ამჟამად მზადდება ბრტყელი და გობისებური ფორმის. ბრტყელი ხიმიჩუები ნაკლებად სრულყოფილია, ვინაიდან შედარებით დიდი წონის შემთხვევაში მათ აქვთ წინააღობის მცირე მომენტი და მცირე გრძივი სიხისტე.

ნახ. 392-ზე ნაჩვენებია ტიპური ბრტყელი ხიმიჩუები. ბრტყელ ხიმიჩუებს აქვთ მცირე გაბარიტული ზომები: ხიმიჩუის სისქე¹საკეტში—80 მმ, სიგრძე 14—16 მ, სიგანე ცენტრებს შორის—325 მმ; კელეების² სისქეა 10—12,5 მმ.

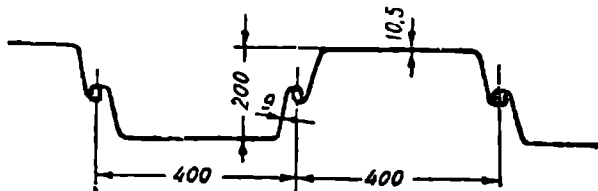


ნახ. 392. ბრტყელი ხიმიჩუი.

ხვედრითი ხარჯი (1მ^2 -ის წონა) — დაახლოებით $100 \div 120$ კგ.

ყველაზე სრულყოფილია ხიმიწვის გობისებური ფორმა, რომელიც ხასიათდება წინალობის დიდი მომენტი და მეტი გრძივი სიხისტით. გობისებური ფორმის არსებითი ნაკლია შედარებით დიდი განივი გაბარიტული ზომები.

ნახ. 314-ზე ნაჩვენებია გობისებური ხიმიწვი. მისი ჩვეულებრივი სიგრძეა $12 - 15$ მ; მასალა—ფოლადი; სიმტკიცე: $40 \div 50$ კგ/მმ².



ნახ. 393. ვარცლოვანი ხიმიწვი.

2. ხიმიწვების ჩასობა წარმოებს მექანიკური ურნალებით, რომელთაც აქვთ სახიმიწვე ურო ანდა ორთქლის კუტი. არ აღვწერთ რა ამ მოწყობილობათა კონსტრუქციებს, აღვნიშნავთ, რომ ყველაზე მოხერხებული მათ შორის არის ორთქლის მარტივი ქმედების კუტი.

ხიმიწვის ჩასასობი კუტის წონა აიღება თვით ხიმიწვის წონის $0,8$ და ნაკლებიც კი. ჩვეულებრივად კუტის წონა უდრის $0,8 \div 1,0$ ტ. ხიმიწვების თავის დაზიანებისა და გათელვის თავიდან ასაცილებლად, აგრეთვე დარტყმის მიმართულების სისწორისათვის მათ უკეთებენ ცუდკუტებს.

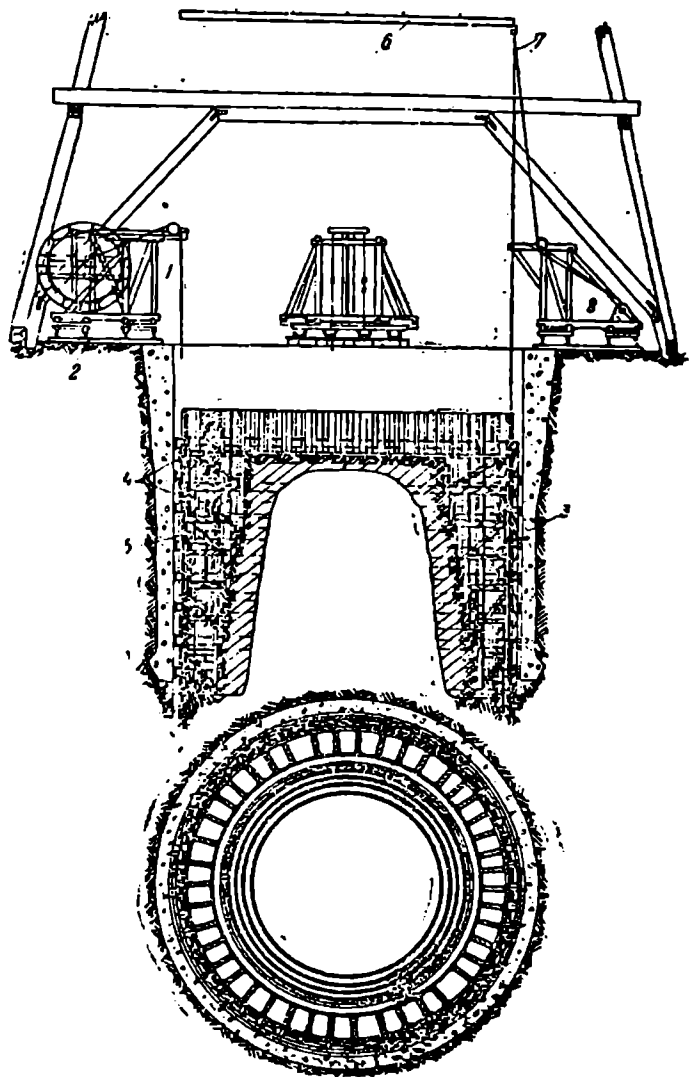
კუტის მიმართული დარტყმის მისაღებად ჩასობისას იყენებენ მიმმართველებს.

ნახ. 394-ზე გამოსახულია ხიმიწვების ჩასასობი დანადგარის სქემა. ხიმიწვების ჩასასობი ურნალი მონტირებულია ოთხთვლიან ბაქანზე 1 , რომელიც გადაადგილდება ოთხრელსიან რგოლურ გზაზე 2 ქაურის ირგვლივ. ურნალის სიმაღლეა $3,6$ მ, სიგანე — $2,4$ მ, საბურღი ბორბლის დიამეტრი $2,7$ მ. კუტის 1000 კგ წონის შემთხვევაში ჩასობისათვის საკირო მუშათა რიცხვი შეადგენს 4 კაცს.

3. ხიმიწვების ცილინდრისათვის ჩასობის პროცესში ვერტიკალური ნიმართველების მიცემის მიზნით იყენებენ გარეთა 3 და შიგნითა 4 მიმმართველ რგოლებს, დამზადებულს შევლერული კოჭებისაგან № $18 \div 20$.

გარეთა მიმმართველი რგოლები მაგრდება ქაურის პირის ბეტონის სამაგრში მანქეალების საშუალებით, რომლებიც ჩაესობა ერთიმეორისა-

გან 1÷1,2 მ მანძილზე. შიგა მიმმართველი რგოლები მაგრდება ქვესაბ-
რჯენებითა და განმბრჯენებით 5.



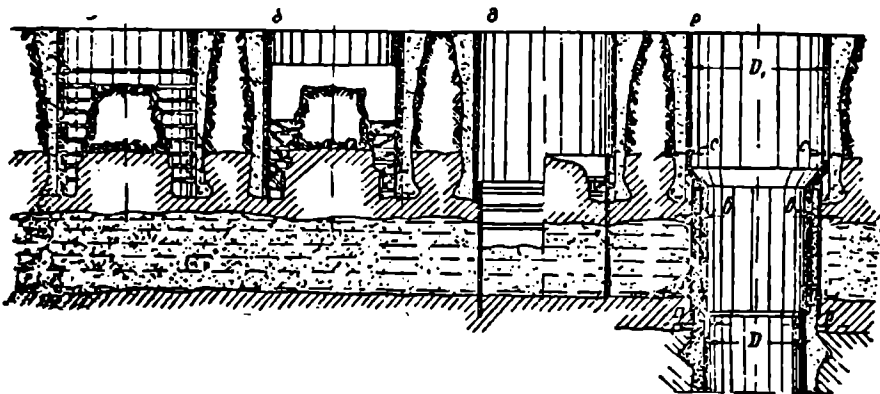
ნახ. 394. ხომინჯების ჩასასობი დანადგარის სქემა.

ხომინჯებსა და მიმმართველ რგოლებს შორის ზედაპირული ხახუნის
შემციობის მიზნით, აგრეთვე უფრო ზუსტი წრის მისაღებად, მიმმართ-

ველი რგოლების თაროებს შორის სივრცეს ამოაგებენ ხით: ხის შუასადებები კარგად უნდა დამუშავდეს და ზუსტად მოერგოს.

4. ქაურის ჩასასობი სამაგრით გაყვანის დროს სამუშაოთა წარმოება მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 395).

მუშაობა იწყება ქაურის პირის მოწყობით, რომელიც გაიყვანება რგოლური საფეხურიანი ტრანშეის სახით (ნახ. 395, ა). ქაურის პირის



ნახ. 395. ჩასასობი სამაგრით ქაურის გაყვანის სქემა.

შიგნით ქანის საფეხურიანი მთელანის დატოვება მიზანშეწონილია შემდეგი მოსაზრებებით: 1) შიგნითა მიმმართველი რგოლების დამაგრების მოხერხებულობისათვის; 2) საწინააღმდეგო წნევის შესაქმნელად, მცურავი ქანის ქაურის შიგნით შემოსვლის თავიდან აცილების მიზნით.

ქაურის პირს მიზანშეწონილია ჰქონდეს რამდენადმე კონუსური ფორმა, რაც მაქსიმალურად გამორიცხავს მის დაჯდომას.

სამაგრისათვის საუკეთესო მასალას წარმოადგენს ბეტონი, რამდენადმე არმირებული ლითონით, ანდა რკინაბეტონი.

ქაურის პირის დიამეტრს სინათლეში განსაზღვრავენ შემდეგი ფორმულით:

$$D_1 = D + 2(a + b + c), \quad (133)$$

სადაც D არის ქაურის განივკვეთის დიამეტრი სინათლეში:

a —ქაურის მულმივი სამაგრის სისქე;

b —შპუნტიანი ხიმინჯის სისქე;

c —გარეთა მიმმართველი რგოლის სისქე ამონაგით.

ქაურის პირის გაყვანის შემდეგ იწყებენ გარეთა მიმმართველი რგო-

ლების დადგმას ერთმანეთისაგან $0,8 \div 1,0$ მ მანძილზე. მეტი სიმდგრადისათვის და ვიბრაციის თავიდან ასაცილებლად ხიმინჯების ჩასობის დროს, მიმმართველ რგოლებს შორის აყენებენ ხის გათლილ ბიგებს.

გარეთა რგოლების დადგმის შემდეგ ხდება ხიმინჯების ცილინდრის აწყობა. ხიმინჯების ასაწევად და თავის ადგილზე დასაყენებლად ურნალის მეორე იარუსზე მიმაგრებულია სპეციალური რგოლი 6 (ნახ. 394), დამზადებული ორტესებრი კოქისაგან №18÷20, ხიმინჯების ცილინდრის შესაბამისი დიამეტრით. რგოლზე ჩამოეკიდება გორგოლაქი 7, რომელსაც ეხვევა ბაგირი ხიმინჯების ასაწევ-დასაწევად ჯალამბრის 8 საშუალებით.

ხიმინჯები უნდა დაიდგას ზუსტად ვერტიკალურად შვეულის მიხედვით. რისთვისაც ხდება მათი მდგომარეობის მრავალჯობის შემოწმება.

ხიმინჯების ცილინდრის დადგმის შემდეგ ამონტაჟებენ შიგნითა მიმართველ რგოლებს, რომლებიც მაგრდება ცენტრალურ მთელანაზე და ყრდნობილი განმბრჯენებითა და ბიგებით (ნახ. 395, ბ).

შიგნითა რგოლების მოწყობასთან ერთად წარმოებს ხიმინჯების ჩასასობი ურნალის მონტაჟი.

ხიმინჯების ჩასობა ხორციელდება ერთ-ერთით შემდეგი ორი წესიდან:

- 1) თითოეული ხიმინჯი ჩაესობა ცალ-ცალკე მთელ სიღრმეზე;
- 2) ხიმინჯები ჩაესობა შეკრული კონტურით მცირე სვლებით.

პრაქტიკაში გამოიყენება ჩასობის მეორე წესი, ვინაიდან იგი უზრუნველყოფს შემოზღუდვის მეტ სიმჭიდროვეს, ხიმინჯების ვერტიკალური მიმართულებიდან ნაკლებ გადახრას, ხიმინჯების მეტ გრძივ სიმდგრადეს.

ხიმინჯების ჩასობისას საკეტებში ძაბვების შესუსტების მიზნით ჩასობა ხდება ბიჯებად $0,5—1,0$ მ, ამასთან პირველი ბიჯი კეთდება საათის ისრის მიმართულებით, ხოლო მომდევნო—შებრუნებით.

ხიმინჯების ჩასობის დამთავრების შემდეგ შეკრული კონტურის შიგნით იწყებენ ჭაურის პირის მთელანის აღებას, ხოლო შემდეგ ქანის მონგრევის სანგრევეში.

სანგრევეში ქანის მონგრევის დაწყების წინ, სანგრევიდან ოდნავ მაღლა აყენებენ პირველ სამაგრ რგოლს, რომელიც მჭიდროდ გაისოლება ხიმინჯების ცილინდრის შიგნით (ნახ. 395, გ).

სანგრევიდან ქანის ამოღებასთან ერთად წარმოებს სამაგრი რგოლების დადგმა $0,7—1,0$ მ მანძილზე. სამაგრი რგოლებს მოეთხოვება დიდი სიმტკიცე, ვინაიდან მათ ხიმინჯების საშუალებით. გადაეცემა ძლიერ მნიშვნელოვანი სამთო წნევა. რგოლები გულდასმით და თანაბრად უნდა გაისოლოს. როდესაც მცურავისა და მის ქვეშ მოთავსებული ქანის ამოღება დამთავრდება (ქანი ამოიღება მცურავის ქვემოთ $1,5—2,5$ მ სილ-

რნეზე), იწყებენ ყელის შექრას ძირითადი გვირგვინისათვის და ამოჰყავთ მუდმივი გამაგრება, ჩვეულებრივად ბეტონის (ნახ. 395, დ).

მუდმივი სამაგრის ამოყვანის დროს სამაგრი რგოლები და ხიმინჯები არ ამოაქვთ.

ქაურის ჩასასობი სამაგრით გაყვანის წესის გამოყენების პირობები შემდეგია: 1) მცურავი ქანის უმნიშვნელო სისქე (4--6 მ-მდე); 2) მცურავის მცირე წნევა; 3) მცურავში კაქარის, გაქვავებული ხის მორებისა და მყარი შუაშრების უქონლობა; 4) მცურავის ქვემოთ საკმაოდ მძლავრი, წყალგაუმტარი ბლანტი ქანის შრის არსებობა.

ქაურების გაყვანის აღწერილი წესის საიმედობის შეფასებისას უნდა აღინიშნოს, რომ სსრ კავშირის მთელ რიგ შახტებში „პეტროვო-ლიდიევკა“, № 8 „სტალინოგორსკუგოლი“, „დობროპოლიე“, „მეტროსტროის“ შახტებში და სხვ. აღნიშნული წესის გამოყენებამ ვერ მოგვცა დადებითი შედეგები.

ამ წესით ქაურების გაყვანისას ჩვეულებრივად შემჩნეულია შემდეგი:

1) ხიმინჯების ცილინდრის გამრუდება და დეფორმაცია, რაც იწვევს ქაურის სასარგებლო კვთის შემცირებას;

2) ხიმინჯების ცილინდრის დეფორმაციისა და მის ზედაპირზე კვრიტებისა და ფანჯრების წარმოქმნის შედეგად ადგილი აქვს წყალშემცველი ქვიშისა და მცურავი ქანის მნიშვნელოვან გამოდენას ამ ხერხებიდან, ეს ქმნის ქაურის ირგვლივ სიცარიელებს, რაც შემდეგში იწვევს ზემდებარე ქანების დაშლასა და ჩამონგრევას, ეს კი თავის მხრივ იწვევს ქაურის პირის სამაგრის დეფორმაციას.

ავარიების ლიკვიდაცია მოითხოვს მნიშვნელოვან დროსა და თანხებს და ხშირად მაინც არ იძლევა ისეთ საპროექტო მონაცემებს, რომლებსაც უნდა პასუხობდეს გაყვანილი ქაური.

§ 229. ქაურების გაყვანა ჩასაშვები სამაგრიით

ქაურების გაყვანა ჩასაშვები სამაგრიით ჩასასობი სამაგრით გაყვანისაგან განსხვავდება იმით, რომ ჩასაშვები სამაგრი ეფლობა წყალშემცველ ქანში მთლიანი ხისტი ცილინდრის სახით და არა ცალკეულ ხიმინჯებად.

ჩასაშვები სამაგრიით ქაურის გაყვანის წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. პირველ რიგში გაიყვანება ქაურის პირი ისეთი განივკვეთით, რომ მასში მოთავსდეს ჩასაშვები ცილინდრი და ქაურის საპროექტო კვეთი.

წყალშემცველი ქანების ჰორიზონტიდან 1—1,2 მ მანძილზე გაყვანას წყვეტენ და ამოჰყავთ ჩასაშვები სამაგრის ცილინდრი, რომელიც შემდეგში საკუთარი წონით ეშვება წყალშემცველი ქანის გავლით. ცილინდრის ჩაშვებასთან ერთად ზდება ქანის გამოღება. როდესაც ჩასაშვები სამაგრი

მილწევის წყალგაუმტარ ქანს და შეიქრება მასში, აწყობენ ძირითად გვირგვინს და ახდენენ ჩასაშვები სამაგრის მაგარ ქანებთან შეუღლები ადგილის გამაგრებას მუდმივი სამაგრით.

1. ჩასაშვებ სამაგრს აქვს ცილინდრული ფორმა და მზალდება აგურისაგან, რკინაბეტონისა და ლითონის სეგმენტების სამაგრისაგან. წყობისათვის აგური უნდა იყოს მალაღარიბი. წყობას აწარმოებენ ცემენტის ხსნარზე შემადგენლობით 1:2 ან 1:3. წყობის სისქე დამოკიდებულია ქაურის დიამეტრზე და იმ სიღრმეზე, სადამდისაც ეფლობა ჩასაშვები სამაგრი (ჩვეულებრივ აიღება 2—4 აგური).

რკინაბეტონის ჩასაშვები სამაგრი უზრუნველყოფს მეტ სიმტკიცეს აგურთან შედარებით. არმატურის მეოხებით რკინაბეტონის სამაგრს შეუძლია მიიღოს მლუნავი ძაბვები, გარდა ამისა, რკინაბეტონის სამაგრი აგურის სამაგრთან შედარებით უფრო მონოლითურია და მძიმე. რკინაბეტონის სამაგრის უარყოფითი მხარეა მისი გამტკიცების ხანგრძლივი პროცესი.

ლითონის სეგმენტებისაგან შედგენილი ჩასაშვები სამაგრი ყველაზე მეტ სიმტკიცეს იჩენს სხვადასხვა ძაბვის მიღებისას, რასაც ადვილი აქვს სამაგრის ჩაშვებისას და გამოიყენება გაყვანის უძნელეს პირობებში.

2. ჩასაშვები სამაგრი იდგმება მკრელ ქუსლზე, რომელიც, ადვილად იკრება რა წყალშემცველ ქანებში, აადვილებს სამაგრის ჩაშვებას.

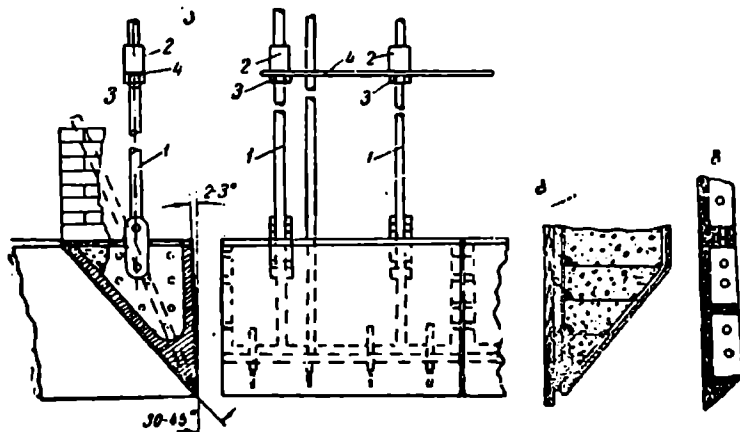
ნახ. 396, ა-ზე ნაჩვენებია მკრელი ქუსლი აგურის ჩასაშვები სამაგრისათვის. ქუსლი მზალდება რგოლად შეკრული თუჯის სეგმენტებისაგან-ქაურის დიამეტრის მიხედვით სეგმენტების რიცხვი იცვლება 8-დან 18-მდე. თითოეულ სეგმენტს აქვს სიხისტის ნეკნები. სეგმენტის ჩვეულებრივი ზომებია: სივანე (დამოკიდებულია სამაგრის სისქეზე) 0,6—1,0 მ, თუჯის კედლების სისქე 40—60 მმ, სიმაღლე 0,8—1,2 მ.

ქრილში ქუსლს აქვს სამკუთხა ფორმა, სიმახვილის კუთხით 30—45°. სამაგრის ჩაშვებისას ხახუნის შემცირების მიზნით ქუსლის გარე კედელს აქვს მიხრა ცენტრისაკენ 2—3°. ქუსლის მკრელ კიდეზე თითოეულ სეგმენტში კეთდება ხვრელები დიამეტრით 10÷15 მმ, რომელშიაც ჩაეხრახნება აირმილები წყლის მისაწოდებლად წნევის ქვეშ (ქუსლის ქვეშ ქანის გამოსარეცხად); ეს აადვილებს სამაგრის ჩაშვებას. სეგმენტები ერთმანეთს უერთდება ქანჭიკებით (10—12 ცალის რაოდენობით) დიამეტრით 1÷1 1/4". სეგმენტებს შორის ნაკერებში ისხმება გამდნარი ტყვია, ხოლო ქუსლის სივარდიელები ივსება ბეტონით. თუჯის მკრელი ქუსლის წონა საშუალოდ შეადგენს 30—40 ტ.

ნახ. 396, ბ-ზე ნაჩვენებია მკრელი ქუსლი რკინაბეტონის ჩასაშვები სამაგრის შემთხვევაში. ქუსლი მზალდება როგორც ერთი მთლიანი მთელ სამაგრთან. ქუსლის ქვედა მკრელი ნაწილი მოპირკეთდება ხარისხოვანი ფოლადით შევლერის ძელისა და კუთხოვანების სახით.

ნახ. 396, გ-ზე ნაჩვენებია მკრელი ქუსლი ლითონის სეგმენტური ჩასაშვები სამაგრისათვის. ქუსლი უერთდება სამაგრს კანკიკების საშუალებით და შეადგენს მასთან ერთ მთლიანს. ქუსლის კედლების სისქე მიიღება 50—75 მმ.

3. ქუსლის დამაგრება ჩასაშვები სამაგრთან საჭიროა მხოლოდ აგურის სამაგრის დროს, ვინაიდან რკინაბეტონისა და ლითონის გამოყენების შემთხვევაში, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ქუსლი ორგანულად უკავშირდება სამაგრს.



ნახ. 396. ჩასაშვები სამაგრის მკრელი ქუსლი.

მკრელი ქუსლის დაკავშირება აგურის სამაგრთან წარმოებს ლითონის არმატურის საშუალებით; ეს არმატურა შედგება შტანგებისაგან 1 (იხ. ნახ. 396, ა), რომლებიც კანკიკებით უერთდება ქუსლის განივ ნეკნებს; შემაერთებელი ქუროებისაგან 2, რომლებიც ერთმანეთთან აერთებენ შტანგებს; მისაბრჯენი ქანჩებისაგან 3 და შემაერთებელი თამასებისაგან 4. შტანგები კეთდება მრგვალი რკინისაგან დიამეტრით 30÷50 მმ და სიგრძით 3,5—4 მ; თითოეულ სეგმენტზე ჩვეულებრივად მოდის ორი შტანგა. შემაერთებელი თამასები კეთდება ზოლოვანი რკინისაგან სისქით 10—20 მმ, სიგანით 100—150 მმ.

ცხაურის ფორმის ასეთი არმატურის არსებობა უზრუნველყოფს მკრელ ქუსლსა და აგურის სამაგრს შორის ხისტ და მტკიცე კავშირს.

შემაერთებელი შტანგები გაითვლება ჩასაშვები სამაგრის სრულ წონაზე იმ მომენტში, როდესაც სამაგრის ზედა ნაწილი შეიძლება გაისოლოს ქანით, ხოლო ქვედა ნაწილი თავისუფლად ჩამოეკიდება.

4. ჩასაშვები სამაგრით კაურის გაყვანის სამუშაოები შეიძლება მოეწყოს შემდეგნაირად.

ა) სამაგრის ჩაშვება საკუთარი წონით, სანგრევიდან წყლის ამოტუმბვით;

ბ) სამაგრის ჩაშვება გარეგანი დატვირთვის გამოყენებით (იძულებითი ჩაშვება);

გ) სამაგრის ჩაშვება ქაურის სანგრევიდან წყლის ამოტუმბვის გარეშე.

განვიხილოთ სამუშაოთა წარმოების ეს სქემები.

1. ნახ. 397-ზე ნაჩვენებია ქაურის ჩასაშვები სამაგრით, საკუთარი წონის ზემოქმედებითა და სანგრევიდან წყლის ამოტუმბვით გაყვანის სამუშაოთა წარმოების ძირითადი მომენტები. მუშაობა იწყება ქაურის პირის გაყვანით (ნახ. 397, ა), ქანის გამოღება წყდება წყალშემცველი ფენიდან 1, 1,2 მეტრზე. ქაურის პირი მაგრდება ბეტონით ან რკინაბეტონით.

ქაურის პირის დიამეტრი სინათლეში შეიძლება განისაზღვროს გამოსახულებიდან

$$D_1 = D + 2(a + b), \quad (134)$$

სადაც D არის ჩასაშვები სამაგრის დიამეტრი სინათლეში:

a — ჩასაშვები სამაგრის სისქე;

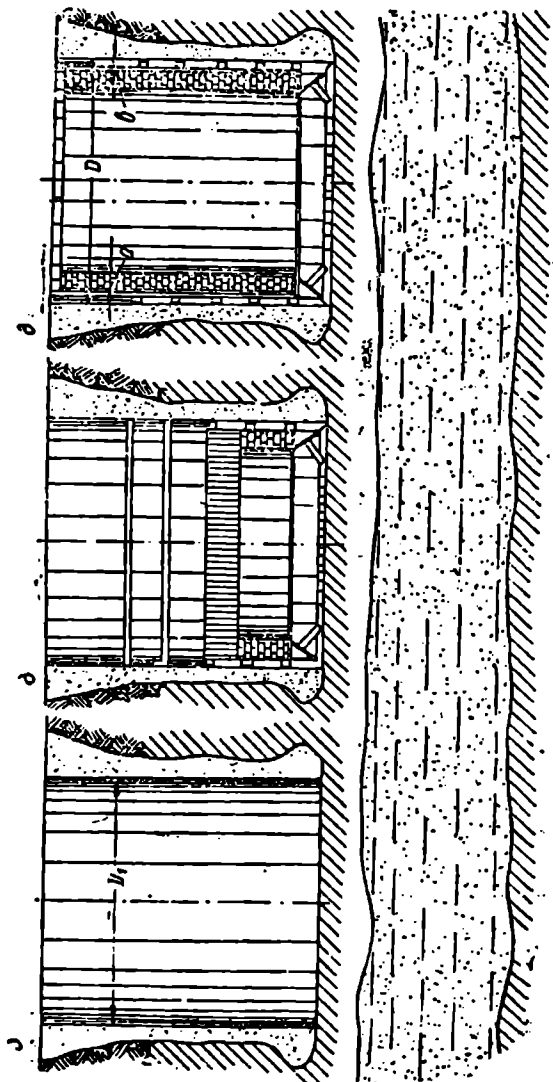
b — ჩასაშვებ სამაგრსა და ქაურის პირის სამაგრს შორის ღრეჩო (ჩვეულებრივად მიიღება $120 \div 250$ მმ).

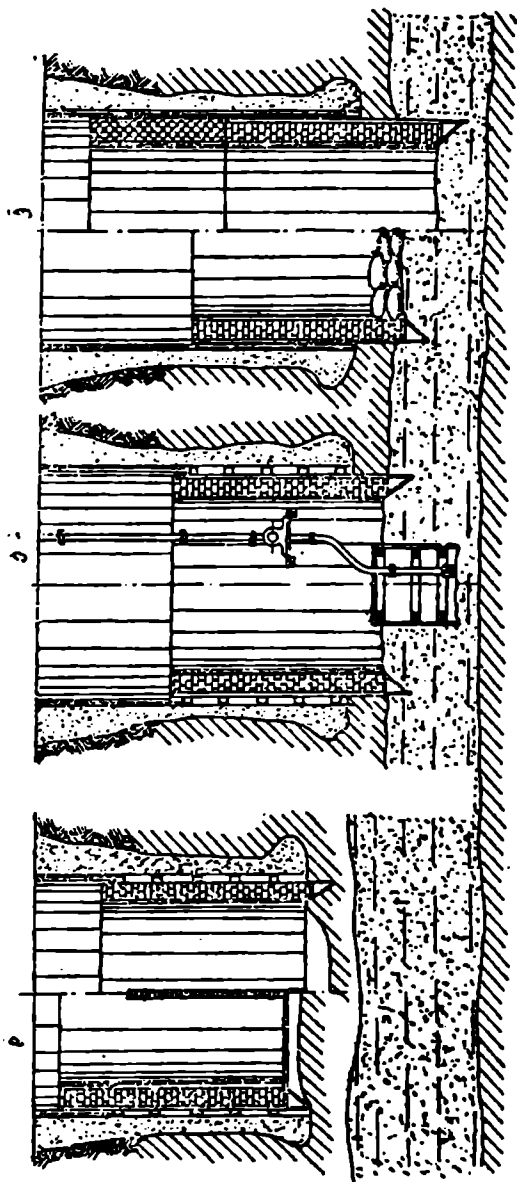
ჩასაშვები სამაგრის წესით ქაურის გაყვანისას შეიძლება წარმოიწვეას სხვადასხვა სიძნელე, ამიტომ ჩასაშვები სამაგრის ცილინდრის კვეთში უნდა გაავითვალისწინოთ გარკვეული მარაგი. ასეთი მარაგი შეიძლება საჭირო გახდეს ჩასაშვები სამაგრისათვის იმ შემთხვევაში, თუ მცურავის ქვემოთ მდებარე ქანების დახრილად განლაგების გამო, ჩასაშვებ სამაგრთან ერთად მივმართავთ ჩასასობ სამაგრსაც, აგრეთვე იმ შემთხვევისათვის, როდესაც ჩასაშვები ცილინდრი გადაიხრება ვერტიკალიდან. ეს მარაგი აიღება შემდეგი ზომებით:

$$D = (1,2 \div 1,25)D_2, \quad (135)$$

სადაც D_2 არის ქაურის დიამეტრი სინათლეში.

ქაურის პირის გაყვანისა და გამაგრების ერთდროულად ზედაპირზე წარმოებს მკრელი ქუსლის საკონტროლო აწყობა და მისი სეგმენტების შემოწმება. მკრელი ქუსლის დაყენება და აწყობა ქაურში ჩვეულებრივ ხდება რკინიგზის შპალებისაგან გაკეთებულ ფიცარნაგზე (იხ. ნახ. 397, ბ). შპალებს აწყობენ იმ ანგარიშით, რომ მათზე ქუსლის მოწყობის შემდეგ შეიძლებოდეს მათი ადვილად და ერთდროულად მოცილება. ამ მიზნით შპალების ბოლოს გამოწვევენ ქუსლის კიდიდან 10—15 მმ-ზე. ქუსლი შეკავდება დროებითი ქვესაბრჯენებით, რომელთა მოცილებისას შპალები ავტომატურად თავისუფლდება და ქუსლი მთელი ზედაპირით თანაბრად შეიჭრება ქანში.





ნახ. 397. ჩასაშვები სამაგრიოთ კაუზის გვერდის სვეტა.

მკრელი ქუსლის მონტაჟის, მისი გულდასმით შემოწმებისა და მასში შემაერთებელი შტანგების დამაგრების შემდეგ იწყებენ შეფიცვის დადგმას აგურის წყობისათვის, პირველად გაყვანის სანგრევიდან, ხოლო შემდეგ ჩამოსაკიდი თაროდან. შეფიცვა მზადდება გათლილი ფიცრებისაგან სიგრძით 2,0 მ და სისქით 50—60 მმ. შეფიცვა მაგრდება ლითონის რგოლებით, რომლებიც მზადდება მალაროს რელსებისაგან: რგოლები იდგმება ყოველ 2 მეტრზე და მაგრდება მოღუნული კაკვებით წყობაში. წყობა წარმოებს იმ სიმაღლემდე, რომელიც აღემატება წყალშემცველი ქანების სისქეს (ნახ. 397, გ).

ჩასაშვები ცილინდრის წყობის ამოყვანის შემდეგ ახდენენ შპალების ნაფენის მოცილებას, რისთვისაც ჯალამბრის საშუალებით ერთდროულად მოგლეჯენ ყველა ქვესაბრჯენს და შპალები ამოიყრება ქუსლის ქვეშიდან. ამის შემდეგ ჩასაშვები ცილინდრისა და ქაურის პირის შიგა ზედაპირებზე შევულების მიხედვით ზუსტად დანიშნავენ ოთხ ვერტიკალურ ხაზს ქვეყნის მხარეების შესაბამისად. ამ ხაზების მიხედვით მთელი მუშაობის პროცესში ახდენენ ჩასაშვები ცილინდრის გადახრების გულმოდგინე გაზომვებს გაყვანის პროცესში, ცილინდრის როგორც ზედა, ისე ქვედა ნაწილში (ნახ. 397, დ).

სანგრევის ზედაპირის მიმართ ჩაფლობის სიღრმის განსაზღვრისათვის ცილინდრის შიგა კედლებზე ოთხ პუნქტში ამაგრებენ ხის სამმილი-მეტრიან ლარტყებს დანაყოფებით.

ჩასაშვები ცილინდრის განთავისუფლების შემდეგ, პირველ მომენტში. წყალშემცველი შრის ზემოთ მოთავსებული ქანის ამოღება წარმოებს შრეებდა ქაურის ცენტრიდან პერიფერიისაკენ.

ქანის გამოღება წყალტუმბვით გამოიყენება ზედაპირიდან არა ღრმად განლაგებულ ქანებში წყლის მცირე ჰიდროსტატიკური წნევის დროს. ქანის ამოღება იწყება ქაურის ცენტრიდან. წყალქცევა ეწყობა ისე, რომ წყალი ყველა მხრიდან თანაბრად შეიწოვებოდეს.

საქიროა ზომების მიღება იმისათვის, რომ ტუმბომ არ შეიწოვოს ქვიშა. იმისათვის, რომ მოხდეს ქანების რამდენადმე დაშრობა ქაურის სანგრევიში, მის ცენტრალურ ნაწილში გაიყვანება მცირე განივკვეთის მოწინავე გვირაბი, რომელშიც გროვდება წყალი (ნახ. 397, ე).

ქაურის სანგრევიში წყლის შესაძლებელი გამოხეთქვისა და ამასთან ერთად ქვიშის გამოტანის ლიკვიდაციის მიზნით ზედაპირზე საქიროა ვიქონიოთ ქვიშიანი ტომრები, თივა და მსუქანი თიხა, რომლებითაც შეიძლება წყლის გამოხეთქვის შემოკრისა და მცურავი ქანის გამოტანის სწრაფი შეჩერება.

სანგრევიდან ქანის ამოღების ერთდროულად უნდა წარმოებდეს სამაგრის ჩაშვება. ჩასაშვები სამაგრი ქვევითკენ მოძრაობის დროს განიც-

დის ხახუნს გარშემო მდებარე ქანებისაგან, ამიტომ, თუ სამაგრს არ გააჩნია საჭირო წონა, შეიძლება ხახუნის ძალების სიდიდე შეტი აღმოჩნდეს და მაშინ სამაგრის ჩაშვება არ იწარმოებს. თუ აღენიშნავთ ჩასაშვები სამაგრის წონას Q -ით, ხოლო მის გარე ზედაპირზე დაყვანილ ხახუნის ძალებს F -ით, მაშინ სამაგრის თვითნებურ ჩაშვებას ადგილი ექნება, თუ

$$Q > F.$$

(136)

პრაქტიკის მონაცემების თანახმად ჩასაშვები სამაგრის ჩაძირვის სიღრმისას 15—25 მ გარე ზედაპირის გრუნტთან ხახუნის საშუალო სიდიდე მიიღება 2,25—3,0 ტ/მ²-ის ტოლი.

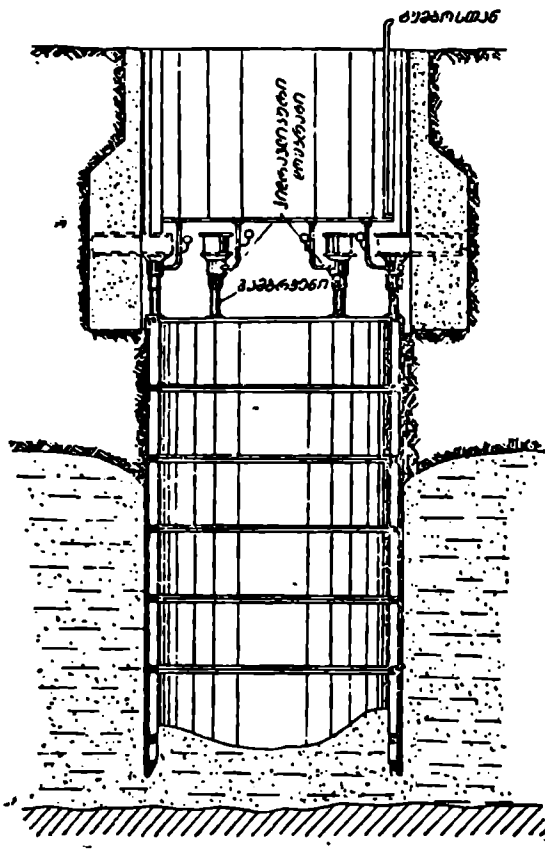
პრაქტიკაში შემჩნეულია, რომ ხშირად ჩასაშვები სამაგრით ქაურის გაყვანის დროს, გაყვანის ბოლოს სამაგრი აღარ ეშვება საკუთარი სიმძიმის ძალით. ამ შემთხვევაში საჭიროა დამატებითი დატვირთვის შექმნა სამაგრზე, რათა გაადვილდეს ქაურის გაყვანა. უმარტივესი საშუალებაა სამაგრის წამატება (ნახ. 397, ვ), მაგრამ ეს წესი ხშირად არასაკმარისია. ჩასაშვები ცილინდრის წონის შემდგომი ზრდა ხდება ან დამატებითი ტვირთის მოთავსებით სამაგრზე ლითონის კოკების, რელსებისა და სხვა სახით, ანდა სამაგრის იძულებითი შექრით დომკრატების გამოყენებით.

2. ჩასაშვები სამაგრის იძულებითი შექრა წარმოებს $11'$ -100 და $11'$ -200 ტიპის დომკრატებით, ტვირთამწეობით 100 და 200 ტ. ამ მიზნით ქაურის პირის სამაგრი ძლიერდება ბეტონის მძლავრი საყრდენებით, რომლებშიც კონსოლების სახით ჩამაგრდება ორტესებრი პროფილის კოკები № 50 (3—4 კოკი). ჰიდრაულიკური დომკრატები ერთი მხრიდან ეყრდნობა ამ კონსოლებს, ხოლო მეორე მხრიდან აწვევა ჩასაშვებ სამაგრს (ნახ. 398). ვინაიდან ჰიდრაულიკური დომკრატების სელა მცირეა, ამიტომ იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს სამაგრის მორიგი უზნისათვის საკმარისი ღრეჩო, სამაგრის ჩაწნევის პროცესში გამოიყენება განმზრჯენი ბიგების კომპლექტი. დომკრატების მიერ განვითარებული ჯამური ძალა ჩვეულებრივად შეადგენს 600—800 ტონას. ასეთი წესით სამაგრის ჩაშვებისას სამაგრის მასალა უნდა წარმოადგენდეს ლითონის სეგმენტებს, ვინაიდან აგურისა და რკინაბეტონის სამაგრი ვერ გაუძლებს დომკრატების მიერ შექმნილ ძაბვებს.

იძულებითი ჩაშვების წესი აჩქარებს ჩაშვების პროცესს, ამცირებს მკურავი ქანის გამოსვლის საფრთხეს, იძლევა ჩაშვების რეგულირების საშუალებას და ამით თავიდან გვაცილებს სამაგრის გადახრისა და გაქექვის შესაძლებლობას.

იძულებითი ჩაშვების წესი უზრუნველყოფს ქაურების გაყვანის საკმაოდ მაღალ ტემპებს; ასე, მაგალითად, ვერტიკალური ქაურის № 421

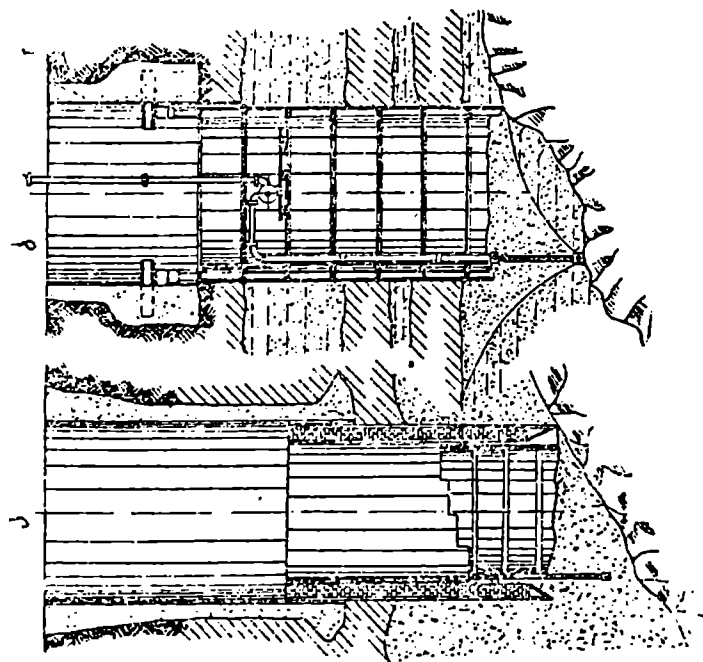
(მოსკოვის მეტროპოლიტენი) გაყვანისას მცურავი ქანის შრე სისქით 13, 5 მ გაყვანილ იქნა 28 დღე-ღამეში, რაც შეადგენს საშუალოდ 0,45 მ/დღე-ღამეში; მაქსიმალური სიჩქარე აღწევდა 1,0 მ/დღე-ღამეში. მცურავი წყალშემცველი ქანების ვავლის შემდეგ ჩასაშვები სამაგრი უნდა შეიქრას საგების წყალგაუფალ ქანებში და ამით გადახუროს მცუ-



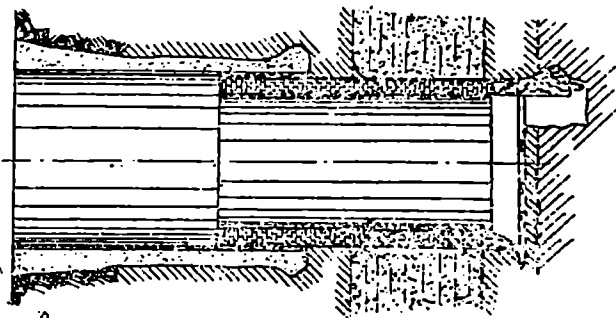
ნახ. 398. ჩასაშვები სამაგრის იძულებითი ჩაწნევის სქემა.

რავი ქანის შრე. ამის შემდეგ ჩასაშვები სამაგრი უნდა ჩამაგრდეს ძირითად ქანებში.

ჩამაგრების სამუშაოების წარმოების დროს სამაგრი არ უნდა ჩაეშვას თვითნებურად. ამისათვის საჭიროა შემდეგი ღონისძიებების გატარება: ჭაურის პირის სამაგრისა და ჩასაშვებ სამაგრს შორის რგოლურ



ნახ. 40). კუთრის გაცვანა ჩასაშვები სამაგრიო რბილი
წილგუგული ფენის არარსებობისას.



ნახ. 399. ჩასაშვები სამაგრიო მკრეილი
კუსლის ჩამაგრება.

სივრცეში ისხმება ცემენტის ხსნარი; ჩასაწევები სამაგრის წონას ამცირებენ ზედა ნაწილის მოხსნით; ქუსლის ქვეშ ათავსებენ შპალების ნაქრებს ან ლითონის კოქებსა და სხვ.

ჩასაწევები სამაგრის ქუსლის შემდგომი ჩამაგრება წარმოებს არა ერთდროულად მთელ წრეზე, არამედ წალკეულ სეგმენტებად; ამ მიზნით დიამეტრალურად მოწინააღმდეგე უბნებზე მკრელი ქუსლის ქვეშ აწყობენ ტრანშეებს სიღრმით 1,5—2,0 მ, სიგანით 1,5—1,7 მ და სიგრძით 2—2,5 მ. ტრანშეებში აკეთებენ შეფიცვას, დაატანებენ კუქებს ქვედა უბნის ღდროებითი სამაგრის ჩამოსაკიდად და აწარმოებენ ბეტონის სამაგრის ამოყვანას (ნახ. 399).

ჩასაწევები სამაგრის მკრელი ქუსლის ჩამაგრება უზრუნველყოფს სამუშაოთა სრულ საიმედოებას და დაიცავს ქაურს წყლის შესაძლებელი გამოხეთქვისაგან.

შემდგომი გაყვანის სამუშაოებს აწარმოებენ ჩვეულებრივი წესით.

მნიშვნელოვანი სიძნელეები შეიძლება წარმოიქმნას ქუსლის ჩამაგრებისას იმ შემთხვევაში, როდესაც საგები წყალგაუვალი რბილი ქანი წარეცხილია და ქუსლი ჩერდება დახრილად განლაგებულ მაგარ ქანზე.

ამ შემთხვევაში, იმისათვის, რათა გადაეხუროთ კონტაქტი, შესაძლებელია ჩასასობი სამაგრის (ლითონის) გამოყენება (ნახ. 400, ა), ხოლო მძიმე პირობებში (წყლის დიდი მოდენების დროს) საჭიროა გაყვანის სხვა წესზე გადასვლა, სახელდობრ: გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ ან წყლის დონის დაწევით (ნახ. 400, ბ), ანდა ნემსაფილტრების გამოყენებით.

3. როდესაც მცურავ ქანს ჯააჩნია საგრძობი ჰიდროსტატიკური წნევა, ქაურის გაყვანა ჩასაწევები სამაგრით, სანგრევიდან წყლის ამოტუმბვით პრაქტიკულად შეუძლებელია, ვინაიდან გაშიშვლებულ სანგრევეში მულამ ექნება ადგილი წყლისა და მცურავი ქანის გამოხეთქვას.

ჰიდროსტატიკური წნევის გაწონასწორების მიზნით ამ შემთხვევაში ქაურის გაყვანას აწარმოებენ წყლის ამოტუმბვის გარეშე; წყალი ქაურის სანგრევეში დგას ერთ დონეზე, რომელიც შეესაბამება ჰიდროსტატიკურ წნევას. ქანის გამოღება სანგრევიდან ხდება გრეიფერის ან ჰიდროელვატორის გამოყენებით.

ნახ. 401-ზე წარმოდგენილია ქაურის გაყვანის სქემა ჩასაწევები სამაგრით, წყლის ამოტუმბვის გარეშე; ეს სქემა წამოყენებულია ინტ. ტარუსინის მიერ.

ჩასაწევები სანაგრი შედგება ორი ელემენტისაგან — ქვედა ნაწილი

1. ნემსაფილტრების გამოყენების შესახებ იხ. „Передвижная подопонизительная установка ПВУ-2“, Углетехиздат, 1951.

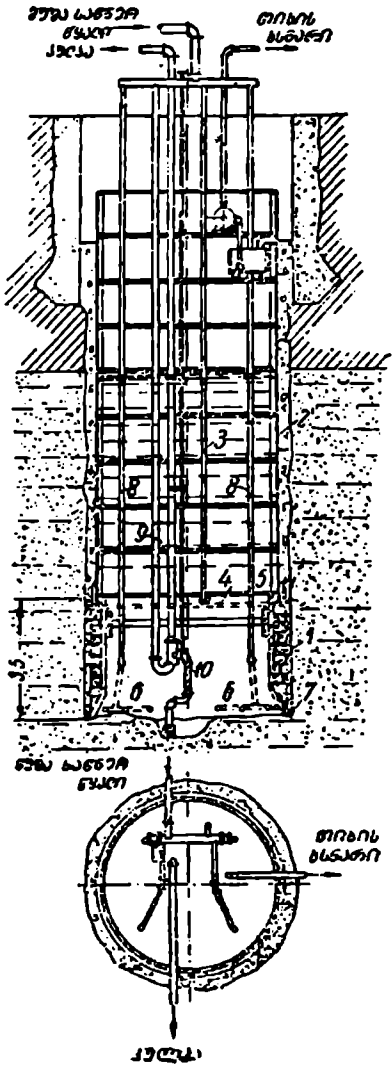
სიმაღლით 3, 5 მ რკინაბეტონის ცილინდრის 1 სახით, რომელსაც აქვს მჭრელი ქუსლი და ლითონის სეგმენტური სამაგრის სვეტი 2, მოწყობილი რკინაბეტონის ცილინდრზე. ლითონის სეგმენტური სამაგრი ისეა განლაგებული რკინაბეტონის ცილინდრის მიმართ, რომ ლითონის სამაგრსა და ქაურის კედლებს შორის წარმოიქმნება რგოლური ღრეჩო სისქით 300—350 მმ.

რგოლური ღრეჩოს არსებობა ამცირებს ხახუნს სამაგრსა და ქაურის კედლებს შორის და, მაშასადამე, აადვილებს და საიმედოს ხდის სამაგრის ჩაშვებას. იმისათვის, რომ კედლებიდან ქანი არ ჩამოიქცეს და არ გაავსოს რგოლური ღრეჩო, მასში ზედაპირიდან მილით 3 და რგოლური მილყელით 4 ნაცემებით 5 იკირხნება თიხის ხსნარი, რომელიც ცირკულაციის დროს იკავებს ქაურის კედლებს ჩამოქცევისაგან.

სამაგრის თანაბარი ჩაშვების მიზნით მჭრელ ქუსლში დაიტანება ორი ნახევარრგოლი 6, რომელთაც აქვთ ნაცემები 7 ქანის გამოსარეცხავად. ქანის გამოსარეცხი წყალი მიეწოდება ორი მილით 8 ზედაპირიდან.

ქანის სანგრევიდან მოცილება ხორციელდება ჰიდროელევატორის 9 საშუალებით, რომელსაც აქვს მბრუნავი შემწოვი 10. შემწოვის ბრუნვა უზრუნველყოფს ქანის თანაბარ აღებას სანგრევის მთელი ფართობიდან.

ინე. ტარუსინის წესით ქაურის გაყვანისათვის საჭიროა გვექონდეს: ტუმბო წარპაღობით 300 მ³/საათში და წნევით 150 მ ჰიდ-



ნახ. 401. წყლის ამოუტუმბავად ჩასაშვებ სამაგრით ქაურის გაყვანის სქემა.

როგორც ტორისათვის მუშა წყლის მისაწოდებლად და მკრელი ქუხლის ქვემოთ ქანის გამოსარეცხავად; თიხის ხსნარის საციკულატიო ტუმბო წარმადობით 90 მ³/საათში, წნევით 50—60 მ. მუშების შტატი მიიღება დღე-ღამეში 45 კაცის რაოდენობით. ქაურის გაყვანის საპროექტო დღე-ღამური სიჩქარე შეადგენს 8—9 მ..

ინე. ტარუსინის წესით ქაურის გაყვანა შეიძლება გამოყენებულ იქნას ისეთი მცურავი ქანების შემთხვევაში, რომელთაც არა აქვთ მსხვილი კაქარისა და ქვების ჩანართები, ვინაიდან მათი შემცველობა სახგრევი არღვევს გაყვანის მთელ სისტემას.

ჩასაშვები სამაგრის გამოყენებისას საერთო პირობას წარმოადგენს წყალშემცველი ფხვიერი ქანების მცირე სისქე (4—6 მ), მაგარი შუაშრეების და კაქარის არარსებობა; გარდა ამისა, საგების ქანები უნდა იყოს რბილი და წყალგაუმტარი (თიხა).

ჩასაშვებ სამაგრს საკმაოდ ფართო გავრცელება აქვს; იგი გამოყენებულ იქნა ქაურების გაყვანისას შახტებში „ხოლოდნაია ბალკა“ (დობბასი), № 22 „რუენოვსკაია“, № 60 „სუხოლოლსკაია“ (მოსკოვის აუზი) და სხვ.

მოსკოვის მეტროპოლიტენის ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში ფართო გავრცელება ჰპოვა ჩასაშვები სამაგრის იძულებითი შექრის წესმა.

ჩასაშვები სამაგრის იძულებითი შექრა აჩქარებს გაყვანის პროცესს, ამცირებს მცურავი ქანის გამოსვლის შესაძლებლობას მკრელი ქუსლიდან და იძლევა ჩაშვების რეგულირების საშუალებას, რითაც ხელს უწყობს ქაურის გაყვანის საერთო წარმატებას.

§ 230. ქაურების გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ

ქაურის გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ, ანუ კესონის წესით, წარმოადგენს ჩასაშვები სამაგრით გაყვანის ერაგვარ სახეცვლილებას. ეს წესი განსხვავდება ჩასაშვები სამაგრისაგან იმით, რომ აქ გაყვანის ყველა სამუშაო წარმოებს შეკუმშული ჰაერის ატმოსფეროში.

კესონის წესით გაყვანის არსი მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 402).

ქაურის პირის გაყვანისა და გამაგრების შემდეგ იწყებენ რკინაბეტონის ჩასაშვები სამაგრის 1 მონტაჟს, ამის შემდეგ მკრელი ქუსლიდან 2.5—3 მ მანძილზე ჩასაშვებ სამაგრს გადატიხრავენ ქაურის მთელ განივკვეთზე მტკიცე, ჰაერგაუმტარი ქერით 2, რომელიც ქმნის მასსა და სანგრევის შორის ე. წ. სამუშაო კამერას. სამუშაო კამერის ქერში ჩატანებულია ოვალური ფორმის ლითონის მილი 3 (საშახტე მილი), რომლის ზედა ნაწილზე, უკვე მიწის ზედაპირზე მაგრდება სარაბე აპარატი 4. საშახტე მილი და სარაბე აპარატი ემსახურებიან სამუშაო კამერის დაკავშირებას ზედაპირთან.

სამუშაო კამერა, საშახტე მილი და სარაბე აპარატი იმყოფებიან შეკუმშული ჰაერის ქვეშ. შეკუმშული ჰაერის გაელენით ქანში მყოფი წყალი სანგრევიდან გაიდევნება მასივის სიღრმეში და სანგრევი მუშაობა წარმოებს თითქოს მშრალ ქანებში. სანგრევი ქანის ამოღების დროს ხდება რკინაბეტონის სამაგრისა და კესონის მთელი მოწყობილობის ჩაშვება. ჩაშვებასთან ერთად სამაგრის კედლებს 5 სამუშაო კამერის ზევით აგრძელებენ. აგრძელებენ აგრეთვე საშახტე მილსაც, რათა სარაბე აპარატი მუდამ იყოს მიწის ზედაპირის დონის ზევით.

კესონის წესის გამოყენების პირობები

კესონის წესი წარმატებით გამოიყენება ქაურის მიერ მცურავი ქანების, ხრეშიანი, ლორლიანი, შლამიანი გრუნტების და სხვ. გადაკვეთის დროს. თუ კესონის წესით გაყვანისას ქანებში ვხვდებით კაქარსა და მაგარ შუაშრეებს, რომლებიც ძლიერ ცუდად მოქმედებენ ჩასასობ და ჩასაშვებ სამაგრებზე, აღნიშნული წესის დროს ეს ფაქტორები ადვილად დაიძლევა.

სამუშაო კამერაში არ უნდა მოხდეს წყალი ქანებიდან; ამის მიღწევა ხდება კამერაში მოთავსებული შეკუმშული ჰაერის წნევით, ამიტომ ეს წნევა რამდენადმე უნდა აღემატებოდეს ჰიდროსტატიკურ წნევას. მაგრამ 3 ატმ-ზე მეტი წნევის ქვეშ მუშაობა არ დაიშვება, ვინაიდან ის მეტად მავნებელია მუშების ჯანმრთელობისათვის; ამგვარად, საზღვარი 3 ატმ განსაზღვრავს კესონის წესით გაყვანის დასაშვებ სიღრმეს გრუნტის წყლების დონის ქვევით. ეს სიღრმე დაიშვება ისეთი, რომ დაცულ იქნას პირობა $\frac{H}{\delta} \leq 3$ ატმ, სადაც H არის მანძილი გრუნტის წყლების

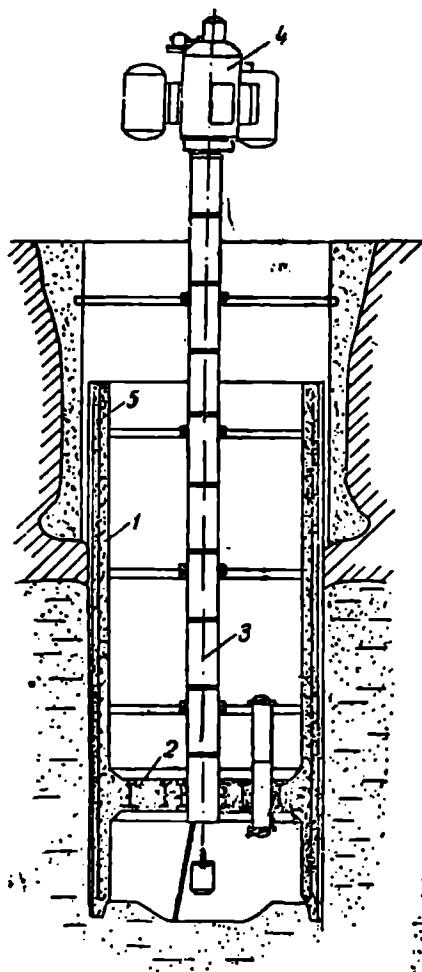
სარკიდან მჭრელი ქუსლის პირამდე, δ —ერთი ატმოსფეროს წნევა, გამოხატული წყლის სვეტის მეტრებში.

სამუშაო კამერის მდგომარეობის მიხედვით არჩევენ კესონებს:

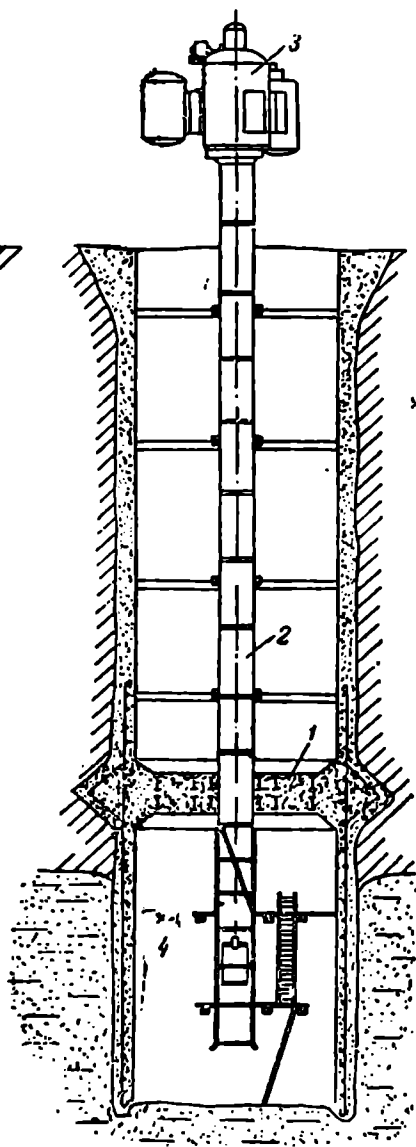
1) მოძრავი ქერით; ამ შემთხვევაში ჩასაშვები ცილინდრის ჩაშვებასთან ერთად ეშვება სამუშაო კამერის ქერიც, ხოლო იმისათვის, რომ სარაბე აპარატი დარჩეს ზედაპირზე, აგრძელებენ საშახტე მილგებს (ნახ. 402).

2) უძრავი ქერით (ნახ. 403); ამ შემთხვევაში კამერის ქერი 1, საშახტე მილი 2 და სარაბე აპარატი 3 უძრავად რჩება. ქანის ამოღებასთან ერთად წარმოებს სამაგრის დაგრძელება ქვევიდან და ამრიგად სამუშაო კამერის 4 სიმაღლე მუდმივად იზრდება.

კესონის წესით უძრავი ქერით გაყვანის სქემა ნაკლებად სრულყოფილია, ვინაიდან სამუშაო კამერაში მუშაობა რთულდება სამაგრის



ნახ. 402. შეკუმშული ჰაერით კაულის გაყვანის სქემა მოძრავი ჰერის შემთხვევაში.



ნახ. 403. შეკუმშული ჰაერით კაულის გაყვანის სქემა უძრავი ჰერის შემთხვევაში.

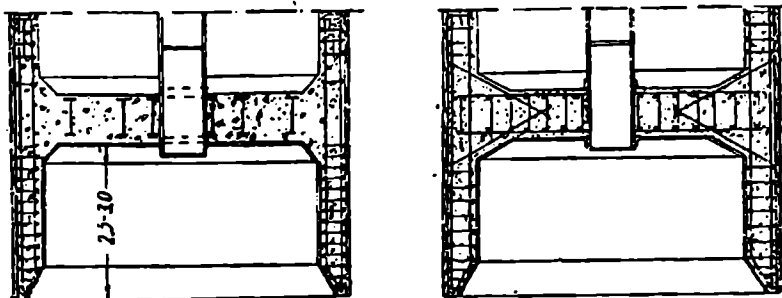
ამოყვანის საჭიროებით, ამასთან, სამუშაო კამერის მოცულობის გადი-
ლებასთან ერთად იზრდება შეკუმშული ჰაერის გაპარვა.

ჩვეულებრივად ქაურის გაყვანას კესონის წესით იწყებენ მოძრავი
ქერით, ხოლო როდესაც ცილინდრის ზედაპირზე ხაზუნის დიდი ძაღე-
ბის გამო მისი ჩაშვება შეჩერდება, გადადიან უძრავი ქერით მუშაობაზე.

კესონების მოწყობილობის დეტალები

1. სამუშაო კამერის კედლები და მჭრელი ქუსლი ჩვეულებრივად
მზადდება რკინაბეტონისაგან; მჭრელი ქუსლის კონსტრუქცია მიიღება
ზემოგანხილულის ანალოგიურად (იხ. ნახ. 396). სამუშაო კამერის სიმაღ-
ლე მჭრელი ნაწილიდან ქერამდე მიიღება 2,5—3,0 მ.

2. სამუშაო კამერის ჰერი (ნახ. 404) კეთდება ბეტონისაგან, ხოლო



ნახ. 404. კესონის კამერა.

ზოგჯერ არმირდება ლითონის (ორტესებრი) კოქებით. იშვიათად ქერს
აქეთებენ რკინაბეტონისაგან.

სამუშაო კამერის ქერი წარმოადგენს კესონის საპასუხისმგებლო ნა-
წილს; მასზე მოქმედებენ დატვირთვები ორი მიმართულებით:

ა) ზევიდან—დატვირთვა წყლით, რკინის კოქებით და სხვ., თუ კე-
სონი არ ეშვება საკუთარი წონით;

ბ) ქვევიდან—შეკუმშული ჰაერის წნევა (ანგარიშში მიიღება 3 ატ-
მოსფერო ნორმალური წნევის ზევით).

ქერის სისქე ჩვეულებრივ შეადგენს 0,8—1,0 მ, ბეტონის მარკისას
არანაკლებ $R_{28} = 110$ კგ/სმ².

შეკუმშული ჰაერის გაპარვის შემცირების მიზნით, კესონის კამერის
კედლებიდან და ქერიდან მისი ფილტრაციის ანგარიშზე, კამერის შიგა
ზედაპირს შელესავენ. ექსპერიმენტული სამუშაოების საფუძველზე დად-
გენილია, რომ საუკეთესო ჰაერგაუმტარობას იძლევა შელესვა ისეთი

ცენტრის ხსნართ, რომელსაც ახასიათებს გაფართოება. შეღესვის წრის სისქე შეიძლება მივიღოთ 3—5 მმ.

3. შეკუმშული ჰაერის ქვეშ სამუშაოთა წარმოებისათვის საკურორაციონო სპეციალური საკესონე მოწყობილობა, რომელიც შეიცავს სარაბე აპარატს, საშახტო მილებს, მასალების რაბს, საპაერო კომპრესორებს და სხვ.

სარაბე აპარატი ემსახურება შეკუმშული ჰაერის ქვეშ მყოფი კესონის კამერის დაკავშირებას ზედაპირის გარემოსთან. სარაბე აპარატში წარმოებს ხან წნევის გადიდება კესონის კამერის წნევამდე, ხან კი მისი შემცირება ატმოსფერულ წნევამდე.

სარაბე აპარატები თავიანთი კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორ ტიპად:

სარაბე აპარატი, სადაც წარმოებს როგორც ხალხის, ისე ტვირთების რაბვის სამუშაოები (ტიულენევის, ფილიპოვის, სერიიდოვის სარაბე აპარატები) და აპარატი, სადაც ხალხის და ტვირთის რაბვა ერთმანეთისაგან გამოყოფილია (ნ. ი. კრილოვის სარაბე აპარატი).

განვიხილოთ სარაბე აპარატების ეს ტიპები.

ნახ. 405-ზე ნაჩვენებია ტიულენევის სარაბე აპარატის ყველაზე გავრცელებული ტიპი. აპარატი შედგება ოთხი ვერტიკალურად დაყენებული ცილინდრისაგან. ცენტრალურ კამერას 1 აქვს დიამეტრი 1,8 მ და სიმაღლე 2,9 მ. გარდა ამისა, აპარატი შეიცავს ერთ სამგზავრო თანაკამერას 2 დიამეტრით 1,4 მ და სიმაღლით 1,9 მ და ორ—მასალებისა და მუშა—თანაკამერებს 3 დიამეტრით 0,7 მ და სიმაღლით 1,8 მ.

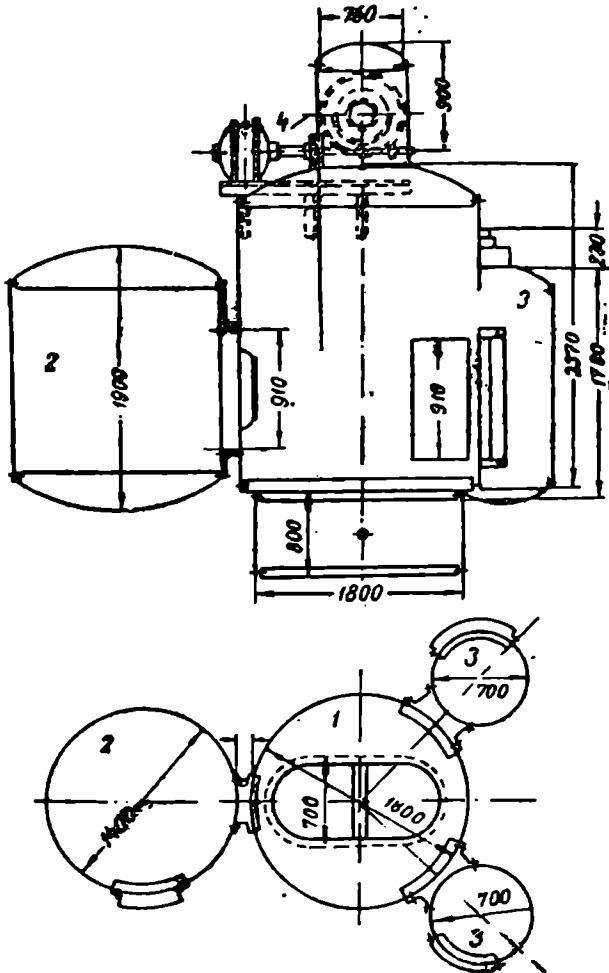
სამგზავრო და მუშა თანაკამერები შეერთებულია ცენტრალურ კამერასთან განსაკუთრებული შემაერთებელი ჩარჩოებით, ქანკიკებით ფურცლოვანი რეზინის შუასადებებზე. ჩარჩოებში თავსდება კარები; გარდა ამისა, თანაკამერებს აქვს გარეთა კარები. ორივე კარი უნდა იღებოდეს მხოლოდ დიდი წნევის მხარეზე, რათა ადგილი არ ექნეს კარების თვითნებურად გაღებას.

ცენტრალური კამერა ყოველთვის იმყოფება წნევის ქვეშ, ხოლო თანაკამერებში, სადაც ხდება რაბვა და განრაბვა, წნევა ცვალებადობს ატმოსფერულიდან მუშა წნევამდე და პირიქით.

მუშა კამერებში იმყოფება სპეციალური ბერკეტული მოწყობილობები ქანით სავსე ბადიის გადასაცემად თანაკამერაში, სადაც ხდება მისი განრაბვა, რის შემდეგაც ბადია იმავე წესით გამოდის გარეთ განტვირთვის მიზნით.

აწყობილ მდგომარეობაში ტიულენევის აპარატი იწონის დაახლოებით 10 ტ; აპარატის გამტარუნარიანობა დღე-ღამეში შეადგენს 50—60 მ³ ქანს. ცენტრალური კამერის ზედა ნაწილში თავსდება ამწევი ელექ-

ტრული ჯალამბრის 4 დოლი. დოლის ლილვი გამოდის გარეთ. ლილვის ბოლოზე დამაგრებულია კბილანა გადაცემა, რომელიც აერთებს ჯალამბრის

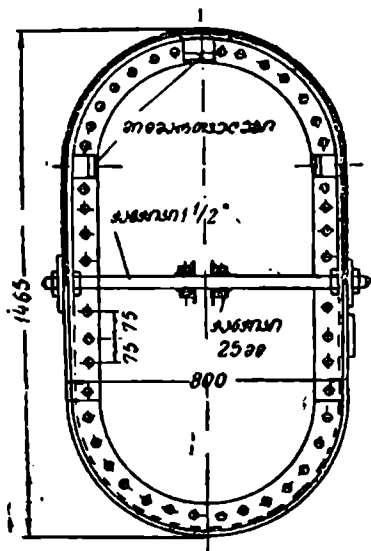


ნახ. 405. ტიულენევის სარაბე აპარატი.

ლამბარს ელექტროძრავთან. ჯალამბრის მართვა წარმოებს პატარა აპარატით ცენტრალური სარაბე ქაშერიდან.

სარაბე აპარატი თავსდება მიწის ზედაპირის ზევით და ეწყობა საშახტე მილზე.

4. საშახტე მილი (ნახ. 406) მზადდება 8—10 მმ სისქის საქვებე ფოლადისაგან, აქვს განიკვევითი ელიფსური ფორმა ზომებით: ელიფსის დიდი ღერძი 1,5—1,6 მ და მცირე ღერძი 0,8—1,0 მ. მილის უბნის სიგრძეა 1,5—2,5 მ. მილს აქვს ორი განყოფილება: ერთი მიმმართვე-



ნახ. 406. საშახტე მილი.

ლებზე ბადიის გადასაადგილებლად და მეორე—საკიბე განყოფილება—ხალხის მოძრაობისათვის. საშახტე მილის სექციები ერთმანეთს უერთდება ჰერმეტიკობისათვის მილტუჩებისა და შუასადებების საშუალებით. მილის ერთი ბოლო ყრუდ ჩამაგრდება კესონის კამერის ჰერში, ხოლო მეორე კი შეუერთდება სარაბე აპარატის ცენტრალური კამერის ქვედა მილყელს.

ჰაურის სანგრევის დამუშავებისა და კესონის კამერის დაშვებასთან ერთად წარმოებს საშახტე მილის დაგრძელება იმ ანგარიშით, რომ სარაბე აპარატი ყოველთვის იმყოფებოდეს მიწის ზედაპირის დონის ზევით.

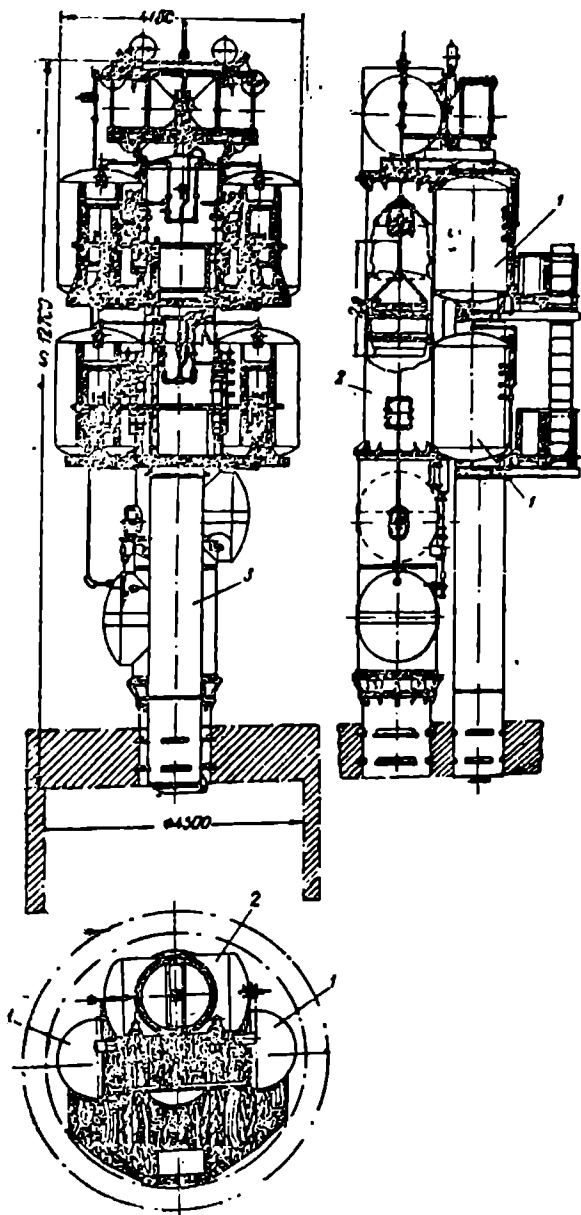
ქანის აწევა საშახტე მილებით წარმოებს ბადიებში, რომელთა ტევადობაა 0,35—0,4 მ³.

ტიულენევის ტიპისა და სხვა მის ანალოგიურ აპარატებს აქვთ არსებითი ნაკლოვანებები—დიდი გაბარიტები, საშახტე მილების დიდი სიგრძე, დაბალი გამტარუნარიანობა და ქანის განრაბვის სირთულე. აღნიშნულმა ნაკლოვანებებმა გამოიწვია უფრო სრულყოფილ კესონის აპარატის შექმნის საჭიროება.

ინჟ. ნ. ი. კრილოვმა წამოაყენა კესონის აპარატის სხვა სისტემა.

კრილოვის კესონის აპარატი (ნახ. 407) შედგება ორი დამოუკიდებელი სარაბე აპარატისაგან: სამგზავრო 1 და სატვირთო 2. ასეთმა გადაწყვეტამ გააადვილა თითოეული აპარატის კონსტრუქციული გაფორმება და პირველ რიგში უზრუნველყო მათი მოთავსება ჰაურის გაბარიტში დიამეტრით 4,5 მ. ამრიგად, საჭირო აღარ არის საშახტე მილები, ვინაიდან აპარატები იდგმება უშუალოდ კესონის კამერის ჰერზე.

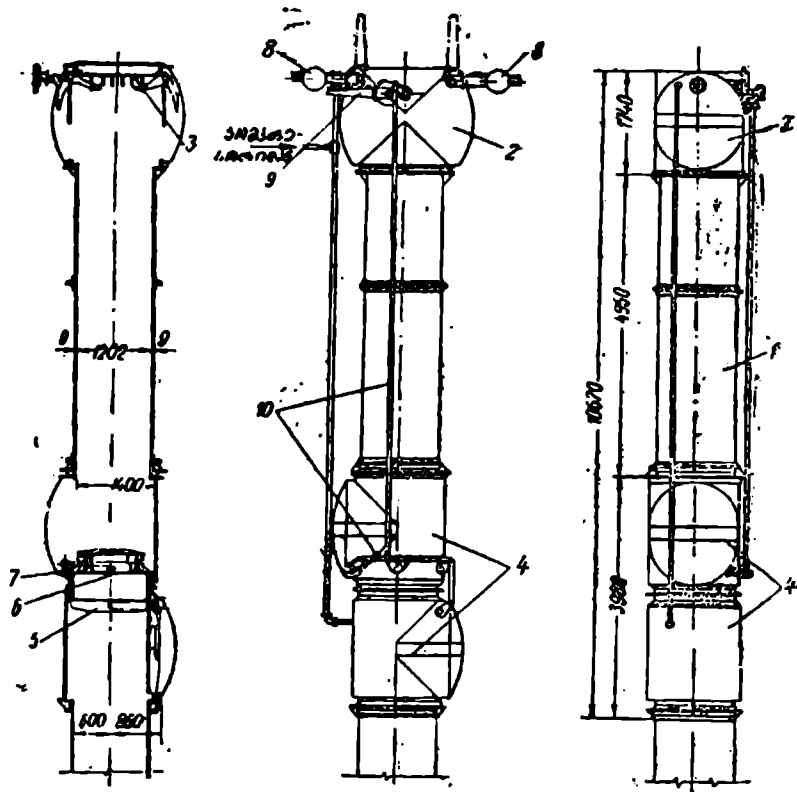
კრილოვის აპარატის სამგზავრო რაბი წარმოადგენს ოთხი სარაბე კამერის 1, რომლებიც განლაგებულია ორ იარუსად, და საშახტე მილის



ნახ. 407. კრილოვის საყვსონე აპარატი.

3 სისტემას. თუ გავითვალისწინებთ, რომ თითოეული კამერის იატაკის ფართობი შეადგენს 1.69 მ^2 და ერთი მათგანი მუდმივად რეზერვშია, აპარატის გამტარუნარიანობა შეადგენს $3 \times 3 = 9$ კაცს. სამგზავრო საშახტე მილის სიმაღლეა 5.5 მ . მილის განივკვეთის მრგვალი ფორმა უზრუნველყოფს მოსახერხებელ პირობებს მუშების გადასაადგილებლად.

კრილოვის აპარატის სატვირთო რაბი (ნახ. 408) შედგება საკუთრივ



ნახ. 408. კრილოვის აპარატის სატვირთო რაბი.

სარაბე მილისაგან 1 და სამი კამერისაგან დეკლებისათვის; ზედა კამერა 2—ზედა ორსაგდულიანი დეკლისათვის 3, ორი ქვედა კამერა 4—ერთსაგდულიანი დეკლისათვის 5 და დამცველი სახურავისაგან 6 ზამბარეებით 7, რომლებიც ახდენენ ამორტიზაციას მძიმე საგნების შემთხვევითი ჩამოვარდნის დროს. ერთსაგდულიანი დეკელი და დამცველი სახურავი ურთიერთშორის გაწონასწორებულია. მილტუჩა შეერთებები ხორციელ-

დება არა შიგნიდან, არამედ გარედან, რაც საშუალებას გვაძლევს უკეთესად გამოვიყენოთ მიღების განივკვეთის ფართობი და აბარტივებს თვალყურის დევნებას შეერთების სიმჭიდროვეზე.

სარაბე მილის დიამეტრი სინათლეში შეადგენს 1,2 მ, რაც საშუალებას იძლევა კესონის კამერაში შევიტანოთ სამაგრის ელემენტები (რკინაბეტონის ბლოკები, ლითონის სეგმენტები და სხვ.).

ამწვეი ბაგირი გადის ზედა დეკელში რეზინული შემჭიდროების მქონე ჩობალის საშუალებით, რომლის დანიშნულებაა ჰაერის გაპარვის შემცირება.

ზედა ორსაგდულიანი დეკელის მართვა წარმოებს განცალკევებით, ორი ბერკეტით 8 საპირწონეებით, ხოლო ქვედა ერთსაგდულიანი ბერკეტისა — ერთი ბერკეტით 9 და მომჭერებით 10.

ქანის ამოტანა და მასალების ჩაშვება სატვირთე აპარატიდან წარმოებს უშუალოდ, ბადიის მოუხსნელად.

0,75 მ² ტვეადობიანი ბადია აიწვევა ჩვეულებრივი საგამყვანო ამწვეი მანქანით, რომლითაც შესაძლებელია აგრეთვე სამაგრის ბლოკებისა და ცალკეული კოკების ჩაშვება სიგრძით 5,5 მეტრამდე.

აწვეის დღეღამური ნაყოფიერება აღწევს 150 მ³/დღე-ღამეში.

კრილოვის აპარატის საერთო წონაა 21 ტ.

კრილოვის აპარატით ქაურის გაყვანის საერთო სქემა წარმოდგენილია ნახ. 409-ზე.

ამებამდ კრილოვის აპარატი წარმატებით გადის სამრეწველო გამოცდას შახტში „ვოდინაია“ ქაურის გაყვანაზე (დონბასი).

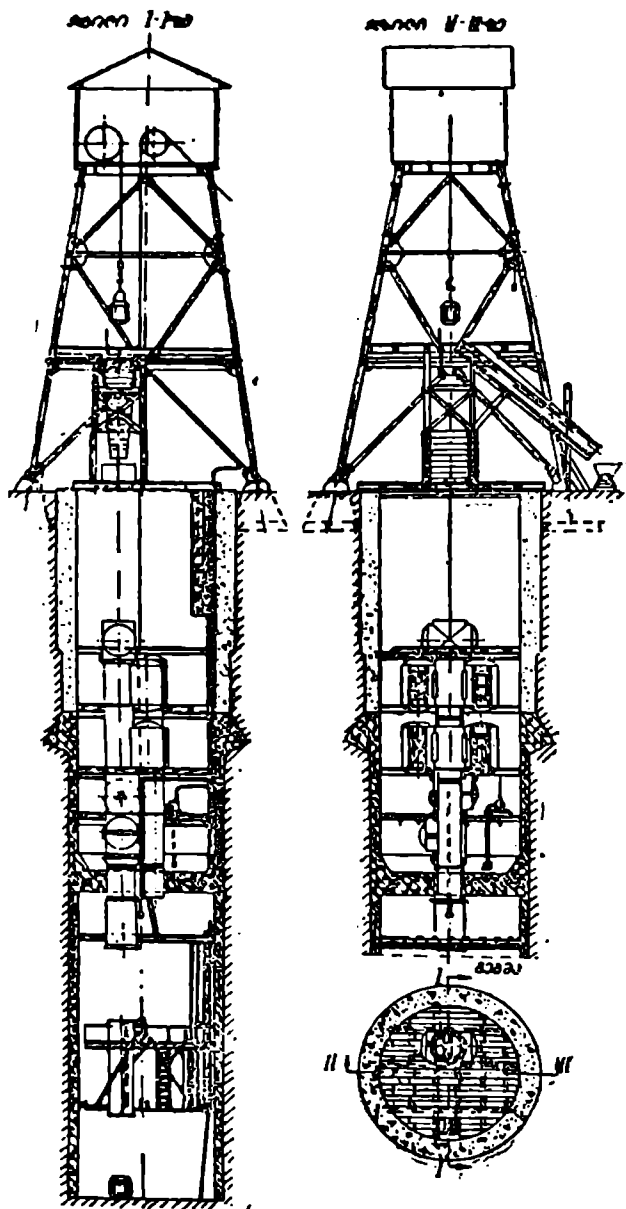
5. მასალების რაბი. ტიულენევისა და სხვა აპარატებში თანაკამერებისა და კარების მცირე ზომების გამო მათში დიდი საფრთხის, მაგალითად: ქარგილების, მორების და სხვ. გატარება მეტად გაძნელებულია. ამ ოპერაციის გასაადვილებლად კეთდება ცალკე მასალების რაბი.

მასალების რაბი წარმოადგენს საქვაბე ფოლადისაგან დამზადებულ წრიულ მილს დიამეტრით 0,6 მ და სიგრძით 4—5 მ. მილი მაგრდება მუშა კამერის ქერში; მილის ორივე ბოლოს აქვს სახურავეები და ონკანები.

6. კესონის სხვა მოწყობაობები. კესონის ქერში ჩაამაგრებენ:

1) ორ მილს დიამეტრით 75—100 მმ შეკუმშული ჰაერის მისაწოდებლად მუშა კამერაში (მიღების ბოლოზე მოთავსებულია თვითდამტყვრი სარქველები); 2) ერთ მილს მუშა კამერიდან შეკუმშული ჰაერით წყლის ამოტუმბვის შემთხვევისათვის; 3) ერთ მილს საბურღი სამუშაოების გამოყენების შემთხვევისათვის სანგრევეში; 4) ორ მილს სამუშაო კამერაში სადენების (განათების და ტელეფონის) შესაყვანად.

7. კესონის შეკუმშული ჰაერით უზრუნველსაყოფად ეწყობა სპე-



ნახ. 409. კრილოვის აპარატით ჰაერის გაყვანის სქემა.

ციალური საკომპრესორო სადგური. კომპრესორები მიიღება დგუშიანი, რადგანაც როტაციული კომპრესორები ჰაერთან ერთად სამუშაო კამერაში ჰიზონიან ზეთის უწყვილესი ნაწილაკების საგრძნობ რაოდენობას, რომელიც აქუქყიანებს სამუშაო კამერის ატმოსფეროს და მავნედ მოქმედებს მუშების ჯანმრთელობაზე.

კომპრესორების მიერ შეწოვილი ჰაერი უნდა იყოს სუფთა. შეკუმშული ჰაერის ტემპერატურა კესონის კამერაში ზამთრის პერიოდში არ უნდა იყოს $+12^{\circ}$ -ზე ნაკლები, ხოლო ზაფხულის პერიოდში $+22^{\circ}$ -ზე მეტი.

კომპრესორიდან ჰაერი შედის ჰაერშემკრებში ტევადობით არანაკლებ 3 მ³. ჰაერშემკრების ქვედა ნაწილში გაკეთებულია ონკანი, საიდანაც გამოდის შეკუმშული ჰაერის მიერ კომპრესორიდან გამოტანილი ზეთი, ჰაერშემკრების ზედა ნაწილში იდგმება დამცველი სარქველი.

საკომპრესორო სადგურში გათვალისწინებული უნდა იქნას სათადარიგო კომპრესორი და ერთი სათადარიგო ძრავი, აგრეთვე ენერჯის ერთი სათადარიგო წყარო. სათადარიგო კომპრესორი უნდა შეესაბამებოდეს ყველაზე უფრო მძლავრი კომპრესორის წარმადობას.

შეკუმშული ჰაერის საჭირო რაოდენობა შედგება:

- 1) ჰაერის დანაკარგებისაგან ნაკერებიდან და შეერთებებიდან; აგრეთ-
30 კედლებიდან და კესონის ქუსლიდან გაპარვის შედეგად;
 - 2) ჰაერის იარჯისაგან ხალხისა და მასალების დარაბვის დროს.
- ჰაერის საჭირო რაოდენობა გაიანგარიშება ფორმულით:

$$V = (0,9S + rU + 3) \times \left(1 + \frac{H}{10,33} \right) \times 1,01 \text{ მ}^3/\text{საათში}, \quad (137)$$

სადაც S არის კესონის სანგრევის ფართობი, მ²;

r —ცვალებადი კოეფიციენტი, დამოკიდებული გრუნტის წყალგაუ-
ვალობაზე; მიიღება წყალგამტარი გრუნტისათვის 3-ის ტოლი.
სუსტად წყალგამტარი ქანებისათვის —1 და თიხისათვის—
—0,25—0,5;

U —კესონის მჭრელი ქუსლის პერიმეტრი, მ;

H —კესონის ჩაშვების სიღრმე წნევის ქვეშ, მ.

ჰაერის რაოდენობის განსაზღვრის შემდეგ საჭიროა მისი შემოწმება კესონში მომუშავე ხალხის რაოდენობის მიხედვით. ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიუყენებლად კესონში მუშაობა შესაძლებელია იმ პირობით, რომ ჰაერის საათური ცვლა ერთ კაცზე შეადგენს არანაკლებ 20 მ³-ს. ჰაერის ეს რაოდენობა უნდა გადიდდეს $2,5\%$ -ით კესონის ჩაშვების ყოველ მეტრზე, დაწყებული წყლის დონის ჰორიზონტიდან.

თუ კესონის ჩაშვება წარმოებს თიხოვან ქანებში, კესონში დამატე-

ბით უნდა მიეწოდოს ჰაერი 1 მ³-ის რაოდენობით კესონის ფართობის ყოველ 1 მ²-ზე.

კესონის ჩაშვებისას ამ გრუნტებში დამატებით დაქირხნილი ჰაერის ტევადობა უნდა გაიზარდოს 2,5%-ით, წყლის პორიზონტის ქვემოთ კესონის ჩაშვების თვითეულ მეტრზე.

გარდა ამისა, ჰაერის რაოდენობა უნდა გაიზარდოს მისი გაქუქყიანების მიხედვით (ნახშირმჟეავას შემცველობა 0,5%-ზე ზევით და ჟანგბადის შემცველობის შემცირება 20%-ზე ქვევით), შრომის სანიტარული ინსპექტორის მითითების საფუძველზე.

ცდების საფუძველზე შედგენილია ჰაერის იმ რაოდენობის საანგარიშო ფორმულა (ატმოსფერული წნევის დროს), რომელიც უნდა შევიყვანოთ კესონის სამუშაო კამერაში, რათა ნახშირმჟეავას შემადგენლობა არ აღემატებოდეს 0,01%-ს.

მცურავ ქანებში

$$V_1 = 20A \left(1 + \frac{0,42H}{10,33} \right) \text{ მ}^3/\text{საათში}; \quad (138)$$

თიხოვან გრუნტებში

$$V_1 = 20A + S \left(1 + \frac{0,42H}{10,33} \right) \text{ მ}^3/\text{საათში}, \quad (139)$$

სადაც A არის კესონში მომუშავეთა რაოდენობა;

S —კესონის სანგრევის ფართობი;

H —კესონის ჩაშვების სიღრმე.

კესონში ერთდროულად მომუშავეთა რაოდენობა მიიღება ერთ მუშაზე მოსული ხვედრითი ფართობის მიხედვით, რომელიც უდრის 4—6 მ²-ს.

ქაურების გაყვანისას შეკუმშული ჰაერის ხარჯი საშუალოდ შეადგენს 50—75 მ³/წუთში.

სამუშაოთა წარმოება

კესონის წესით ქაურების გაყვანა თავდაპირველად ხორციელდება ისევე, როგორც ჩასაშვები სამაგრის დროს, ე. ი. პირველ რიგში გაიყვანება ქაურის პირი გრუნტის წყლების დონემდე, შემდეგ სანგრევი ეწყობა ფიცარნავი და მასზე—მჭრელი ქუსლი. შემდგომ აყენებენ გარე და შიგა შეფიცვრას და ამოყავთ სამუშაო კამერის რკინაბეტონის კედლები. კედლების ამოყვანის შემდეგ აწყობენ ქერის კოქებსა და არმატურას და აბეტონებენ ქერს. ქერის დაბეტონების დროს წარმოებს საკირო მიღებების დაყენება.

სამუშაო კამერის მოწყობის შემდეგ ამოყავთ ქაურის კედლები, ამასთან წარმოებს სამუშაო კამერის კედლებისა და ქერის შელესვა. ქაუ-

რის კედლები ამოყავთ ისეთ სიმაღლეზე, რომ კესონის ჩაშვებისას ის არ გამოვიდეს ქაურის პირიდან და არ დაკარგოს მიმართულება (ნახ. 410).

შემდეგ იწყებენ სარაბო აპარატის, შეკუმშული ჰაერის მიღებისა და სხვ. სამონტაჟო სამუშაოებს. როდესაც სამონტაჟო სამუშაოები დამთავრდება, ახდენენ შეერთებათა ჰერმეტიკულობის შემოწმებას და შემჩნეული ნაკლოვანებების გამოსწორების შემდეგ კესონი შეიძლება ჩაითვალოს ჩასაშვებად მზადყოფნის მდგომარეობაში.

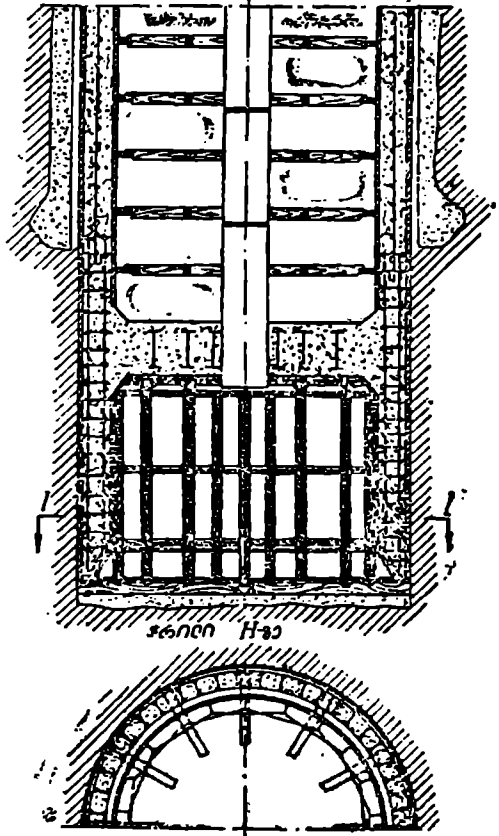
კესონის ჩასაშვებად ქანში საკუთარი წონით, მას გამოაცლიან ფიცარნავს, რომელსაც ეყრდნობა მჭრელი ქუსლი. ფიცარნავის მოცილება უნდა მოხდეს ძალიან ფრთხილად, რათა ადგილი არ ექნეს კესონის ჩაძირვის დროს გადახრებს.

პირველ რამდენიმე მეტრზე კესონი ეშვება შეკუმშული ჰაერის გარეშე: როდესაც სანგრევი მიუახლოვდება მიწისქვეშა წყლების ღონეს, გადადიან მუშაობაზე შეკუმშული ჰაერის ქვეშ.

კესონის საკუთარი წონით ჩაშვების დროს დაცული უნდა იყოს შემდეგი უტოლობა:

$$Q > P + R, \quad (140)$$

სადაც Q არის კესონის წონა მთელი მოწყობილობით:



ნახ. 410. კესონის კამერის ამოყვანა მოძრავი კერის შემთხვევაში.

P— შეკუმშული ჰაერის დაწოლა სამუშაო კამერის ქერზე;

R— კესონის გვერდითი კედლების ხახუნი ქანებთან.

კესონის ჩაშვების გაადვილების მიზნით პირველად ამცირებენ *P*-ს სიდიდეს სამუშაო კამერაში შეკუმშული ჰაერის ნაწილის გამოშვებით. ჰაერის ნაწილის სწრაფი გამოშვება კესონიდან წარმოადგენს ერთგვარ ბიძგს, რომლის შედეგადაც იწყება კესონის ჩაძირვა. ჰაერის გამოშვებისას წნევა დაეა კესონში არსებული წნევის 50%-მდე.

ქანის [გამოღება სამუშაო კამერაში წარმოებს უფრო ხელსაყრელ პირობებში, ვიდრე ჩასაშვები სამაგრის შემთხვევაში. გამოღება იწყება სანგრევის შუაში; მკრელ ქუსლთან ტოვებენ ბეგს (ბერმას).

კესონის ჩაშვების დროს საჭიროა თვალყურის დევნება მის ვერტიკალურობაზე.

კესონის ჩაშვებასთან ერთად მის კედლებსა და ქანებს შორის ხახუნი იზრდება (დიდება *R*). შეიძლება დადგეს მომენტი, როდესაც კესონის ჩაშვება შეწყდება. ამ შემთხვევაში ქაურის გაყვანას განაგრძობენ უძრავი ქერით მუშაობის სქემის მიხედვით.

უძრავქერიანი კესონით ქაურის გაყვანის დროს გადასაკვეთი ქანების გამოღება წარმოებს სხვადასხვა წესებით, ქანების თვისებების მიხედვით.

ქვიშების დამუშავების დროს ერთი წინწაწევის სიდიდე მიიღება 1,0—2,0 მ ტოლი და გამოღება წარმოებს 0,4—0,5 მ სისქის შრეებად, ცენტრიდან პერიფერიისაკენ.

ქაურის განიკვეთის (სინათლეში) ფართობზე ქანის გამოღების შემდეგ აწარმოებენ ქანის გამოღებას მუდმივი სამაგრის ადგილზე ქვევიდან ზევით; ამასთან ერთად წარმოებს არმატურის დაყენება რკინაბეტონის სამაგრისათვის.

მკერივი ქვიშების დამუშავებას აწარმოებენ მომნგრევი ჩაქუჩებით, რომელთაც შუბების ნაცვლად გაკეთებული აქვს სატეხები. ქანის დატვირთვა შეიძლება წარმატებით განხორციელდეს *НУ-3* ტიპის გრეიდერული მტვირთავით.

თიხებისა და თიხნარების გადაკვეთისას წინწაწევის სიდიდე შეიძლება გადიდდეს 1,5—2,5 მეტრამდე. თიხის გამოღება აქაც წარმოებს 0,4—0,5-მეტრიან შრეებად ქაურის ცენტრიდან პერიფერიისაკენ. მონგრევა წარმოებს მომნგრევი ჩაქუჩებით.

მაგარი ქანების დამუშავების შემთხვევაში (კირქვების ჩანართები) გამოიყენება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები. ფნ მუხტის გაანგარიშება უნდა მოხდეს ქანის გაფხვიერებაზე, ნატეხების გაფანტვის გარეშე. მპურების სიღრმე არ უნდა იყოს 0,75—1,2 მეტრზე მეტი, ხოლო მუხ-

ტის წონა არ უნდა აღემატებოდეს 200—400 გრამს. აფეთქება აუცი-
ლებელია ელექტრული წესით.

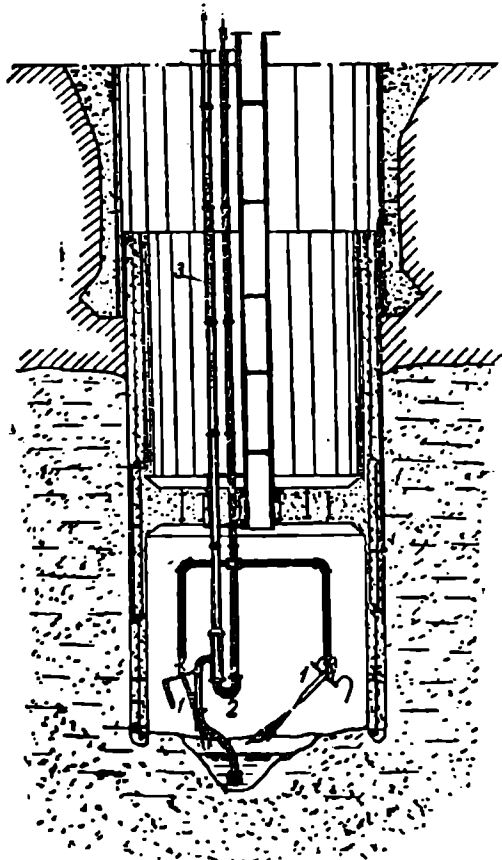
ქანის გამოღების სამუშაოთა სრული მექანიზაციის მიზნით (ქვიშიან
ქანებში, ქვიშნარებში და სუსტ თიხნარებში) მიზანშეწონილია ჰიდრო-
მექანიზაციის გამოყენება.

ჰიდრომექანიზაცია ქანის გამოსაღებად კესონში პირველად გამოყე-
ნებულ იქნა მოსკოვში. მდ. მოსკოვის ხიდების სანაპირო ბურჯების აგე-
ბის დროს.

ნახ. 411-ზე გამოსახუ-
ლია ჰიდრომექანიზაციის
სქემა კესონის კამერის
სანგრევში. ჰიდრომონი-
ტორი 1 მორეცხავს ქანს,
რომელიც რევენარის სა-
ხით მიედინება კამერის
სანგრევის ორმოში. იქი-
დან ჭრევენარი შეიწოვება
ჰიდროელევატორით 2 და
მილსადენით 3 ამოდის
ზედაპირზე. ჰიდრომექა-
ნიზაციის დროს გამყვან-
თა რაოდენობა მცირდე-
ბა 2—3-ჯერ.

ჰიდრომექანიზაციის
გამოყენება მნიშვნელოვ-
ნად ამსუბუქებს გამყვან-
თა შრომას და მკვეთრად
აღიძვებს შრომის ნაყო-
ფიერებას.

ქანის ამოღების შემ-
დეგ გამოიყენებული უბა-
ნი მაგრდება მულმივი სა-
მაგრიტო. პირველ რიგში
იღვამება არმატურა. და-
საწყისში აყენებენ ვერტიკალურ ლეროებს, რომელთაც შემდეგ მიენაგ-
რება ჰორიზონტალური არმატურის რგოლები. არმატურის აწყობის
შემდეგ აკეთებენ შეფიცვას.

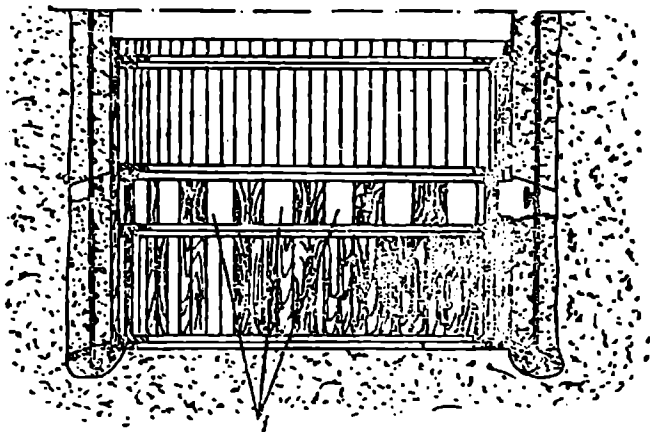


ნახ. 411. ჰიდრომექანიზაციის გამოყენებით კაუონის
გამყვანის სქემა.

შეფიცვის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 412-ზე. შეფიცვის დამთავრების შემდეგ ახდენენ სამაგრის კონტაქტის მოწმენდას და იწყებენ ბეტონის ჩასხმას. ბეტონის ჩასხმა წარმოებს გრძელ ფიცრებს შორის დატოვებული „ფანჯრებიდან“ 1. ამასთანავე წარმოებს ბეტონის შემკვრივება ვიბრატორებით.

სამაგრის ამოყვანის დასკვნით ეტაპს წარმოადგენს ზედა სამაგრთან კონტაქტის დაბეტონება, რისთვისაც გამოიყენება მალალი ხარისხის ბეტონი. †

დაბეტონების დამთავრებისა და შეფიცვის მოხსნის შემდეგ წარმოებს ბეტონის ზედაპირის ტორკრეტირება. ვინაიდან უძრავი ქერით



ნახ. 412. რკინაბეტონის სამაგრის ამოყვანის სქემა.

ვაყვანის დროს მუდმივი სამაგრი ამოიყვანება პატარა უბნებად (1,2—1,6 მ) და, მაშასადამე, შესაძლებელია სამაგრში საკმარისი რაოდენობით ნაკერებისა და შესუსტებული ადგილების არსებობა, მკვეთრად იზრდება შეკუმშული ჰაერის გაპარვა.

გარდა ამისა, დიდი წნევების ზონაში ბეტონის ჩასხმის დროს მნიშვნელოვნად იზრდება მისი ჰაერგამტარობა, ასე, მაგალითად, ბეტონის ნიმუშების ჰაერგამტარობა 1,5 ატმ წნევის დროს შეადგენდა: 20 სმ სისქის ნიმუშებისათვის 610 ლ/წთ მ², და 30 სმ-იანი ნიმუშებისათვის— 435 ლ/წთ მ².

იმავე სისქის ნიმუშებისათვის ნორმალური წნევის პირობებში შეკვის დროს ჰაერგამტარობა შესაბამისად შეადგენდა 20 და 15 ლ/წთ მ². მაშასადამე, იმ ბეტონის ჰაერგამტარობა, რომელიც შეიკვრება ქარ-

ბი წნევის ქვეშ, დაახლოებით 30-ჯერ მეტია, ვიდრე ნორმალური წნევის პირობებში შეკრული ბეტონის ჰაერგამტარობა.

ჰაერის ხარჯის შემცირების მიზნით ბეტონში მიზანშეწონილია ნეკერის დამჩქარებლების შეყვანა (მაგალითად, ქლოროვანი კალციუმი ცემენტის წონის 1—2%-ის ოდენობით) ანდა ლითონის ქარგილების გამოყენება. ლითონის ქარგილების გამოყენების შედეგად მიიღება ბეტონის გლუვი ზედაპირი, რაც ამცირებს ჰაერგამტარობას და, აგრეთვე, რამდენადმე იცავს მას შეკვრის პროცესში შეკუმშული ჰაერის შეღწევისაგან.

დატკეპნილი რკინაბეტონის გამოყენებისას აუცილებელია მისი მელესვა გაფართოებადი ცემენტის 3—5 მმ-იანი შრით.

ჰაერის გაპარვის შემცირების ამოცანის რადიკალურ გადაწყვეტას წარმოადგენს რკინაბეტონის ასაწყობი სეგმენტური სამაგრის განოყენება.

კესონის კამერიდან ჰაერის დიდი გაპარვის გამო, რომელიც აღწევს 30—40 მ³/წუთში, არსებობს იმის საშიშროება, რომ მოხდება ჰაერის მიერ გადაკვეთილი ნახშირის ფენების ან შუაშრეების თვითანთება, რასაც მოყვება კესონის კამერაში ტემპერატურის საგრძნობი გადიდება (50—55°-მდე) და ნახშირმეთაეას გამოყოფა.

ხანძრის კერის ლიკვიდაციის საშუალებას წარმოადგენს მისი დალანვა, რისთვისაც ჰაერის გარშემო, ზედაპირიდან გაბურღული საღამე ბურღილებით დაიჭირხნება თიხის ხსნარი. შესაძლებელია აგრეთვე ცემენტის ხსნარით ჰაერის გარშემო არსებული სიცარიელების ტამპონაჟი სამაგრში დატოვებული ხერელებიდან.

თუ შევადარებთ ერთმანეთს ჰაერების გაყვანას მოძრავი და უძრავი კერით, შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ უძრავი კერის შემთხვევაში საშუალოდ 1,5-ჯერ იზრდება სამუშაოთა ნაყოფიერება უძრავ კერთან შედარებით.

კესონის სამუშაოთა რეჟიმი ცუდად მოქმედებს მუშების ჯანმრთელობაზე.

შეკუმშული ჰაერის წნევის გადიდება შეიძლება გამოიწვიოს შუა ყურის დაზიანება, რაც შედეგად დოლის აპკზე გარედან—სასმენი მილიდან—და შიგნიდან—ეესტახის არხიდან—წნევების წონასწორობის დარღვევისა. საწყის პერიოდში წონასწორობის დარღვევა ამცირებს სმენადობას, ხოლო წნევის შემდგომი გადიდება იწვევს ძლიერ ტკივილებს და საბოლოო ჯამში შეიძლება მოხდეს დოლის აპკის გახეთქვა.

კესონის სამუშაოების დროს ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს განრაბვის (დეკომპრესიის) პერიოდს. თუ მალაღი წნევიდან ნორმალურზე

ვალასვლა საკმარისად ნელა არ მიმდინარეობს, შესაძლებელია ორგანიზმში განვითარდეს პათოლოგიური მოვლენები, რომელსაც კესონის ავადმყოფობა ეწოდება.

კესონის სამუშაოებთან დაკავშირებულ დაავადებათა საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებები შემდეგში მდგომარეობს:

1. ყურის დაავადების აცილების მიზნით რაბვის დროს წნევა უნდა გავადილოთ იმ ანგარიშით, რომ წნევის ზრდა 0,3 ატმ-მდე ხდებოდეს სისწრაფით არა უმეტეს 0.1 ატმ წუთში. ამის შემდეგ აკეთებენ მოკლე გაჩერებას იმის გასაგებად, ხომ არ დაემართა ვინმეს ყურის ბლოკადა. თუ დაზარალებული არ აღმოჩნდება, შესაძლებელია წნევის გადიდება სიჩქარით 0,5 ატმ წუთში. წინააღმდეგ შემთხვევაში რაბვა უნდა შეწყდეს და დაზარალებული გაყვანილ იქნას რაბიდან სათანადო მკურნალობისათვის.

2. წნევის ქვეშ ყოფნის ხანგრძლიობა შეიძლება იმდენი იყოს, რამდენსაც მოითხოვს სამუშაოს ხასიათი, მაგრამ პრაქტიკულად რეგულაციული იმის გამო, რომ წნევის ქვეშ ხანგრძლივი ყოფნის დროს საგრძნობლად რთულდება პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარება. ამიტომ უფრო მიზანშეწონილი და საიმედოა მოხდეს სამუშაო დღის გაყოფა ორ ცვლად ისე, რომ ცვლებს შორის შესვენების დროს ორგანიზმს შესაძლებლობა ჰქონდეს დეკომპრესიის შემდეგ სავსებით განთავისუფლდეს გაზის ქარბი რაოდენობისაგან.

„კესონის სამუშაოების წარმოების წესები“ განსაზღვრავს სამუშაო დღის ხანგრძლიობას კესონის სამუშაოებზე, რომელიც მოყვანილია 89-ე ცხრილში.

ცხრილი 89

წნევა, ატმ	შეკუმშულ ჰაერში მუშაობის საერთო ხანგრძლიობა საათებში, რაბვისა და განრაბვის დროის ჩათვლით	ცვლების სავალდებულო რიცხვი დღე-ღამეში	ცვლებს შორის შესვენების მინიმალური ხანგრძლიობა, საათებში
1,75-მდე	7	2	4
1,75-დან 2,5-მდე	6	2	6
2,5-დან 3-მდე	5	2	8
3-დან 3,5-მდე	4	2	—
3,5-ის ზევით	2	1	—

3. კესონის დაავადებათა საწინააღმდეგო უმნიშვნელოვანეს პროფილაქტიკურ საშუალებას წარმოადგენს დეკომპრესიის სწორი ორგანიზა-

ცია განსაზღვრული ვადის განმავლობაში. არსებული წესების თანახმად დეკომპრესიის ხანგრძლიობა უნდა იყოს:

1 ატმ-დან ნორმალურ წნევამდე .	5 წუთი
1.5 " " "	15 "
2 " " "	30 "
3 " " "	45 "
4 " " "	60 "

რაც შეეხება წნევის შემცირების მეთოდს, პრაქტიკაში მიღებულია როგორც თანაბარი დეკომპრესია, ისე საფეხურიანი.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მექანოთერაპიის კვების რეჟიმს. საკმელო უნდა იყოს მსუბუქი, ზომიერი რაოდენობის და, რაც მთავარია, შეიცავდეს ზომიერი რაოდენობის ცხიმებს, ვინაიდან ცხიმოვანი წარმოადგენს აზოტის მნიშვნელოვან გამხსნელს. საკმელის ძირითადი მიღება უმჯობესია მოხდეს დეკომპრესიის მომენტიდან $1\frac{1}{2}$ —2 საათის შემდეგ.

პროფილაქტიკის მნიშვნელოვან ღონისძიებას წარმოადგენს ხალხის სამედიცინო შერჩევა კესონში სამუშაოზე დაშვების წინ და წნევის ქვეშ მომუშავეთა განმეორებით ყოველკვირეული სამედიცინო გასინჯვა.

ინდივიდუალური პროფილაქტიკური ღონისძიების სახით მიმართავენ რეკომპრესიას, რომელიც ამასთანავე წარმოადგენს სამკურნალო საშუალებას.

რეკომპრესია ხორციელდება სპეციალურ კამერაში—სამკურნალო რაბში, რომლის მოწყობა აუცილებელია, თუ მუშაობა წარმოებს 1,5 ატმ-ზე მაღალი წნევის ქვეშ. რაბი გაყოფილია ტიხარის საშუალებით ორ ნაწილად: წინა და მთავარ კამერებად; კარები იღება დიდი წნევის მხარეზე. რაბში გაკეთებულია სათვალთვლო ფანჯრები, საიდანაც შეიძლება გარედან თვალყურის დევნება იმაზე, რაც ხდება რაბში. რაბის სიმაღლე უნდა იყოს არა ნაკლებ 1,7 მ. იგი თავსდება გამბზარ სადგომში.

რეკომპრესიის დროს წნევის სიდიდე აიყვანება იმ საწყისი წნევის დონემდე, რომლის დროსაც წარმოებდა სხეულის გაელვნივა აირით კესონის სამუშაო კამერაში.

მაგრამ ძირითად მაჩვენებლად უნდა მივიღოთ დაავადების ნიშნების გაქრობა, ან თუნდაც შემსუბუქება. თუ ეს მიიღწევა საწყის წნევაზე ნაკლები წნევის დროს, საჭირო არ არის წნევის აყვანა ამ სიდიდემდე.

რეკომპრესიის დროს დოლის აპკის დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით, როგორც წესი, წნევა საწყისში ნელა უნდა გაიზარდოს, სანამ არ მიაღწევს 0,3 ატმ-ს.

რეკომპრესიის ხანგრძლიობა ჩვეულებრივად მიიღება არა უმეტეს $\frac{1}{3}$ —1 საათისა; ორგანიზმის აირით გაელვნივის სიდიდის გადიდება ასეთ დროში არ ანარულებს არსებით როლს.

დეკომპრესია წარმოებს ნელა და თანაბრად, ყოველ 0,1 ატმ-ზე არა უმეტეს 10 წუთის განმავლობაში.

რეკომპრესიით მკურნალობის ეფექტის მისაღებად დიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ იგი გამოყენებულ იქნას დაავადების ნიშნების გაჩენიდან რაც შეიძლება სწრაფად.

სამუშაოთა კესონის წესით წარმოების მოწყობილობათა სიმარტივე წარმატებით წყვეტს ქაურის გაყვანის საკითხს მკურავ, წყალშემცველ ქანებში, გამორიცხავს ქანების გამორეცხვის საშიშროებას და უზრუნველყოფს გამყვანთა შრომის საკმაოდ მაღალ ნაყოფიერებას. ამ უპირატესობათა გამო კესონის წესით გაყვანამ მნიშვნელოვანი გავრცელება აპოვა.

სამუშაოთა ზუსტი ორგანიზაციისა და კესონის წესით ქაურის გაყვანის მაღალი ტექნიკური მაჩვენებლების მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ვერტიკალური ქაურის გაყვანა შახტში № 44 „სმოროდინსკაია“, რომლის დიამეტრია სინათლეში 4,5 მ და სიღრმე 67,9 მ. ქაურის სამაგრი რკინახეტონისაა, სისქით 0,4 მ. ნიშნულიდან 7,9 მ.

საპროექტო სიღრმემდე 68,0 მ ქაურის გაყვანა წარმოებდა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ სამუშაო კაპერაში უძრავი კერით, რომელიც მოეწყო ნიშნულზე 5,85 მ.

ქაურის გაყვანა განხორციელდა ფილიპოვის აპარატით. საკომპრესორო სადგურის სიმძლავრე შეადგენდა 62,9 მ³/წთ. 60 მეტრი სიღრმის ქაური გაყვანილ იქნა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ 64 სამუშაო დღეში. 1950 წლის აპრილის განმავლობაში გაყვანილ და გამაგრებულ იქნა ქაურის 30 მეტრი.

ამრიგად, გაყვანის საშუალო სიჩქარემ შეადგინა 1 მ მზა ქაური სამუშაო დღე-ღამეში.

ნახ. 413-ზე წარმოდგენილია შახტ № 44 „სმოროდინსკაია“-ს ქაურის გაყვანის გრაფიკი ციკლში 1,42 მ წინწაწევით.

სამუშაოთა ზუსტმა და კარგად მოთქმებულმა ორგანიზაციამ მკვეთრად გაზარდა შრომის ნაყოფიერება. ბრიგადის ყოველი გამყვანის ფაქტიურმა საშუალო თეიურმა ნაყოფიერებამ შეადგინა მზა ქაურის 0,86 მეტრი ანუ გვირაბის 18,9 მ³ სინათლეში.

შახტში № 11 „გრანკოვსკაია“ კესონის წესით გაყვანილ იქნა 18 დღე-ღამის განმავლობაში ქაურის 20 მეტრი. მთავარი ქაურის გაყვანისას შახტში № 2 „როსოვინსკაია“ 31 სამუშაო დღეში შეკუმშული ჰაერის ქვეშ გაყვანილ იქნა 45 მ მზა ქაური.

ავვისტოში გაყვანაზე დახარჯული საერთო დრო შედგებოდა:

ქანის გამოღება	15,7 დღე-ღამე
არმატურის, ქარგილების და შეფიცურის დაყენება	4,0

მუდმივი სამაგრის ამოყვანა
 სანგრევის მოწმენდა გამაგრების შემდეგ
 მზა კაურის გაყვანის საშუალო სიჩქარემ შეადგინა
 გამყვანის შრომის ნაყოფიერება იყო

7,8 დღე-ღამე
 3,5 " "
 1,45 მ/დღე-ღამეში
 მზა კაურის 1,55 მ
 თვეში
 40,5 ათასი მ³

კაურის 1 გრძივ მეტრზე შეკუმშული ჰაერის ხარჯი

მუშაობა	ბოლო		I		II		III		IV		V		I		II	
	საათი	მთ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ქაბის ქობა	18	30	██													
ქობაძურისა და პლენკის ქობა	3	50														
მუშაობა სპეციალური პროცესის	11	50														
სპეციალური პროცესის ქობა	1	10														

ნახ. 413. შახტი № 44 „სმოროდინსკაის“ კაურის გაყვანის სამუშაოთა გრაფიკი.

შეკუმშული ჰაერის ქვეშე კაურების გაყვანის წესის შემდგომი განვითარება აყენებს შემდეგ ტექნიკურ ამოცანებს:

ა) კესონის კამერაში საძოო სამუშაოთა მექანიზაციის საშუალებების შემუშავება;

ბ) კესონის კამერის კონსტრუქციის სრულყოფა და, კერძოდ. მარტივი კონსტრუქციის ჰერმეტიკული ასაწყობ-დასაშლელი კერის შექმნა.

ასეთი კერი უნდა შედგებოდეს საყრდენი რგოლისაგან და ლითონის ცალკეული სექციებისაგან. სექციების შეერთება უნდა იყოს ჰერმეტიკული, რისთვისაც საჭიროა რეზინის შუასადებების გამოყენება (სექციებში დატანილი უნდა იყოს მილყელები და მილები, რომლებიც საჭიროა კესონის მუშაობისათვის);

გ) დაბალი წნევის კომპრესორებზე გადასვლა (4 ატმ-მდე). ეს ღონისძიება გააიაფებს დანადგარის ღირებულებას, შეამცირებს ენერჯიის ღირებულებას და გააუმჯობესებს კესონში მისაწოდებელი ჰაერის ხარისხს.

დიდ პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს კესონით გაყვანის წესის შეთავსება ქიწისქვეშა წყლების დონის ხელოვნური დაწევის წესთან.

წყალშემცველი ჰორიზონტების ჰიდროსტატიკური წნევის შემცირება სპეციალური ბურღილებიდან წყლის ამოტუმბვის გზით საშუალებას მოგვცემს შეაბამისად შევამციროთ ჰაერის წნევა კესონში და, მაშასადამე, შეამსუბუქებს ქაურის გაყვანის პირობებს.

ასეთი კომბინირებული წესი საშუალებას მოგვცემს ვაწარმოოთ ქაურის გაყვანა მაღალი ჰიდროსტატიკური წნევის შქონე ფენებში, რომლებშიც მხოლოდ კესონის გამოყენება მიუღებელი იქნებოდა, და, საერთოდ, გაათართოებს კესონის წესის გამოყენების საზღვრებს.

წყლის დონის დამწვევი ბურღილებისა და კესონის წესის შეთავსების საკითხი კიდევ საჭიროებს დეტალურ თეორიულ დამუშავებას

მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რეჟიმის შეცვლის იმ საკმაოდ რთული კანონების გამოსავლინებლად, რომლებიც წარმოიქმნებიან წყლის ამოტუმბვისა და შეკუმშული ჰაერის დაწნევის ერთდროული მოქმედების შედეგად.

მეტად მიზანშეწონილია აგრეთვე კესონის სამუშაო კამერაში ნემსა ფილტრის შესაძლო გამოყენება.

ნახ. 414-ზე წარმოდგენილია ქაურის კომბინირებული წესით გაყვანის პრინციპული სქემა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ წყლის დონის დამწვევი ბურღილების გამოყენებით, სადაც: 1 არის კესონის კამერა უძრავი ქერიით; 2—წყლის დონის დამწვევი ბურღილები; 3—წყლის დონის დაწვევის ზონა ქაურის ირგვლივ; 4—წყლის დონის დაწვევის ზონა შეკუმშული ჰაერით ხარჯზე; 5—წყალშემცველი ქვიშების ბუნებრივი მდგომარეობის ზონა.

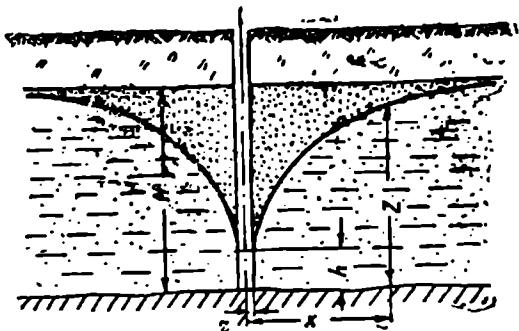
გაყვანას კესონის წესით აქვს აგრეთვე არსებითი ნაკლოვანებებიც:

- 1) კესონის წესის გამოყენების შეზღუდული სიღრმე—30—35 მ;
- 2) წესის დიდი ენერგოტევალობა (საკომპრესორო სადგურის დიდი სიმძლავრე);

3) შეკუმშული ჰაერის მავნე გავლენა გამყვანების ჯანმრთელობაზე.

§ 231. ჰაურების გაყვანა მიწისქვეშა წყლების ხელოვნური დაწვევის წესით

წესის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ჰაურის ირგვლივ გაყვანილი ჰაურებიდან წყალი ამოიტუმბება სპეციალური სატუმბე დანადგარების საშუალებით. ჰაურებიდან წყლის ამოტუმბვის შედეგად ჰაურის ირგვლივ შეიქმნება ე. წ. საღებრესიო ძაბრი, რომლის შიგნითაც წყალი უკვე აღარ არის და ამის შემდეგ ჰაური გაიყვანება დაწრეტილ ქანებში.



ნახ. 415. წყალდაწვევის საანგარიშო სქემა.

წესის წარმატებით გამოყენება მოითხოვს ხელსაყრელ ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს, რომელთაც მიეკუთვნება წყალშემცველი ფენის ერთგვაროვნება: ფენა უნდა შედგებოდეს საშუალო-

მარცვლოვანი ან, უკეთესია, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშისაგან, ანდა ლორღის სხვადასხვა ფრაქციებისაგან.

მიწისქვეშა წყლების დონის დაწვევის თეორიას საფუძვლად უდევს განტოლება, რომელიც შეეხება წყლის ფილტრაციას გრუნტში.

ამ განტოლების თანახმად:

$$v = k \frac{h}{l}, \quad (141)$$

სადაც v არის ფილტრაციის საშუალო სიჩქარე;

k —წყლის მიერ ორ მოცემულ წერტილს შორის მოძრაობის დროს დაწვევის სიმაღლის კარგვა;

l —ფილტრის სისქე;

k —ფილტრაციის კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს მოცემული ქანის ფილტრაციულ თვისებებს და გამოისახება იმ სიჩქარით, რომლითაც წყალი მოძრაობს ამ ქანში.

წყლის მოძრაობის სიჩქარე ჰისაკენ ამ უკანასკნელიდან წყლის ამოტუმბვისას გამოისახება შემდეგნაირად (ნახ. 415):

$$v_x = k \frac{dz}{dx}. \quad (142)$$

წყლის რაოდენობა, რომელიც მიედინება ქისაკენ, უკანასკნელის ცენტრიდან x მანძილით დაცილებული მთელი ცილინდრული ზედაპირის გავლით, იქნება

$$q = 2\pi x k \frac{d\varphi}{dx}, \quad (143)$$

ანდა სათანადო მათემატიკური გარდაქმნების შემდეგ

$$q = \frac{2\pi k(2H - S)S}{\ln R - \ln r}, \quad (144)$$

სადაც R არის დანადგარის მოქმედების რადიუსი;

H —წყლის ბუნებრივი დონის სიმაღლე წყალგაუმტარი შრიდან;

r —ქის რადიუსი;

S —დონის დაწვევა ($S = H - h$);

h —ამოტუმბვის შედეგად დაწეული დონის სიმაღლე ქაში.

მიწისქვეშა წყლების დონის დაწვევის სამუშაოთა საწარმოებლად საკიროა გვერდის კაბურღილების განსაკუთრებული მოწყობილობა და სატუმბე დანადგარები.

კაბურღილებში, რომლებიც ემსახურება მიწისქვეშა წყლების დონის დაწვევას, ეწყობა სხვადასხვა კონსტრუქციის ფილტრები ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით.

ფილტრის უმარტივეს კონსტრუქციას წარმოადგენს რკინის მილი დიამეტრით 150—350 მმ, რომელსაც აქვს ქადრაკულად განლაგებული წრიული ან მოგრძო ხერხელები. ხერხელების სიგანეა 5—10 მმ. ხერხელებს შორის მანძილი 25—50 მმ. მილის ირგვლივ შემოეხვევა უხეში ბადე, რომელსაც მიედუღება საფილტრა ციო ბადე; ბადის მათეულების სისქე მერყეობს 0,24-დან 0,50 მმ-მდე, ხერხელების სიგანე—0,4-დან 0,9 მმ-მდე.

წყლის დონის დაწვევისას ისეთ ქანებში, რომლებიც შეიცავენ თიხის ნაწილაკებს, მიზანშეწონილია უფრო თხელი ბადის გამოყენება, ხოლო წყალთან ერთად წვრილი ნაწილაკების გამოტანის თავიდან აცილების მიზნით ფილტრის ირგვლივ აწყობენ წვრილი ღორღის შრეს.

ამ შრის სისქე მიიღება 7,5 სმ-მდე.

ისეთ ქანებში, რომლებიც შეიცავენ დიდი რაოდენობით თიხის ნაწილაკებს, ზოგჯერ აკეთებენ ღორღის ორმაგ შრეს. გარეთა შრის სისქვა 10 სმ და შედგება წვრილი ღორღისაგან, ხოლო შიგა შრისათვის იყენებენ ღორღს დიამეტრით 8 მმ-მდე. წყლის დონის დასაწევად ყველაზე უფრო მიზანშეწონილია სატუმბო დანადგარები არტეზიული ტურბინული ტუმბოების. (ATH) ტიპისა.

არტეზიული ტუმბო (ნახ. 416) შედგება სამი ძირითადი ნაწილისაგან:

მუშა კვანძი 1 შემწოვი მილით 3 და შეწოვის ბადით 2, დამწნევი მილსადენი 4, მასში გამავალი სატრანსმისიო ლილვით, და ამძრავი 5. მუშა კვანძი და დამწნევი მილსადენი თავსდება კაბურღილში, ხოლო ამძრავი იდგმება მის პირთან.

არტეზიული ტუმბოების ATH-8 და ATH-14 ტექნიკური დახასიათება მოყვანილია 90-ე ცხრილში.

წყლის დონის დაწვევის გამოყენების შესაძლებლობა უნდა ემყარებოდეს სპეციალურ ჰიდროგეოლოგიურ კვლევასა და გულმოდგინე პროექტულ დამუშავებას.

მიწისქვეშა წყლების დონის ხელოვნური დაწვევის წარმატებით განხორციელება შესაძლებელია საშუალო- და წვრილმარცვლოვანი ქვიშის ტიპის ქანებში, ფილტრაციის კოეფიციენტით ზღვრებში 10—100 მ/დღე-ღამეში, თუ ისინი ჩაწოლილია მძლავრ მასივად და არ იკვეთება თიხოვანი შრეებით.

ცხრილი 90

ტექნიკური მაჩვენებლები	ტუმბოს ტიპი		
	16-საფეხურიანი	22-საფეხურიანი	
წარმადობა, მ ³ /სთ	30	30	200
დაწვევა, მ	65	90	85
სამაგრი მილსადინარის მინიმალური დიამეტრი, დმ მმ	8/200	8/200	10/250
ელექტროძრავის სიმძლავრე, კვტ	14	17	105
ელექტროძრავის ბრუნთა რიცხვი წუთში	1460	1460	1470
საწნეო მილების დიამეტრი, მმ	140	140	273
სატუმბო დანადგარის წონა, კგ	2982	3294	11134

თიხის ნაწილაკების არსებობა აუარესებს ფილტრაციას, ხოლო ამას მოსდევს დაწრეტის პროცესის შენელება, კაბურღილში ქვიშისა და თიხის წვრილი ნაწილაკების შეღწევა, რაც აქუჟყიანებს ფილტრს და ქმნის წინაპირობებს ქაურის გარშემო სიცარიელების შექმნისათვის, რასაც შეიძლება მოყვეს ქანებისა და ქაურის სამაგრის წონასწორობის დარღვევა.

წყალშემცველი და წყალგაუმტარი ქანების შრეების მორიგეობის დროს, რაც ტიპიურია მოსკოვის აუზის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებისათვის, სადაც ჩვეულებრივად ქაურის გაყვანისას გვხვდება წყალშემცველი ქვიშების სამი ან ოთხი შრე, წყლის დონის დაწვევის წესი ეფექტს არ იძლევა. ამ შემთხვევაში წყალშემცველი შრეების ქვედა ნაწილი წყალგაუმტარი ფენის ზემოთ ქაურის საზღვრებში არ დაიწრითება და წყალშემცველი შრეების ამ უბნების გასაყვანად საჭირო იქნება სპეციალური წარმოების სხვა სპეციალური წესის გამოყენება.

აღნიშნული გარემოებები მკვეთრად ზღუდავენ წყლის დონის ხელოვნური დაწვეის წესის გამოყენებას ქაურების გაყვანისას.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს კესონით გაყვანის წესის შეთავსება წყლის დონის ხელოვნურად დაწვევასთან.

ამ დროს ძირითადი ტექნიკური ამოცანა მდგომარეობს შემდეგში:

1. არ იქნას დაშვებული სხვადასხვა წყალშემცველი ჰორიზონტების ერთმანეთთან შეერთება და, ამრიგად, ცალკეულ ფენებში პეზომეტრული წნევის გადიდება.

2. კაბურღილებიდან შეკუმშული ჰაერის გაპარვა უნდა შემცირდეს.

3. შესწავლილ იქნას ამ ორი წესის ურთიერთშეხამების ძირითადი პირობები და შეიქმნას ისეთი პირობები, როდესაც ერთი წესი ხელსაყრელად შეავსებს მეორეს.

ამჟამად მოსკოვის აუზის მთელი რიგი შახტების მშენებლობაზე ქაურების გაყვანის დროს მიმარ თავენ კესონის წესის შეთავსებას წყლის დონის დაწვევასთან.

გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს აგრეთვე წყლის დონის დაწვევის მიზნით ქაურის კვეთში გაბურღული მოწინავე კაბურღილის გამოყენება.

კაბურღილიდან წყლის ტუმბვა წარმოებს აერლიფტით. აერლიფტის საკურო სიღრმეზე ჩაძირვის მიზნით კაბურღილი სათანადო მანძილით უნდა უსწრებდეს ქაურის სანგრევს (ნახ. 417, ა).

კაბურღილი 1 გაიბურღება დიამეტრით 200—250 მმ და გამაგრდება პერფორირებული სამაგრი მილებით 2.

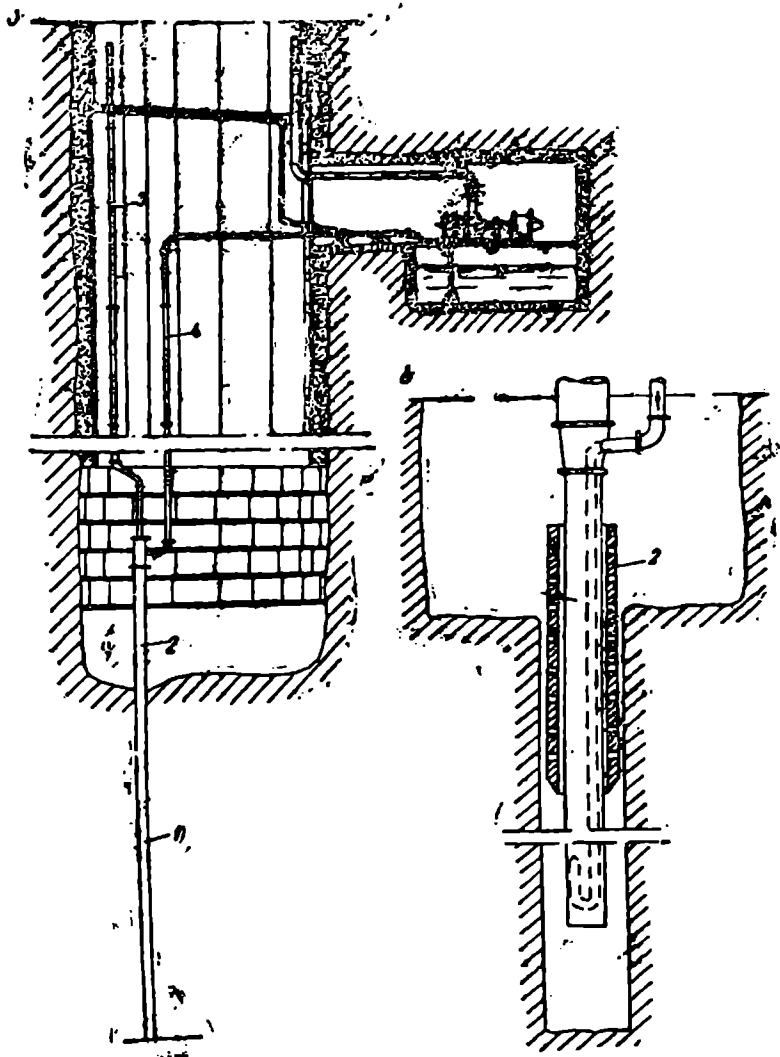
აერლიფტის მილები (შეკუმშული ჰაერის 3 და წყალსაქცევი 4) ჩაეშვება კაბურღილში.

საკუთრივ ქაურის გაყვანა წარმოებს კაბურღილიდან წყლის ამოტუმბვასთან ერთად. ქანის გამოღება წარმოებს მომნგრევი ჩაქუჩებით. სანგრევის წინწაწევასთან ერთად სამაგრი მილები ბურღილში მოიხსნება.

ცხადია, მოწინავე ბურღილის სიღრმისა და აერლიფტის ჩაძირვის სიდიდის შემცირება შეაძვირებს წყალქცევის ეფექტურობას.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ქაურის სანგრევი გადაკვეთს ქანებს, რომლებიც გამოსანგრევად მოითხოვს აფეთქებით სამუშაოებს, აერლიფტი 1 (ნახ. 417, ბ) დაცული უნდა იქნეს მილით 2. მილი 2 მზადდება მაღალხარისხოვანი ფოლადისაგან (მილის კედლის სისქე 40—50 მმ). ქაურის სანგრევიდან კაბურღილში წყლის ჩასვლის შესაძლებლობისათვის მილი პერფორირებული უნდა იქნეს.

წყლის ამოტუმბვის ამ წესის გამოყენებით ერთ-ერთი კაურის გაყვანისას ბზარებიან მერგელებში წყლის მოღენა შემცირდა 150—200-დან. 30 მ³/საათამდე და კაურის გაყვანის სიჩქარემ ზიარწია 20—30 მ/თვეში.



ნახ. 417. კაურის გაყვანისას აერლიფტის გამოყენების სქემა.

ჯაურების გაყვანა ქანების ტამპონირების წესით

§ 232. ზოგადი ცნობები

ქაურების მაგარ, მაგრამ ბზარებიან ქანებში გაყვანისას შესაძლებელია შევხვდეთ წყლის დიდ მოდენას, რომელიც შემოდის რა სანგრევის გადაადგილებისას გაშიშვლებული ნაპრალებით, გაყვანის სამუშაოებში დიდ სიძნელებებს ქმნის.

ზოგჯერ ბზარებში წყლის მოდენა ისეთ სიდიდეებს აღწევს (400—450 მ³/საათში), რომ ქაურის გაყვანა ჩვეულებრივი წესით, ე. ი. ნორმალური წყალქვევით, შეუძლებელი ხდება. ამ შემთხვევაში ქაურში წყლის მოდენის შემცირების ყველაზე მიზანშეწონილ საშუალებას წარმოადგენს ქანებში არსებული ბზარებისა და სიცარიელეების წინასწარ გადახურვა რაიმე წყალგაუმტარი ნიეთიერებით. ბზარებისა და სიცარიელეების გავსებას ახდენენ მექანიკური ნარევების: ცემენტისა და წყლის ანდა თიხისა და წყლის, აგრეთვე, გამდნარი ბიტუმის დაჭირხენით.

სიცარიელეების გავსება მიიღწევა: 1) ქანების შემჭიდროვებით ისე, რომ შემცირდეს წყლის გზების კვეთი და, მაშასადამე, შემცირდეს ქანებიდან წყლის გამოყოფა; 2) ქანების გამაგრებით.

გაყვანის პრაქტიკაში ძირითადად გამოიყენება ქანების ტამპონაჟის შემდეგი წესები:

1) ცემენტაცია, ანუ ცემენტის ხსნარის დაჭირხენა;

2) გათიხვა, ანუ თიხის ხსნარის დაჭირხენა;

3) ბიტუმიზაცია, ანუ გამდნარი ბიტუმის დაჭირხენა.

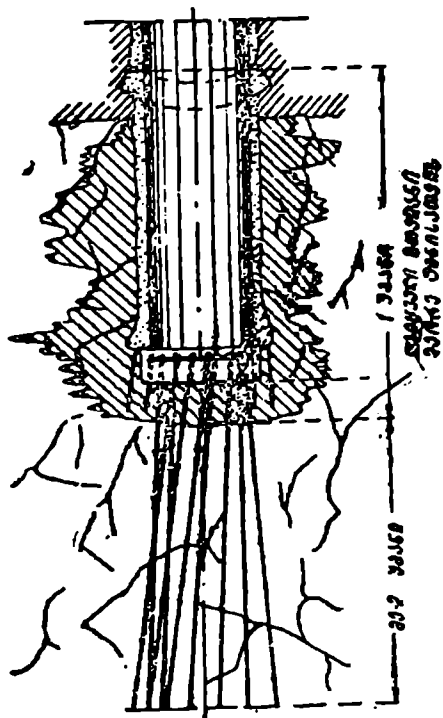
ღროის მიხედვით არჩევენ ქანების ტამპონაჟის ორ სახეს: წინასწარი და შემდგომი. წინასწარი ტამპონირება, როგორც სახელწოდებაც მიუთითებს, გულისხმობს ბზარების შევსებას ქაურის გაყვანამდე.

შემდგომი ტამპონაჟი გამოიყენება უკვე გაყვანილი გვირაბის სამაგრსა და ქანს შორის არსებული სიცარიელეების შესავსებად, სამაგრის ჰიდროსაიზოლაციო თვისებების გაუმჯობესებისა და გვირაბის შესაძლო სრული წყალიზოლაციის უზრუნველყოფის მიზნით.

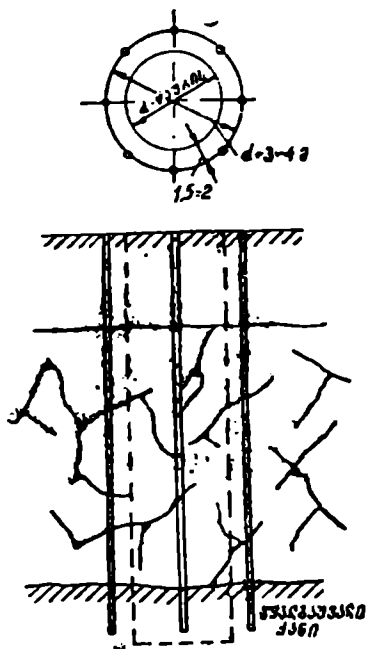
ტამპონაჟს მიმართავენ მაგარ ბზარებიან ქანებში გვირაბების გაყვანის დროს. ფხვიერი და მკურავი ქანები, აგრეთვე ქანები თიხის დიდი შემცველობით (ცემენტაციის დროს) არ ტამპონირდებიან.

ქანების წინასწარი ტამპონირების არსი მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 418). ქაურის სანგრევიდან გაიბურლება რამდენიმე კაბურღილი 15—20 მეტრის სიღრმეზე. გაბურღვის შემდეგ კაბურღილებში ტუმბოების საშუალებით დაიჭირხნება სატამპონაჟო ხსნარი, რომელიც ავსებს

ქანში არსებულ ბზარებს და ხელს უშლის წყლის მოდენას ქაურის სან-
გრეეში. როდესაც შემკვრივებული ქანების უბნიდან წყლის მოდენა შეწყ-
დება, ბურლილემის ტამპონაჟს შეაჩერებენ და იწყებენ ქაურის გაყვანას.
გაყვანა წყდება ტამპონირებული უბნის ქვედა საზღვართან, სტო-



ნახ. 418. ქაურის სანგრევიდან ქანების
ტამპონაჟის სქემა.



ნახ. 419. ხედაპირიდან ქანების ტამ-
პონაჟის სქემა.

ვებენ ქანის პატარა მთელანას, ბურლაგენ ახალ კაბურლილებს, მათი
საშუალებით კირხნიან ხსნარს და შემდეგ კვლავ გაიყვანენ უბანს: ამგვარად
ცალკეულ უბნებად გაყავთ ქაური წყალშემცველ ქანებში.

კაბურლილში ბსნარის დაკირხვნა შეიძლება განხორციელდეს ორი
წესით: დაბზობითი და ცირკულაციური.

დაბზობითი წესის დროს ხსნარი იკირხნება კაბურლილში ქანების
სრულ გაჯერებამდე. ზედმეტი ხსნარი ცემენტსარევეს არ უბრუნდება.

ცირკულაციური წესი, როგორც თვით სახელწოდებაც უჩვენებს, ემ-
ყარება ხსნარის ნაჭარბის მოძრაობას ტამპონირებულ კაბურლილსა და
ცემენტსარევეს შორის.

ცემენტაციის ცირკულაციური სქემა უფრო რთულია. გასაყვანი გვირაბის სანგრევიდან ქანის წინასწარი ტამპონირების წესის გარდა შესაძლებელია აგრეთვე ტამპონაჟი ზედაპირიდანაც. ამ შემთხვევაში (ნახ. 419) ქაბურღილები გაიბურღება ზედაპირიდან და გადაკვეთენ წყალმომცველი ქანების მთელ სიზრქეს. ტამპონაჟიც ზედაპირიდან წარმოებს.

ქანების ტამპონაჟის წესის არჩევა (ზედაპირიდან თუ სანგრევიდან) განისაზღვრება გაყვანის სამთო-გეოლოგიური პირობებით.

§ 232. ქანების ცემენტაცია

ქანების ცემენტაცია გამოიყენება მაგარ, ბზარებიან ქანებში ქაურების გაყვანისას. ცემენტაცია შესაძლებელია მოხდეს სანგრევიდან ან ზედაპირიდან დახშობითი წესით, ანდა ხსნარის ცირკულაციის წესით.

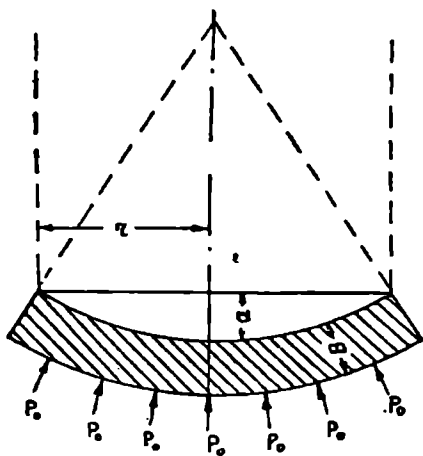
ცემენტაციის დახშობითი წესით სანგრევიდან ქანების ცემენტაციის სამუშაოები დახშობითი წესით წარმოებს შემდეგნაირად. წყალშემცველი ქანებიდან რამდენიმე მეტრზე აჩერებენ ქაურის გაყვანას და იწყებენ მოსამზადებელ სამუშაოებს, რომელიც წინ უსწრებს საკუთრივ ცემენტაციის სამუშაოს.

ქაურის სანგრევი უპირველეს ყოვლისა აკეთებენ რგოლურ ყელს საცემენტაციო ბალიშისათვის და აყენებენ მიმმართველ მილებს, რომლებიდანაც ახდენენ შპურების ბურღვას; მიმმართველი მილები ფოლადისაა, სიგრძით 1,5—2,0 მ, შიგა დიამეტრით 50—60 მმ იმისათვის, რომ მიმმართველი მილები უკეთ დამაგრდეს, მათ ქვედა ბოლოებს გავალცავენ. მილის მეორე ბოლოზე დაიხრახნება ყრუ მილტუჩი. მიმმართველი მილების დაყენების შემდეგ იწყებენ საცემენტაციო ბალიშის ამოყვანას.

ბალიშის საჭირო სისქე განისაზღვრება ცემენტის ხსნარის მაქსიმალური საანგარიშო წნევის მიხედვით (ნახ. 420).

ცემენტის ხსნარის მაქსიმალური წნევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$P_0 = P_i + P_u, \quad (145)$$



ნახ. 420. სქემა სფერული ბალიშის დასანგარიშებლად.

სადაც P_1 არის მიწისქვეშა წყლების ჰიდროსტატიკური წნევა მოცემულ სიღრმეზე, ტ/მ²;

P_0 — ცემენტის ხსნარის ნაქარბი წნევა, ტ/მ².¹

ნაპრალებში ცემენტის ხსნარის მოქმედებით გამოწვეული სრული ვერტიკალური წნევა, რომელსაც ლებულობს სფერული ბალიშის ფსკერი, განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q = \pi P_0 (r^2 + a^2), \quad (146)$$

სადაც r არის საყრდენი გვირგვინის ფუძის გარე რადიუსი, მ;

a — სფეროს იაარი, რომელიც მიიღება ქაურის დიამეტრის (გაყვანაში) 0,15, მ ტოლი.

სფერული ბალიშის საქირო სისქე განისაზღვრება ფორმულით:

$$B = \frac{P_0 (r^2 + a^2)}{4r^2 a k}, \quad (147)$$

სადაც k არის ბალიშის მასალებისათვის დასაშვები ძაბვა კუმშვაზე, ტ/მ².

ბეტონისათვის კუმშვაზე დასაშვები წინააღმდეგობა მიიღება:

$$k = \frac{R}{\tau}, \quad (148)$$

სადაც R არის ბეტონის წინააღმდეგობა კუმშვაზე 7—10 ლის შენღე;

τ — სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი, ტოლი 3—5-სა.

ბალიშები ჩვეულებრივ მზადდება ბეტონისაგან და იშვიათად აგურისაგან.

საცემენტაციო ბალიშები წყლის მოდენის მიხედვით იღვმება:

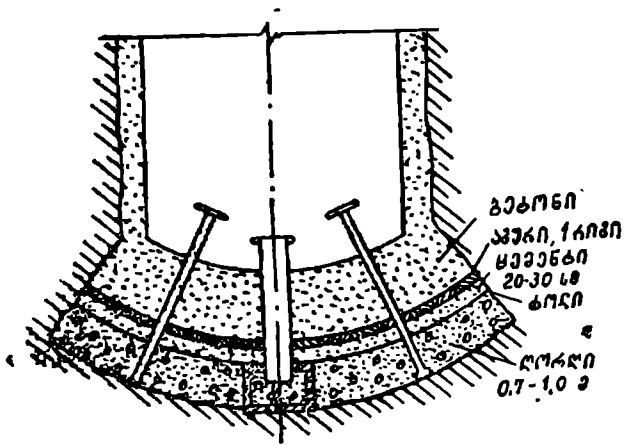
1) ქაურის მშრალ სანგრევში, როდესაც ბალიშის დაგება ხდება მიწისქვეშა წყლების დონის ზევით.

2) სანგრევში წყლის არსებობის შემთხვევაში, როდესაც ხდება ძისი ამოტუმბვა;

3) წყლის ქვეშ, ე. ი. წყლის ამოუტუმბავად, როდესაც მოდენა ძლიერ დიდია და ტუმბოებით ვერ ახერხებენ მთლიანად მის ამოტუმბვას.

მიწისქვეშა წყლების დონის ზემოთ ბალიშის მოწყობის დროს ბალიშის სისქე შეადგენს 1—1,5 მ. იგი იღვმება სამაგრის ძირითადი გვირგვინის ქვემოთ ისე, რომ ბალიშის ზედა კიდე წარმოადგენდეს გვირგვინის საყრდენს. ბალიშისათვის მიღებული ბეტონის შემადგენლობაა 1:2:3, მარკა $R_{28} = 190 \div 210$ კგ/სმ². ბეტონის ჩასხმისას ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ მიმმართველი წილები არ დაიძრას.

როდესაც ბალიშის დაგება წარმოებს სანგრევიდან წყლის ამოტუმბვის პირობებში, მისი კონსტრუქცია სახეს იცვლის, რათა ადგილი არ ექნეს მისგან ცემენტის გამორეცხვას (ნახ. 421). სანგრევიში მოდენილი წყლის მავნე მოქმედების ასაცილებლად ბალიშის ამოყვანის დაწყებამდე სანგრევის შუაგულში იდგმება ხის ყუთი ტევალობით 0,5—0,7 მ³. ყუთის გვერდით კედლებში იბურღება ხვრელები წყლის თავისუფლად შეს-



ნახ. 421. წყლის მოდენისას საცემენტაციო ბალიშის მოწყობა.

ვლისათვის. ყუთის ზემოდან მკიდროდ ამაგრებენ მილს, რომლის ქვედა ბოლო ასევე პერფორირებულია. მილში ეშვება ტუმბოს შემწოვი მილსადენი. ყუთის დადგმის შემდეგ სანგრევიში მის ირგვლივ 0,7—1,0 მ სიმაღლეზე ყრიან ხრემს. ხრემის დანიშნულებაა წყლის დრენაჟი და მისთვის ყუთისაქენ თავისუფლად გასვლის შესაძლებლობის მიცემა, საიდანაც იგი ამოიტუმბება ბალიშის მოწყობის პროცესში. სანგრევიში წყლის დონე არ უნდა აცილდეს ხრემის ნაყარს. ხრემის შრე იხურება ტოლით, რომელზედაც ეწყობა აგურის ერთი რიგი ცემენტის ხსნარზე. აგურის წყობაზე ამოჰყავთ საკუთრივ ბეტონის ბალიში. ბალიშის ამოყვანის სამუშაოთა დამთავრების შემდეგ ტუმბოები ამოაქვთ ზევით და ბეტონის შეკვრის პერიოდში ბალიში იმყოფება წყლის ქვეშ. ამით ხდება ქანში არსებული წყლის წნევის გაწონასწორება და ცემენტის ხსნარის გამორეცხვის შესაძლებლობის თავიდან აცილება. ბეტონის გამაგრების შემდეგ (4—6 დღე) სადრენაჟო შრეში და სატუმბო მილში წნევის ქვეშ შეჰყავთ ცემენტის ხსნარი. წყალზედა ბალიშების სისქე დამოკიდებულია ცემენტაციის დროს მიღებულ წნევაზე და პრაქტიკის მონაცემების საფუძველზე შეადგენს:

დასაქირხნი ხსნარის წნევა, ატმ

20-მდე .

50 " "

75 " "

ბალიშის სისქე, მ

1,0

1,5—2,0

2,5—3,0

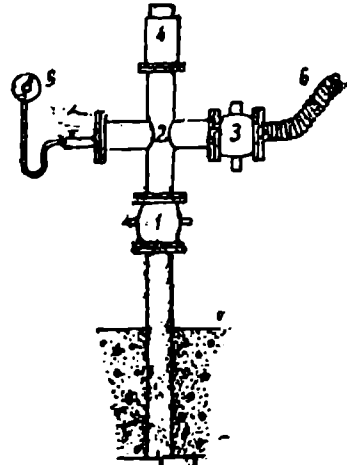
ყველაზე ძნელია ბალიშის ამოყვანა წყლის ამოტუმბავად. წყალქეშა ბალიში ეწყობა უშუალოდ ქაურის სანგრევეზე. პირველ რიგში სანგრევეზე მოასხამენ ცემენტის თხელ ხსნარს თხევადი მინის მინარევით 1—2%/მდე (მოცულობით). მოსხმა ხდება მიღების საშუალებით, რომლებიც აღწევენ სანგრევეამდე. ცემენტის შრე მიიღება სისქით 0,5—0,8 მ. ცემენტის შრის ზევით ისხმება ბეტონი, რომელიც ეშვება ქურკლებით თითქმის სანგრევეამდე; წინააღმდეგ შემთხვევაში ხრეში მოსცილდება ცემენტს. შემდეგ ხდება ცემენტის ხსნარის ხელახალი მოსხმა და ბეტონის განმეორებით ჩასხმა. ბალიშის ასე გაჩერების 8—10 დღის შემდეგ ახდენენ წყლის საცდელ ამოტუმბვას და სასურველი შედეგების შემთხვევაში აყენებენ მიმმართველ მილებს და ამკიდრობენ ბალიშს.

ბალიშის ბეტონის გამაგრების შემდეგ საჭიროა მიმმართველი მილების დამაგრების სიმკვრივის შემოწმება. შემოწმებას ახდენენ წყლით 10—20 ატმ-ით მეტი წნევით, ვიდრე ეს გათვალისწინებულია ქანების ცემენტაციის დროს. თუ შემოწმების შედეგად მიმმართველი მილები არ ამოიგლიჯება ბალიშიდან, შეიძლება შევუდგეთ მათ არმირებას და ქაბურღილების ბურღვას.

მიმმართველი მილების არმირება შეიცავს შემდეგ ელემენტებს (ნახ. 422): ჩამკეტეტი ონკანი 1, ჯვარი 2, გამოსაშვები ონკანი 3, გასახსნელი ჩობალი 4, მანომეტრი 5 და მოქნილი შლანგი 6.

ჩამკეტეტი ონკანის დანიშნულებაა მიმმართველი მილის გადახურვა შპურების ბურღვის დროს ბურღების გამოცვლისას: გამოსაშვები ონკანით ხდება გამოსარეცხი წყლის, ანდა ქანში მოხვედრილი წყლის გამოშვება: გასახსნელი ჩობალით თავიდან იცილებენ ბურღილებიდან საწნეო წყლის დარტყმებს. მისი დანიშნულებაა აგრეთვე ბურღის თავის გატარება ბურღის გამოცვლის პროცესში.

მიმმართველი მილების არმირების შემდეგ იწყებენ ქაბურღილების



ნახ. 422. მიმმართველი მილაკების არმირება.

ბურღვას. საცემენტაციო კაბურღილების განლაგება და რაოდენობა ისეთი უნდა იყოს, რომ რაც შეიძლება უკეთ გადაკვეთოს ქანებში არსებული ზხარები და სიცარიელები და ამით უზრუნველყოს ცემენტის ხსნარით მათი უფრო სრული გავსება. კაბურღილებს ორმაგი დახრა ეძლევათ: ტანგენციალური—ქანებში არსებული ბზარების უკეთ გადასაკვეთად და რადიალური—ქანების ცემენტაციისათვის ქაურის ირგვლივ.

კაბურღილების დახრის სიდიდე განისაზღვრება მათი პირებისა და სანგრეების მდგომარეობით და ტამპონირებული უბნის სიგრძით. კაბურღილის თარაზული პროექციის მიერ ამავე კაბურღილის პირის თარაზულ პროექციაზე გამავალ რადიუსთან შედგენილი კუთხე მიიღება $i10^{\circ}$ -დან 135° -მდე. ბურღვის მოხერხებულობისათვის კაბურღილების პირებს განლაგებენ წრეზე, რომლის დიამეტრი ერთი მეტრით ნაკლებია ქაურის დიამეტრზე სინათლეში. კაბურღილების სანგრეები უნდა იმყოფებოდეს წრეზე, რომლის დიამეტრი 2,5—4,5 მ-ით მეტია ქაურის დიამეტრზე შავში. კაბურღილების სიგრძე საშუალოდ მიიღება 15—20 მ.

ქაურის სანგრეებში კაბურღილები განლაგდება ერთ ან ორ კონცენტრულ წრეზე.

კაბურღილების რაოდენობა დამოკიდებულია ქანების თვისებებსა და ქაურის დიამეტრზე. რაც უფრო წვრილბზარებიანია ქანი და რაც მეტია მასში ფორები და არხები, მით მეტი კაბურღილია საჭირო. საშუალოდ კაბურღილების რიცხვი იცვლება ზღვრებში 12-დან 30-მდე. კაბურღილების განლაგება სანგრეებში ნაჩვენებია ნახ. 423-ზე, კაბურღილის დიამეტრი მიიღება არა უმეტეს 50 მმ; კაბურღილების ბურღვა წარმოებს მძიმე საბურღი ჩაქუჩებით წონით 30—40 კგ. ბურღვის დამთავრების შემდეგ აწარმოებენ კაბურღილის გამორეცხვას წყლით.

ბურღები მზადდება ღრუ ფოლადისაგან დიამეტრით 22—26 მმ. ბურღის თავი მიიღება ჯვარისებური ფორმის.

კაბურღილების ბურღვას აწარმოებენ გარკვეული თანმიმდევრობით. პირველად ბურღვენ დიამეტრის ბოლოებზე მოთავსებულ ორ კაბურღილს; შემდეგ გადადიან პირველი დიამეტრის პერპენდიკულარული დიამეტრის ბოლოებზე განლაგებული კაბურღილების ბურღვაზე და ა. შ. ბურღვის ასეთი თანმიმდევრობა საშუალებას იძლევა შევათავსოთ ბურღვა ტამპონირებასთან, ამასთან გამორიცხავს ცემენტის ხსნარის შეღწევას ერთი კაბურღილიდან მეორეში; ამრიგად, ამით ბურღვის პროცესი არ ძნელდება.

კაბურღილებში ცემენტის ხსნარის დამკვირხნი დანადგარი ჩვეულებრივ თავსდება ზედაპირზე სპეციალურ შენობაში და შედგება ცემენტის ხსნარის დასამზადებელი რეზერვუარებისაგან (ცემენტსარეები) და ტუმბოებისაგან, ცემენტის ხსნარის დასაჭირხნავად კაბურღილებში.

ცემენტსარევი წარმოადგენს რეზერვუარს ტევადობით 2—3 მ³. აეზის

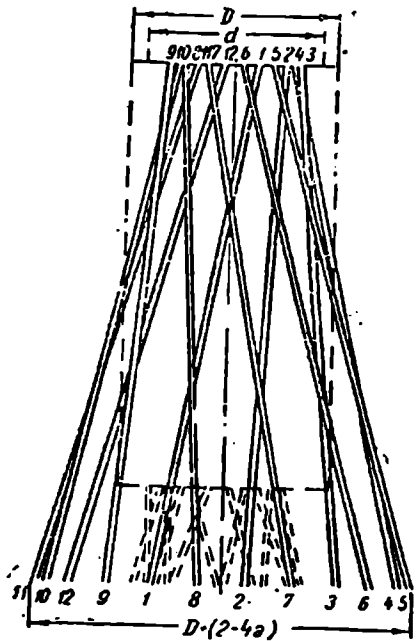
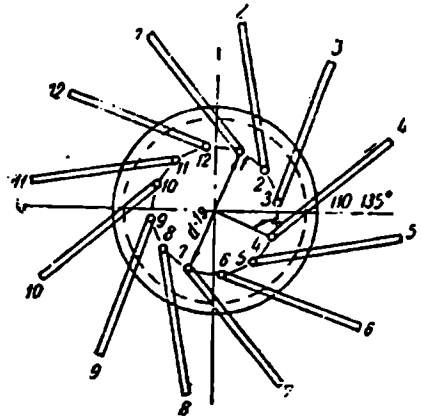
ლერძზე გასწვრივ საქუსლებზე თავსდება ვერტიკალური ლილვი 8—10 ფრთით, რომლებიც დამაგრებულია მთელ ლილვზე სხვადასხვა დონეზე. ავზის ქვედა ნაწილში კეთდება ხერელი, რომლითაც ცემენტის ხსნარი გამოდის ტუმბოს შემწოვი დინგის მცირე რეზერვუარში.

ცემენტსარევის ლილვი ბრუნავს სიჩქარით 20—40 ბრუნვა/წუთში და მოძრაობაში მოდის ელექტრომობილით.

ხსნარის დასაქირხნავედ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ჩვეულებრივი დგუშიანი ტუმბოები (წნევით 20—30 ატმ) და სპეციალური კონსტრუქციის პლუნფერული ტუმბოები უფრო დიდი წნევებისათვის. გამოყენებული პლუნფერული ტუმბოების ტიპები მოყვანილია 91-ე ცხრილში.

სქელი სატამპონაეო ხსნარის შემთხვევაში, მუშაობის მძიმე რეჟიმის არსებობის გამო, ტუმბოებს ამზადებენ ბურთულისებური სარქველებით, რომლებიც მყარ ნაწილაკებს არ აძლევენ სარქველებსა და ბურთულებს შორის დაღეპვის საშუალებას. ტუმბოებს არ უნდა ჰქონდეთ მკვდარი სივრცეები, სადაც შესაძლებელი იქნება ხსნარის დაგროვება.

ყოველ საცემენტაციო დანადგარზე უნდა იყოს არა ნაკლებ ორი ტუმბო მაინც, რომელთაგანაც ერთი მუშაობაშია, ხოლო მეორე მარაგში.



ნახ. 423. სანგრევი ბურღილების განლაგების სქემა.

ტუმბოს ტიპი	წარმადობა, მ ³ /საათში	მაქსიმალური მანომეტრული წნევა, ატმ	ცილინდრის დიამეტრი, მმ	დგუმის სვლა, მმ	ტუმბოს წონა, კგ
HI-4 .	72	30	120—155	260	1800
HIII-1 .	33	80	100	250	1250
HIII-2 .	60	150	155—150	250	2800
E .	5—10	30	—	—	475
HI-8 .	75	80	—	—	—
IIA-150	85	150	—	—	—

სატამპონაჟო ხსნარის დასაქირხნავად და ჰაბურლილების გამოსარეცხი წყლის მისაწოდებლად ჰაურში ეწყობა მიღების ორი დგარი. იმის გამო, რომ ეს მილსადენები განიცდიან დიდ წნევას, მათ აწყობენ მთლიანწეული მილებისაგან მოძრავი მილტუჩებით. წყლისა და ხსნარის მილსადენების დიამეტრია 50—70 მმ.

საცემენტაციო დანადგარის მონტაჟისა და გასინჯვის შემდეგ იწყებენ ჰაბურლილების ტამპონირებას.

ჰაბურლილებიდან ქანში შემავალი სატამპონაჟო ხსნარის შეკვრა და გამაგრება მიმდინარეობს მეტად არახელსაყრელ პირობებში. ამ პროცესებზე გავლენას ახდენს ხსნარის წყლით განზავება დაქირხვის წინ და შემდგომ წყალშემცველ ქანებში შეღწევის დროსაც; გარდა ამისა, მოსალოდნელია სატამპონაჟო ხსნარზე მინერალიზებული მიწისქვეშა წყლებისა და შლამის ნარევების მოქმედება.

წინასწარი ტამპონაჟისათვის გამოსაყენებელი ხსნარები უნდა აკმაყოფილებდნენ შემდეგ საერთო მოთხოვნებს:

1) იყოს მდგრადი წყლის მიმართ, ე. ი. არ გამოირეცხოს და არ გაატაროს წყალი გამაგრების შემდეგ;

2) შეიკრას გარკვეულ ვადებში, რომლებიც განისაზღვრება მუშაობის პირობების მიხედვით;

3) ადვილად გადაიტუმბოს ტუმბოებით და მჭიდროდ შეავსოს ყოველგვარი სიცარიელე და ბზარები ქანში;

4) ახასიათებდეს კარგი წყალგაცემა წნევის ქვეშე;

5) იყოს მდგრადი აგრესიული წყლების მოქმედების მიმართ;

6) ქონდეს საკმარისი მექანიკური სიმტკიცე გამაგრების შემდეგ.

ტამპონაჟისათვის ცემენტის არჩევის დროს საჭიროა შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინება:

1) საცემენტაციო ქანებში ბზარებისა და ფორების ხასიათი;

2) ხმარებული ცემენტის შეკვრის ვადა; 1

3) ცემენტაციისათვის განკუთვნილ ქანებში არსებული წყლების ქიმიური შემადგენლობა. ყველა ეს ფაქტორი განხილული უნდა იქნას არა ცალ-ცალკე, არამედ ერთმანეთთან ურთიერთქმედებაში.

ტამპონირებისათვის მიღებული ცემენტის შეკვრის ვადა დამოკიდებულია გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე ცემენტაციის დროს. ასე, მაგალითად, მსხვილი ბზარებისა და მიწისქვეშა წყლების სწრაფი ნაკადის შემთხვევაში საჭიროა სწრაფშემკვრელი ცემენტის გამოყენება. შეკვრის მოკლე ვადის გამო ხსნარი ვერ ვრცელდება დიდ მანძილზე, რის გამოც გამორიცხულია ცემენტის ზედმეტი ხარჯვა.

თუ ქანებში გვაქვს წვრილი ბზარები და წყლის ნაკადის უმნიშვნელო სიჩქარე, მაშინ, პირიქით, უნდა გამოვიყენოთ ისეთი ცემენტი, რომლის შეკვრის ვადები არ უნდა იყოს განსაკუთრებით მცირე. ამ შემთხვევაში შეკვრა უნდა დაიწყოს არა უადრეს იმ მომენტისა, როდესაც მომზადებული ცემენტის ხსნარი უკვე შეაღწევს ტამპონირებული ქანების ბზარებში.

თუ ცემენტის შეკვრის ვადა აღნიშნულზე ნაკლებია, მაშინ შეიძლება მოხდეს ცემენტის ხსნარის შეკვრა მილსადენში ანდა ბზარების დასაწყისთან, ე. ი. დამწეხი მილების მახლობლად, რასაც შეიძლება მოყვეს ცემენტაციის არაღამაკმაყოფილებელი შედეგები.

ცემენტის შეკვრის ვადები შეიძლება ვარგულირით დანამატებით — დამჩქარებლებით. ეფექტურ დამჩქარებელს წარმოადგენს ქლორიანი კალციუმი, რომელიც არა მარტო აჩქარებს შეკვრის პროცესს, არამედ კიდევაც ადიდებს ცემენტის ხსნარის სიმტკიცეს გამაგრების პირველ დღეებში. ქლორიანი კალციუმის დანამატის რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს წონით მშრალი ცემენტის 2%-ს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ცემენტის წვრილად დაფქვას წვრილბზარებიანი ქანების ცემენტაციის დროს — რაც უფრო წვრილია ცემენტის ნაწილაკები, მით უკეთესად აღწევენ ისინი ქანის უწვრილეს ბზარებში.

ცემენტის მაღალ მარკებს შეესაბამება დაფქვის მეტი სიწვრილე, რომელიც ქმნის ცემენტის მეტ აქტივობას, ამიტომ წვრილბზარებიანი ქანების ტამპონირების დროს მიზანშეწონილია მაღალი მარკების ცემენტის გამოყენება, ხოლო მსხვილბზარებიანი ქანების ტამპონირებისას კი — დაბალი მარკების ცემენტის გამოყენება.

მიწისქვეშა წყლის შემადგენლობისა და მისი მოძრაობის სიჩქარის მიხედვით ცემენტის არჩევისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი დებულებებით:

1. ბზარებიანი ქანების ტამპონირებისათვის გამოყენებული ცემენტი უნდა იყოს მდგრადი აგრესიული წყლების მოქმედების მიმართ.

2. ცემენტაციისათვის გამოყენებული ცემენტის შეკვრის დასაწყისი უნდა შეესაბამებოდეს იმ მომენტს, როდესაც ცემენტის ხსნარი უკვე იმყოფება წყალშემცველ ბზარებში.

3. მოძრავი წყლით გავსებული მსხვილი ბზარების ცემენტაციისას უნდა გამოვიყენოთ სწრაფშემკვრელი ცემენტი; წვრილი ბზარების ცემენტაციისას, აგრეთვე იმ შემთხვევაში, როდესაც ადგილი არა აქვს წყლის მოძრაობას, უნდა გამოვიყენოთ ცემენტი შეკვრის დიდი ხანგრძლიობით.

4. ბზარებიანი ქანების ცემენტაციისათვის გამოყენებულ იქნას სილიკატური ცემენტი, წილოვანი სილიკატური ჰიდრაულიკური დანამატებით და თიხამიწოვანი ცემენტები.

5. სილიკატური ცემენტის გამოყენებისას ჰიდრაულიკური დანამატით აუცილებელია ხსნარისათვის გამოყენებული წყლის წინასწარი გათბობა $+50 \div +70^{\circ}$ -მდე იმ ვარაუდით, რომ ქანებში შეღწევისას ხსნარს გააჩნდეს ტემპერატურა არანაკლებ $+10^{\circ}$ -სა.

6. არააგრესიული წყლის გარემოში და ფილტრაციის მცირე სიჩქარეების დროს (არაუმეტეს 10 მ/დღე-ღამეში) უნდა გამოვიყენოთ სილიკატური ცემენტი მარკებით 300 და 400.

7. არააგრესიული წყლის გარემოში, ფილტრაციის სიჩქარისას 20 მეტრზე მეტი დღე-ღამეში, მაგრამ არა უმეტეს 80 მ დღე-ღამეში, უნდა გამოვიყენოთ თიხამიწოვანი ცემენტი, ქანდა სილიკატური ცემენტი შეკვრის დამჩქარებლების დამატებით.

8. აგრესიული წყლის გარემოში ფილტრაციის მცირე სიჩქარის დროს (არა უმეტეს 10 მ/დღე-ღამეში) უნდა გამოვიყენოთ სილიკატური ცემენტი ჰიდრაულიკური დანამატებით, ანდა ერთგვაროვანი სიმსხოს თიხამიწოვანი ცემენტები მათი ფრაქციებად დაშლის თავიდან ასაცილებლად.

9. აგრესიული წყლების გარემოში, ფილტრაციის სიჩქარით 20 მეტრზე მეტი დღე-ღამეში, მაგრამ არა უმეტეს 50 მ/დღე-ღამეში ჰიდრაულიკურ დანამატებიან სილიკატურ ცემენტს უნდა მიემატოს შეკვრის დამჩქარებელი.

10. კალიუმის საბადოების კონტაქტებში ცემენტაციის დროს საჭიროა მაგნეზიალური ცემენტის გამოყენება, რომელიც შეკვრის პროცესში გამოყოფს დიდ ტემპერატურას და არ განიცდის იმ მარილწყლების მოქმედებას, რომლებიც გვხვდება კონტაქტის ზონებში.

11. მსხვილი ბზარების ცემენტაციის დროს ცემენტის ხარჯის შემცირების მიზნით ხსნარს უნდა დაემატოს ინერტული მასალები (მაგალითად, დაფქული კირქვა).

12. ცემენტის შეკვრის ვადის შემცირების მიზნით მას უნდა დაემატოს ერთ-ერთი შემდეგი ქიმიური ნივთიერებათაგანი: ქლოროვანი კალციუმი (CaCl_2), სოდა (Na_2CO_3), თხევადი მინა ($\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$), სამქლოროვანი რკინა (FeCl_3), ქლოროვანი ალუმინი (AlCl_3), ქლოროვანი ბარიუმი (BaCl_2).

ცემენტების დანამატების ოპტიმალური რაოდენობები უნდა განისაზღვროს ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში ლაბორატორიული გამოკვლევის საფუძველზე.

ცემენტის ხსნარის დაკირხვნის დაწყების წინ საჭიროა კაბურღილში წყლის დაკირხვნა ხვედრითი წყალშთანქმის გამოსარკვევად, რომელზედაც დამოკიდებულია ცემენტის ხსნარის კონსისტენცია ტამპონაჟის დასაწყის პერიოდში.

ქანების წყალშთანქმელობის მიხედვით ხსნარის შემადგენლობა მიიღება შემდეგი მონაცემების საფუძველზე:

წყალშთანქმელობა ლ/წთ. მ ³	ხსნარის შემადგენლობა (ცემენტი: წყალი)
0,005-დან 0,09-მდე . .	. 1 : 12—1 : 10
0,09 " 0,2 "	1 : 8
0,2 " 0,6 "	1 : 6
0,6-ის ზევით	. 1 : 5—1 : 4

ВНИИОМШС¹-ის მიერ ჩატარებულმა ლაბორატორიულმა სამუშაოებმა დაგვიანბა, რომ სატამპონაჟო ხსნარების გამოყენება, შემადგენლობით 1:6 და მეტი, მიზანშეწონილი არ არის, ვინაიდან ეს ხსნარები იძლევა ქვის უმნიშვნელო გამოსავალს (ცემენტის წყალთან შეფარდებისას 1:6 ქვის გამოსავალი შეადგენს 16%-ს, ხოლო შესაბამისად შეფარდებისას 1:12—9%-ს); ამასთან დიდდება შეკვრის ვადა და მცირდება სიმტკიცე კუმშვაზე.

გამოსაყენებლად ყველაზე მიზანშეწონილია ცემენტები შეფარდებით ცემენტი—წყალი 1:2; 1:4.

1:2-ზე ნაკლები შეფარდების ხსნარების გამოყენება შეუძლებელია, ვინაიდან სქელი კონსისტენციის გამო ძნელია მათი გადატუმბვა ტუმბობით.

წნევა, რომელიც საჭიროა ქანების ცემენტაციისათვის, დამოკიდებულია ადგილობრივ სამთო-გეოლოგიურ პირობებზე.

არსებული გამოცდილების საფუძველზე შეიძლება მოვიყვანოთ მთელი რიგი ზოგადი მოსაზრებები, რომლებითაც უნდა ვიხელმძღვანელოთ ცემენტაციისათვის საჭირო წნევის განსაზღვრის დროს.

საცემენტაციო ქანების დახასიათება	საჭირო წნევა, ატმ.
წერილობარებიანი, ბზარების სიგანით 0,5 სმ-მდე . .	20—40 და ზევით
საშუალო ბზარებიანი, ბზარების სიგანით 0,5-დან 3 სმ-მდე	10—15
მსხვილობარებიანი, ბზარებით 3 სმ-დან და ზევით	5—10

¹ Ииж. М. Н. Шкабарин и З. В. Костюкевич. О выборе раствора для предварительного тампонажа водоносных горных пород при проходке шахтных стволов. Исследования по шахтному строительству, Углетехиздат, 1952.

ამას გარდა, როგორც წესი, ცემენტის ხსნარის დაკირხვნისათვის საჭირო წნევა, ბზარების ზომების მიუხედავად, უნდა იყოს მოსალოდნელ ჰიდროსტატიკურ წნევაზე 3—4-ჯერ მეტი.

საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ აგრეთვე ცემენტის ის თვისება, რომ იგი წნევის ქვეშ უკეთ მაგრდება, ვიდრე მისი წყობის ჩვეულებრივ პირობებში. ცემენტის ხსნარიდან წყლის გამოდენა ასევე უკეთ წარმოებს უფრო მაღალი წნევების დროს.

ცემენტის ხსნარის დასაჭირხნი წნევის საკითხის გადაწყვეტის დროს უნდა გავითვალისწინოთ დატოვებული დამცველი მთელანის ანდა ბეტონის ბალიშის სისქე, ვინაიდან მეტად მაღალი წნევის დროს შესაძლებელია ამ უკანასკნელთა დანგრევა. უნდა გავითვალისწინოთ აგრეთვე ამოყვანილი მუღმივი სამაგრის სიმტკიცეც, რომელმაც შეიძლება განიცადოს დეფორმაცია მეტისმეტად დიდი წნევის გამოყენების შედეგად.

კაურების გაყვანის გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ უმრავლეს შემთხვევაში ქანების ცემენტაცია წარმოებს 7-დან 20 ატმ-მდე წნევის ქვეშ და ძალიან იშვიათ შემთხვევებში 50—100 ატმ წნევით და ზევით.

უკანასკნელ ხანებში ტრესტი „შახტსტესტროი“ ცემენტის სუფთა ხსნარის ნაცვლად პრაქტიკაში ნერგავს თიხა-ცემენტისა და თიხა-ქვიშა-ცემენტის ხსნარებით ტამპონირებას.

ასეთ ხსნარებს აქვთ შემდეგი უპირატესობები:

- 1) მასალების სიიაფე და ცემენტის ეკონომია;
- 2) მეტი ძვრადობა წყლის შედარებით მცირე შემცველობის დროს;
- 3) ქვის დიდი გამოსავალი;
- 4) შეკვრის ვადის შემცირება;
- 5) თიხა-ცემენტის ხსნარებში არსებული მცირე ზომის ნაწილაკების

შელწევა ქანის უწვრილეს ბზარებში;

6) თიხა-ცემენტის ხსნარების მაღალი სტრუქტურა, რაც საშუალებას იძლევა დაფუძნოთ ქვიშის საგრძნობი რაოდენობა, რომელიც ამ სტრუქტურის გამო არ გამოცვივა ხსნარიდან.

ბზარებიანი ქანების წინასწარი ტამპონაჟისათვის პრაქტიკაში გამოყენებულ (შახტი „კრასნი პარტიზანი“, ღონბასი) თიხა-ცემენტის ხსნარების შემადგენლობა (ცემენტი-თიხნარი) იყო 1 : 2, 1 : 3 და 1 : 4, განთხევა (კონსისტენცია) დაკირხვნის დასაწყისში შეადგენდა 23—25 სმ, ხოლო დაკირხვნის ბოლოს 18—20 სმ; ხსნარები მზადდებოდა მარკა 400-ის ცემენტისაგან.

ერთ-ერთი კაურის გაყვანისას ფაშარი მაკროფორებიანი მეოთხეული ქანების ტამპონირებისათვის მიღებულ იქნა თიხა-ცემენტის ხსნარი შემადგენლობით ცემენტი : თიხნარი 1 : 1 და 1 : 3.

დაკირხვნის საწყის პერიოდში იყენებდნენ ხსნარს შეფარდებით 1 : 3, განთხევით 23—25 სმ, საბოლოო დაკირხვნა წარმოებდა ხსნარით. — შემადგენლობით 1 : 1, განთხევით 18—20 სმ.

შერეული ხსნარების საორიენტაციო შემადგენლობა წინასწარი ტამპონაციისათვის სხვადასხვაგვარი ბზარიანობის ქანებში და სხვადასხვაგვარ ჰიდროგეოლოგიურ პირობებში მოყვანილია 92-ე ცხრილში.

სატამპონაციო ნარევის 1 მ³-ზე საშუალოდ იხარჯება მასალების შემდეგი რაოდენობა:

ცემენტი	. 0,375 ტ
თიხნარი	. 0,750 ტ
წყალი	. 0,525 ტ

ცხრილი 92

ჰიდროგეოლოგიური პირობები		ხსნარის შემადგენლობა
მსხვილი ბზარიანობა	დაწნეული მიწისქვეშა წყლები უწნეო მიწისქვეშა წყლები	1 : 2 და 1 : 3 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 16—18 სმ, დამუშავებული 1—2% -იანი CaCl ₂ -ით 1 : 3 და 1 : 4 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 16—18 სმ
საშუალო ბზარიანობა	დაწნეული მიწისქვეშა წყლები უწნეო მიწისქვეშა წყლები	1 : 2 და 1 : 3 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 20—22 სმ, დამუშავებული 1—2% -იანი CaCl ₂ -ით 1 : 2, 1 : 3 და 1 : 4 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 24—26 სმ
წვრილი ბზარიანობა	დაწნეული მიწისქვეშა წყლები უწნეო მიწისქვეშა წყლები	1 : 2 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 24—26 სმ, დამუშავებული 1—2% -იანი CaCl ₂ -ით 1 : 2 (ცემენტი: თიხნარი) განთხევით 24—26 სმ

შენიშვნები:

1. წვრილბზარიანი ქანების ტამპონირებისათვის საჭიროა გამოვიყენოთ თიხები და წვრილდისპერსიული თიხნარები.

2. ხსნარის შემადგენლობის მოცულობითი წონა 1,57—1,65 გ./სმ³

3. შეჯერის ვადები საათებში:

დასაწყისი . . . . .	. 1,0—3,5
დასასრული . . . . .	. . . 15,0—30,0

4. ქვის გამოსავალი, % 95—98

5. გამაგრებული ხსნარის სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე, კგ/სმ²:

7 დღე-ღამის შემდეგ . . . . .	. 10—20
28 დღე-ღამის შემდეგ . . . . .	. 20—40

თიხა-ცემენტ-ქვიშის ხსნარი მზადდება შემადგენლობით: 1:1:1,5 და 1:1:2 (ცემენტი: ქვიშა: თიხა). გამოიყენება მარკა 400-ის ცემენტი და ჩვეულებრივი სამშენებლო ქვიშა.

ღონბასის შახტებში თიხა-ცემენტ-ქვიშის ხსნარების შემდგომი ტამპონირებისათვის გამოყენების ზოგიერთი შედეგი მოყვანილია 93-ე ცხრილში.

კაბურღილების ტამპონირების შემდეგ ცემენტის ხსნარს აცლიან შეყვრას. შემდგომ კაბურღილებს ხელახლა გაბურღავენ წყლის მოდენამდე 1,5 მ³/საათში. როდესაც კაბურღილიდან წყლის მოდენა მიაღწევს 1 მ³/საათში, ახდენენ სატამპონაეო ხსნარის საბოლოო დაჰირხვნას მაქსიმალური წნევით. თუ ამ დროს წნევა მატულობს თანაბრად და სწრაფად, ხოლო ცემენტის ხარჯი არ აღემატება 1—2 მ³, კაბურღილის ტამპონაეი დამთავრებულად ითვლება.

ქანების ტამპონირებისას ცემენტის ხარჯი მეტად სხვადასხვაგვარია და დამოკიდებულია ბზარების რაოდენობასა და სიცარიელეების სიდიდეზე. ცემენტის ხარჯი განსაკუთრებით დიდია კარსტებში, სადაც იგი აღწევს 100 ტონაზე მეტს კაურის 1 მეტრზე. ცემენტაციის პრაქტიკის მონაცემები იძლევა ცემენტის შემდეგ ხარჯს კაურის 1 მეტრზე სხვადასხვა ქანებში:

ქვიშაქვებისათვის .	. 3,0-დან 16-ტ-მდე
დოლომიტებისათვის	. 2,0 " 5 "
ტრიასული ქვიშაქვებისათვის .	. 3,5 " 10 "

ერთი უბნის ტამპონირების შემდეგ უნდა მოხდეს სამუშაოთა ხარისხის შემოწმება. ამ მიზნით კაურში იბურღება საკონტროლო კაბურღილები (2—3 ცალი) უბნის სიღრმეზე.

ც ხ რ ი ლ ი 93

კაურების დასახელება	ს.მაგრის ტიპი	ტამპონირებული უბნის სიმაღლე	წყლის მოდენა მ ³ /საათში		მასალების ხარჯი მთელ უბანზე			
			ტამპონირებადღე	ტამპონირების შემდეგ	ცემენტი	ქვიშა მ ³	თიხა: მ ³	თხევდი მინა, ტ
შახტი № 2-ის „ნოვოგროდოვსკაია“ მთავარი კაური	ბეტონი	14	80	6,5	90	30	58	—
შახტი „კრასნოპოლსკაია-გლუბოვკაია“-ს სავეტილაციო კაური	აგური	34	38	9,5	328	10	900	0,475
შახტი № 19—20-ის „გუკოვსკაია“ მთავარი კაური	ბეტონი	26	42	13,2	165	40	45	0,5

ბზარების ხსნარით გავსების ხასიათი და ხარისხი განისაზღვრება იმ კერნების შესწავლით, რომლებიც მიიღება კაბურღილების ბურღვის დროს.

კაბურღილების წყალშთანთქმელობის უნარის მიხედვით მსჯელობენ ტამპონირების სიმკვრივეზე. საკონტროლო კაბურღილებში წყლის არარსებობა წარმოადგენს იმ მაჩვენებელს, რომელიც საშუალებას გვაძლევს დავიწყოთ სამთო-გაყვანიითი სამუშაოები.

უბნის ტამპონირების შემდეგ იწყებენ მის გაყვანას. პირველ რიგში არღვევენ ბეტონის ბალიშს, რისთვისაც წინასწარ ამოკრიან მიმმართველ მიღებს. ტამპონირებული უბნის საკუთრივ გაყვანას აწარმოებენ აფეთქებითი სამუშაოებით. გამოიყენება მოკლე შპურები და ფნ მცირე მუხტები, რათა შპურების აფეთქებამ არ გამოიწვიოს ბზარების წარმოქმნა ტამპონირებულ ქანებში. ტამპონირებული უბნის გაყვანის დამთავრებისა და დამკველი მთელანის დატოვების შემდეგ აწარმოებენ მუდმივ გამაგრებას, შემდგომ იმეორებენ ყველა სამუშაოს.

ცირკულაციური წესი. ქანების ცირკულაციური წესით ტამპონაჟის დროს კაბურღილში დაკირხნილ ხსნარს აქვს მუდმივი წნევა. ხსნარის ნაჰარბი, რომელსაც არ შთანთქავს კაბურღილში, მილსადენით უკანვე ბრუნდება ცემენტსარევეში და განმეორებით გამოიყენება.

ცირკულაციური წესით ტამპონაჟის დროს კაბურღილში ეწყობა დამატებითი მილსადენი, რომელიც აერთებს კაბურღილს ცემენტსარევეთან.

ნახ. 424-ზე წარმოდგენილია კაბურღილის დამატებითი მოწყობილობა, სადაც 1 არის გარეთა მილი; 2—გამომყვანი მილი; 3—მკვებავი მილი; 4—ჩამკეტი ონკანები; 5—ზანომეტრები; 6—ტამპონი.

ცირკულაციური წესის დროს შესაძლებელია დაკირხვნის წარმოება გარკვეული წნევის ქვეშ დიდი ხნის განმავლობაში, ამასთანავე მცირე-გაბარიტიანი ტუმბოების გამოყენება.

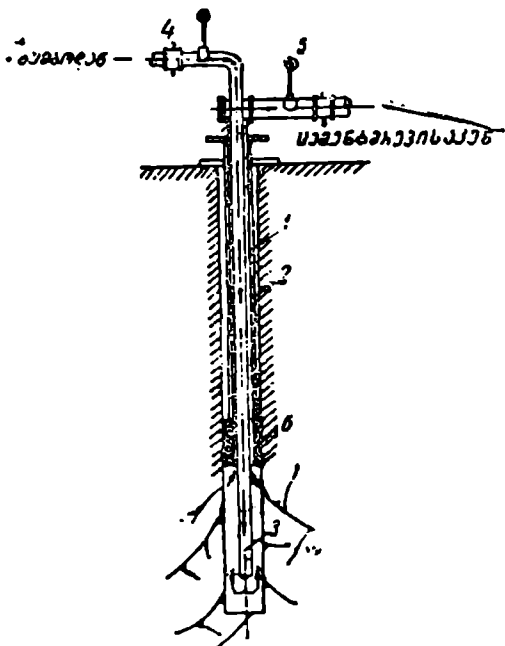
ცირკულაციური წესი დახშობით წესთან შედარებით უფრო რთულია, განსაკუთრებით სანგრევიდან ტამპონირების დროს, როდესაც კაბურღილებში ცირკულაციის განხორციელებისათვის საჭიროა მათი უფრო დიდი დიამეტრით გაბურღვა, ვიდრე დახშობითი წესის შემთხვევაში.

ცირკულაციური წესით ტამპონირება ყველაზე გავრცელებულია ზედაპირიდან ცემენტაციის დროს.

ზედაპირიდან ტამპონირების წარმოება მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, როდესაც წყალშემცველი ბზარებიანი ქანები ჩაწოლილია სქელ შრეებად შედარებით მცირე სიღრმეზე ზედაპირიდან. ამ პირობებში ვლინდება წესის მთელი რიგი უპირატესობანი:

1) ზედაპირიდან წარმოებული ყველა სამუშაო უფრო ეფექტურია, ვიდრე მიწისქვეშა სამუშაოები;

2) კაბურღილების ბურღვა წარმოებს მალალწარმადობიანი დაზგებით. კაბურღილებს ეძლევა დიდი დიამეტრი, რის გამოც ქანებში იხსნება ბზარების მეტი რაოდენობა:



ნახ. 424. ბურღილის მოწყობილობა ცემენტაციის ცირკულაციური ხერხის შემთხვევაში.

3) სატამპონაჟო სამუშაოები წარმოებს გაყვანის დაწყებამდე და დამოკიდებული არ არის ქაურის სანგრევეში წარმოებული სამუშაოებისაგან;

4) კაბურღილების დიდი დიამეტრი ხელს უწყობს დაჭირხენის ცირკულაციური სქემის გამოყენებას.

ზედაპირიდან ტამპონირების დროს კაბურღილები განლაგდება ქაურის გარშემო წრეზე, რომლის დიამეტრი 3—5 მეტრით აღემატება ქაურის დიამეტრს. კაბურღილების რაოდენობა მიიღება 12—24 ცალი, დიამეტრით 100—120 მმ.

პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ქაბურღილების განლაგება ყველაზე მიზანშეწონილია ჯგუფებად, რომლებიც განისაზღვრება ტოლფერდა სამკუთხედების წვეროებით (ნახ. 425). ქაბურღილების განლაგების ასეთი სქემა საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ კონტროლი ტამპონირების ხარისხზე, ვინაიდან ქაბურღილების ყოველი მომდევნო ჯგუფი წარმოადგენს საკონტროლოს წინა ჯგუფისათვის.

ქაბურღილების ბურღვა წარმოებს დაზგებით LiAM-500.

სამაგრი მილების მოთავსება ქაბურღილში საკუროა მხოლოდ არამდგრად ქანებში. ტამპონირების ზონაში ქაბურღილები არ მაგრდება.

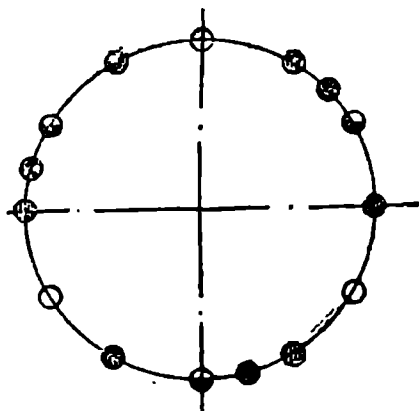
ბურღვის დამთავრების შემდეგ ქაბურღილები გამოირეცხება წყლით ბურღილების კედლების ბზარებში არსებული წვრილმანისაგან $KH_2 \cdot 200/40$ ტიპის ტუმბოების საშუალებით.

ხსნარის დაჭირხვნა ჩვეულებრივად წარმოებს დაღმავალ უბნებად სიმაღლით 10—15 მეტრამდე თითოეული.

ტამპონირების დაღმავალ წესს აქვს მთელი რიგი უპირატესობანი. მკიცრე უბნების შემთხვევაში წარმოებს ბზარების უფრო საიმედო გავსება, რადგანაც ზემდებარე უბნები უკვე ტამპონირებულია: თითოეული უბნის ტამპონირება წინა უბნისათვის საკონტროლოა.

ამ უპირატესობებთან ერთად უნდა აღინიშნოს მისი ნაკლოვანებაც, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ ადგილი აქვს ზედმეტ დროის ხარჯვას ქაბურღილის გადაბურღვებზე გამაგრებულ ხსნარში; ამას გარდა, რადგანაც ბურღვა და ხსნარის დაჭირხვნა მორიგეობით წარმოებს, ამით მკიცრდება ბურღვის საერთო სიჩქარე და უარესდება საბურღი დაზგის გამოყენება დროის მიხედვით.

ტრესტი „შახტსპეცტროის“ უკანასკნელი წლების პრაქტიკამ დაგვანახვა, რომ ზედაპირიდან დაჭირხვნის დროს მიზანშეწონილია თიხა-ცემენტის ხსნარების გამოყენება. ასე, მაგალითად, დონბასში შახტი „კრასნი პარტიზანი“-ის გაყვანისას ქვიშაქვების ტამპონირების დროს იყენებდნენ



- 1 387 ზი
- 2 547 ზი
- ⊗ 3 637 ზი
- 4 127 ზი
- 5 137 ზი

ნახ. 425. ქურის ირგვლივ ბურღილების განაწილების სქემა.

თიხა-ცემენტის ხსნარს შემადგენლობით 1:2, განთხევით 25 სმ. ერთ შახტში ბზარებიანი მერგელების ტამპონირებისას, წყალშთანმთქმელობის უნარით 1,92-მდე ლ/წთ.მ³, ხსნარის შემადგენლობა მიიღებოდა 1:2:0,6 (ცემენტი: თიხა: წყალი) განთხევით 22 სმ. ზედაპირიდან ცირკულაციური წესით ტამპონირებისას წნევა იცვლებოდა ზედა ზონებში 8—20 ატმ, ხოლო შემდგომ უფრო ღრმა ზონებში (ზედაპირიდან 100—160 მ) 30—35 ატმ-მდე.

ტამპონირების მაჩვენებლების ილუსტრაციის მიზნით მოვიყვანთ ერთი ქაურის ცემენტაციის მონაცემებს, ცემენტაციის ზონა მდებარეობდა სიღრმეზე 20 მეტრიდან 160 მეტრამდე.

ქანის ტამპონირებაზე დახარჯული საერთო დროიდან ცალკეულ ოპერაციებზე მოდიოდა:

კაბურღილების ბურღვა	14,4%
გამორეცხვა	5,1%
ხსნარის დაქირხვნა	5,2%
გამაგრება	28,1%
თიხა-ცემენტის ქვის კაბურღვა	22,0%
სხვა სამუშაოები და შეფერხებები	25,2%

ხსნარის საშუალო ხარჯი კაბურღილის 1 მეტრზე ტოლი იყო 0,4 მ³, ხოლო ქაურის 1 მეტრზე—11,4 მ³. ქანების ტამპონირების საერთო დრომ შეადგინა 15000 საათი და საშუალოდ ერთ კაბურღილზე 542 საათი.

ცემენტირებული უბნის გაყვანა-გამაგრების სიჩქარე კარსტებში, კიზელის აუზის (ურალი) შახტების პრაქტიკის მიხედვით, იცვლება ზღვრებში 8—15 მ/თვეში. სამუშაოთა ღირებულება 30—50%-ით აღემატება შესაბამისი ქაურების გაყვანის ღირებულებას ჩვეულებრივი წესით.

ტამპონირების წესმა. მომავალში დიდი გავრცელება უნდა ჰპოვოს შახტების მშენებლობის პრაქტიკაში.

§ 234. ქანების გათიხვა

შახტში № 1 „კაპიტალნაია“ ქაურის გაყვანის დროს (კიზელის აუზი) დიდი კარსტული სიცარიელეების არსებობის გამო ცემენტის ხარჯი მეტად დიდი იყო (100 ტონამდე მეტრზე). ამის გამო გადაწყდა ტამპონაციისათვის მიეღოთ სხვა უფრო იაფი მასალა—თიხა.

გათიხვის პროცესს ბევრი რამ საერთო აქვს ცემენტაციასთან, ამიტომ შემდგომი გადმოცემისას ჩვენ შეგჩერდებით სამუშაოთა მხოლოდ იმ ელემენტებზე, რომლებიც განსხვავდებიან ცემენტაციისაგან. გათიხვის წესი შემდეგი ცალკეული ოპერაციებისაგან შედგება: 1) მიმმართველი მიღების დაყენება; 2) წყალგაუმტარი ბალიშის ამოყვანა; 3) ბურღილების ბურღვა; 4) ბზარებისა და სიცარიელეების გათიხვა; 5) თიხის დაწნეხვა; 6) ბალიშის დაშლა; 7) ქაურის გაყვანა და გამაგრება ტამპონირებულ უბანზე.

მიმმართველი მიღების დაყენება წარმოებს ისევე, როგორც ცემენტაციის დროს და შეიძლება მოხდეს როგორც ბალიშის დაგებად, ისე დაგების შემდეგაც. ბალიშის დაგების მიმდევრობა, მისი ზომა და ფორმა არაფრით არ განსხვავდება ცემენტაციის შემთხვევისაგან. კაბურღილებს ბურღავენ დასატამპონირებელი უბნის სიღრმეზე—15—20 მ. კაბურღილების ბურღვა წარმოებს მიმდევრობით საბურღო მანქანებით გამორეცხვით, წრის დიამეტრალურად მოპირდაპირე მხარეებზე. კაბურღილების მიმართულება და განლაგება მიიღება ისეთივე, როგორც ცემენტაციის დროს. ბურღვა წარმოებს არა ერთბაშად მთელ სიღრმეზე, არამედ უბნებად, საშუალოდ 5—6 მ სიგრძით, რის შემდეგ ხდება ბურღილის გათხევა. ბურღილის შემდგომი გაღრმავებისათვის პირველ რიგში საჭიროა მისი ხელახალი გაბურღვა თიხით ტამპონირებულ უბანზე, შემდეგ ბურღვა გაგრძელდება კვლავ ქანში. გათიხავი დანადგარი ზედაპირზე შედგება შემრევი ავზებისაგან, სადაც თიხა ერევა წყალს, და ტუმბოებისაგან, რომლებითაც ხდება თიხის ხსნარის დაქირხვნა მილსადენებით ქაურში.

თიხის ხსნარი აიღება წყლის შემცველობით 50—55% ფარგლებში. ვინაიდან თიხა ხსნარში დიდი ხნის განმავლობაში იმყოფება ატმოსფერულ მდგომარეობაში, ამიტომ მისი სწრაფი დალექვის მიზნით ხსნარს უმატებენ ე. წ. კოაგულიანტებს.

კოაგულიანტებად ხშირად გამოიყენება ქლოროვანი კალციუმი, კირი, ცემენტი. ქლოროვანი კალციუმის ოპტიმალური რაოდენობა, რომელიც უნდა დაემატოს თიხის ხსნარს, შეადგენს მშრალი თიხის წონის 5—6%.

თიხის ხსნარის დაქირხვნა კაბურღილებში თავდაპირველად ხდება თვითღინებით, ხოლო შემდეგ მას აწარმოებენ წნევის ქვეშ, რომელიც დაქირხვნის დამთავრებისათვის აკყავთ 60—80-ატმ-მდე. თიხის ხარჯი დამოკიდებულია ქანში ბზარებისა და სიცარილეების რაოდენობაზე და იცვლება 100—1000 ტ ქაურის 1 მეტრზე.

ტამპონირებულ უბანზე გაყვანის სამუშაოები არაფრით არ განსხვავდება მსგავსი სამუშაოებისაგან ცემენტაციის დროს. გათიხული უბნების გაყვანის სიჩქარე მუდმივ გამაგრებასთან ერთად შეადგენს 15—20 მ/თვეში. გათიხვის წესის ღირსებებია: 1) მასალის (თიხის) სიიაფე და შოვნის სიადვილე; 2) ბურღილის ხელახალ გაბურღვაზე დროისა და თანხების ეკონომია; 3) ტუმბოების ნაკლები ცვეთა დაქირხვისას.

§ 236. ქანების ბიტუმიზაცია

! ბიტუმიზაციით ქანების გამაგრების წესი მდგომარეობს შემდეგში. მომავალი ქაურის ირგვლივ ზედაპირიდან ბურღავენ კაბურღილებს. ამ კაბურღილებში სათანადოდ მონტირებული მილებით წნევის ქვეშ შეჰყავთ გამდნარი ბიტუმი. რათა ქვაბიდან მილებში მომდინარე ბიტუმი არ გა-

ციკლეს მანამ, სანამ მიღწევს ქანებს, მიმართავენ ელექტროგათბობას. მოხვდება რა ქანის ბზარებში, ცხელი ბიტუმი ცივ კედლებთან და წყალთან შეხების შედეგად მაგრდება იმდენად, რომ იტანს წყლის წნევას, ამასთან ხდება პლასტიკური, რის გამოც წნევის გავლენით იგი აღწევს ვიწრო ბზარებში და გამოდევნის რა წყალს, ავსებს მათ. ყველა ბზარისა და სიცარიელის ბიტუმით ავსების შედეგად მიიღება წყალგამტარი ტიხარი, რომლის შიგნით შესაძლებელია გაყვანის სამუშაოების წარმოება.

ბიტუმიზაციისათვის იყენებენ ნავთობის ბიტუმს, რომელიც წარმოადგენს ნავთობისა და მისი ნაწარმების (მაგარი ან ნახევრადმაგარი კონსისტენციის) გადამუშავების პროდუქტს, მიღებულს დაქანვით ანდა ნარჩენში (დაშლის შემდეგ).

ბიტუმიზაციისათვის იყენებენ III და V მარკის ბიტუმს. III მარკის ბიტუმს „რბილი“ ახასიათებს დიდი წვევალობა და შეღწევალობა; მისი ანთების ტემპერატურაა 200° . III მარკის ბიტუმის გაცემა წარმოებს ცისტერნებში.

V მარკის ბიტუმი მყარი და მყიფეა, ოთახის ტემპერატურაზე ახასიათებს მცირე წვევალობა და შეღწევალობა; ანთების ტემპერატურა შეადგენს 230° -ს.

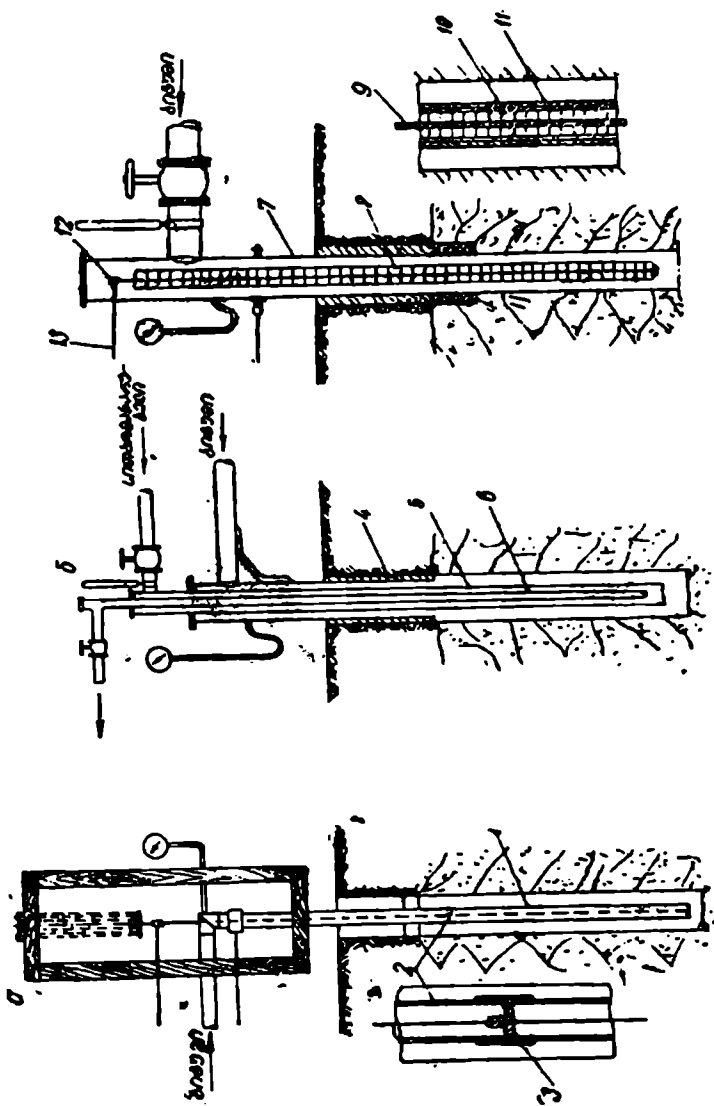
V მარკის ბიტუმი გაიცემა შოთებისა და ბელტების სახით და გადაიზიდება რკინიგზის ვაგონებში ჩაყრით.

ქანების ბიტუმიზაციის მოწყობილობა

საბიტუმიზაციო დანადგარი შედგება ქვაბისაგან, რომელშიც ცხელდება ბიტუმი; ბიტუმის დამჭირხნი ტუმბოსაგან; მილსადენისაგან, რომელიც აერთებს ტუმბოს ქაბურღილთან და ქაბურღილების მოწყობილობისაგან. ბიტუმის გასაცხელებელი ქვაბის ტვეადობა აღწევს 700—800 ლიტრს; ქვაბი მოწყობილია ბორბლებიან სელაზე. ბიტუმის ნატეხებს ათავსებენ ქვაბის ნაწილში საცეცხლურის ზემოთ, სადაც წარმოებს ბიტუმის გაღობა. გაღობილი ბიტუმი მიედინება ქვაბის მეორე ნაწილში, საიდანაც გამოდის ქვაბის ზედა ნაწილში მოთავსებული მილით, რაც საშუალებას იძლევა მიღებული ბიტუმის ტემპერატურა მუდმივი იყოს.

ქვაბი თბება შევით; ნახშირის გამოყენება არ არის სასურველი, რადგანაც იგი დაწვის შედეგად იძლევა მაღალ ტემპერატურას, რაც იწვევს ბიტუმის მიწვას. ბიტუმს ათბობენ ტემპერატურამდე 180° და 220° . 220° -ზე ზევით გახურება არ არის რეკომენდებული, რადგანაც იგი ახლოსაა ბიტუმის ანთების ტემპერატურასთან (230°), და მისი გადახურება ყოველ მხრივ საშიშია.

/ ბიტუმის ბზარებში მისაწოდებლად იბურლება ქაბურღილები დიაგეტრით 70-დან 100 მმ-მდე. მათი მოწყობის წესის მიხედვით. ქაბურღი-



ნახ. 426. ბუნადლების მოწყობილობა კანების ბიტუმინაციის დროს.

ლები განლაგდება ერთმანეთისაგან 0,75—1 სმ მანძილზე. იმისათვის, რომ ბიტუმმა მიაღწიოს ქანებს გალლობილ მდგომარეობაში, კაბურღილებში უნდა მოეწყოს ბიტუმის შესათბობი მოწყობილობა./ შეთბობის მეთოდებისა და წესების მიხედვით კაბურღილების მოწყობილობა იყოფა სამ ტიპად (ნახ. 426):

- 1) ელექტროგახურებით (ძველი კონსტრუქცია, ნახ. 426, ა);
- 2) სითბოხურებით (ინე. ბ. პ. შრეიბერის კონსტრუქცია. ნახ. 426, ბ);
- 3) ელექტროგახურებით (ინე. ბ. პ. შრეიბერის კონსტრუქცია, ნახ. 426 გ).

ნახ. 426, ა-ზე მოყვანილ სქემაში გათვალისწინებულია კაბურღილის ბურღვა დიამეტრით 100 მმ. კაბურღილში თავსდება მილი 1 დიამეტრით 44,5 მმ ბიტუმის გასასვლელი ხვრელებით. იმისათვის, რომ ბიტუმი არ გაიყინოს მილში გავლის დროს, იგი ხურდება ელექტრული დენის საშუალებით. დენი გადის ფოლადის მავთულში 2 დიამეტრით 6—7 მმ. მავთული გადის მილის ცენტრში სპეციალური იზოლატორებით 3. ელექტრული დენი ფოლადის მავთულში გავლისას ახურებს მას და ამით ინარჩუნებს ბიტუმის საჭირო ტემპერატურას. ელექტრული დენით კვება წარმოებს განათების ქსელიდან დამწვევი ტრანსფორმატორების ბატარეის გავლით, რომლებიც ამცირებენ ძაბვას 110—220-დან 11 ვოლტამდე.

ბიტუმის გაცხელების ამ სქემის ნაკლია ის, რომ საჭიროა 100 მმ-იანი კაბურღილის გაყვანა, რაც მოითხოვს დაზგების გამოყენებას და ეს კი ზოგჯერ შეუძლებელია მიწისქვეშა გვირაბების გაყვანის პირობებში.

ნახ. 426, ბ-ზე ნაჩვენებ სქემაზე გათვალისწინებულია ბიტუმის გაცხელება კაბურღილში გადახურებული წყლით ან გაცხელებული სოლარის ზეთით. 75 მმ-იანი დიამეტრის კაბურღილის გაბურღვის შემდეგ მასში ჩაუშვებენ ყრუ მილის (4) ნაქერს დიამეტრით 50 მმ, რომელიც ქერელის ბაგირისა და ცემენტისაგან გაკეთებული ტამპონის საშუალებით მაგრდება კაბურღილში. მილის 4 შიგნით ჩაეშვება აირის მიღების სვეტი 5 დიამეტრით 25 მმ, რომლის ქვედა ბოლო დახურულია სახშობით. მილის 5 შიგნით თავსდება სხვა სააირო მიღების სვეტი 6 დიამეტრით 13 მმ. ამ მიღების ბოლო დიაა. ბიტუმში იჭირხნება 4 და 5 მილებს შორის სივრცეში. სითბოს შემცველი სითხე მიეწოდება მილის 5 შიგნითა კედელს და მილის 6 გარეთა კედელს შორის რგოლურ სივრცეში და გაცივების შემდეგ უკან ბრუნდება მილით 6. ბიტუმის გაცხელების ამ სქემამ გავრცელება ვერ ჰპოვა კაბურღილებში მიღების მოწყობის სირთულის გამო.

ნახ. 426, ბ-ზე მოყვანილ სქემაში ბიტუმის გაცხელება ხორციელდება ელექტრული დენით. 70—80 მმ დიამეტრიანი კაბურღილის ზედა ნაწილში მაგრდება მილი 7. ქვევით კაბურღილის დიამეტრია 30—40 მმ. კაბურღილში ჩაეშვება ელექტროგამხურებელი ელემენტი 8, რომელიც შემ-

დეგი ნაწილებისაგან შედგება: გულა 9 (6 მმ-იანი დიამეტრის მავთული), რომელზედაც წამოცმულია ფაიფურის მილსაყები—იზოლატორები 10. იზოლატორები გულასთან ერთად ჩასმულია ფოლადის გარსაცმში 11, რომელიც წარმოადგენს მილებს დიამეტრით 17—12,5 მმ. გულას ქვედა ბოლო მიდუღებულია მილის სახურავზე 11. გულას ზედა ბოლო მომჭერთ 12 უერთდება მავთულს 13. ელექტრული დენი მოდის ტრანსფორმატორიდან, ვადის გულაში, ახურებს მას და შემდეგ უკან ბრუნდება მილით 11. გახურებული გულა თხელკედლიანი იზოლატორებიდან სითბოს გადასცემს მილს, რომელიც თავის მხრივ ათბობს ბიტუმს. ამ სქემის გამოყენებამ უჩვენა მისი საკმარისი საიმედოობა მუშაობის დროს.

ს ა მ უ შ ა ო თ ა წ ა რ მ ო ე ბ ა

/ქაბურღილების გაბურღვის შემდეგ მათში აწყობენ ტამპონის მილებს. ცემენტის ტამპონს ასე აჩერებენ 20—40 საათის განმავლობაში. შემდეგ ქაბურღილს აცხელებენ მთელ სიღრმეზე და იწყებენ ბიტუმის დაქირხვნას.

ქვაში გაღობილი ბიტუმი დგუშიანი ტუმბოების საშუალებით იქირხნება ქაბურღილში. ბიტუმიზაცია მიმდინარეობს დახშობითი წესით. ბიტუმიზაციას აწარმოებენ ერთბაშად მთელ სიღრმეზე. ბიტუმის პირველადი დაქირხვნა ხდება მცირე წნევით რამდენიმე საათის განმავლობაში. პირველადი დაქირხვნის შემდეგ ქაბურღილი რამდენიმე საათით გამოითიშება ბზარებში ბიტუმის გამაგრების მიზნით. ამის შემდეგ ქაბურღილში მოთავსებულ ბიტუმს კვლავ აცხელებენ და აწარმოებენ მეორედ დაქირხვნას. პირველადი დაქირხვნა წარმოებს რბილი ბიტუმით, ხოლო მეორადი—მაგარით.

შემდგომ დაქირხვნას აწარმოებენ გადიღებული წნევის ქვეშ, რომელიც ზოგჯერ 50 ატმ-მდე აღწევს.

ბიტუმის საშუალო ხარჯი ერთ ქაბურღილზე იცვლება ზღვრებში $1200 \div 4000$ ლ.

დაქირხვნის პერიოდში ბზარების ბიტუმით გავსების სქემა ასეთია (ნახ. 427). ქაბურღილში მილიდან გამოსვლისას და ბზარში წყალთან შეხვედრისას ბიტუმი 1 ცდილობს დაიკავოს მინიმალური ზედაპირი, ე. ი. მიიღოს სფერული ფორმა. მისი გვერდითი ზედაპირი წყალთან შეხების შედეგად მაგრდება და წარმოქმნის ბლანტ, პლასტიკურ გარსაცმს. ამ გარსაცმში ცხელი ბიტუმის განუწყვეტელი შემოსვლის გამო იგი ფართოვდება სანამ არ შეხვდება დაბრკოლება ბზარის კედლების სახით, რის შემდეგაც გაფართოება მიმდინარეობს ბზარის გასწვრივ. შემდგომი დაქირხვნის პერიოდში ბიტუმი მიეწოდება მეტი წნევით რამდენიმე საათის განმავლობაში. წნევის გავლენით ბიტუმი, რომელიც იმყოფება პლასტიკურ მდგომარეობაში, ნელა მოძრაობს ბზარებში და მკიდროდ ავსებს მისი ყოველგვარი უსწორმასწორობის კედლებს.

თუ დასაბიტუმებულ ქანებში დიდი ზომის სიცარიელებია, საჭიროა მათი წინასწარი შევსება მყარი მასალით (პლასტიფიკატორით) ხრეშის ან ლორღის სახით.

ქაურების გაყვანისას ქანების ბიტუმინოზაცია შეიძლება განხორციელდეს ზედაპირიდან ან ქაურის სანგრევიდან გაყვანილი კაბურღილების საშუალებით.



ნახ. 427. ქანში ნაპრალების ბიტუმით ავსების სქემა.

ბული ქვიშა-თიხოვანი მასალებით გავსებული სიცარიელებების, წვრილბზარების (1,0 მმ-ზე ნაკლები) ტამპონაჟის საკითხი და სხვ.

ქანების ბიტუმინოზაციის საკითხის შესწავლის თანამედროვე დონეზე ამ წესის გამოყენების არე განისაზღვრება შემდეგი ფარგლებით:

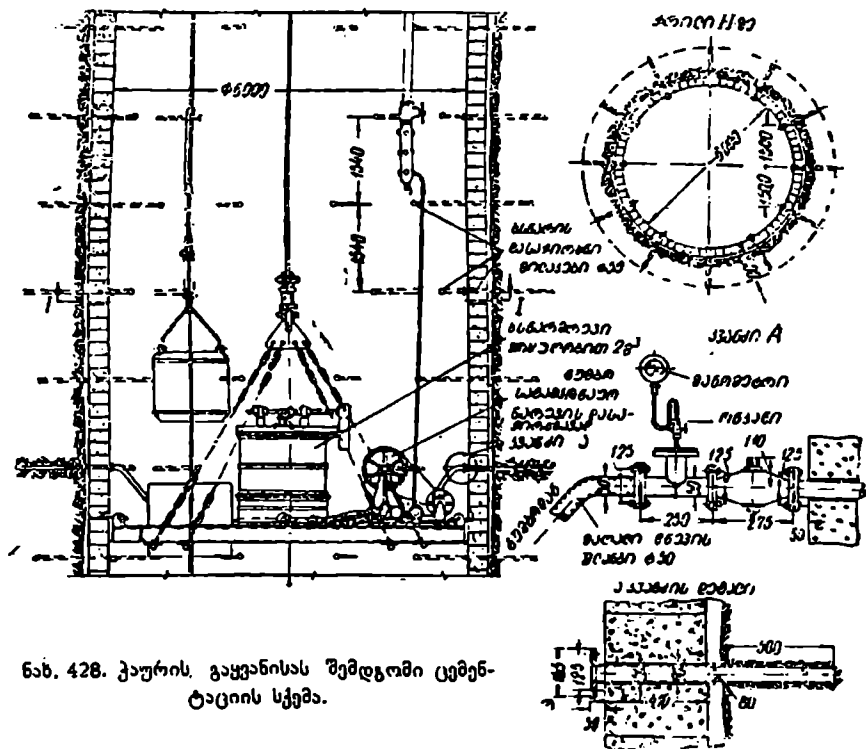
1) ბზარებიანი და კავეროზული ქანები ბზარების სიდიდით 0,2 მ-მდე, მათში მოძრავი აგრესიული და არააგრესიული წყლების ხაკადებით;

2) ბზარებიანი და კავეროზული ქანები სიცარიელებით, რომლებიც გავსებულია ლორღ-ხრეშის ნალექებით.

§ 236. ქანების შემდგომი ტამპონაჟი

ქანების შემდგომ ტამპონაჟს მიმართავენ გვირაბის სამაგრსა და ქანს შორის სიცარიელის შევსების მიზნით, აგრეთვე დარჩენილი ბზარების ამოსავსებად ქანში, სამაგრის ჰიდროსაინჰოლაციაო თვისებების გაუმჯობესებისათვის. ქაურიდან წყლის შემოსვლა ექსპლოატაციის პერიოდში არასასურველია ორი მიზეზის გამო:

1) წყალი, რომელიც გააღწევს ქაურის სამაგრში (განსაკუთრებით ბეტონის სამაგრში), დაანგრევს მას. რით სუფთა წყალიც კი (ქიმიური მინარეგების გარეშე) გამოძტრავად მოქმედებს ცემენტის ხსნარზე. ბეტონის სამაგრისათვის განსაკუთრებით მავნეა მალაროს წყალში სულფატების არსებობა. სულფატების ზემოქმედების შედეგად ბეტონში ვითარდება ე. წ. ცემენტის ბაცილები (კალციუმის სულფაალუმინატი), რომელიც სწრაფად ანგრევს ბეტონის სამაგრს;



ნახ. 428. ქაურის გაყვანისას შემდგომი ცემენტაციის სქემა.

2) ქაურში წყლის მოდენა იწვევს დამატებით და მეტად საგრძნობ ხარჯებს, რომლებიც დაკავშირებულია ამ წყლის ამოტუმბვასთან მუშა პორიზონტიდან ზედაპირზე შახტის ექსპლოატაციის მთელ პერიოდში.

გარდა ამისა, შემდგომი ტამპონაჟი უზრუნველყოფს სამთო წნევის უფრო თანაბარ განაწილებას ქაურის კვეთში და იწვევს ქანების პასიურ უკუწნევას, რითაც ქმნის დაბრკოლებას სამაგრის დეფორმაციისათვის.

შემდგომი ტამპონაჟის წესი მდგომარეობს იმაში, რომ ცემენტ-ქვიშის ანდა თიხა-ცემენტ-ქვიშის ხსნარი იკირხნება სამაგრის გარეთ ქანებში. ამ მიზნით გაიბურლება კაბურლილები მთელ სატამპონაჟო უბანზე. კაბურლილები იბურლება საბურლი მანქანებით, დიამეტრით 35—50 მმ, ხოლო სიღრმე 0,5—1,0 მ კაურის სამაგრის შიგნითა კედლიდან გამო-
თვლით. გამობურლულ კაბურლილებში ათავსებენ 20—40 მმ-იანი მილების ნაპრებს. ამ მილების ქანისკენ მიმართული ბოლო ფართოვდება, ხოლო ზეორე ბოლოზე, რომელიც 5—10 სმ-ით ცილდება სამაგრის შიგა ზედა-
პირს, კეთდება კუთხილი (კვანძი ა, ნახ. 428).

კაბურლილები განლაგდება რიგებად ერთმანეთიდან 1,5—3,0 მეტ-
რის მანძილზე.

რიგებში შპურებს შორის მანძილი მიიღება სამაგრის მდგომარეობის მიხედვით; მშრალი სამაგრის შემთხვევაში ეს მანძილი 2,5 მეტრის ტო-
ლია, ნესტიანი სამაგრისას—2,0 მ, ხოლო წყლის აქტიური დენის დროს—
1,5 მ.

თუ შემდგომ სატამპონაჟოდ განკუთვნილი უბანი დიდი სიგრძისაა, მას ყოფენ ცალკეულ სექციებად სიმალით 15—25 მ. სექციების ტამპონ-
აჟი მიმდინარეობს დაღმავალი რიგით, ხოლო ცალკეული კაბურლილისა
სექციაში—აღმავალი რიგით.

ხსნარის დაჭირხენის წინ კაბურლილი უნდა გამოირეცხოს წყლით.

ტამპონაჟის დაწყებამდე ყველა მილს უკეთდება ონკანი.

იმისათვის, რომ ადგილი არ ექნეს სამაგრის გარეთ ჰაერის ტომრე-
ბის შექმნას, ცემენტაციის დროს ზემდებარე რიგის კაბურლილების
ონკანები უნდა გაიხსნას.

როგორც კი რომელიმე მილიდან გამოჩნდება ხსნარი, მისი ონკანი
უნდა დაიკეტოს.

ხსნარის დაჭირხენა უნდა მოხდეს ერთდროულად რამდენიმე კა-
ბურლილში, რომლებიც კაურის პერიმეტრზე დიამეტრალურად იქნება
განლაგებული.

ზემდებარე რიგის მილებში ხსნარის გამოჩენა იმაზე მიგვითითებს,
რომ ქვედა რიგში ხსნარის დაჭირხენა შეიძლება შეწყდეს.

ხსნარის არათანაბარი გავრცელებისას, როდესაც იგი ვერ აღწევს
ზემდებარე რიგის დონემდე, დაჭირხენა შეიძლება დამთავრებულად ჩაი-
თვალოს, თუ კაბურლილები არ ღებულობენ ხსნარს 10—15 წუთის გან-
მავლობაში მაქსიმალური წნევის ქვეშ. დაჭირხენის დამთავრების შემდეგ
ყველა მილის ონკანები უნდა ჩაიკეტოს.

დაჭირხენის შემდეგ კაბურლილები გულდასმით უნდა ამოიქოლოს
ხსნარით, ხოლო კაურის შიგნით გამოშვებული მილების ბოლოები მოიქ-

რება. ტამპონაჟის დროს მეტწილად იყენებენ ცემენტ-ქვიშის ხსნარებს შემადგენლობით 1:2—1:1 (ცემენტი : ქვიშა), ანდა თიხა-ცემენტ-ქვიშის ხსნარს შემადგენლობით 1:2:1,1 (ცემენტი : ქვიშა : თიხის ხსნარი); შემადგენლობის არჩევა დამოკიდებულია კედლებში გამოყოფილი წყლის რაოდენობაზე.

ცემენტის ხსნარის განთხევა სამაგრის მდგომარეობისა და გარემომცველ ქანებში ბზარების ხასიათის მიხედვით მერყეობს 10-დან 15-ს-მდე.

დაპირხვნისას წნევა უნდა შეესაბამებოდეს სამაგრის მდგომარეობას და არ უნდა აღემატებოდეს იმ რატვირთვას, რომელიც მიღებული იყო სამაგრის ანგარიშის დროს. დასაწყისში ხსნარის დაპირხვნა მიმდინარეობს წნევით 2,0—2,5 ატმ, ხოლო საბოლოო წნევა აღწევს 6—8 ატმ-ს.

ხსნარის დასაპირხნავად შეიძლება გამოყენებულ იქნას პნევმატიკური დგუშიანი ტუმბოები.

ხსნარების ხარჯი ტამპონირების დროს მეტად დიდ ზღვრებში ცვალებადობს. ზოგიერთი მონაცემი თიხა-ცემენტ-ქვიშის ხსნარების ხარჯის შესახებ მოყვანილია 93-ე ცხრილში.

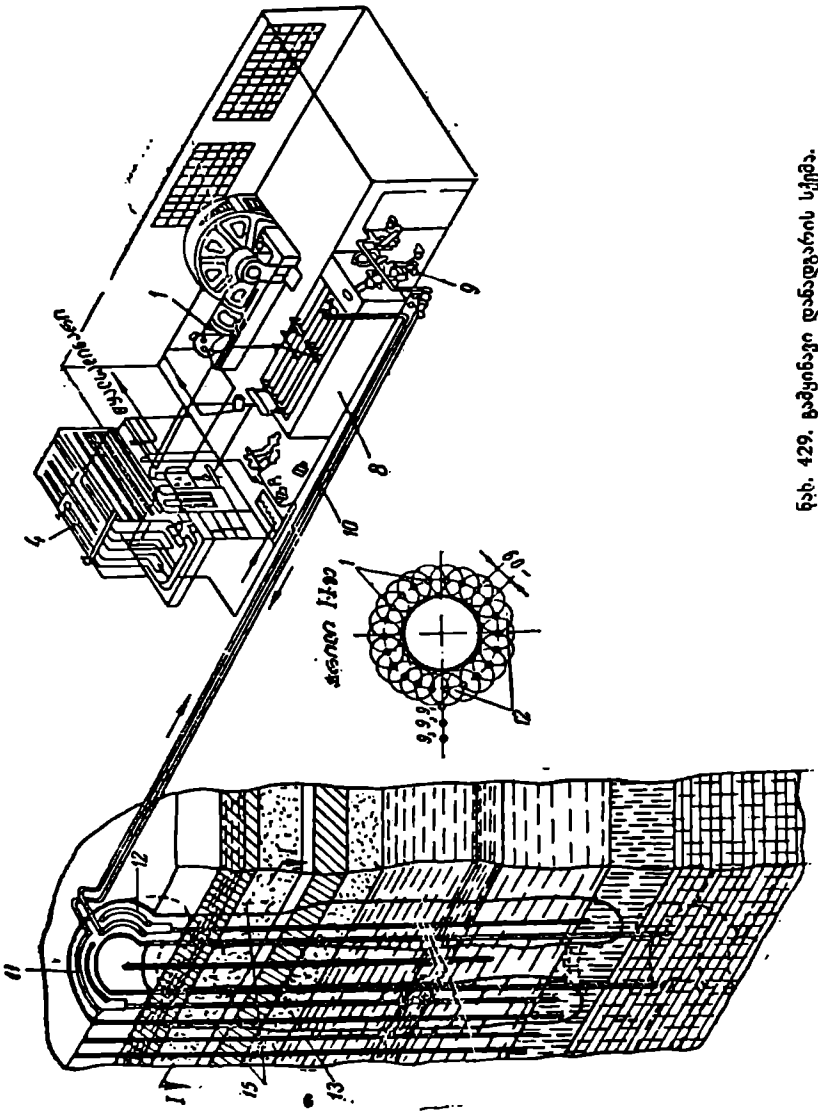
მაგალითისათვის მოვიყვანოთ ნ. ს. ხრუშჩოვის სახ. № 21 შახტის სასკიპე ქაურის შემდგომი ტამპონირების მონაცემები.

ერთი კაბურღილის მიერ ხსნარის საშუალო შთანთქმა შეადგენდა 1,67 მ³. ქაურის ერთი მეტრის ტამპონირებაზე საშუალოდ იხარჯებოდა 5,1 მ³ ხსნარი, მათ შორის ცემენტი 2,5 ტ, ქვიშა 0,1 ტ და თიხა 0,22 ტონა.

ტამპონაჟის შედეგად ქაურში წყლის მოდენა შემცირდა 50-დან 4,5-მდე მ³/საათში.

ნახ. 428-ზე წარმოდგენილია სამუშაოთა წარმოების საერთო სქემა ქაურის შემდგომი ცემენტაციის დროს.

კალიუმის კომბინატის ერთ-ერთ შახტში, ძლიერ გამოფიტული და დანგრეული სამაგრის გამაგრებისას წყლის საგრძნობი მოდენის (75 მ³-მდე დღე-ღამეში) შეწყვეტის მიზნით, წარმატებით იქნა გამოყენებული სამაგრის გარეე ქანების შემდგომი ბიტუმიზაცია. ბიტუმიზაციის მიზნით ქაურის გარშემო, მისგან 1 მ მანძილზე, ერთმანეთისაგან 1,2 მ დაშორებით გაიბურღა 20 კაბურღილი სიღრმით 16 მ თითოეული, ხოლო თვით ქაურიდან ბიტუმიზაციის მიზნით გაიბურღა შპურების 9 რიგი სიღრმით 1,2 მ თითოეული. შპურები განლაგებული იყო ქაღრაკულად, პორიზონტისადმი 45° დახრით. რიგებს შორის მანძილი შეადგენდა 2,2 მ-მდე, ხოლო მანძილი შპურებს შორის რიგში—0,8-დან 2 მ-მდე. შემდგომი ბიტუმიზაციის შედეგად ქაურში წყლის მოდენა შემცირდა 1,5 მ³-მდე დღე-ღამეში და ქაურის ირგვლივ ქანები საიმედოდ გამაგრდა.



ასევე წარმატებით ჩატარდა ბიტუმით კონტაქტის ზონის (ჰორიზონტი 101 მ) რამპონირება სოლიკამსკის ერთ-ერთ ჭაურში, სადაც ამ მიზნისათვის გამოყენებულ იქნა გამყინავი ჭაბურღილები.

წყლის გადასაკეტაველ დაიხარჯა 41 ტ ბიტუმი..

ქ ა ნ ე ბ ი ს ბ ა უ ყ ნ ე ვ ა

§ 237. ზოგადი შენაშენებები

ქანების გაყინვის წესი თავდაპირველად ჩაისახა ბუნებრივი გაყინვის პახით, რასაც მიმართავენ ციმბირში გასული საუკუნის 40-იანი წლებიდან, შურტეებისა და საძიებო ქაურების გაყვანის დროს ოქროს ქვიშრობის საბადოებზე.

ხელოვნური გაყინვის წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. მიწისქვეშა წყლების მოდენისაგან ქაურის დაცვის მიზნით, მის გარშემო, ზედაპირიდან ბურღავენ ქაბურღილების სერიას. ქაბურღილების სიღრმე რამდენადმე უნდა აღემატებოდეს გაყინვის საჭირო სიღრმეს. გაბურღულ ქაბურღილებში ჩაუშვებენ გამყინავ სვეტებს, რომლებიც უერთდება აცივებულ მარილწყლის მიმწოდებელ მილსადენს.

გაყინვის პროცესი მდგომარეობს იმაში, რომ გამყინავ სვეტში წნევის ქვეშ დაიპირხნება აცივებული სითხე, რომელიც კედლებიდან აცივებს სვეტის გარშემო მყოფ ქანებს. ქანების გასაყინავად ჩვეულებრივად იყენებენ ტემპერატურას—20°-დან—25°-მდე, ხოლო ააცივებულ სითხედ ხმარობენ ქლოროვანი კალციუმის მარილებს. მარილწყლის (ქლოროვანი კალციუმის) აცივება წარმოებს ჩვეულებრივ მაცივარ დანადგარებში. რამდენიმე ხნის გავლის შემდეგ ყოველი გამყინავი ქაბურღილის მახლობლად წარმოიქმნება გაყინული ქანების ცილინდრი. ეს ცილინდრები თანდათან იზრდება და ერთდება ერთ მთლიან კედლად ქაურის გარშემო. ასეთი ცილინდრის შიგნით, გაყინული გრუნტის კედლის საფარქვეშ, რომელიც იცავს ქაურს მასში წყალშემცველი ქანების შემოჭრისაგან, აწარმოებენ სამთო-გაყვანით სამუშაოებს.

გამყინავი დანადგარის სქემა ნახვენებია ნახ. 429-ზე.

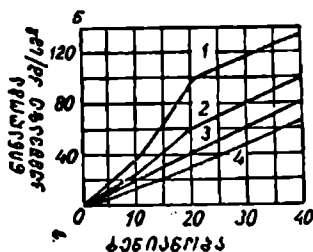
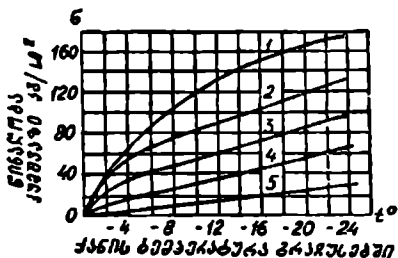
ხელოვნური გაყინვის წესმა საბჭოთა კავშირში დიდი განვითარება ჰპოვა. ხუთწლეულების მანძილზე ამ წესის გამოყენებით გაყვანილ იქნა რამდენიმე ათეული ქაური ნახშირის მთელ რიგ საბადოებზე.

ქანების ხელოვნური გაყინვის წესმა განსაკუთრებით ფართო გამოყენება ჰპოვა მოსკოვის მეტროპოლიტენის მშენებლობაზე ვერტიკალური და დახრილი ქაურების, სადგურების, კამერებისა და სხვ. გაყვანისას.

სამუშაოთა დაწყების დროიდან გასულ პერიოდში „მეტროსტროის“ მიერ გაყინვის წესის გამოყენებით აგებულ იქნა 100-მდე ქაური, ტუნელი და სხვა მიწისქვეშა ნაგებობა.

§ 238. ქანების გაყინვის სიჩქარეზე სხვადასხვა ფაქტორების გავლენა

ცდების მონაცემთა საფუძველზე დადგენილია გაყინული ქანების სიმტკიცის დამოკიდებულება მათ ტემპერატურაზე, გეოლოგიურ შემადგენლობასა და ტენიანობაზე. ნახ. 430-ზე გამოსახულია გრაფიკი, რომელიც გვიჩვენებს გაყინული ქანების წინააღმდეგობის (კუმშვაზე) სიდიდის ცვალებადობას ტემპერატურის მიხედვით.



ნახ. 430. ქანებისა და ყინულის წინააღმდეგობის კუმშვის დროს გაყინვის ტემპერატურის მიხედვით.

ნახ. 431. გაყინული ქანების წინააღმდეგობის დამოკიდებულება ტენიანობაზე. $t = -12^{\circ}$.

გრაფიკზე: 1 არის ქვიშის ფრაქცია .1—0,25 მმ, ტენიანობით 20%
 2—ქვიშნარი ტენიანობით 15%; 3—თიხა ტენიანობით 45%; 4—მტვერი-სებურ-ლამიანი ქანები ტენიანობით 55%; 5—ყინული. გრაფიკიდან ჩანს, რომ ქანების სიმტკიცე იზრდება ტემპერატურის შემცირების პროპორციულად, და ქანები, რომლებიც შეიცავენ თიხის ნაწილაკების მეტ რაოდენობას, ხასიათდება ნაკლები სიმტკიცით, ვიდრე ქვიშიანი ქანები. თუ შევადარებთ გაყინული ქანების სიმტკიცეს ყინულის სიმტკიცესთან, დავინახავთ, რომ გაყინულ ქანებს აქვთ მეტი სიმტკიცე, ვიდრე ყინულს. გაყინული ქანების წინააღმდეგობის (კუმშვაზე) დამოკიდებულება მათ ტენიანობაზე— 12° ტემპერატურის დროს ნაჩვენებია ნახ. 431-ზე გამოსახულ გრაფიკზე, სადაც 1 არის ქვიშა; 2—ქვიშნარი; 3—თიხა; 4—მტვერი-სებურ-ლამიანი გროუნტი.

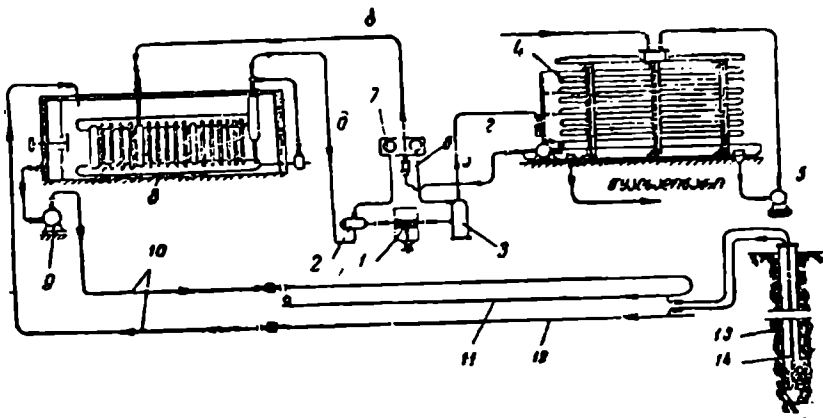
გაყინვის წესის წარმატებით გამოყენებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს იმ წყლის მდგომარეობა, რომლითაც გაყინული ქანები, სახელდობრ: მოძრაობს თუ არა წყალი და თუ მოძრაობს, რა სიჩქარით. მიწისქვეშა წყლების დიდი სიჩქარეებით მოძრაობის შემთხვევაში გაყინვის პროცესი შეიძლება საგრძნობლად შენელდეს. ქანების გაყინვისას

¹ В. Т. Паназов. Исследования процесса замораживания горных пород. Углетехиздат. 1951.

არსებითი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე წყლის ქიმიურ შემადგენლობასაც. წყალში მარილების არსებობა აძნელებს ქანების გაყინვას.

§ 239. სიცივის მიღების პროცესი

გამყინავ დანადგარზე სიცივის მიღება ემყარება თბოტექნიკური ციკლის ძირითადი პროცესის გამოყენებას, რომელიც მდგომარეობს გარემოდან სითბოს შთანთქმვაში თხევადი სხეულების გაზობრივ მდგომარეობაში გადასვლის დროს.



ნახ. 432. გამყინავი დანადგარის მუშაობის სქემა.

გრუნტების გაყინვის პრაქტიკაში მარილწყალის გასაცივებლად იყენებენ ამიაკს ანდა ნახშირმყავას.

ნახშირმყავაზე მომუშავე გამყინავი დანადგარის სირთულე ამჟამად პრაქტიკულად არ იძლევა საშუალებას მაცივარ აგენტად ნახშირმყავას გამოყენებისათვის.

გამყინავ დანადგარს აქვს შემდეგი ძირითადი ელემენტები (ნახ. 429 და 432).

კომპრესორი 1, სადაც ამიაკის ორთქლი შეიკუმშება 8—12 ატმ-მდე, რის შედეგადაც ამიაკის ტემპერატურა გაიზრდება +100°-მდე. შეკუმშული ამიაკი, გაივლის რა ზეთომომცილებელს 3 მილისადენით დ, შედის კონდენსატორში 4, სადაც ამიაკი გაივლის კონდენსატორის ხერცელებში, რომლებიც გარედან განუწყვეტლად ცივდება წყლით. წყლით გაცივების შედეგად ამიაკი გასცივებს სითბოს, რომელიც მან შეიძინა კომპრესორში შეკუმშვის დროს. გაცივებული ამიაკი, ინარჩუნებს რა წნევას 8—12 ატმ, კონდენსატორში თანდათანობით გადადის თხევად მდგომარეობაში.

კონდენსატორიდან თხევადი ამიაკი, რომელსაც აქვს წნევა 8—12 ატმ და ტემპერატურა $+15 \div +20^{\circ}$, მილსადენით ა შედის სარეგულაციო ვენტილში 6, სადაც ხდება ამიაკის წნევის შემცირება.

აორთქლების ტემპერატურის -25° -ის მისაღებად ამიაკის წნევა უნდა შემცირდეს 8—12 ატმ-დან 1,55 ატმ-მდე.

სარეგულაციო ვენტილის გავლის შემდეგ თხევადი ამიაკი მილსადენით ბ შედის ამაორთქლებლის 8 ხვეულებში. ამაორთქლებელში წნევის შემცირების შედეგად კომპრესორის განუწყვეტელი შემწოვი მოქმედების პირობებში, აგრეთვე, მარილწყალში სითბოს არსებული მარაგის მეოხებით ამიაკი აორთქლდება.

თხევადი ამიაკის გაზობრივ მდგომარეობაში გადასვლა ხორციელდება სითბოს დიდი შთანთქმით (250—270 კალ ამიაკის 1 კგ-ზე). ეს სითბო წაერთმევა მარილწყალს, რომელიც შემოდის ამაორთქლებელში გამყინავი სვეტებიდან. ამიაკის ორთქლი ამაორთქლებლის ხვეულებითა და მილსადენით გ, გაივლის რა ქუქყდამპერს 2, კვლავ შეიწოვება კომპრესორის 1 მიერ.

ამრიგად მთავრდება ამიაკის განუწყვეტელი წრიული მოძრაობის ციკლი.

მეორე შეკრულ ციკლს წარმოადგენს მარილწყალის მოძრაობა.

მარილწყალს ტემპერატურით $-22 \div -25^{\circ}$ შეიწოვს ტუმბო 9 ამაორთქლებლიდან 6 და ქირხნის მარილწყალსადენით 10 გამანაწილებელში 11, შემდეგ კი გამყინავ სვეტში 13 და მკვებავ მილში 14. გამყინავი სვეტის გავლისას მარილწყალი გადასცემს სიცივეს გარემომცველ ქანებს და ტემპერატურით $-18 \div -20^{\circ}$ იკრიბება კოლექტორში 12, საიდანაც მარილწყალსადენით კვლავ შედის ამაორთქლებელში.

მესამე დახშულ ციკლს წარმოადგენს კონდენსატორის გასაცივებელი წყლის მოძრაობა. წყლის მოძრაობას საშხეფურიდან კონდენსატორისაკენ და უკან ანხორციელებს ტუმბო 5. ქაურის ირგვლივ თანდათანობით შეიქმნება გაყინული ქანების ზონა 15 (ნახ. 429).

ქანების გაყინვის მიზნით მარილწყალის სახით გამოიყენება ქლორიანი კალციუმისა და ქლორიანი მაგნიუმის ხსნარები.

ხსნარის კონცენტრაცია უნდა ეთანადებოდეს მარილწყალის გაცივების ტემპერატურას. უფრო იშვიათად გამოიყენება ქლორიანი კალციუმის ხსნარი ხეიდრითი წონით 1,23—1,25, რაც შეესაბამება ხსნარის კონცენტრაციას 32—35° B_x-ს მიხედვით, რის დროსაც მარილწყალის გაყინვის ტემპერატურა ტოლია $-28 \div -34^{\circ}$.

§ 240. ქანების გაყინვის მოწყობილობა

გამყინავი სადგურის ძირითად მანქანას წარმოადგენს კომპრესორი. იყენებენ ჰორიზონტალური ტიპის 2AΓ და 3AΓ მარკის კომპრესორებსა და ვერტიკალური ტიპის 2AB 27/480 და 4AY—14/480 მარკის კომპრესორებს.

კომპრესორი მოძრაობაში მოყავს ელექტროძრავს სოლლვედური გადაცემის საშუალებით.

ყველაზე ეკონომიური კომპრესორებია 2AB—27/480 და 4AY—15, რომელთაც შეუძლიათ შექმნან ამიაკის აორთქლების ტემპერატურა—24° კონდენსატორში უფრო თბილი წყლის მიწოდებისას.

გარდა ამისა, გამყინავი სადგურები კომპრესორებით 4AY—15 იძლევა გაყინვის რეჟიმის ადვილად რეგულირების საშუალებას, ცალკეული, სიცივის მცირე წარმადობის მქონე კომპრესორების ჩართვის ან გამორთვის გზით.

კონდენსატორები ემსახურება მაცივარი აგენტის გადასვლას გაზობრივი მდგომარეობიდან თხევად მდგომარეობაში. ეს გადასვლა ხდება მაცივარი აგენტის ჰუდმივი წნევის პირობებში, გამაცივებელი წყლისათვის სითბოს გადაცემის ხარჯზე.

იყენებენ ორი ტიპის კონდენსატორებს—გარსაცმშილიანი და სარწყავი.

ყველაზე მეტი გავრცელება ჰპოვეს სარწყავი ტიპის კონდენსატორებმა სითხის საშუალოდ მოცილებით და ზედა საშხეფურებით.

ამაორთქლებლები ემსახურება მაცივარი აგენტის გადასვლას თხევადი მდგომარეობიდან გაზობრივში და ამით უზრუნველყოფს მარილწყლის გაცივებას. ამაორთქლებლების ყველაზე გავრცელებულ ტიპებს წარმოადგენს ინტენსიური მოქმედების ვერტიკალურ-მიღებიანი და გარსაცმშილებიანი.

დამხმარე აპარატურა. გამაცივებელი დანადგარის დამხმარე აპარატურას მიეკუთვნება ზეთის მომცილებელი, ზეთის შემკრები, კუჭყდამკერი, წყლისა და მარილწყლის მიმწოდებელი ტუმბოები. შემაერთებელი და დამკეტი აპარატურა, საკონტროლო-გამზომი ხელსაწყოები და სხვ.

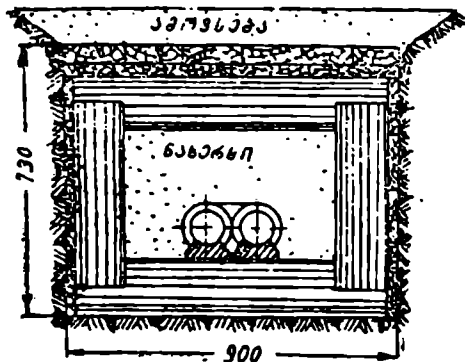
§ 241. მარილწყლის ქსელი

გამყინავი დანადგარის მარილწყლის ქსელი შეიცავს შემდეგ ელემენტებს:

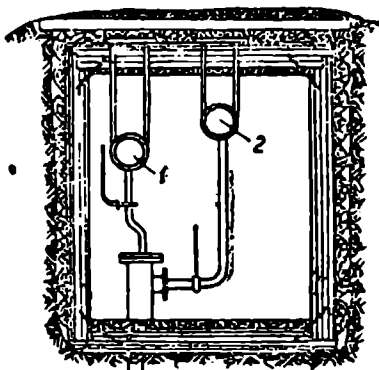
1—მარილწყალსადენი; 2—გამანაწილებელი და კოლექტორული მარილწყალსადენები და 3—გამყინავი სვეტები.

მარილწყალსადენი ეწოდება მილსადენს, რომელიც აერთებს გამყინავე სადგურს გამყინავე სვეტების მოსათავსებელ გალერეასთან. მარილწყალსადენი შედგება ორი მაგისტრალური პილისაგან—პირდაპირი, რომლითაც გაცივებული მარილწყალი გამყინავე სადგურიდან მოდის გამანაწილებელ რგოლამდე და უკუსადენი, რომლითაც მარილწყალი მიეწოდება კოლექტორიდან სადგურში.

მარილწყალსადენისათვის ჩვეულებრივად იყენებენ მილებს დიამეტრით 100--200 მმ.



ნახ. 433. მარილწყალსადენის გაყვანა.



ნახ. 434. გამანაწილებელი და კოლექტორული მარილწყალსადენების გალერეა

მარილწყალსადენის მონტაჟის დროს მილებს ერთმანეთთან აერთებენ შედუღებით, ან, იშვიათად, მილტუჩებით.

მარილწყალსადენის დასაგები ტრასა არჩეულ უნდა იქნას უმოკლესი გზით და მოსახვევების მინიმალური რაოდენობით. მარილწყალსადენი თავსდება ტრანშეებში 1—1,2 მ სიღრმეზე. ტრანშეა მაგრდება ხის ჩარჩოებით, მილები იზოლირდება რუბეროიდითა და მშრალი ნახერხის მოყრით. ნახერხის ზევით ეწყობა ფიცარნაგი, რომელზედაც იყრება ქვიშა (ნახ. 433).

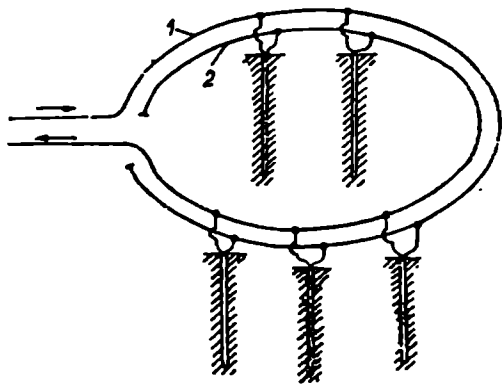
გამანაწილებელი და კოლექტორული მარილწყალსადენები (ნახ. 434) ენსახურება სადგურიდან მოწოდებული გამაცივებელი მარილწყალის განაწილებას ცალკეულ გამყინავე სვეტებში (გამანაწილებელი მარილწყალსადენი 1) და ამ სვეტებიდან გამომავალი მარილწყალის შეკრებას (კოლექტორული მარილწყალსადენი 2).

გამანაწილებელი და კოლექტორული მარილწყალსადენები ეწყობა კაუჩის პირის მახლობლად სპეციალურ გალერეაში იმ ანგარიშით, რომ ისინი ხელს არ უშლიდნენ კაუჩთან მისვლას სამონტაჟო და გაყვანის

ძირითადი სამუშაოების შესრულებისას. გალერეის სიღრმე აიღება 1,8—2,0 მ, ხოლო სიგანე 2—2,5 მ.

გალერეის ზედა და გვერდითი ზედაპირები გულდასმით იზოლირდება. მკვებავი და გამომყვანი მილების მარილწყალსადენთან შესაერთებლად ამ უკანასკნელს მიედრება მილყელები დიამეტრით 25—37 მმ და სიგრძით 100—150 მმ. მილყელები განლაგდება გამყინავი ბურღილების შესაბამის მანძილზე.

იმისათვის, რომ ყველა გამყინავ მილში მარილწყალი თანაბრად მიეწოდოს, გამანაწილებელი 1 და კოლექტორი 2 კეთდება დახშული წრეების სახით (ნახ. 435).



ნახ. 435. მარილწყალსადენის სქემა.

გამყინავი სვეტი შედგება შემდეგი ელემენტებისაგან (ნახ. 436): გამყინავი მილი 1, ქუსლი 2, თავი 3 და მკვებავი მილი 4, რომლის ქვედა ბოლო ღიაა და განლაგდება გამყინავი მილის ქუსლის ზემოთ 0,5—1,0 მ, ხოლო ზედა ბოლო უერთდება გამანაწილებელი რგოლის მილსადენს. გამომყვანი მილყელი 5 უერთდება კოლექტორულ მილსადენს.

მკვებავ მილებად იყენებენ აირის ან უნაკერო მილებს დიამეტრით 25—37 მმ. მილები ერთმანეთს უერთდება ქუროებით. გამყინავ მილებად იყენებენ ფოლადის მთლიანწვეულ მილებს შიგა დიამეტრით 100—150 მმ. გამყინავი მილის ცალკეული რგოლების შეერთება უნდა იყოს აბსოლუტურად შეუღწევადი მარილწყალისათვის.

მარილწყალის გააარვა ანგრევეს ყინულგრუნტის კედელს და, მაშასადამე, შეიძლება გამოიწვიოს ავარია.

თუ გაყინვა წარმოებს 100 მ სიღრმეზე, დაიშვება ნილების შეერთება ქუროებით; ამასთან აუცილებლად უნდა მოვახდინოთ შეერთების შემკვრივება სურიხვის გამოყენებით. უმჯობესია შეერთება ქუროების გარეშე, კონუსური ხრაბნკუთხვილის გამოყენებით.

გამყინავი მილების დაპრესვა წარმოებს ხელის ჰიდრაულიკური წნეხის საშუალებით 20—25 ატმ წნეგამდე. ამ წნევის ქვეშ მილი უნდა იმყოფებოდეს არა ნაკლებ 5 წუთის განმავლობაში, ხოლო მანომეტრმა არ უნდა უჩვენოს წნევის ცვალებადობა.

მარილწყალის ცირკულაციის სიჩქარე ჩვეულებრივად მიიღება მკვ-
დავ მიღებში 0,7—1,2 მ/წმ, ხოლო მარილწყალგამტარში, გამანაწილე-
ბელსა და კოლექტორში—1,5—2,0 მ/წმ.

მარილწყალის ქსელის მუშაობაზე თვალყურის სადევ-
ნებლად იღებება გამზომი ხელსაწყოები: მანომეტრები
(ყოველ გამანაწილებელსა და კოლექტორზე თითო ცა-
ლი მათი მარილწყალსადენთან შეერთების ადგილებზე);
წყალსაზომები (თითო ცალი ყოველ გამყინავ სვეტზე, ან-
და 3—5 სვეტის ჯგუფზე), რომლებიც იღებება მარილ-
წყალის გამომყვან მილებზე; თერმომეტრი ყოველ გამომ-
ყვან მილზე; წყალსაზომი ან დიფერენციალური მანო-
მეტრი იღებება აგრეთვე უკუსადენ მარილსადენზე.

§ 242. გაყინვისათვის საჭირო სიცივის რაოდენობის განსაზღვრა

ყინულგრუნტის კედელი, რომელიც შეიქმნება ქაუ-
რის გარშემო ქანების გაყინვის შედეგად, განიხილება
როგორც წყალგაუვალი დროებითი სამაგრი, რომელიც
თავისთავზე იღებს ქანების სამთო და ჰიდროსტატიკურ
წნევას. ქანებისა და წყლის წნევის სიდიდე ყინულგრუნ-
ტის კედელზე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$P = (\gamma H_1 + \gamma' H_2) \cdot \lg^2 \left(\frac{90^\circ - \varphi}{2} \right) + \gamma_{\varphi} H_2, \quad (149)$$

სადაც H_1 არის სიღრმე მიწის ზედაპირიდან მიწის-
ქვეშა წყლების დონემდე, მ:

γ — ქანის მოცულობითი წონა მისი ბუნებრივი
ტენიანობის დროს, ტ/მ³;

γ' — ქანის შეტივტივებული მოცულობითი წონა
მიწისქვეშა წყლის დონეზე, ტ/მ³;

$$\gamma' = (\gamma_0 - 1)(1 - 0,01n), \quad (150)$$

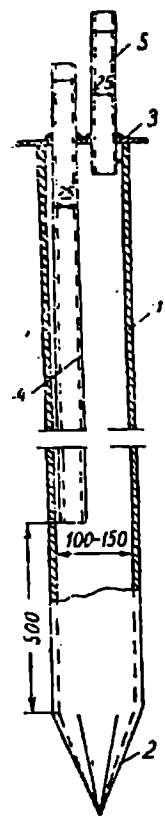
სადაც γ_0 არის ქანის ხვედრითი წონა, ტ/მ³;

n — ფორიანობა, %;

H_2 — მანძილი მიწისქვეშა წყლების დონიდან წყალგამტარ დო-
ნემდე, მ;

γ_{φ} — წყლის წონა, ტ/მ³;

φ — ქანის ბუნებრივი დაქანების კუთხე.



ნახ. 436. გამყინავი
სვეტი.

წყლის დამატებითი წნევის არსებობის დროს $\gamma_f H_2$ ნაცვლად უნდა მივიღოთ $\gamma_f (H_2 + h)$, სადაც h არის წყლის წნევა, მ.

ყინულგრუნტის კედელზე სამთო წნევის სიდიდის მიხედვით შეიძლება განესაზღვროთ ამ კედლის სისქე ფორმულით:

$$E = R \left(\sqrt{\frac{r}{r-2p}} - 1 \right), \quad (151)$$

სადაც E არის ყინულგრუნტის კედლის საჭირო სისქე, სმ;

R —ქაურის რადიუსი გაყვანაში, სმ;

r —გაყინული ქანის დასაშვები ძაბვა კუმშვაზე, კგ/სმ².

გაყინული ქანების დასაშვები ძაბვა დამოკიდებულია სიმტკიცის ზღვარზე მათი შეკუმშვისას გაცივების მოცემული საშუალო ტემპერატურის დროს. დასაშვები ძაბვა მიიღება კუმშვის ზღვრული (დროებითი) სიმტკიცის 0,2-დან 0,25-მდე.

გამყინავი ქაბურღილების განლაგების წრეხაზის დიამეტრი, იმ შემთხვევაში, როდესაც ადგილი არა აქვს გადახრებს საპროექტო ნიშართულებიდან, განისაზღვროს ფორმულით:

$$D_{კაა} = D_{კაყ} + E, \quad (152)$$

სადაც $D_{კაყ}$ არის ქაურის დიამეტრი გაყვანაში, სმ;

E —ყინულგრუნტის კედლის სისქე, სმ.

ცდით დადგენილია, რომ ქაბურღილებიდან სიცივის გავრცელება ხდება შემდეგი თანაფარდობით: 60% გასაყინავი ცილინდრის შიგნით და 40% გარეთა მხარეზე.

მაშინ გამყინავი ქაბურღილების განლაგების წრეხაზის დიამეტრი იქნება

$$D'_{კაა} = D_{კაყ} + 2 \cdot 0,6E. \quad (153)$$

ვინაიდან პრაქტიკულად ყოველთვის ექნება ადგილი ქაბურღილების გადახრას ვერტიკალიდან, ამიტომ ეს გადახრა გათვალისწინებულ უნდა იქნას ქაბურღილების განლაგების წრეხაზის დიამეტრის განსაზღვრის დროს. 60 მეტრამდე სიღრმის ქაბურღილებისათვის გადახრის დასაშვები სიდიდე შეიძლება მიღებულ იქნას სიღრმის 1%-მდე. გაყინვის მეტი სიღრმისას ქაბურღილის გადახრა ვერტიკალიდან დაიშვება არა უმეტეს 0,5%.

ქაბურღილების რგოლის დიამეტრი 60 მეტრზე ნაკლები სიღრმის ქაბურღილებისათვის საბოლოოდ განისაზღვრება:

$$D_{კაა} = D_{კაყ} + 1,2E + 0,02H. \quad (154)$$

60 მეტრზე მეტი სიღრმისას:

$$D_{3\alpha} = D_{3\beta} + 1,2E + 0,01H, \quad (155)$$

სადაც H არის კაბურღილების სიღრმე, მ.

გამყინავე კაბურღილების რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$N = \frac{\pi D_{3\alpha}}{l}, \quad (156)$$

სადაც l არის მანძილი გამყინავე კაბურღილებს შორის, მ.

მეზობელ კაბურღილებს შორის მანძილი პრაქტიკაში მიიღება ზღვრებში 1,0—1,25 მ.

სიცივის საჭირო რაოდენობა და გაყინვის ხანგრძლიობა განისაზღვრება შემდეგი მონაცემების საფუძველზე:

ა) გასაყინავე ქანების მოცულობა;

ბ) სიცივის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა გაყინვის ზონაში მშრალ ქანების გასაცივებლად;

გ) სიცივის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა წყლის გასაყინავად;

დ) სიცივის რაოდენობა, რომელიც იხარჯება ქანისა და წყლის გასაცივებლად გაყინული ზონის გარეთ, ე. ი. სიცივის დანაკარგები.

გაყინული ყინულგრუნტის კედლის მოცულობა ტოლი იქნება (შესაბამისად ყოველი ქანისათვის):

$$W_1 = Fh_1, \quad (157)$$

$$W_2 = Fh_2, \quad (158)$$

$$W_n = Fh_n, \quad (159)$$

სადაც F არის ყინულგრუნტის კედლის განივკვეთის ფართობი, მ²;

h_1, h_2, \dots, h_n —ფენების სისქე, მ.

ყინულგრუნტის კედლის განივკვეთის ფართობის F გამოსათვლელად გარე დიამეტრი $D_{3\alpha}$ განისაზღვრება

$$D_{3\alpha} = D_{3\beta} + 2R, \quad (160)$$

სადაც R არის ყინულგრუნტის ცილინდრის რადიუსი, რომელიც შეიქმნება გამყინავე სვეტის გარშემო,

$$R = 0,5\sqrt{E^2 + l^2}. \quad (161)$$

წყლის რაოდენობა, რომელიც იმყოფება ყოველ ფენაში ყინულგრუნტის ცილინდრის ფარგლებში, განისაზღვრება ფორმულით:

$$V_1 = W_1 m_1 \quad (162)$$

$$V_2 = W_2 m_2, \quad (163)$$

$$V_n = W_n m_n, \quad (164)$$

სადაც m_1, m_2, \dots, m_n არის ცალკეულ ფენებში წყლის შემცველობის პროცენტი.

ქანის მშრალი ნაწილაკების (ჩონჩხის) მოცულობა ყოველი ფენისათვის განისაზღვრება ფორმულით:

$$W'_1 = W_1 - V_1 \quad (165)$$

$$W'_2 = W_2 - V_2 \quad (166)$$

$$W'_n = W_n - V_n. \quad (167)$$

გაყინვისათვის საჭირო სიცივის რაოდენობა განისაზღვრება:

ა) ქანში მყოფი წყლის გასაცივებლად საწყისი (ნორმალური) ტემპერატურიდან t_3 ($+8 \div +10^\circ$) ტემპერატურამდე t_0 , ფორმულით:

$$q_1 = V \gamma_{\text{წ}} t_3 \quad \text{კალ}; \quad (168)$$

ბ) წყლის გასაყინებად 0° -ის დროს (ყინულწარმოქმნის ფარული სითბო), ფორმულით:

$$q_2 = 80V \gamma_{\text{წ}} \quad \text{კალ}; \quad (169)$$

გ) ყინულის გასაცივებლად 0° -დან საჭირო საშუალო ტემპერატურამდე (-10°) ფორმულით:

$$q_3 = V \gamma_{\text{ყ}} C_{\text{ყ}} (t_0 - t_{\text{სა}}) \quad \text{კალ}; \quad (170)$$

დ) ქანის მყარი ნაწილაკების გასაცივებლად საწყისი ტემპერატურიდან t_4 მოკემულ ტემპერატურამდე $t_{\text{სა}}$ ფორმულით:

$$q_4 = W \gamma_{\text{ყ}} C_{\text{ყ}} (t_4 - t_{\text{სა}}) \quad \text{კალ}. \quad (171)$$

სითბოს საერთო რაოდენობა, რომელიც წაერთმევა ქანსა და წყალს გაყინვისას, ანუ სიცივის საერთო ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \quad \text{კალ} \quad (172)$$

ანდა

$$Q = W \gamma_{\text{ყ}} C_{\text{ყ}} (t_4 - t_{\text{სა}}) + V \gamma_{\text{წ}} t_3 + 80V \gamma_{\text{წ}} + V \gamma_{\text{ყ}} C_{\text{ყ}} (t_0 - t_{\text{სა}}) \quad \text{კალ}, \quad (173)$$

სადაც H არის ქანის მყარი ნაწილაკების მოცულობა, მ³;

γ_2 —ქანის მოცულობითი წონა, კგ/მ³;

C_2 —ქანის ჩონჩხის თბოტევადობა (საშუალოდ მიიღება 0,2 კალ-გრად.);

t_2 —ქანის საწყისი ტემპერატურა, გრად. (საშუალო ზოლისათვის მიიღება $+8 \div +10^\circ$ -ის ტოლი);

t_{2a} —გაყინული ქანის საშუალო ტემპერატურა, გრად. (ჩვეულებრივად მიიღება -10° ტოლი);

t_0 —წყლის გაყინვის ტემპერატურა (0°);

V —გასაცივებელი წყლის რაოდენობა, რომელიც იმყოფება ქანში, მ³;

C_3 —ყინულის თბოტევადობა (0,5 კალ. გრად. 0° -ის დროს);

γ_3 —წყლის მოცულობითი წონა (1000კგ/მ³);

γ_3 —ყინულის მოცულობითი წონა (900კგ/მ³).

გამყინავი სადგურის მიერ სიცივის გამომუშავების ნაყოფიერება (საერთო საჭირო სიცივის ნაყოფიერება ბრუტო Q_{Σ}) განისაზღვრება, როგორც ჯამი შემდეგი ელემენტების: ქანის მოცემული მასივის გაყინვისათვის საჭირო სიცივის ხარჯი Q , სიცივის დანაკარგები ქანის მეზობელი შრეების გაცივებაზე Q' და დანაკარგები მარილწყალის ქსელში და გამყინავ სადგურში Q'' ; ფორმულით ეს შეიძლება ასე გამოისახოს:

$$Q_{\Sigma} = Q + Q' + Q'' \text{ კალ,} \quad (174)$$

სადაც Q' არის დანაკარგები ქანის მეზობელი შრეების გაცივებაზე. (ჩვეულებრივად მიიღება 20—30% საჭირო სიცივის მთელი ოაოდენობიდან)

$$Q' = Fq_n, \quad (175)$$

სადაც F არის ყინულგრუნტის კედლის ჯამური (შიგა და გარეთა) ზედაპირი ტემპერატურით 0° , მ²;

q_n —გაყინულ ზედაპირთან სითბოს მოდენა კალ/მ² საათში (ანგარიშისათვის მიიღება 4—6 კალ/მ² საათის ფარგლებში).

სიცივის დანაკარგები მარილწყალის ქსელში და გამყინავ სადგურში (Q'') მიიღება სადგურის მიერ გამომუშავებული სიცივის 20—25%, ე. ი.

$$Q'' = (0,2 \div 0,25) Q.$$

სითბოს გადაცემა ქანიდან მარილწყალზე, რომელიც მოძრაობს გამყინავ სვეტებში, შეზღუდულია ერთგვარი ზღვარით, რომელიც დამოკიდებულია გამყინავი მილების გვერდითი ზედაპირის სიდიდეზე. გამყინავი მილის გვერდითი ზედაპირის ერთი კვადრატული მეტრი მარილწყალის

ტემპერატურისას $-20 \div -25^\circ$ გაცემის საშუალოდ $k=200 \div 250$ კალ/მ² საათში.

გამყინავი მიღების ჯამური გვერდითი ზედაპირი განისაზღვრება ფორმულით:

$$S = \pi D_{გა} N H \text{ მ}^2, \quad (176)$$

სადაც $D_{გა}$ არის გამყინავი მილის გარე დიამეტრი, მ;

N —გამყინავი ქაბურღილების რაოდენობა;

H —გამყინავი ქაბურღილების სიგრძე, მ.

სიტბოს რაოდენობა, რომელიც შეიძლება შთანთქონ გამყინავმა მილებმა საათში (გამყინავი სადგურის მიერ სიცივის გამომუშავება ნეტო), იქნება:

$$Q_1 = kS. \quad (177)$$

ქაურის ირგვლივ რგოლური ყინულგრუნტის კედლის შექმნის დრო განისაზღვრება ფორმულით:

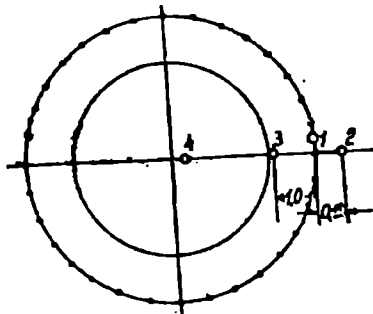
$$T = \frac{Q + Q'}{24Q_1} \text{ დღე-ღამე}. \quad (178)$$

§ 243. გაყინვისა და ქაურების გაყვანის სამუშაოთა წარმოება

ქანების გაყინვის სამუშაოთა წარმოება მოითხოვს გულდასმითსა და ხანგრძლივ მომზადებას. სამუშაოთა წარმოების ძირითადი ეტაპებია:

- 1) ქაბურღილების ბურღვა;
- 2) სამონტაჟო სამუშაოები;
- 3) საკუთრივ გაყინვა;
- 4) ქაურის გაყვანა და გამაგრება გაყინულ ქანებში;
- 5) ქანების გაღობა.

1. ქაბურღილების ბურღვა წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე შრომატევად და საპასუხისმგებლო სამუშაოს ქანების გაყინვის დროს. ვერტიკალური ქაურების გაყვანის დროს გამყინავი ქაბურღილები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, განლაგდება ერთ კონცენტრულ წრეხაზზე (ნახ. 437). დახრილი ქაურების გაყვანის დროს გამყინავი ქაბურღილები ჩვეულებრივ განლაგდება კომბინირებულად, ე. ი. ქაბურღილების ნაწილი იბურღება დახრილად, ნაწილი კი ვერტიკალურად.



ნახ. 437. საკონტროლო ბურღილების განლაგება ვერტიკალური ქაურის გაყინვისას.

25. გვირაბების გაყვანა

საკუთრივ გამყინავ ქაბურღილებთან ერთად, ყინულგრუნტის კედლის შექმნის მიმდინარეობის კონტროლის მიზნით საჭიროა რამდენიმე საკონტროლო ქაბურღილის გაბურღვა. ნახ. 437-ზე წარმოდგენილია საკონტროლო ქაბურღილების განლაგების სქემა, სადაც 1 არის საკონტროლო ქაბურღილი გამყინავ ქაბურღილებს შორის; 2,3—საკონტროლო ქაბურღილები გამყინავი ქაბურღილების რგოლის გარეთ, ამ უკანასკნელიდან შესაბამისად 0,5 და 1,0 მ მანძილზე; 4—ცენტრალური ჰიდროლოგიური ქაბურღილი.

ქაბურღილების ბურღვაზე იხარჯება საერთო დროის 35-დან 60%-მდე. ქაბურღილების ბურღვის წესის არჩევის დროს საჭიროა გავეთვალისწინოთ შემდეგი ფაქტორები: ბურღვის სიჩქარე, ქაბურღილების დასაშვები გადახრები მოცემული მიმართულებიდან, გრუნტის გამოტანა ქაბურღილებიდან და საბურღი სამუშაოების ღირებულება.

ვერტიკალური გამყინავი ქაბურღილების საბურღავად სიღრმით 100 მეტრზე ზევით სუსტ ქანებში და განსაკუთრებით ხრეშიან-ლორღიან და კაქარიან ფენებში, უმჯობესია დარტყმითი ბურღვა სამაგრი მიღებით; ამ დროს ადგილი აქვს მინიმალურ გადახრებს საპროექტო მიმართულებიდან.

100 მეტრამდე სიღრმის ქაბურღილების საბურღავად სუსტ ქანებში, აგრეთვე დახრილი ქაბურღილების გასაყვანად გამოიყენება ბრუნვითი ბურღვა.

ქაბურღილების დარტყმითი ბურღვა წარმოებს VA—75 და VA—125, აგრეთვე YKC—20c და BY—2 ტიპის დაზგებით.

დარტყმითი ბურღვა ყველაზე მეტად უზრუნველყოფს ქაბურღილების ვერტიკალურობას. ჩვეულებრივად დარტყმითი ბურღვის სისწრაფე ბრუნვითი ბურღვის სისწრაფესთან შედარებით ცოტათი დაბალია, გარდა ამისა რამდენადმე იზრდება ხარჯები სამაგრი მიღებზე.

ბრუნვითი ბურღვისათვის გამოიყენება KAM—500, KA—2x—300 ტიპის დაზგები და ABE—3—100 და ABE—400 ტიპის როტორული დაზგები. ქაბურღილის ბურღვის საშუალო თვიური ნაყოფიერება ერთ დაზგაზე იცვლება ზღვრებში 250—400 მ.

KAM—500 ტიპის დაზგები ყველაზე ნაკლებად აკმაყოფილებენ გამყინავი ქაბურღილების ბურღვის მოთხოვნებს, ვინაიდან მათ აქვთ მცირე სიმძლავრე, ხოლო ზედაპირიდან საბურღლ შტანგებზე განხორციელებული წნევა იწვევს ქაბურღილების გამრუდებას.

როტორული დაზგები უზრუნველყოფენ დამძიმებული იარაღის თავისუფალ მიწოდებას გაკიმულ სვეტზე და ამით საშუალებას გვაძლევენ მთავალწიოთ ქაბურღილის მეტ ვერტიკალურობას.

გამყინავი ქაბურღილების დიამეტრი მიიღება 150—200 მმ იმ ანგა-

რით, რომ გამყინავი სვეტის დიამეტრი იყოს 146/130 მმ, 140/125 მმ. კაბურღილი უნდა შეიქრას წყალგაუმტარ ქანში 2—5 მ სიღრმეზე.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ერთ-ერთი ძირითადი პირობათაგანი, რომელსაც უნდა აკმაყოფილებდნენ კაბურღილები გაყინვის დროს, არის მათი ვერტიკალურობა.

ძირითადი მიზეზები, რომლებიც იწვევენ კაბურღილების გადახრას, შემდეგია:

ა) საბურღი დაზვის, კონდუქტორისა და სამუშაო იარაღის არასწორი დაყენება;

ბ) კაქარის, დიდი ლოდებისა და სხვა ჩანართების არსებობა ფაშარ ქანებში;

გ) მაგარი და სუსტი ქანების გადაშრევა, ბზარების, ნახსლეტებისა და კარსტების არსებობა;

დ) მბურღავების არასაკმარისი კვალიფიკაცია, არასწორი წნევა საბურღ იარაღზე, კაბურღილის გამრუდებაზე არადროული კონტროლი და სხვ.

კაბურღილების ზღვრული გადახრა შეიძლება დაშვებულ იქნას ზღვრებში მათი სიგრძის 0,5-დან 1%-მდე. კაბურღილების გამრუდებაზე კონტროლისა და გამრუდების სწრაფი გამოსწორების მიზნით საჭიროა კაბურღილების გაზომვა მოხდეს არა ბურღვის დამთავრების შემდეგ, არამედ ბურღვის პროცესში ყოველ 5—10 მეტრზე. მიზანშეწონილია აგრეთვე მუშებისათვის პრემიალური სისტემის დაწესება ბურღვის ხარისხისათვის (მინიმალური გადახრისათვის).

ნახ. 438, ა-ზე წარმოდგენილია გამყინავი კაბურღილების გამრუდების სქემები ქაურის გაყვანისას შახტში № 1 „დოროგობუესკაია“ ზემოაღნიშნული კონტროლის განხორციელებამდე და ნახ. 438, ბ-ზე — შახტში № 5 „დოროგობუესკაია“ კაბურღილების საკონტროლო გაზომვების შემოღების შემდეგ. როგორც ჩანს, აღნიშნულმა ღონისძიებებმა საესებით დამაკმაყოფილებელი შედეგები გამოიღო.

კაბურღილების გამრუდების გამოსაკრეველად შემუშავებულია მთელი რიგი ხერხები და ხელსაწყოები: ფარული წესი, ლოტ-აპარატი, ინკლინომეტრები და სხვ.

2. საშონტაჟო სამუშაოები. ყველაზე მნიშვნელოვან სამონტაჟო სამუშაოს წარმოადგენს გამყინავი სვეტების დაყენება. კაბურღილში ჩაშვების წინ მიღები უნდა გამოიცადოს სიმქიდროვეზე წნევის ქვეშ. გამყინავი მილების ცალკეული რგოლების გამოცდის შემდეგ იწყებენ მათს ჩაშვებას კაბურღილში, ამასთან ყოველი ახლად ჩაშვებული ნაქერი ზუსტად გაიზომება და თავის დახრახნვის შემდეგ გამოიცდება ჰიდრაულიკური წნეხით 25 ატმ წნევამდე. გამყინავი მილების საპროექტო სიღრმემდე ჩაშვების დამთავრების შემდეგ წარმოებს მათი გამოცდა პირაპირების

წყალგაუვალობაზე, რისთვისაც მილი პირამდე აივსება წყლით, აღინიშნება წყლის დონე და დაიხურება საცობით. ყოველ ორ დღე-ღამეში წარმოებს წყლის დონის გაზომვა. მეტი ჰერმეტიკულობის მიზნით მილების შეერთების ადგილები გულდასმით შეიკვრება სურინჯიანი კანაფით.

ქაბურღილების ბურღვისა და მათში გამყინავი სვეტების მოთავსების პარალელურად წარმოებს გამყინავი დანადგარის, მარილწყალისა და გამცივებელი სისტემის, წყალსადენისა და სხვათა მონტაჟი.

გამყინავი დანადგარის მონტაჟის ხანგრძლიობა საშუალოდ შეადგენს 1—1,5 თვეს, ყოველ ცვლაში 6—7 შემონტაჟის მუშაობის დროს.

3. ქანების გაყინვა. დანადგარის გაშვების პერიოდში წარმოებს სისტემის დამუხტვა ამიაკით, რომელიც სპეციალური ბალონებიდან შემოდის ამბორთქლებელში გამესები ვენტილის გავლით. პირველადი დამუხტვისათვის საჭირო ამიაკის რაოდენობა განისაზღვრება მანქანის მიერ სიცივის გამომუშავებით და ΔT —2 ტიპის ჰორიზონტალური კომპრესორისათვის 450 ათას ნორმალურ კალორიაზე შეადგენს დაახლოებით 1—1,2 ტ. შემდეგ მარილწყალის სისტემას ავსებენ ქლოროვანი კალციუმის ხსნარით. ხსნარის კონცენტრაცია შეადგენს 32—35° BÉ.

ექსპლოატაციის საწყის პერიოდში დანადგარის მუშაობის რეჟიმი უნდა უზრუნველყოფდეს ქანების თანდათანობით გაცივებას. ეს მიიღწევა მანქანების მუშაობით გაშვების პერიოდში ამბორთქლების მაღალ ტემპერატურაზე (—5-დან —10°-მდე), რათა უზრუნველყოს მარილწყალისა და მილების ლითონის ნელი გაცივება, ვინაიდან წინააღმდეგ შემთხვევაში შეიძლება ადგილი ექნეს გამყინავი სვეტების გახეთქვას. მარილწყალის ტემპერატურის რეჟიმი —3-დან —5°-მდე შენარჩუნებული უნდა იქნეს პირველი 3—4 დღე-ღამის განმავლობაში. შემდეგ ახდენენ ტემპერატურის თანდათანობით დაწევას საჭირო დონემდე (—20°) მომდევნო 2—3 დღე-ღამეში.

ქანების გაყინვის პირველი 5—10 დღის განმავლობაში მარილწყალის ტემპერატურათა სხვაობა (ტემპერატურის ვარდნა) მკვებავ და გამყინავ მილებს შორის ჩვეულებრივად შეადგენს 4—5°. შემდეგ ეს სხვაობა მცირდება 2—3°-მდე და, ბოლოს, აღწევს 1°-ს. ტემპერატურათა სხვაობა ამ დონეზე რჩება გაყინვის შემდგომ პერიოდში. გაყინული ქანების ცილინდრის გაზრდის საშუალო სიჩქარე დამოკიდებულია ქანების მინერალურ შემადგენლობაზე. ქვიშიან და ლამიან გრუნტებში აქტიური გაყინვის პერიოდში ეს სიჩქარე შეიძლება მიღებულ იქნას 2—2,5 სმ/დღე-ღამეში.

თიხოვან ქანებში გაყინული გრუნტის რადიუსის საშუალო ზრდა შეიძლება მივიღოთ 1,0—1,5 სმ/დღე-ღამეში.

თუ გაყინვისას ქანების ზედა ნაწილი, რომელსაც კვეთს ქაბურღილე-

ბი, წარმოადგენს საკმაოდ მდგრადსა და შედარებით მშრალს და მათში ქაურის გაყვანა შეიძლება განხორციელდეს გაყინვის გარეშე, მაშინ გაყინულ სვეტებში მიზანშეწონილია დიაფრაგმის 1 დადგმა (ნახ. 439), რომელიც ზღუდავს გაყინვის სიმაღლეს.

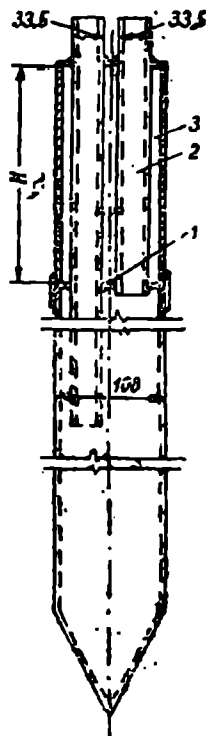
დიაფრაგმაზე 1 მაგრდება მარილწყალის გამოყვანი მილი 2, რის გამოც სვეტების 3 ზედა ნაწილი გამოირთვება მარილწყალის ცირკულაციის წრიდან—ეს გარემოება საშუალებას იძლევა შევკვეცოთ მაცივარი სადგურის სიმძლავრე.

სხვადასხვა თიზიკურ-მექანიკური თვისებების მქონე ქანების გაყინვისას, როდესაც საჭიროა სხვადასხვა ქანში სიცივის სხვადასხვა რაოდენობა, მიზანშეწონილია ე. წ. დიფერენციალური გაყინვის გამოყენება (ტექნ. მეცნ. კანდ. ი. ა. დორმანის წინადადება); ამ მიზნით იმ ქანებში, რომლებიც საჭიროებს სიცივის მეტ რაოდენობას, იდგმება მეტი რაოდენობით გამყინავი სვეტები (ნახ. 440). ათუ, მაგალითად, გეოლოგიური კრილი ზედა შრეებში წარმოადგენილია წყლით გაღღენთილი ქანებით 1, ხოლო ქვედაში—კირქვებით 2, მაშინ გამყინავი სვეტების რაოდენობა ზედა შრეებისათვის უნდა იხილოს მეტი (ქაბურღილები უნდა განლაგდეს უფრო მჭიდროდ), ხოლო ქვედა შრეებში კი ნაკლები.

ისეთი ქანების გაყინვისას, რომლებშიაც მიწისქვეშა წყლები მოძრაობაში იმყოფება, მიზანშეწონილია გამყინავი სვეტების კასკადური (მიმდევრობითი) ჩართვის გამოყენება. წესის არსი (ნახ. 441) მდგომარეობს იმაში, რომ პირველ რიგში გაყინვის სისტემაში ჩაირთვება მხოლოდ ორი ქაბურღილი 1, განლაგებულნი დიამეტრალურად; ეს დიამეტრი უნდა ემთხვეოდეს მიწისქვეშა წყლების მოძრაობის მიმართულებას.

ქაბურღილების ორ მეზობელ წყვილში ტემპერატურის ნულამდე დაცემის შემდეგ ჩაირთვება ოთხი ფლანგური ქაბურღილი 2 და გაყინვა გრძელდება ამ ქაბურღილებიდან იქამდე, სანამ ქაბურღილების სხვა ორ წყვილში 3 ტემპერატურა კვლავ არ დაეცემა ნულამდე და ა. შ.

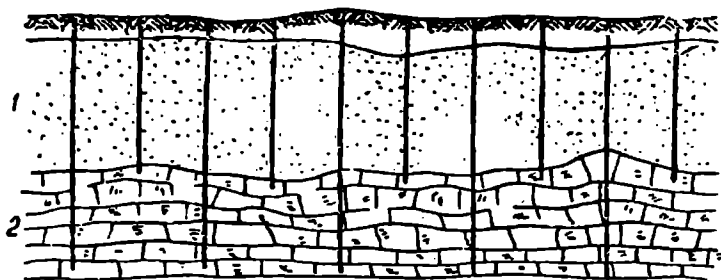
ამგვარად, ყინულგრუნტის კედელი იზრდება განუწყვეტლად ოთხი მიმართულებით.



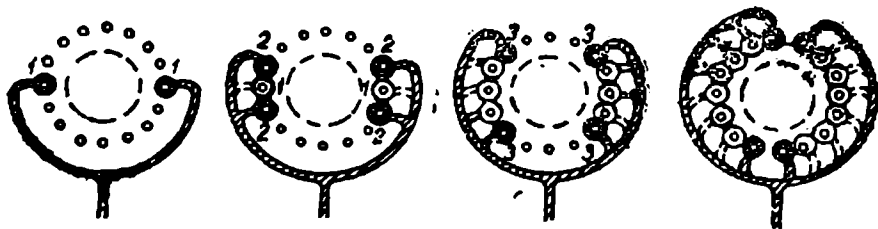
ნახ. 439. გამყინავი სვეტი დიაფრაგმით.

ფლანგურ სვეტებს ეწოდება „მოიერიშე“. მას შემდეგ, რაც მუშაობაში ჩაერთვება მეზობელი სვეტების მორიგი წყვილი, „მოიერიშე“ სვეტები გადადიან „დამკავებელთა“ ჯგუფში.

„დამკავებელი“ სვეტები ღებულობენ სიცივეს ისეთი რაოდენობით, რომელიც საკმარისია მხოლოდ მუდმივი ტემპერატურის შესანარჩუნებ-



ნახ. 440. გაყინვის დიფერენციალური სქემა.



ნახ. 441. კასკადური გაყინვის სქემა.

ლად, ე. ი. იმ დანაკარგების აღსადგენად, რასაც აღილი აქვს სითბოს მოქმედების შედეგად.

კაურის გარშემო ქანების გაყინვა იმ შემთხვევაში, როდესაც მის ზედა ნაწილში უკვე დგას სამაგრი, შეიძლება უსაფრთხოდ განხორციელდეს მხოლოდ კასკადური წესით, რადგან იგი უზრუნველყოფს ქარბი წყლის თავისუფალ გამოსვლას ყინულგარუნტის ცილინდრიდან ყინულის წარმოქმნის დროს.

გაყინვის პროცესის მსვლელობის კონტროლი ხორციელდება:

1) მკვებავ და გამყინავ მილებს შორის მარილწყალის ტემპერატურათა სხვაობის მიხედვით;

2) ქანების ტემპერატურის მიხედვით, რომელიც გაიზომება საკონტროლო კაბურღილებში;

3) მიწისქვეშა წყლების დონის ცვალებადობის მიხედვით ჰიდროლოგიურ კაბურღილში.

გარდა ამისა, გამყინავი სვეტების ნორმალური მუშაობის მაჩვენებელ ნიშანს წარმოადგენს შემაერთებელ და გამოძყვან მილებზე, აგრეთვე სვეტების თავებზე კირხლის თეთრი მკერივი შრის არსებობა.

თერმულ საკონტროლო ქაბურღილებში ქანების ტემპერატურა გაიზომება სხვადასხვა სიღრმეებზე და ყინულგარუნტის კედლიდან სხვადასხვა მანძილებზე. თერმიული ქაბურღილები გამყინავი ქაბურღილების ანალოგიურად მაგრდება მილებით და გაივსება ქლოროფანი კალციუმის ხსნარით. ტემპერატურის გაზომვა წარმოებს ყოველ 5—10 მეტრზე ქაბურღილის სიღრმეზე ელექტროთერმოენტრების საშუალებით; შეიძლება ვისარგებლოთ აგრეთვე ვერცხლისწყლიანი ან სპირტიანი ტენზიკური თერმომეტრებით იმ პირობით, რომ მათი ჩვენება არ შეიცვლება 20—30 წუთის განმავლობაში („ზარმაცი“ თერმომეტრები).

ტემპერატურის ათვლა წარმოებს დღე-ღამეში ერთხელ და ჩაიწერება სპეციალურ ეურნალში.

ჰიდროლოგიურ ქაბურღილში წარმოებს წყლის დონის გაზომვა. ამ ქაბურღილში ჩაეშვება მილების სვეტი, რომლის ქვედა ბოლო ღიაა. მიწისქვეშა წყლების დონე განისაზღვრება ტივტივას საშუალებით. გაყინვის პერიოდში ჰიდროლოგიურ ქაბურღილში აწარმოებენ პერიოდულ დაკვირვებებს წყლის დონეზე და ტემპერატურაზე.

ყინულგარუნტის კედელში წყლის გაყინვისას ყინულის მოცულობა მეტი იქნება წყლის მოცულობაზე. ყინულის მოცულობის მატების გამო ქაურის ფარგლებში წყალი გამოიდევნება საკონტროლო ქაბურღილით.

ქაურის გარშემო ყინულგარუნტის კედლის შეკვრის შემდეგ საკონტროლო ქაბურღილში წყლის დონე განუწყვეტლად იმატებს.

რამდენიმე წყალშემცველი ჰორიზონტის არსებობის დროს თითოეული მათგანისათვის საჭიროა დამოუკიდებელი ჰიდროლოგიური ქაბურღილის გაბურღვა.

როდესაც ყინულგარუნტის კედლის სისქე მიაღწევს საპროექტო სიდიდეს, გამყინავი სადგური გადაყავთ პასიური გაყინვის რეჟიმზე.

პასიური გაყინვის პერიოდში მიწოდებული სიცივის რაოდენობა შეადგენს სადგურის ნორმალური მუშაობისას გაკემული სიცივის 25—50%—ს. პასიური რეჟიმის მიღწევა ხდება მუშაობიდან კომპარესორების პერიოდული გამოართვის გზით.

4. გაყინულ ქანებში ქაურის გაყვანა ისევე ხორციელდება, როგორც სამუშაოთა წარმოების ჩვეულებრივი წესის დროს.

გაყინული ქანების გამოღება ხდება მომზარევი ჩაქუჩებით და პნევმოძალაყინებით, ამასთან ბლანტ, კაქარიან თიხებში გაყვანის დროს მათ ნაცვლად იყენებენ სპეციალურ ნიჩბებს.

მაგარ გაყინულ ქანებში (ქვიშაქვები ან თიხაფიქლები და ა. შ.) მიმართავენ აფეთქებით სამუშაოებს. აფეთქებითი სამუშაოების ორგანიზაციის დროს საჭიროა დავიცვათ უსაფრთხოების ზომები, რათა აფეთ-

ქებამ არ გამოიწვიოს ყინულგრუნტის კედლის მთლიანობის დარღვევა და ამის შედეგად წყლის გამოხეთქვა ქაურში.

ფნ-ად იყენებენ ამონიტებს; მათი ხარჯი ქანის 1 მ³-ზე შეადგენს 0,3—0,5 კგ. შპურების სიღრმე მიიღება მცირე—1—1,5 მ.

შპურების აფეთქება სერიულია.

აფეთქებული ქანის დატვირთვა შეიძლება განხორციელდეს გრეიდერული მტვირთავებით (მტვირთავის გაყინვის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა შეკუმშული ჰაერის გულდასმით გაშრობა).

ქანის გამოღებასთან ერთად წარმოებს ჩვეულებრივი ტიპის დროებითი სამაგრის დაღმა. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს თვალყურის დევნება გვერდითი ქანების მდგომარეობაზე, ამოხიშვა კეთდება არამთლიანად. დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის მანძილი მიიღება 1,2—1,5 მ.

გაყვანა უნდა წარმოებდეს რაც შეიძლება სწრაფი ტემპებით, ვინაიდან გაყინული ქანების დიდი პლასტიკურობის გამო ხდება მათი გამობურცვა ქაურის შიგნით, რასაც შეიძლება მოყვეს გამყინავი სვეტების დეფორმაცია.

ქაურის უბნის სიღრმე მიიღება 16—20 მ; ცალკეულ შენობეებში იგი აიყვანება 30 მ-მდე.

ნ. ქაურების გამაგრება გაყინვის წესით გაყვანის დროს ხორციელდება ლითონის სეგმენტური სამაგრით და ნატენი ბეტონით.

სამაგრის ამოყვანის თავისებურება მდგომარეობს უმთავრესად თბოიზოლაციის შექმნაში სამაგრის ამოყვანის დროს.

ლითონის სეგმენტური სამაგრის შემთხვევაში თბოიზოლაცია საჭიროა საყრდენი კედლების ამოყვანის დროს; იზოლაცია ხდება საყრდენი გვირგვინისათვის ქანის გამოღების შემდეგ. საყრდენი გვირგვინის კედლები იფარება თბოსაიზოლაციო შრით, იგი კეთდება 50 მმ-იანი ფიცრებისა და ტოლის ორი შრისაგან, რომლებიც მიეკვრება გაყინულ გრუნტს ლურსმნებით. ბეტონი, რომლითაც ამოივსება სამაგრისა და კედლებს შორის სივრცე, უნდა დამზადდეს შემესვებისა და წყლის წინასწარი გათბობით და გამყარების დამჩქარებლების გამოყენებით.

ბეტონით გამაგრების დროს თბოიზოლაციის საკითხი განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ღებულობს. თბოიზოლაციამ არა მარტო უნდა დაიცვას ბეტონი ნაადრევი გაცივებისაგან, არამედ უნდა დაიცვას აგრეთვე ყინულგრუნტის ცილინდრის კედელი უდროო გაღობისაგან.

დაბეტონებისათვის ისეთი ცემენტი უნდა ავირჩიოთ, რომელიც გამყარების დროს გამოყოფს უდიდესი რაოდენობით სითბოს. ასეთი თვისებით ხასიათდება მაღალი მარკის სილიკატური ცემენტები. ბეტონის მარკა მიღებული უნდა იქნას არანაკლები 140. წყალცემენტის შეფარდება უნდა შეადგენდეს 0,6—0,65. ბეტონს გამყარების დამჩქარებლად ემატება ქლოროვანი კალციუმი ცემენტის წონის 1,5%₀ რაოდენობით.

პეტონის დამზადება წარმოებს გამთბარ შენობაში შემესებებისა და წყლის წინასწარი გათბობით. ქვიშა თბება $+50 \div +60^{\circ}$ -მდე, ლორღი— $+10 \div +15^{\circ}$ -მდე და წყალი— 80° -მდე.

ბეტონის ტემპერატურა დამზადების შემდეგ შეადგენს $+30 \div +35^{\circ}$, ხოლო ჩახხმისა და დატკეპნის შემდეგ $+15 \div +18^{\circ}$.

ბეტონის ჩახხმის დროს ქაურის კედლების თბოიზოლაცია გარემომცველი ქანებისაგან, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, წარმოებს ფიცრებით და ტოლით.

ლითონის სეგმენტური სამაგრი და ბეტონით გამაგრების ღირებულების შედარება გვიჩვენებს, რომ უკანასკნელის გამოყენება აიაფებს ქაურის გაყვანის ღირებულებას 2—2,5-ჯერ და ქმნის ლითონის მნიშვნელოვან ეკონომიას.

6. ქანების გაღობა. ქაურის გაყვანისა და გამაგრების დამთავრების შემდეგ საჭიროა შევედგეთ ქანების გაღობას.

ქაურის გარშემო ქანების ერთდროული, სრული და თანაბარი გაღობის მიზნით მიმართავენ გამყინავ სეგტებში მარილწყალის ცირკულაციას ტემპერატურის თანდათან გადიდებით. მარილწყალის ტემპერატურას ადიდებენ $1—2^{\circ}$ -ით დღე-ღამეში, და 15 დღის განმავლობაში აყავთ $+20$ -დან $+25^{\circ}$ -მდე. ქანების გაღობის არაპირდაპირი ნიშნებია: ქაურის სამაგრზე კირხლის თანდათან გაქრობა და სეგმენტური სამაგრის ნაკერებში წყლის გამოჩენა.

ქანების გაღობასთან ერთად წარმოებს სამაგრის ნაკერების საბოლოო შემკვრივება.

სამაგრის ნაკერების შემკვრივებას აღწევენ გაჯართოებადი ცემენტის გამოყენებით, ხოლო განსაკუთრებით საპასუხისმგებლო შემთხვევებში ტყავის შუასადებებით.

ნაკერების კვერვისა და სამაგრს გარეთ ცემენტის ხსნარის დაქირბენის შემდეგ იწყებენ გამყინავე სადგურის დემონტაჟს და გამყინავე მილების ამოღებას.

გამყინავე მილების ამოღებასთან ერთად ქაბურღილები ამოივსება თიხის ხსნარით.

სსრ კავშირში გაყინვის წესმა დიდი გავრცელება ჰპოვა როგორც ვერტიკალური, ისე დახრილი ქაურების გაყვანისას. შუა ქაურის გაყვანის სიჩქარე შეადგენს დაახლოებით 10—12 მ/თვეში.

უკანასკნელ წლებში ქაურების გაყინვის წესით გაყვანის პრაქტიკაში მიღწეულია მეტად მაღალი მაჩვენებლები. ასე, მაგალითად, ქაურის გაყვანისას შახტში № 5 „დოროგობუესკაია“ გაყვანის სიჩქარე იყო 34 მ/თვეში, მოსკოვის აუზის შახტების მთელ რიგ ქაურებში (ნელილოვკის ჯგუფი და სხვ.)—32-დან 34,1 მ-მდე/თვეში.

როგორც გაყინვის წესის განვითარების შემდგომი ეტაპი, შეიძლება აღინიშნოს გაყინვის წესი მარილწყალის გარეშე, როდესაც ამიაკის აორთქლების პროცესი წარმოებს გაბყინავ სვეტებში და ამიტომ მარილწყალის ციკლი გამორიცხულია. ეს წესი ამარტივებს პროცესს, ამცირებს ენერჯის ხარჯს და სიცივის დანაკარგებს, აგრეთვე ამარტივებს მაკივარ მოწყობილობას; კერძოდ, საჭირო არ არის ამოართქლებელი, მარილწყალსადენი ქსელი და მარილწყალის ტუმბო.

ამჟამად წარმოებს აგრეთვე თეორიული და ექსპერიმენტული სამუშაოები ჰაერით გაყინვის გამოსაყენებლად (ტეკნ. მეტნ. კანდ. ბ. გ. კოკ-შენგვის წინადადება), რომელიც ემყარება ქანების უშუალოდ გასაცივებლად გამყინავ სვეტებში ძლიერ გაცივებული ჰაერის (-70° -მდე ტემპერატურის) ცირკულაციას.

თ ა ვ ი ლ

ჭაუჭაუბის გაყვანა სპეციალურ პირობებში

§ 244. ჭაურების გაყვანა მეთანის სუფლარული გამოყოფის დროს

ახალი შახტების მშენებლობისა და მოქმედ შახტებში ახალი პორიზონტების გახსნისას ჭაურების გაყვანის დროს ზოგჯერ ადგილი აქვს მეთანის კონცენტრირებულ გამოყოფას, რომელსაც ეწოდება სუფლარული გამოყოფა ანუ სუფლარები.

მეთანის სუფლარული გამოყოფა მოულოდნელია, აქვს სხვადასხვა ინტენსივობა და ხშირად, ავსებს რა გვირაბს, ქმნის მასში გაზის აფეთქებისათვის საშიშ კონცენტრაციას. ზოგიერთ შემთხვევაში გაზის სუფლარული გამოყოფა წარმოებს დიდი ძალით, ასე, მაგალითად, ჭაურის გაყვანისაზ შახტში „ლივენსკაია-ზაპერეველნაია“ (დონბასი) გადაკვეთილ იქნა ფენი „ლივენსკი“ და მისი ნიადაგში მყოფი ბზარებიანი ქანები. ქანების გადაკვეთას თან ახლდა წყლის მოდენის საგრძობი გადიდება და მეთანის ინტენსიური გამოყოფა, რომელიც ჭაურში წყლის სვეტის მნიშვნელოვანი სიმაღლის (სანგრევიდან 12 მეტრი) მიუხედავად თუხთუხით ამოდიოდა წყლიდან.

გვირაბების გაყვანის დროს სუფლარული გამოყოფის ლიკვიდაციის მიზნით გამოიყენება ან ინტენსიური ვანიავება, ანდა სანგრევის დროებითი იზოლაცია.

სუფლარული გამოყოფის ლიკვიდაციის მიზნით ჭაურის გაყვანის დროს შახტში „ლივენსკაია-ზაპერეველნაია“ საჭირო გახდა მძლავრი სავენტრალაციო დანადგარის დაყენება ზედაპირზე და სანგრევეთან სავენტრალაციო მილების ორი ხაზის მიყვანა.

ზოგჯერ მეთანის სუფლარული გამოყოფა შეიძლება იმდენად მნიშვნელოვანი იყოს, რომ კონცენტრაციის შემცირება ვენტილაციის საშუალებით ვერ მოხერხდეს.

ამ პირობებში ქაურის გაყვანისათვის შეიძლება მოხდეს სანგრევის დროებითი იზოლაცია გაზისაგან. მაშინ შპურების ბურღვისა და მათი დამუხტვის დროს გაზების კონცენტრაცია ქაურის სანგრევეში შეიძლება შემცირდეს განიავების გზით. შპურების დამუხტვის შემდეგ შპურების პირებში მკიდრად ჩაესობა ხის სოლები, ხოლო ქაურის სანგრევი დაიფარება მკვრივად დატკეპნილი თიხის 0,5—0,6 მ სისქის შრით. თიხის მკვრივი შრის შექმნით მიიღწევა შპურებში და ქანის ბზარებში მეთანის ისეთი კონცენტრაცია, რომელიც აფეთქებისათვის საშიში არ არის (დაახლოებით 100%/ა); ამასთან ხდება სანგრევის დროებითი (დაახლოებით 0,5 საათით) იზოლაცია გაზისაგან, რაც საკმარისია ზედაპირიდან შპურების აფეთქების მოსახდენად.

ამ წესით პირველად გაყვანილ იქნა ქაური № 20 ბზარებიანი ქვიშაქვების ზონაში, მეთანის ინტენსიური სუფლარული გამოყოფით, ტრესტი „სოვეტსკუგოლის“ შახტში № 19—20 (დონბასი).

მეთანის სუფლარული გამოყოფის პირობებში ქაურების გაყვანის სამუშაოთა წარმოება წინასწარ უნდა შეუთანხმდეს სამთოტექნიკურ ინსპექციას.

§ 245. ქაურების გაყვანა ნახშირისა და გაზის უეცარი გამოტყორცნის მხრივ ხაშიში ფენების გადაკვეთისას

მეთანის სუფლარულ გამოყოფასთან ერთად ქაურების გაყვანის პრაქტიკაში ადგილი აქვს ქაურის სანგრევის მიერ ისეთი ფენების გადაკვეთის შემთხვევებს, რომლებიც საშიშია ნახშირისა და გაზის უეცარი გამოტყორცნის მხრივ.

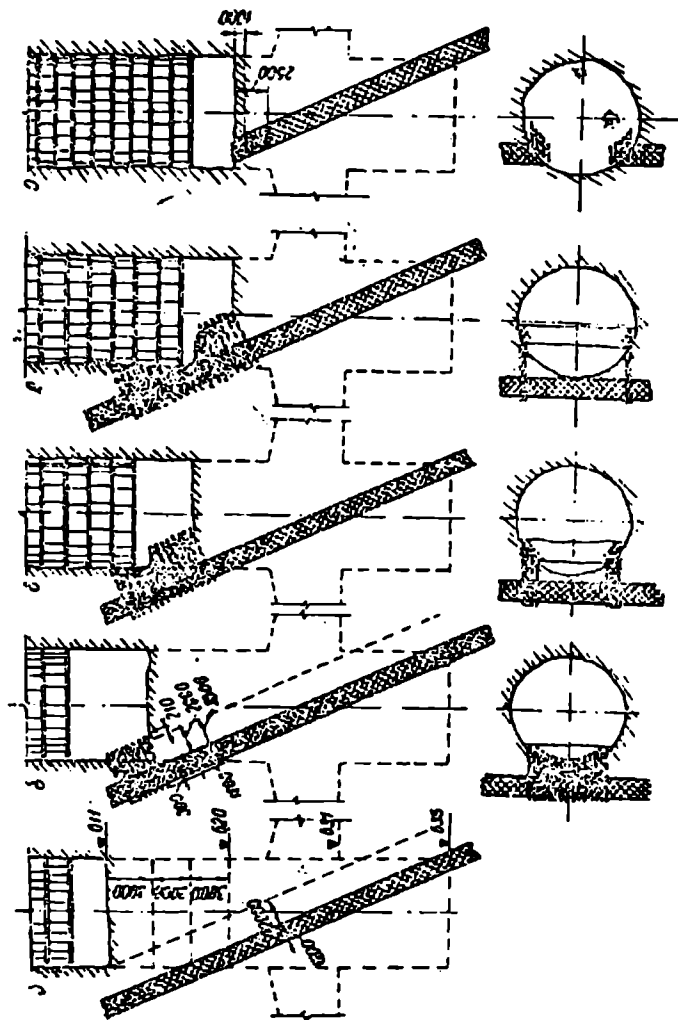
მოვიყვანოთ ი. ბ. სტალინის სახ. შახტი 8-გ-ს ქაურის 8-ნ-ს მიერ 611 მ ჰორიზონტზე ფენის „მაზურკა“ გადაკვეთის მაგალითი; ეს ფენი საშიშია უეცარი გამოტყორცნის მხრივ¹.

ჰორიზონტიდან 611 მ ქაური გაყავდათ არასრული კვეთით; გაღრმავებასთან ერთად მისი სანგრევის ფართი მცირდებოდა, ფენის სახურავის მხრიდან ქანის 2-მეტრიანი დამცველი ზოლის შენარჩუნებით, რომელიც იცავდა სანგრევის გამოტყორცნისაგან (ნახ. 442, ა).

ასეთი წესით გავლილ იქნა სამი შექრა თითოეული 3 მეტრის სიღრმეზე.

¹ სამთო ინჟ. ვ. ანიშჩენკო, ვ. რუდენკო. გ: ტოკარევი. Проходка ствоя шахты при пересечении крутопадающего пласта, опасного по внезапным выбросам угля и газа. „Уголь“, 1952, № 4.

ნახშირისა და გაზის გამორტყორცნისაგან დამატებითი დაცვის მიზნით ფენის გახსნამდე, სანგრევის დახრილი ნაწილის პერიფერიებში გაიპურლა კაბურღილების ორი რიგი დიამეტრით 50 მმ, რომელიც კვეთდა



ნახ. 442. კაუჩის გაცვანის სქემა ნახშირისა და გაზის უეცარი გამორტყორცნით საშიში ფენების გადაკეთოსას.

ფენს მართობულად და იკრებოდა საგებ გვერდში 300 მმ-ზე. ამ კაბურღილებში ჩადგმულ იქნა ლითონის მილები, რომლებშიაც იკირხნებოდა: ცემენტის ხსნარი და თხევადი შინა (ნახ. 442,ბ).

ამ დამატებითი დაცვის შექმნის შემდეგ აფეთქებითი სამუშაოებით ინგრეოდა სანგრევის დახრილი ნაწილი და ქაურს ეძლეოდა ნორმალური კვეთი. ქაურის კედლები მაგრდება დროებითი სამაგრიით. ამგვარად განხორციელდა კიდევ ორი შექრა ფენის გამოსვლამდე ქაურის სანგრევი (ნახ. 442-გ, დ) 620 მ ჰორიზონტზე.

ქაურის შემდგომი გაყვანის დროს ლებულობდნენ ზომებს გადასაკვეთი ფენის გვერდებიდან ნახშირისა და გაზის გამოტყორცნის თავიდან ასაცილებლად. ამ მიზნით მიმართავდნენ ქაბურღილების ბურღვას ფენის-სიბრტყეში ერთმანეთისაგან 150–200 მმ მანძილზე, დიამეტრით 65 მმ და სიღრმით 2,5 მ.

ქაბურღილებში ათავსებდნენ მილებს დიამეტრით 50 მმ, რომლებიც ამოიყვებოდა ცემენტის ხსნარისა და თხევადი მინის ნარევით. მილების ზედა ბოლოები თავსდებოდა ბეტონის ბალიში (ნახ. 442, ე).

შემდეგ გამოიღებოდა ნახშირი ქაურის კვეთის ფარგლებში 1,0 მ სიღრმეზე; ამავე სიღრმეზე გაიყვანებოდა ქაური ქანშიც და მაგრდებოდა დროებითი სამაგრიით.

ასეთი წესით ქაური გაყვანილ იქნა ფენის სრულ გადაკვეთამდე 635 მ ჰორიზონტზე.

ფენის გადაკვეთის სამუშაოების წარმოების დროს ქაურში წარმოებდა განუწყვეტელი კონტროლი ვენტილაციასა და სამთო, განსაკუთრებით აფეთქებებითი, სამუშაოების სწორ წარმოებაზე.

ქაურის მიერ ნახშირისა და გაზის გამოტყორცნის მხრივ საშიში დამრეცი ფენის გადაკვეთის დროს მიზანშეწონილია ფენის გადაკვეთამდე მოვახდინოთ ქაურის კედლების მცირე გაგანიერება რგოლური ნიშის სახით. ნიშის პერიმეტრზე ბურღავენ ქაბურღილებს ფენის საიზოლაციოდ; ქაბურღილებში თავსდება ლითონის მილები.

ამ ფარდის საფარის ქვეშ ხორციელდება საშიში ფენის გადაკვეთა.

§ 246. ქაურების გაყვანა მუდმივ გაყინულობაში

მუდმივ გაყინულობაში ქაურის გაყვანა ტიპური საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთის მთელი რიგი საბადოებისათვის.

ქანების ტემპერატურა, რომლებიც იმყოფება მარად გაყინულ მდგომარეობაში, იცვლება მეტად მცირე ზღვრებში—1–1,5°.

ქაურის გაყვანისას საკუთრივ გაყვანითი სამუშაოები შეიძლება განხორციელდეს მომნგრევი ჩაქუჩებით და ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით.

მომნგრევი ჩაქუჩები ვერ უზრუნველყოფენ სამუშაოთა საკმარის ეფექტურობას—გაყვანის ფაქტიური ნაყოფიერება აღწევს მხოლოდ 0,6–0,7 მ³ ცვლაში.

ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების დროს ჩვეულებრივად მიიღება შემდეგი პარამეტრები: შპურების სიღრმე 1,2—1,5 მ; შპურების რიცხვი სანგრევის ფართის 1 ძ²-ზე 0,65—0,7; ფ6 ხარჯი—0,6—0,9 კგ ქანის 1 მ³-ზე მასივში.

ჩვეულებრივად ქაურის მუდმივ გაყინულობაში გაყვანისას დროებითი სამაგრი არ გამოიყენება, მაგრამ ეს დასაშვებია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა ქაურში არის უარყოფითი. ტემპერატურის აწვეისას ნულს ზემოთ ადგილი აქვს ქანების გაღობას და მათს გამოყრას ქაურის კედლებიდან, რაც დიდ საფრთხეს ქმნის მუშებისათვის.

ქანების გამოყრასთან ბრძოლის ღონისძიებებს შეადგენს დროებითი სამაგრის გამოყენება, ხოლო ქანების გაღობის წინააღმდეგ—სანგრევის იზოლაცია გარემოს ტემპერატურისაგან (ზაფხულის პერიოდში მიწის ზედაპირის მაღალი ტემპერატურისაგან).

იზოლაცია მიიღწევა ქაურის კვეთის მქიდრო გადახურვით.

მუდმივი სამაგრის კონსტრუქციისა და მასალის არჩევის დროს საჭიროა უზრუნველყოთ ისეთი პირობები, როდესაც სამაგრი შექმნის მარად გაყინული ქანების კარგ იზოლაციას და გამორიცხავს მათს გაღობას თბილი ჰაერის ზემოქმედების შედეგად, რომელიც განუწყვეტლევ მოძრაობს ქაურში.

შეიძლება რეკომენდებულ იქნას გამაგრება ბეტონიტების ორი რიგით, რომელთა შორისაც მოთავსდება ასფალტის ან ბიტუმის თერმო-ჰიდროსაიზოლაციო შრე.

ნახ. 443-ზე წარმოდგენილია სამაგრის კონსტრუქცია, გამოყენებული ერთ-ერთ შახტში ქაურის გაყვანის დროს მუდმივი გაყინულობის პირობებში; ნახაზზე: 1 არის ბიტუმის შრე, 2—შინაგანი კედლის ბეტონიტები; 3—გარეთა კედლის ბეტონიტები.

ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო რ ი

ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში

§ 247. წინასწარი შენიშვნები

წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის პრაქტიკა ნაკლებად მდიდარია, ვერტიკალურ გვირაბებთან შედარებით. ამ უკანასკნელთა გაყვანისას გამოყენებული ბევრი წესი ვერ გავრცელდა ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის დროს.

ასეთ წესებს უნდა მიეკუთვნოს გაყინვა, ცემენტაცია და სხვ.

ძნელ ბუნებრივ პირობებში ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის მეთოდები შეიძლება ორ ჯგუფად გაიყოს:

1-ლი ჯგუფი—გვირაბების გაყვანა არამდგრად და წყალშემცველ ქანებში;

მე-2 ჯგუფი—გვირაბების გაყვანა ქანებში გაზების სუფლარული და უეცარი გამოყოფით, მუდმივ გაყინულობაში და მბურცავ ქანებში.

პირველი ჯგუფის ქანებში გვირაბების გაყვანის დროს შესაძლებელია სამუშაოთა წარმოების შემდეგი წესები:

ა) გვირაბი გაიყვანება ფხვიერ და სუსტ ქანებში, რომელთა ქერის გაშიშვლება წინასწარი გამაგრების გარეშე შეუძლებელია (ამ შემთხვევაში შეიძლება მიღებულ იქნას გაყვანა ქერისული ან ჩასასობი სამაგრით);

ბ) გვირაბი გაიყვანება წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში, რომელიც არ უშვებს გვირაბის არც ერთი მხარის გაშიშვლებას გაუმაგრებლად; ამ შემთხვევაში შეიძლება მიღებულ იქნას გაყვანა ჩასასობი სამაგრით, ანდა შეკუმშული ჰაერის წნევის ქვეშ.

გვირაბების გაყვანა ქანებში გაზების სუფლარული და უეცარი გამოყოფით, მუდმივ გაყინულობაში და მბურცავ ქანებში, ამ განსაკუთრებული პირობების გამო ხორციელდება სპეციფიური წესებით.

ჰორიზონტალური გვირაბების რთულ სამთოგეოლოგიურ პირობებში გაყვანის უნივერსალურ და ყველაზე სრულყოფილ წესს წარმოადგენს გაყვანა ფარის საშუალებით.

თ ა მ ი ს I

ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა ფხვიერ და მცურავ ქანებში

§ 248. გვირაბების გაყვანა მარგილიანი სამაგრით

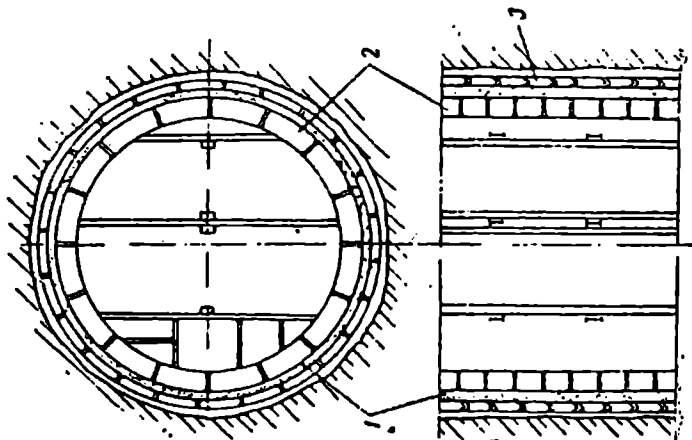
გვირაბების მსხვრეველ და ფხვიერ ქანებში გაყვანისას ზოგჯერ შეუძლებელია ქერის გაშიშვლება გაუმაგრებლად; ამ შემთხვევებში გამოიყენება მარგილიანი სამაგრი. გვირაბის ქერის გამაგრება წინ უსწრებს გვირაბის გაყვანას.

ნახ. 444-ზე წარმოდგენილია მარგილიანი სამაგრით გვირაბის გაყვანის სქემა.

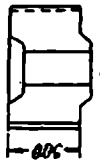
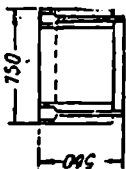
სამაგრი ჩარჩო 1 იდგმება უშუალოდ სანგრევთან. მისი უღელი წარმოადგენს მიმმართველს მარგილების ჩასობის დროს.

მარგილები მზადდება ფიქვის შორებისაგან დიამეტრით 5—6 სმ, სიგრძით 1,2—1,5 მ. რაც უფრო მეტადაა მოსალოდნელი ქანების წნევა, მით უფრო მოკლე მარგილები აიღება.

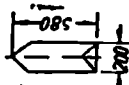
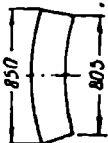
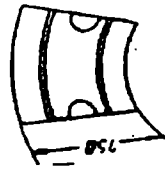
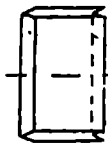
მარგილების ჩასობა წარმოებს სანგების საშუალებით წონით 8—10 კგ. მარგილების ბოლოებზე წამოეგება ზოლოვანი ფოლადისაგან დამზადებული გვერგვი, რაც მათ იცავს დარტყმების შედეგად გათელვისაგან.



შორ კაპიტოლას



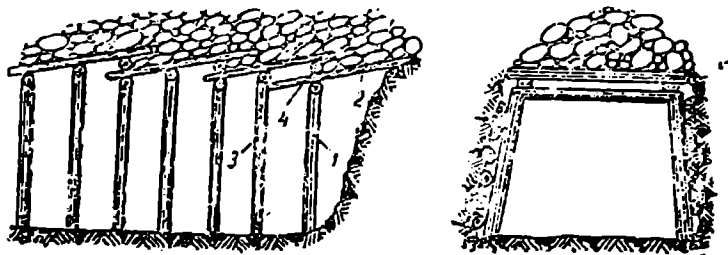
სივრცის
კაპიტოლას



ნახ. 443. მუღბიე გაციუნლობაში გაციუნლი კაპიტოს
სამაგის კონსტრუქცია.

მარგილების ჩასობა წარმოებს გვირაბის ერთი კუთხიდან მეორისაკენ პკირე წინსვლებით (20—40 სმ). ჩასობისას მარგილის დახრა აილება მით უფრო მეტი, რაც მეტადაა მოსალოდნელი სამთო წნევა.

მარგილების საფარის ქვეშ აწარმოებენ ქანის გამოღებას ისე, რომ მარგილების ბოლოები არ გაშიშვლდეს. როდესაც მარგილები ჩაესობა



ნახ. 444. გვირაბის მარგილური სამაგრიოთ გაყვანის სქემა.

თავისი სიგრძის ნახევარზე, იღვებება საშუალებდო ჩარჩო 3, რომელიც ასრულებს მარგილების საშუალებდო საყრდენის როლს.

მარგილების მთელ სიგრძეზე ჩასობის დამთავრების შემდეგ მათ ქვეშ ათავსებენ უღელს 4 და აყენებენ მეორე, ნორმალური ზომების ჩარჩოს. 4 და 1 ჩარჩოების უღლებს შორის მანძილის შესანარჩუნებლად მათ შორის ათავსებენ სოლებს.

ჩარჩოებს შორის მანძილი მიიღება 0,5—1,0 მ.

§ 249. გვირაბების გაყვანა ჩახასობი სამაგრიოთ

სუსტ არამდგრად ქანებში, შეტკეპნილ ლორღში, ლიოსში, მცურავ ქანებში და წყალშემცველ ქვიშებში გვირაბების გაყვანისას გამოიყენება ჩასასობი სამაგრი.

ჩასასობი სამაგრისათვის გამოიყენება ფიქვის ან მუხის ფიცრები სისქით 50—60 მმ და სიგანით 15—20 სმ. ფიცრის ბოლოები ერთ მხარეზე წამახვილდება ირიბად წაჭრის გზით.

მცურავ ქანებში ფიცრები ჩაისობა გვირაბის სამი ან ოთხი მხრიდან, რის გამოც სამაგრის რგოლი წარმოადგენს თითქმის გვერდით დადებულ ოთხწახნაგიან წაქვეთილ პირამიდას. ამ პირამიდის წახნაგები შეიქმნება ერთმანეთთან მჭიდრო შეხებაში მყოფი ჩასასობი ფიცრებით (კუთხეებში ეს ფიცრები ტრაპეციისებურია), რომლებიც შიგნიდან შეკავებულია სამაგრი ჩარჩოებით.

გვირაბის სანგრევი მაგარდება ასევე ფიცრებით, რომლებიც ქმნიან მჭიდრო ფარს. წნევის მქონე მცურავი ქანის შემთხვევაში კი გამოიყენე-

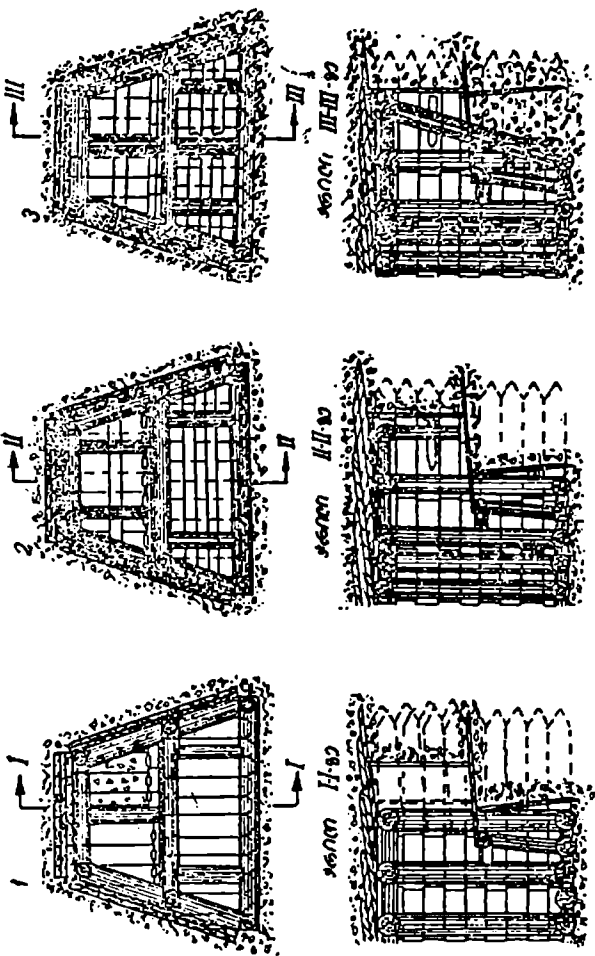
ბა ერთმანეთის გვერდით მკიდროდ ჩასმული მარგილები სანგრევის მთელ ზედაპირზე.

ნახ. 445-ზე წარმოდგენილია სამუშაოთა ყველა მდგომარეობა გვირაბის სრული კვეთით გაყვანისას წნევის მქონე მცურავ ქანში. სამაგრის მეტი სიმღვრადისა და სამუშაოთა საიმედობის მიზნით გვირაბის განივკვეთის ფართობი გაყვანის დროს უნდა გაიყოს ცალკეულ უბნებად; ჩვეულებრივად გაყოფას ახდენენ ორ ნაწილად პორიზონტალური განმბრჯენებისა და ჩასასობი ფიცრების საშუალებით; ეს განმბრჯენები ეყრდნობა ხარხებებს.

განმბრჯენებზე ეწყობა ნაფენი, რომელსაც აძლევენ ცოტაოდენ დახრას, რათა სანგრევის ზედა ნაწილიდან მოდენილი წყალი მასზე არ შეჩერდეს. ნაფენის ფიცრების სიგრძე მიიღება 1,2—1,5 მ. გვირაბის ზედა ნაწილი თავის მხრივ ასევე იყოფა ვერტიკალური განმბრჯენით ორ ნაწილად. ზედა ნაწილის ორ „ყუთად“ გაყოფა ხორციელდება ჩასასობი ფიცრების საშუალებით, რომლებიც ჩაესობა განმბრჯენის ერთი გვერდიდან (ნახ. 445, 1). ამ გამყოფი კედლის ფიცრები ჰერის ჩასასობ ფიცრებს უერთდება რამდენადმე დახრილად (10—15°). ამრიგად, გვირაბის მთელი განივკვეთი იყოფა სამ ნაწილად და ამით მცურავი ქანის მოძრაობა იზღუდება მცირე უბნებად.

ამ დამხმარე სამუშაოების შემდეგ იწყებენ საკუთრივ გაყვანას, რაც სამუშაოთა პირველ ფაზაში შეიცავს მარგილების ჩასობას გვირაბის ერთ-ერთ ზედა ნაკვეთურში. ამ მიზნით სანგრევის ფარში ხსნიან მხოლოდ ერთ ფიცარს, ხოლო მეტად წყალუხვი ქვიშის შემთხვევაში ფიცრის ნახევარს, ამგვარად მიღებული სანგრევის ღია ზედაპირზე აწარმოებენ მარგილების ჩასობას იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა ქვიშის შემკიდრობისათვის, რის შემდეგაც ფარის ფიცარი კვლავ იდგმება თავის ადგილზე და ა. შ. ამ დროს ხდება წყლის რამდენადმე გამოფილტვრა. შემდეგ კვლავ იხსნება პირველი ფიცარი და მარგილები ჩაესობა 0,5—0,6 მეტრზე; ამასთან გამოიღება შესაბამისი რაოდენობით ქანი და ფიცარი კვლავ იდგმება ადგილზე.

მარგილების ჩასობის დროს საჭიროა თვალყური ვადევნოთ იმას, რომ სანგრევიდან გამოსული ქვიშის რაოდენობა მარგილების მოცულობის ტოლი იყოს. ამიტომ, როდესაც მცურავი ქანის კონსისტენცია ხდება თხევადი, საჭიროა მეტი რაოდენობით მარგილების ჩასობა ერთმანეთის გვერდით, რათა მათ შორის შუალედი იყოს რაც შეიძლება მცირე. მეტად მიზანშეწონილად უნდა ჩაითვალოს მარგილების ბოლოებზე ჩალის ან რაიმე მატერიის შემოხვევა. მარგილების ჩასობის დროს ჩალა იგრიხება მათ გარშემო, ამით ქანის გარკვეულ გაუვალობას მარგილებს შორის ქვიშისათვის და უზრუნველყოფს წყლის უკეთეს ფილტრაციას.



ნახ. 445. ჩასობილი სამეფოთი გვირგვინის გვერდის სკეჩი.

ამრიგად, მუშაობა გრძელდება ფიცრიდან ფიცრამდე ნანამ, სანან-ვეირაბის სანგრევის ერთ-ერთი ზედა ნაკვეთური არ წაიწვევს წინ 0,5—0,6 მეტრზე. როდესაც მარგილები ჩაესობა საკმაოდ შორს საწყისი მდგომარეობიდან, სამუშაოთა მოხერხებულობისათვის იყენებენ ხის სადგამებს (ცუდკუტებს) ურატებით დარტყმების გადასაცემად.

საკუთრივ მარგილების ჩასობა მიზანშეწონილია მოხდეს არა ლითონის სანგით, არამედ 2,5—3 მეტრიანი ურატებით (საბეგველებით). ამ მიზნით შეიძლება გამოვიყენოთ მაგარი ძელი ორივე ბოლოზე წამოცმული გვერგვებით და სახელურებით მარცხენა და მარჯვენა მხარეებზე. ურატას აწვევენ, გააქანებენ და ურტყამენ ჩასასობ ფიცრებს ან მარგილებს, ამასთან მისი კიდევები არ იხლიჩება. მარგილების ჩასობა ჩვეულებრივად წარმოებს ორ ილეთად; პირველ ილეთში ჩასობა ხდება 25—30 სმ-ზე. თუ მარგილების შემდგომი ჩასობა შეუძლებელია, მათ მოქრიან, ანდა, ამოიღებენ სანგრევიდან.

სანგრევის ფარის ფიცრები იღებება შემდეგნაირად. ფიცარი იღებება ვერტიკალურად; მისი ზედა ბოლო თავსდება ჭერის ნაკვეთრის ქვეშ, ხოლო მეორე ბოლო გაჩოჩდება წინ ნაფენზე. სანგრევის ფიცრები ყოველთვის უნდა დამზადდეს რამდენადმე გრძელი იმ ნაკვეთურის სიმაღლესთან შედარებით, სადაც იგი იღებება, რათა ფიცარმა საბრჯენი მიიღოს. ამას გარდა, ქვედა ნაფენზე ლურსმნებით მიაქვდებენ მოკლე თამასებს, რათა აღგილი არ ექნეს ფიცრების დაძვრას. მარგილების ჩასობისა და სანგრევის ფიცრების დაყენების დამთავრების შემდეგ ერთ-ერთ ზედა ნაკვეთურში, იმავე ოპერაციებს აკეთებენ მეორე ნაკვეთურში.

ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ მეორე ნაკვეთურში მცურავი გაცილებით უფრო მკვირივი და მშრალი იქნება, ვიდრე პირველში. შემდეგ, სანამ დაიდგმებოდეს ახალი ულელი, სანგრევის ფარს ამავრებენ განივად დადგმული ფიცრის საშუალებით (ნახ. 445, 2). ამის შემდეგ აყენებენ ახალ ულელს და ამავრებენ მას ნაფენზე დაყრდნობილი ბიგების საშუალებით. სანგრევიდან წნევის მიღების მიზნით სანგრევის ფარი მაგრდება განმბრჯენებით, რომლებიც ეყრდნობა სანგრევის წინ დადგმულ ჩარჩოს. დამთავრებენ რა მუშაობას გვირაბის ზედა ნაწილში, შეუდგებიან გვირაბის ქვედა ნაწილის გაყვანას.

ამ სამუშაოს დაწყების წინ ასრულებენ ზოგიერთ მოსანზადებელ ოპერაციას. პირველ რიგში ახლად დადგმული ულლის ქვეშ აყენებენ ქვესაბრჯენს, რომელიც ეყრდნობა სამავრის უკანასკნელი ჩარჩოს წოლილაზე. ამის შემდეგ ნაფენზე დაყრდნობილი ბიგები გამოიღება გვირაბის ზედა ნაწილიდან. საშუალოდ ქვესაბრჯენის დადგმისას იმ ნაწილში, სადაც მან უნდა გაიაროს კვეთის ქვედა ნაწილში, ამოაქვთ ნაფენის ერთი ფი-

ცარი და აგრეთვე ჩამოკრიან ქვედა ფარის ფიცარს, რომელიც იმყოფება პირველ ფიცართან ერთ ხაზზე, ისეთ სიმაღლეზე, რასაც შოითხოვს ქვესაბრჯენის დახრილობა (ნახ. 445, 3).

შემდეგ ამოიკრება ან ამოიღება სატეხით ნაფენის ფიცარი კვეთის ზედა ნაწილის ბოლოსთან, ე. ი. 0,5—0,6 მ-ით წინ, რაც აადვილებს ფიცრების ახალი რიგის ჩასობას ქვედა კვეთში დაყენებული სანგრევის ფარის წინ. ფიცრების ჩასობის დროს ყოველი მათგანის წინ და ასევე ფიცრებს შორის შუალედებშიც უნდა ჩაიყაროს ჩალა. ეს უზრუნველყოფს წყლის უკეთ ფილტრაციას. მას შემდეგ, რაც ფიცრების ახალი რიგი ბოლომდის შეიყვანება, ფიცრის გადახურვის შესაკავებელი თამასები კვეთის ზედა ნაწილში საჭირო არ არის (ნაფენის შეკალებას ახლა უზრუნველყოფს კვეთის ქვედა ნაწილის გადამხურავი ფიცრების გამოშვებითი ბოლოები). ამრიგად, ფიცრების ახალი რიგის ჩასობის შემდეგ გვირაბის ქვედა ნაწილი მთლიანად შემოიზღუდება და მცურავი ქანი მოემწყვდევა თითქოს ყუთში. ფიცარნაგის მოკვეთილი ნაწილი დაიშლება, ხარისხები იხსნება და ამოიღება ძველი ჩასობითი ფარი, ხოლო მცურავი ქანი (უკვე მნიშვნელოვნად გამომშრალი) გადაიტვირთება ვაგონეტებში. აღწერილი ოპერაციების დამთავრების შემდეგ სანგრევი წინ წაიწევა 0,5—0,6 მეტრზე. შემდეგ გვირაბის ნიადაგში კეთდება ღრმული წოლილას მოსათავსებლად და იღვწება გვერდითი ბიგები. ორ მეზობელ ჩარჩოს შორის თავსდება განმბრჯენები და შემდეგ მათ შორის იღვწება საშუალებოდ ჩარჩოები. უკანასკნელნი ერთმანეთს ებჯინება ხის პატარა სოლებით ან შუასადებებით და, გარდა ამისა, ერთმანეთს უკავშირდება ლითონის კაკვებით, რათა დაცულ იქნას ისინი დავრეხვისაგან.

გამაგრების დამთავრების შემდეგ გვირაბის პერიმეტრზე კვლავ ჩაესობა ფიცრების ახალი რიგი შემდგომი წინწაწევისათვის. ფიცრების ჩასასობად საჭირო ხერელები შეიქმნება უღელზე მოთავსებული სოლების საშუალებით. შემდეგში გაყვანის სამუშაოთა ციკლი მეროდება.

საკმაოდ კვალიფიცირებული მუშებისა და სათანადო ზედამხედველობის არსებობის დროს სამუშაოთა დეტალების შესრულება წარმოებს მეტად სწრაფად. გვირაბის სანგრევის ზედა ნაწილის განთავისუფლების შემდეგ მუშაობა, უმთავრესად, დამოკიდებულია სანგრევის ფარისა და მარჯილების ჩასობის ხანგრძლიობაზე, ამასთან ამ უკანასკნელთა რაოდენობა დამოკიდებულია მცურავი ქანის კონსისტენციაზე. საშუალოდ გვირაბის ზედა ნაწილისათვის სანგრევის 0,5 მ წინწაწევის დროს (ბრიგადის შემადგენლობა 3—4 კაცი) საჭიროა 6-დან 8-მდე საათი; კვეთის ქვედა ნაწილში სამუშაოები უფრო მსუბუქია და სანგრევის 0,5 მ წინწაწევას ქირდება 3-დან 4-მდე საათი; ამასთან დროის მეტი

ნაწილი იხარჯება სანგრევის ფარის ჩასობაზე. იგივე ბრიგადა ასრულებს დამხმარე სამუშაოებსა და ქანის ზიდვას. საშუალო პირობებისათვის გვირაბის სანგრევის სრული წინწაწევა მცურავ ქანში შეადგენს 0,6—0,8 მეტრს დღე-ღამეში.

თუ მცურავი ქანი იმყოფება გვირაბის ნიადაგში, მაშინ გვირაბის გაყვანის სამუშაო რამდენადმე რთულდება, ვინაიდან ნიადაგში მოთავსებული წოლილები იძვრება და განუწყვეტლად არათანაბრად ეშვება.

სამაგრი ჩარჩოების დაწევის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა გვირაბის ნიადაგის წინასწარი გამაგრება ცალკე, სანამ დაიდგმებოდეს ჩარჩოები. ამ მხრივ რადიკალურ საშუალებას წარმოადგენს ნიადაგში ერთმანეთის მახლობლად წრიული ბიგებისაგან დამზადებული ხიმინჯების ჩასობა 0,3—0,4 მ სიღრმეზე, ხიმინჯებს შორის შუალედების თივით ამოვსებით. ხიმინჯებზე გვირაბის ღერძის მიმართულებით იღება სქელი ფიცრები და მათზე კი იდგმება სამაგრი ჩარჩოები.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ჩასასობი სამაგრით მცურავ ქანში გვირაბის გაყვანის წესი ვერ უზრუნველყოფს გაყვანის საკმარის სიჩქარეს (6—8 მ/თვეში), ამასთანავე სამუშაოებს ხშირად თან ახლავს ავარიები; ეს წესი არ შეიძლება რეკომენდებულ იქნას, განსაკუთრებით საგრძნობი სისქის მცურავი ქანის გადაკვეთის შემთხვევაში.

თ ა ვ ი LII

ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა სპეციალურ პირობებში

§ 250. გვირაბების გაყვანა გაზის სუფლარული გამოყოფისას

ზოგჯერ გვირაბების გაყვანის დროს მის მიერ გადაკვეთილი ქანები გამოყოფენ სანგრევეში სხედასხვა გაზს (CH_4 , ნავთობის გაზები და სხვ.). გაზის გამოყოფას შეიძლება ჰქონდეს ან ხანგრძლივი (განსაკუთრებით სუფლარული გამოყოფის დროს) ანდა უეცარი გამოტყორცნის მძაფრი ხასიათი.

ასეთი პირობები გვირაბების გაყვანის პრაქტიკაში მით უფრო ხშირად გვხვდება, რაც მეტია მადნეულის დამუშავების სიღრმე.

„უსაფრთხოების წესების“ თანახმად ქანებიდან მეთანის გამოყოფის დროს აფეთქებითი სამუშაოების წარმოება შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც აფეთქების ადგილას მეთანის შემცველობა არ აღემატება 1⁰/₀-ს. ძლიერ ხშირად, განსაკუთრებით სუფლარული გამოყოფის დროს, სანგრევეში ამ პირობის დაცვა ტექნიკურად თითქმის შეუძლებელია.

ლია და, მაშასადამე, შეუძლებელია აფეთქების წარმოებაც გვირაბის გაყვანისას. გვირაბის გასაყვანად გამოსავალი შეიძლება მოინახოს შემდეგნაირად:

1) ქანების გაზებისაგან დაწრეტა (დრენირება) საკმარისი სიღრმის მოწინავე შპურების საშუალებით;

2) აფეთქებითი სამუშაოების წარმოება მეთანის ინერტულ გარემოში. პირველ შემთხვევაში გვირაბის სანგრევიდან ბურღავენ რამდენიმე შპურს (გაზების გამოსვლის დასაჩქარებლად) სიღრმით 5—7 მ. შპურების მეოხებით მეთანი სწრაფად გამოიყოფა ქანებიდან და მისი შემცველობა მცირდება. ატმოსფეროში მისი შემცველობა შეიძლება დაყვანილ იქნას დასაშვებ ზღვრებამდე ინტენსიური ვენტილაციის საშუალებით. შეიძლება ისეც მოხდეს, რომ სადრენაჟო შპურების არსებობის მიუხედავად მეთანის გამოყოფა წარმოებდეს უხვად და გაგრძელდეს დიდხანს. ამ შემთხვევაში უნდა მივმართოთ სამუშაოთა წარმოების მეორე წესს, რომლის არსი მდგომარეობს შემდეგში.

გვირაბში, სანგრევიდან გარკვეულ მანძილზე (30—40 მ) დგამენ მკვიდრ პერმეტულ ტიხარს მასიური კარებით. გვირაბში სუფთა ჰაერის მისაწოდებლად, შპურების ბურღვისა და ქანის აწმენდის დროს, ტიხარში აწყობენ სავენტილაციო მილებს. შპურების გაბურღვისა და მათი დამუხტვის შემდეგ ტიხარის კარებს ხურავენ, ვენტილატორებს გამორთავენ და ამრიგად გვირაბის იზოლირებულ ნაწილში იწყება მეთანის დაგროვება.

როდესაც აღებული სინჯები უჩვენებენ, რომ მეთანის შემადგენლობამ მიაღწია 50—60%_v-ს, შპურებს აფეთქებენ. შპურების აფეთქების წინ მეტი უსაფრთხოების მიზნით ყველა მუშა გამოჰყავთ ზედაპირზე და აქედან ახდენენ შპურების აფეთქებას.

მეთანის ინერტულ გარემოში შპურების აფეთქების ცდა პირველად განხორციელდა დონბასში, შახტ № 17/17-ნაჟ-ში კვერშლაგის გაყვანის დროს. ამ წესით მოხერხდა საზიდი კვერშლაგის 35 მეტრზე და სავენტილაციო კვერშლაგის 33 მეტრზე გაყვანა.

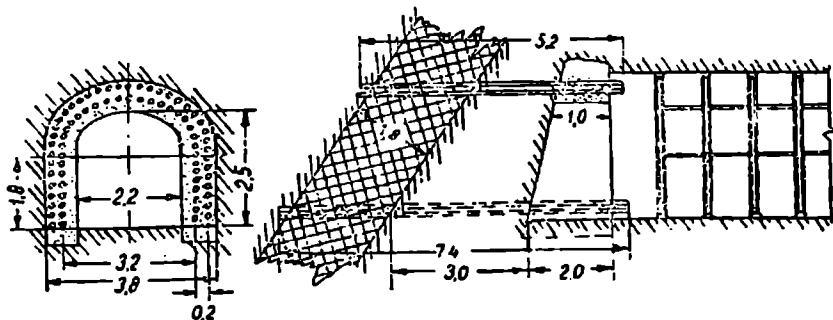
შესაძლებელია აგრეთვე ქანებში ბზარების წინასწარი ცემენტაციის გამოყენებაც, რის შედეგადაც შეიძლება სრულიად შეწყდეს მეთანის გამოყოფა გვირაბის სანგრევი და ამრიგად უზრუნველყოფილ იქნას გვირაბის გაყვანა უსაფრთხო პირობებში.

მეთანის გარდა ქანებიდან შესაძლებელია სხვა გაზების გამოყოფაც. მაგალითად, შახტში № 2 „კაპიტალნაია“ (კიზელი) კირქვის ფენებიდან C_1 და D_2 გამოიყოფოდა ნავთობის გაზი. ამ პირობებში, ცხადია, რომ ინერტული გარემოს შექმნა შეუძლებელია და მუშაობის უსაფრთხო პირობების შესაქმნელად რაც შეიძლება მეტად უნდა გაავადიეროთ სანგრევის განიავება. განიავების გაუმჯობესებასთან ერთად აფეთქებითი

სამუშაოების წარმოებისას მკაცრად უნდა დავიცვათ ამ სამუშაოების გაზიან ატმოსფეროში წარმოების ყველა წესი. უსაფრთხო ფუნდამენტების გარდა ფუნდამენტის ვაზნები უნდა მოთავსდეს დამცველ გარსაცმებში, გამოყენებული უნდა იქნას მალალხარისხოვანი საცობი და სხვ.

§ 251. გვირაბების გაყვანა ნახშირისა და გაზის უეცარი გამოტყორცნის პირობებში.

სამთო საქმის პრაქტიკაში ხშირად აღგილი აქვს ნახშირის მთელანიდან გაზის უეცრად მასიურად გამოყოფის შემთხვევებს. გაზის უეცარ



ნახ. 446. ბურღილების განლაგება ნახშირისა და გაზის გამოტყორცნით საშიში ფენის გახსნისას.

გამოყოფას თან ახლავს გაფხვიერებული ნახშირის დიდი მასის გამოტყორცნა. მეთანის უეცარ გამოყოფათა ძირითადი რაოდენობა მოდის ციკაბო¹ ფენებზე და მათი მეტი წილი ხდება მოსამზადებელ და დამკერელ სანგრევეებში.

ციკაბო ფენების გახსნისას და გვირაბების გაყვანის დროს გაზისა და ნახშირის გამოტყორცნის მხრივ საშიშ ფენებში მიიღება უსაფრთხოების მთელი რიგი ზომები.

ციკაბო ფენები ჩვეულებრივად გაიხსნება სასართულე კვერშლაგებით. როდესაც კვერშლაგის სანგრევი მიუახლოვდება უეცარი გამოტყორცნების მხრივ საშიშ ფენას, აწარმოებენ კვერშლაგისა და შტრეკის შეუღლების ადგილის წინასწარ გამაგრებას მოწინავე სამაგრიტ. მსგავს სამუშაოთა მაგალითად მოვიყვანოთ ფენა „მაზურკას“ გახსნის პრაქტიკა შახტში „კოჩეგარკა“ (ნახ. 446). ფენიდან 3,0 მეტრის მანძილზე კვერშლაგის სანგრევი შეჩერებულ იქნა და გამაგრდა რკინაბეტონის სამაგრიტ. კვერშლაგის პერიმეტრზე გაიბურღა 70 მმ-იანი 82 ჰაბურღილი ფენის საიზოლაციოდ კვერშლაგის კვეთში. ჰაბურღილები განლაგდა ორ

რიგად და ისინი შეიქრნენ ფენის სახურავ ქანში 0,2 მეტრზე. ქაბურღი-ლებში მთელ სიგრძეზე ჩაიდგა 50 მმ-იანი მილები, რომელთა ბოლოე-ბიც 1,2—1,5 მეტრზე შემოდოდა კვერშლავის სანგრევეში.

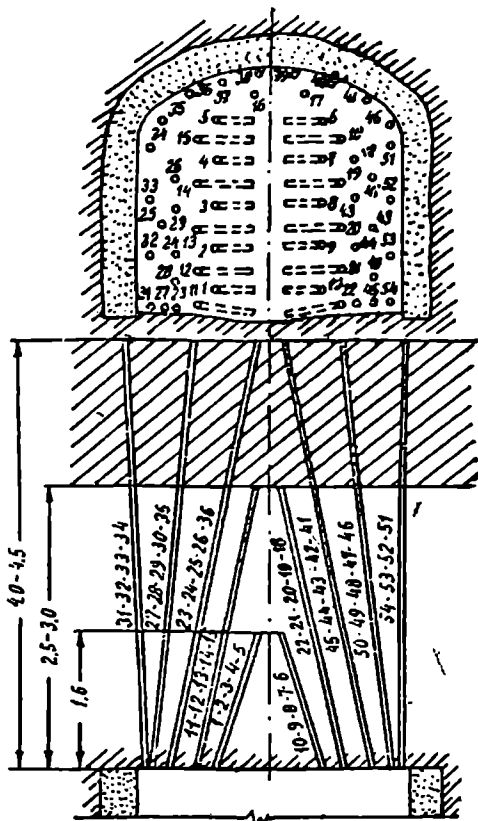
ქანის ასაფეთქებლად კვერშლავის სანგრევეში გაიბურღა 54 შპური (ნახ. 447); ვინაიდან ფენამდე რჩებოდა ქანების დიდი სისქე, დასაწყისში აფეთ-ქებდნენ 10 გამყელავ შპურს სანგრევის ცენტრ-ში 1,6 მ სიღრმეზე. შემ-დეგ დაიშუბტა ყველა და-ნარჩენი შპური და მათი აფეთქება მოხდა ზედაპი-რიდან. შპურების ამ სე-რიის აფეთქებით ფენა გა-იხსნა და ნაწილობრივ გადაიქრა. გაზისა და ნახ-შირის უეცარ გამოტყორ-ცნას ამ დროს ადგილი არ ჰქონია.

ასეთივე წესით გაიხს-ნა ფენა „დერეზოვკა“ შახტში „პროფინტერნი“- და სხვ. გამოსროლების მხრივ საშიში ფენების გახსნის ამ წესის საიმე-დობა საშუალებას გვაძ-ლევს ფართოდ დაენერ-გოთ ეს წესი პრაქტიკაში.

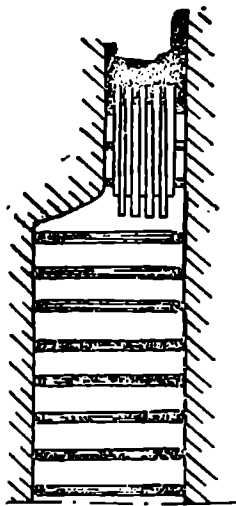
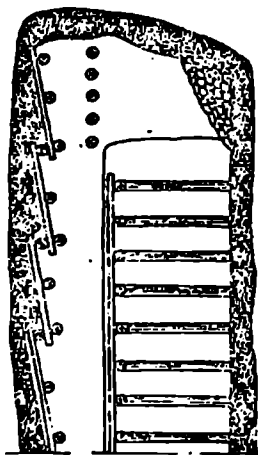
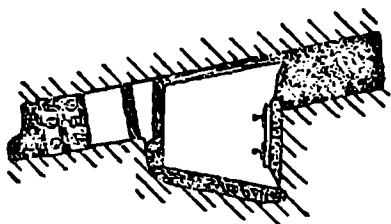
დასტის სხვა ფენების გახსნის დროს „უსაფრთხოების წესების“ თანახმად უნდა მივიღოთ შერ-ყვეითი აფეთქება.

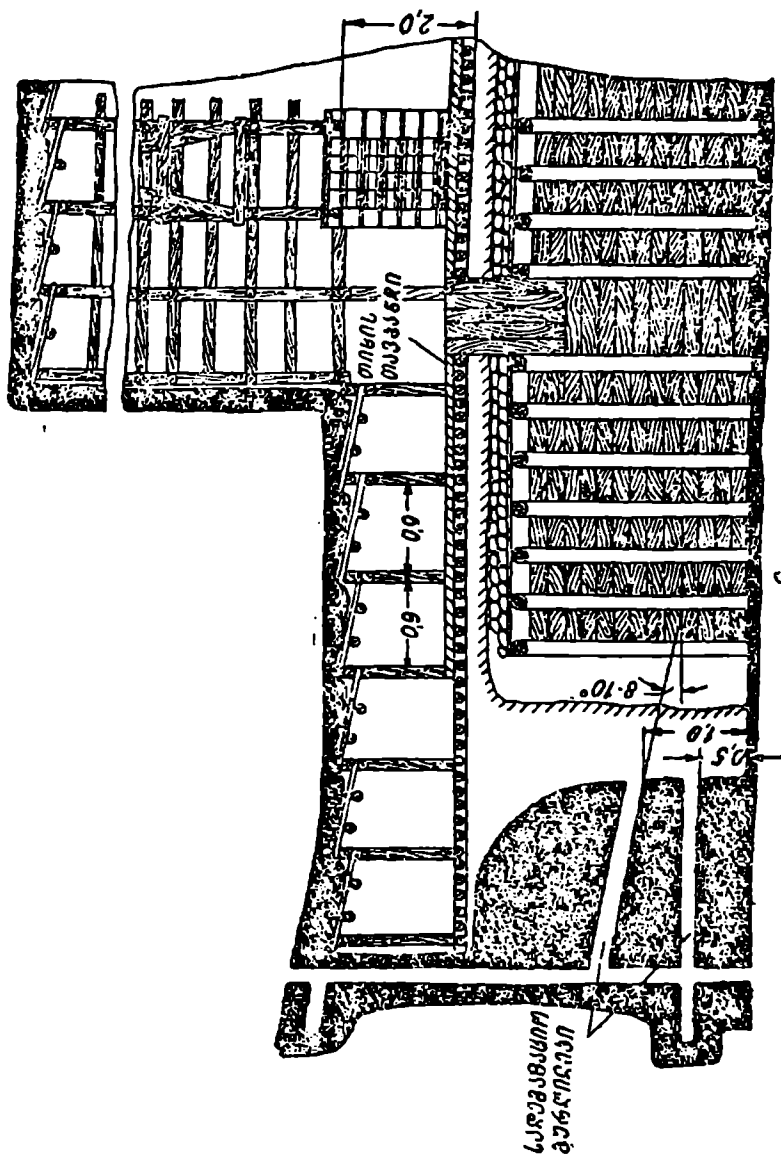
უეცარი გამოტყორცნების მხრივ საშიშ ფენებში მოსამზადებელი გვი-რაბების გაყვანის დროს უსაფრთხოების ეფექტურ ღონისძიებას წარმო-ადგენს სანგრევის მოწინავე სამაგრისა და სადევგაზაციო ქაბურღილების გამოყენება.

მოწინავე სამაგრება ხორციელდება შემდეგნაირად (ნახ. 448, ა). გვი-



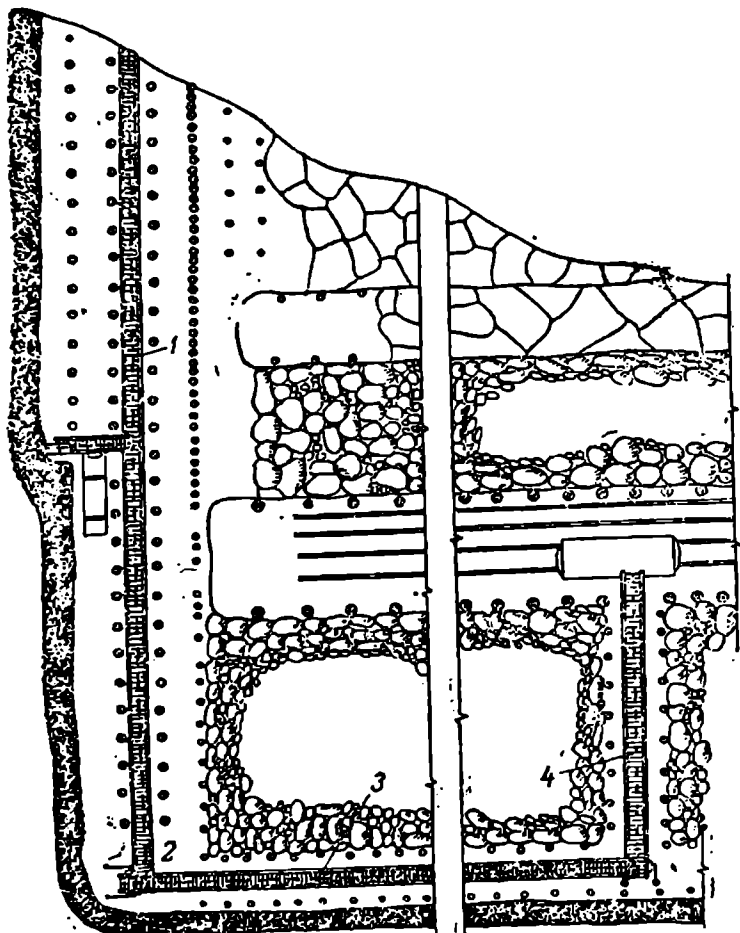
ნახ. 447. შპურების განლაგება კვერშლავის სანგრევეში.





ნახ. 418. მოწინავე გამაგრებით ღვირის ბაზისის სქემა.

რების ნახშირის სანგრევის ზედა კუთხეში ფენის მიმართების ხაზით იბურ-
 ლება-ფენის მთელ სისქეზე კაბურლილები (მცირე აღმავლობით) დიამეტ-
 რით 180 მმ და სიღრმით 2—2,5 მ. ამ კაბურლილებში შეყავთ შესაბა-
 მისი დიამეტრისა და სიგრძის ბიგები. ბიგების თავისუფალი ბოლოები
 (მოწინავე სამაგრის) ეყრდნობა ფენის სისქეზე დაყენებულ ბიგებს.



ნახ. 449. დამრეც დაქანებაზე შტრეკის გაყვანის სქემა.

ზოგჯერ შტრეკის სანგრევი გაიყვანება საკუთრივ შტრეკის სამაგრზე
 2 მეტრით ზევით. სანგრევის ზედა კუთხე მაგრდება მტკიცე სამაგრით,
 ნახშირის ჩამოკიდებული ნაწილის სრულს ამოხიშვით.

უშუალოდ შტრეკის სამაგრის ზევით კეთდება მესერი, რომელზედაც დაიგება ნაგვერდულები და იყრება თიხის შრე სიმალით 0,3 მ (თიხის თავბანდი“) (ნახ. 448, ბ). ამ წესით გაიყვანება შტრეკები ფენებში „კუცი“, „მაზურკა“ და „დერეზოკა“ ი. ბ. სტალინის სახ. შახტში.

გვირაბის სანგრევის დეგაზაციის მიზნით მიზანშეწონილია აგრეთვე მოწინავე ქაბურღილების გაბურღვა ნახშირში. აიღება ორი-სამი ქაბურღილი დიამეტრით 200—300 მმ, სიღრმით 15—20 მ. ქაბურღილები იბურღება ჰორიზონტალურად ან მცირე აღმავლობით (8—10°).

საბურღავად იყენებენ АБС—2 ტიპის მსუბუქ საბურღ დაზგებს პნევმატიკური ძრავით.

შტრეკის სანგრევი ნახშირის გამოღება წარმოებს მომნგრევი ჩაქუჩებით.

გაზისა და ნახშირის უეცარი გამოტყორცნების დროს გვირაბის გაყვანის სამუშაოთა მექანიზაციის მიზნით განზრახულია სპეციალური გამყვანის ფარის გამოყენება, რომელიც ჩაიწნებება ნახშირში დომკრატების საშუალებით. ფარის ჩაწნევის დროს ნახშირი მის შიგნით იმსხვრევა და, ამის შედეგად, ხორციელდება მონგრევის პროცესი. ნახშირის ზევიდან ქვევითკენ გატყორცნის შემთხვევაში ფარის კორპუსი მექანიკურად ხელს შეუშლის ამას. თუ ნახშირის გატყორცნა მიმართულია გვირაბის ღერძის მიმართ, მაშინ მასიურ გატყორცნას ხელს უშლის ლითონის ბადე-ამორტიზატორი, რომელიც კეთდება ფარის შიგნით. ბადემ უნდა მიიღოს გაფხვიერებული ნახშირის მოძრავი მასის დარტყმა და თავისუფლად გაატაროს გაზი. ამ წესის გამოყენება განზრახულია დონბასის ცენტრალური რაიონის შახტების პირობებში გვირაბების გაყვანისას.

შუროებისა და სასულეების გაყვანისას ციცაბო ფენებზე, სადაც მოსალოდნელია გაზისა და ნახშირის უეცარი გამოტყორცნები, საჭიროა საბურღი დაზგების გამოყენება (იხ. § 102).

შტრეკების გაყვანისას დამრეც ფენებზე, რომლებშიც მოსალოდნელია უეცარი გამოტყორცნები, ზედა კუთხის სრული ლიკვიდაციის მიზნით (გამოტყორცნის დროს ყველაზე საშიში უბანი) შტრეკის ნახშირის სანგრევი სამუშაოები მიზანშეწონილია შეუთავსდეს ზემდებარე ლავაში წარმოებულ სამუშაოებს (ნახ. 449).

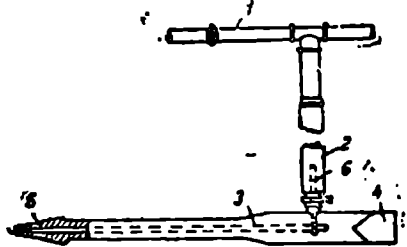
ნახშირი ლავიდან კონვეიერით 1 მიეწოდება შტრეკის ქვედა კუთხეში 2, სადაც იგი გადაიტვირთება მეორე კონვეიერზე 3, რომელიც დგას ირიბულაში (ის ჩარჩოებითაა გამაგრებული). ირიბულაში დაყენებული კონვეიერიდან ნახშირი გადაიტვირთება მესამე კონვეიერზე 4, რომელიც დგას სასკლელში, და იტვირთება ვაგონეტებში. სამუშაოთა ასეთ სქემას ახასიათებს მთელი რიგი სერიოზული ნაკლოვანებები.

1) ორი გადამცემი კონვეიერის შეყვანა ქმნის ბევრ ისეთ მიზეზს, რომელთაც შეუძლიათ ლავის სამუშაოთა გრაფიკის შესრულების ჩაშლა;

2) ირიბულაში კონვეიერის მუშაობის მძიმე რეჟიმი, განსაკუთრებით წყლის არსებობისას და სხვ.

§ 252. გვირაბების გაყვანა მუდმივ გაყინულობაში

გვირაბების მუდმივ გაყინულობაში გაყვანის წესი განისაზღვრება ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შეცვლით გაყინვის შედეგად. ეს ცვლილებები დამოკიდებულია ქანში წყლის არსებობაზე, რომელიც, იქცევა რა ყინულად, ანიჭებს ქანებს მონოლითურობას, დრეკადობასა და სიმაგრეს. თუ ქანების ტენიანობა უმნიშვნელოა, მაშინ გაყვანის შედეგად ქანი არ იცვლის თვისებებს და შეიძლება დარჩეს ფაშარი ან ფხვიერიც კი (ე. წ. მშრალი გაყინულობის შემთხვევაში).



ნახ. 450. ორთქლის ბურლი-ნემსი.

ჩვეულებრივი წესით, გვირაბების მაგარ ქანებში გაყვანის პრაქტიკის ანალოგიურად. ფაშარ და წყალშემცველ გაყინულ ქანებში გვირაბების გაყვანის სამუშაოთა წარმოება შეიძლება წინასწარი გალლობით.

იყენებენ გალლობის შემდეგ წესებს:

- 1) მოწვა (გალლობა გვირაბის სანგრევეში გაჩაღებული კოცონის საშუალებით);
- 2) გალობა გახურებული ქვების (ყორის) საშუალებით;
- 3) გალობა ორთქლით;
- 4) ელექტროგალლობა.

მოწვა და ყორული გალობა მიეკუთვნება გვირაბების გაყვანის ყველაზე პრიმიტიულ წესებს და გამოიყენება მეტად იშვიათად.

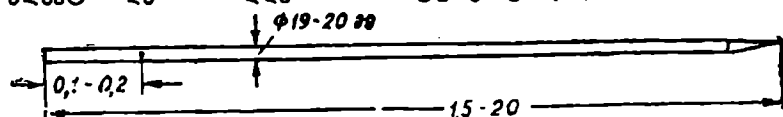
განვიხილოთ ქანების გალობა ორთქლით. გვირაბების გაყვანის ამ წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. სამუშაო ადგილის მახლობლად დადგმული ორთქლის ქვაბიდან ორთქლი შედის ორთქლგამანაწილებელ ბატარეაში 1 (ნახ. 450), რომლიდანაც მოქნილი რეზინიანი შლანგებით 2 მოიყვანება ორთქლის ბურლებთან 3 და მათი საშუალებით წარმოებს ქანების გალობა. ბურლის კეფა 4 და ბოლო 5 კეთდება ფოლადისაგან. ბურლის ზედა გაფართოებულ ნაწილში აღულებენ ნიპელს 6 ორთქლის შესაშვები არხით. ბურლების დიამეტრი მერყეობს 38 მმ-დან ზემო ნაწილში, 20—25 მმ-მდე ნაცმთან; მათი სიგრძეა 1,5—6 მ. ბურლის ბოლო კეთდება სატეხისებური ანდა ჯვარისებური ფორმის იმისათვის, რომ ადვილად შეიქრას ქანში.

ქანის გაღობა წარმოებს შემდეგნაირად. აწყობილ ბურღებს ასობენ ქანში გვირაბის სანგრეფში ერთმანეთისაგან 0,5—0,8-დან 1,2 მ-მდე დაშორებით. ბურღიდან გამომავალი ორთქლის ქველი აღლობს და გამოწმენდს თიხას, ქვიშას, შლამს, ისე, რომ ბურღის ჩასაღრმავებლად ქანში საკმარისია ხელებით დაწოლა. თუ ქანში შეგვხვდება კაქარი, კენჭი, ან მაგარი ქანის ნატეხები, მათ ამტვრევენ ბურღის კეფაზე უროს დარტყმით. ბურღის ჩასობის შემდეგ 6—10 საათის განმავლობაში წარმოებს „ორთქლვა“, რომლის დროსაც ხდება ქანების ღობა ბურღის ირგვლივ 0,7—1,5 მ დიამეტრზე, ქანების თვისებების მიხედვით. „ორთქლის“ დამთავრების შემდეგ ბურღებს ამოიღებენ და ქანს აკლიან „მოსვლას“ 6—10 საათის განმავლობაში. ამ ხნის მანძილზე ძლიერ გახურებული ქანი გადასცემს სითბოს პერიფერიას და გაღობილი სვეტი ფართოვდება. ამის შემდეგ იწყებენ ქანის აწმენდას.

1 მ³ გაყინული გრუნტის გასაღობად საჭირო ორთქლის ხარჯი შეადგენს 75-დან 100 კგ-მდე.

ქანების ელექტრული გაღობა შეიძლება განხორციელდეს სიღრმის ელექტროდების საშუალებით.

ელექტროდები მზადდება საარმატურე ფოლადისაგან დიამეტრით



ნახ. 451. ელექტროდი ქანების გასაღობად.

19—20 მმ და სიგრძით 1,2—2,0 მ (ნახ. 451), რომელიც ერთი მხრიდან წამახვილებულია, ხოლო მეორე ბოლოზე აქვს ხერედი დიამეტრით 3—4 მმ. გაღობა წარმოებს ქსელიდან მიღებული დენით, რომლის ძაბვა შეიძლება იყოს 120, 220 და 380 ვოლტი.

ელექტროდებს აყენებენ პარალელურ რიგებად ან ჰაერაკული წესით. ელექტროდებს შორის მანძილი მიიღება ძაბვის მიხედვით:

ძაბვისას 120—220 ვ .	. 40—50 სმ
„ 380 ვ .	. 70—80 „

გაყინულ ქანში ელექტროდების მოსათავსებელი ქაბურღილები შეიძლება გაყვანილ იქნას ჩასასობი ღეროს საშუალებით.

ელექტროდები შეიძლება აგრეთვე ჩასობილ იქნას უშუალოდ ქანში მომწგრევი ჩაქუჩების საშუალებით.

ელექტროენერგიის ხარჯი (კვტ-საათებში) 1 მ³ გაღობილ გრუნტზე გაღობის სიღრმის მიხედვით ცვალებადობს (მეტრებში):

წინწაწევის სიღრმე, მ . . . . .	. 0,7 1,0 1,5
ელექტროენერგიის ხარჯი, კვტ/საათში	. 30 50 70
გაღობის ხანგრძლიობა, საათებში . . .	. 24 34 50

§ 258. გვირაბების გაყვანა ამომბურცავ ქანებში

თუ გვირაბი გადის თიხიან არამდგრად ქვიშებში, სუსტ ქვიშა-თიხიან და თიხიან ფიქლებში და თიხებში, ე. ი. ისეთ ქანებში, რომლებიც პლასტიკური ტიპისაა, ადგილი აქვს მეტად ძლიერ სამთო წნევას.

სამთო წნევა ამ ქანებში, მათი მცირე მექანიკური სიმტკიცის გარდა, გამოწვეულია აგრეთვე დრეკადი თვისებებითა და წყლის არსებობით. წყლის მოქმედებით ქანები იცვლიან მოცულობას მათი წყალშთანმთქმელი თვისებების მიხედვით (მოცულობის გადიდება, ანდა შეშრობა).

თიხოვანი ქანების გაფუება ხდება წყლის შესრუტვის შედეგად. წყლის შესრუტვის გავლენით ქანის შიგნით მოქმედი და მისი შეკავშირებულობის განმსაზღვრელი ჰიდროდინამიკური წნევა მცირდება და ქანი განითხევა ან დაიფხვნება. ქანის მოცულობის გაზრდის შედეგად ადგილი აქვს სამთო წნევის გადიდებას და ნაწილობრივ ნიადაგის ამომბურცვის მოვლენას.

ნიადაგის პლასტიკური ქანების ამომბურცვას შეიძლება ადგილი ექნეს აგრეთვე შემდებარე ქანების წნევის შედეგადაც, რომლის გავლენით ცოტად თუ ბევრად ხანგრძლივი დროის შემდეგ ნიადაგი დეფორმაციას განიცდის მასში წარმოქმნილი ძაბვების მოქმედებით. ნიადაგი ამოიბურცება მაშინ, როდესაც ეს ძაბვები გადააქარბებენ ქანების წინალობის ზღვარს; ამას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ნაბშირის მთელანების ან შემკვრივებული ვსების მახლობლად, რომლებიც გადასცემენ ნიადაგს ქერის წნევას.

ნიადაგის ამომბურცვის დროს ქანის ცალკეული შრეები, იწვეიან რაზევით, გვირაბში ქმნიან ერთგვარ თხემს, ანგრევენ სამაგარს და ახდენენ ლიანდაგის დეფორმაციას.

ამომბურცავ ქანებში გვირაბის სიმდგრადის საკითხს ვით მეტი მნიშვნელობა ენიჭება, რაც მეტია დამუშავების სიღრმე, ვინაიდან სიღრმის გადიდებასთან ერთად იზრდება ქანების პლასტიკური დეფორმაცია და მიწისქვეშა წყლების ჰიდროსტატიკური წნევა.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ამომბურცვისა და პლასტიკურობის თვისებების გამოვლინება და ამასთან დაკავშირებული სამთო წნევა განისაზღვრება იმ დროით, რომლის განმავლობაშიაც გაშიშვლებული ქანი იმყოფება გაუწონასწორებელ მდგომარეობაში, საჭიროა გვირაბების ამ პირობებში გაყვანისას შემდეგი ძირითადი ღონისძიებების გატარება:

1. გვირაბები გაყვანილი უნდა იქნას მაქსიმალური სიჩქარით და გამაგრების დაუყოვნებლივ ამოყვანით.
2. წყლის შემცველობის დროს მეტად მიზანშეწონილია ქანების წინასწარი დაშრობა, ან საიმედო დრენაჟი.
3. გვირაბის გაყვანისას სამთო სამუშაოები უნდა ჩატარდეს საკმარისი სიფრთხილით, ქანების საგრძნობი შერყევების გარეშე, ვინაიდან გვი-

რების გარშემო მყოფ ქანებში გაჩენილი ბზარები და ნაპრალები გახდება წყლის შემკრები და ხელს შეუწყობს ქანებში პლასტიკური დეფორმაციების განვითარებასა და მათს გაფუებას.

ამომბურცავ ქანებში კაპიტალური გვირაბების გაყვანის დროს საკუროა შემდეგი დამატებითი ღონისძიებების ჩატარება:

ა) სამთო სამუშაოები უნდა წარმოებდეს ქანის რაც შეიძლება ნაკლები ნამეტის გამოღებით;

ბ) მუდმივი სამაგრის ამოყვანასთან ერთად ქანების წონასწორობის აღდგენის მიზნით, რომელიც ირლევვა გვირაბის გაყვანის შედეგად, სამაგრსა და ქანს შორის სივრცე მჭიდროდ უნდა ამოიყოს ტამპონირების გზით. ტამპონირებისათვის გამოყენებულ უნდა იქნას თიხა-ცემენტის, ანდა თიხა-ცემენტ ქვიშის ხსნარი;

გ) გვირაბების გაყვანის მეტად მძიმე პირობებში მიზანშეწონილია დახშული ფორმის, ე. ი. შებრუნებულთალიანი კონსტრუქციის სამაგრის გამოყენება. შებრუნებული თალი ამოყვანილ უნდა იქნას გვირაბის გაყვანის კვალდაკვალ;

დ) მნიშვნელოვანი სიგრძის გვირაბების გაყვანის დროს მიზანშეწონილია გამყვანი ფარის გამოყენება.

მოსამზადებელი გვირაბების ნახშირში ვიწრო სვლით გაყვანის დროს საკუროა:

ა) მოქმედი ძალების გვირაბის უშუალო მახლობლობაში მყოფი არედან მოცილების მიზნით უნდა მოხდეს ნახშირის დამატებითი გამოღება გვირაბის გვერდებში 2,5—3,0 მ სიგანეზე; ქერის ქანების წნევა გადაეცემა მთელანებს, რის შედეგადაც ნიადაგი ამოიბურცება გვირაბის გვერდებში და აავსებს დატოვებულ თავისუფალ სივრცეს;

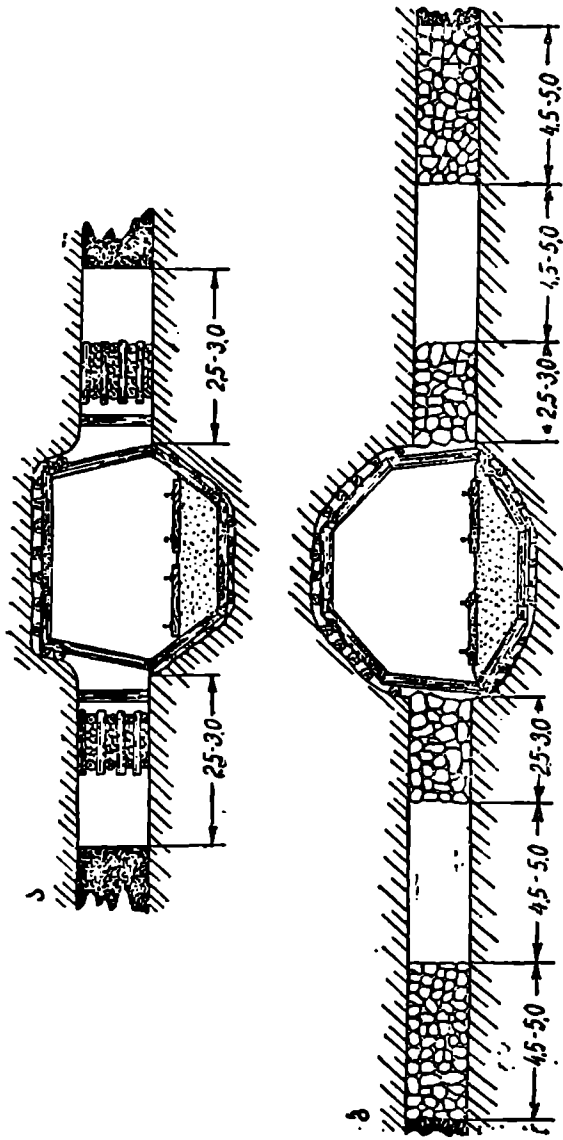
ბ) მთელანის გამოღებულ ნაწილში ქერის შეკავეების მიზნით მიზანშეწონილია გვირაბის გვერდებში ამოვიყვანოთ ჯარგვალები და დავდგათ მესრული სამაგრის ერთი რიგი;

გ) ნიადაგის მზრიდან მოსალოდნელი წნევისადმი საკმარისი წინააღმდეგობის შექმნის მიზნით გვირაბი უნდა გამაგრდეს ხისტი-დახშული კონსტრუქციის სამაგრით (ნახ. 452, ა).

გვირაბის ფართო სანგრევით გაყვანისას მიზანშეწონილია ორმხრივი უბის გამოყენება, რისთვისაც გვირაბის გვერდებში ამოყავთ ქანის ორორი ზოლი მათ შორის თავისუფალი სივრცის დატოვებით (ეს სივრცე წარმოადგენს ამობურცული ქანის მოსათავსებელ რეზერვუარს).

ქანის ზოლების სიგანე გვირაბთან შეადგენს 2,5—3,0 მ-ს, თავისუფალი სივრცის სიგანეა 4,5—5,0 მ და კიდურა ზოლებისა—4,5—5,0 მ (ნახ. 452, ბ).

ქანის კიდურა ზოლები ამოყვანილი უნდა იქნას მეტად გულდასმით, რადგანაც ისინი ასრულებენ მთელანების დანიშნულებას, რომლებიც გადასცემენ სამთო წნევას ნიადაგს.



ნახ. 452. ჯვორაბების გავიანა მბურცაც კანცბნი.

**ჰორიზონტალური ზვირაბების გაყვანა
ფარების საშუალებით**

§ 254. ზოგადი შენიშვნები

გვირაბების გაყვანისას სუსტ, არამდგრად ქანებში და წყალსაცვე-
ბის (მდინარეების, ურეების) ქვეშ, სწრაფი, შეუფერხებელი და უსაფრ-
თხო მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით, გამოიყენება სპეციალური მოძ-
რავი გამყვანი კონსტრუქცია, რომელმაც ფარის სახელწოდება მიიღო.

ფარი წარმოადგენს ცილინდრის ფორმის ლითონის მოძრავ საშავარს,
რომელიც გადაადგილდება გვირაბში ჰიდრავლიკური დომკრატების სა-
შუალებით. ფარი იცავს სანგრევს ჩამონგრევისაგან; მისი საფარის ქვეშ
აწარმოებენ ქანის გამოღებასა და მუდმივი გამაგრების ამოყვანას.

გადასაკვეთი ქანების ხასიათის მიხედვით ფარების კონსტრუქციები
იყოფა ორ ჯგუფად:

1-ლი ჯგუფი თიხის ან კარბონული კომპლექსის ტიპის მკერივი ქანე-
ბისათვის (მოსკოვის მეტროპოლიტენი)—ფარი ღია მკერდით;

მე-2 ჯგუფი მცურავი, შლამიანი ქანებისათვის—ფარი განივი ტიხრე-
ბით—ღიაფარავებით (დახურული მკერდით).

გადასაკვეთი ქანების მდგომარეობის მიხედვით ფარით დამუშავება
წარმოებს ატმოსფერული წნევისას (შედარებით მდგრად ქანებში—თი-
ხებში, კირქვებში) ანდა შეკუმშული ჰაერის საშუალებით (მცურავი, შლა-
მიანი ქანების პირობებში).

სსრ კავშირში, ფარით გაყვანის წესმა ფართო გავრცელება პირველად
ჰპოვა მოსკოვის მეტროპოლიტენის მშენებლობაზე 1933 წ.

§ 255. ფარების კონსტრუქცია

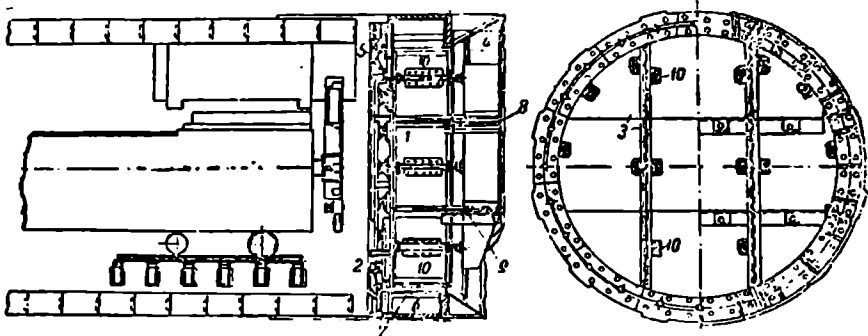
ფარი (ნახ. 453) წარმოადგენს ორი ძირითადი ნაწილისაგან შემდგარ
ლითონის ცილინდრს; ეს ნაწილებია: წინა—თავის 1 და უკანა—კუდის 2.
ამ უკანასკნელის საფარის ქვეშ წარმოებს მუდმივი გამაგრების ამოყვანა.
კუდის ნაწილის შიგა დიამეტრი ტუნელის გამაგრების გარე დიამეტრზე
რამდენადმე მეტია. მეტი სიხისტისათვის ფარს აქვს ვერტიკალური და
ჰორიზონტალური ტიხარები 3. ამ ტიხარებს საწარმოო მნიშვნელობაც
აქვთ; ისინი ყოფენ ფარს რამდენიმე მუშა უჯრედად. ფარის უკანა ნა-
წილი ტიხარებისაგან თავისუფალია, რაც საჭიროა მუდმივი გამაგრების
ამოყვანის მოხერხებულობისათვის. ფარის ძირითადი ნაწილებია—დანა
4 და საყრდენი რგოლი 5.

დანის წინა ზედა ნაწილის დანიშნულებაა ქანის ნაწილობრივ ჩაპრა-
რბილ ქანებში გაყვანის დროს და ფარზე მომუშავეთა დაცვა.

ფარის გადასადგილებლად გამოიყენება ჰიდრავლიკური დომკრატები
6, რომლებიც იღებენ საყრდენ რგოლში ფარის ღერძის პარალელურად.

ეს დომკრატები შედიან ფარის უკანა ნაწილში თავისი საყრდენი ბაღ-
მებით 7. ფარის გადაადგილებისას დომკრატები ეყრდნობა მუდმივი
გამაგრების უახლოესი რგოლის წინა ზედაპირს.

ფარის წინ ჰორიზონტალურ ტიხარებზე მიმაგრებულია გამოსაწევი
პლატფორმები 8, რომლებიც გადაადგილდებიან ჰიდრაულიკური დომკ-



ნახ. 453. ფარი.

რატების 9 საშუალებით. ამ პლატფორმებიდან წარმოებს ქანის დამოუ-
კიდებელი დამუშავება უჯრედებში. სანგრევის ზედაპირის გასამაგრებ-
ლად იყენებენ სანგრევის ჰიდრაულიკურ დომკრატებს 10, რომლებიც
მაგრდება ვერტიკალურ ტიხარებზე და საყრდენ რგოლზე.

ნახ. 453-ზე გამოსახულია გადასარბენი ტუნელებისათვის გამოყენებუ-
ლი ფარი. ფარი დაპროექტებულია ლითონის გამაგრებისათვის გარეთა-
დიამეტრით 6 მ. ამის შესაბამისად ფარის უკანა ნაწილის შიგა დიამეტ-
რი შეადგენს 6,06 მ. ამაგვარად, სამშენებლო ღრეჩო ტუნელის სამაგრსა-
და ფარის შიგა გარსს შორის შეადგენს 30 მმ, რაც მინიმალურად აუ-
ცილებელია ფარის მოსაბრუნებლად გამრუდებულ უბნებზე გაყვანისას.
ფარის სრული სიგრძე მის ზედა ნაწილში არის 4970 მმ, ქვედა ნაწილში
4370 მმ; საყრდენი რგოლის სიგრძე მიიღება 1200 მმ. საყრდენ რგოლზე
ერთმანეთისაგან თანაბარი დაცილებით განლაგებულია ფარის 24 დომ-
კრეტი, თითოეულის ტვირთამწეობით 52,5 ტ. მუშა სითხის 140 ატმ
წნევის დროს და 75,8 ტ — მუშა სითხის 200 ატმ წნევის შემთხვევაში.

ორი ვერტიკალური და ორი ჰორიზონტალური ტიხარით ფარი გა-
ყოფილია 9 დამოუკიდებელ უჯრედად. შუა ცენტრალური უჯრედის სი-
მალღეა 3000 მმ და სიგანე — 2400 მმ. სანგრევის გასამაგრებლად ფარს
აქვს სანგრევის დომკრატები. ჰორიზონტალურ ტიხარებზე მიმაგრებულია
დომკრატები პლატფორმების გამოსაწევად. ფარის უკანა ნაწილი ცილინ-
დრული ფორმისაა და შედგენილია 40 მმ სისქის ფოლადის ფურცლები-

საგან. ეს ფურცლები შედიან საყრდენი რგოლის კორპუსში იმ ანგარი-
შით, რომ არ მიიღონ ქანის შუბლური წინააღმდეგობა. კუდის ნაწილის
სიგრძეა 2420 მმ.

§ 254. ქანის გამოღების სამუშაოთა წარმოება ფარებით გვირაბის გაყვანის დროს

ქანების გამოღება ფარით გაყვანის დროს ხორციელდება სხვადასხვა-
ნაირად, გადასაკვეთი ქანების თვისებების მიხედვით.

პრაქტიკაში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს გაყვანის შემდეგ პირობებს:

1) მკვრივ (თიხა) და მაგარ ქანებში (კირქვები, დოლომიტები);

2) ფაშარ წყალშემცველ ქანებში;

3) შლამიან, მკურავ ქანებში.

განვიხილოთ ეს სქემები.

გვირაბის მკვრივ ქანებში ფარით გაყვანისას სამუშაოთა წარმოება
ქანების თვისებების მიხედვით შეიძლება განხორციელდეს შემდეგნაირად:

ა) მკვრივ თიხებში გამოღება მომნგრევი ჩაქუჩებით, ანდა, თუ ეს
შესაძლებელია (თიხის სიმკვრივის მიხედვით), აფეთქებითი სამუშაოებით;

ბ) ბზარებიანი კირქვების, მერგელებისა და სხვა ტიპის მაგარ ქანებ-
ში აფეთქებითი სამუშაოებით.

თიხის გამოღების დროს სამუშაოები სანგრევში წარმოებს ზედა
დანის—ფარის საფარის ქვეშ. მუშები განლაგდებიან ფარის უჯრედებში
და მომნგრევი ჩაქუჩებით აწარმოებენ ქანის მოცილებას.

მაგარ ქანებში გამოღება წარმოებს აფეთქებითი სამუშაოებით. გვი-
რაბის სანგრევში გაიბურღება 40—50 შპური სიღრმით 1,2—1,4 მ,
მათი აფეთქება წარმოებს 3 სერიად.

ქანის დატვირთვა-ტრანსპორტირების საწეწაოები შეიძლება განხორ-
ციელდეს ორი წესით:

ა) ქანის დატვირთვა და ტრანსპორტირება წარმოებს მოწინავე
შტოლნით, რომელიც წინასწარ გაიყვანება გვირაბის ქვედა ნაწილში,
მოწინავე ჰაურზე;

ბ) გვირაბი გაიყვანება ყრუ სანგრევით და ქანის დატვირთვა და
ტრანსპორტირება წარმოებს უკანა ჰაურზე.

გვირაბის გაყვანისას მოწინავე შტოლნის არსებობა აღიღებს მშენებ-
ლობის ვადებსა და ღირებულებას, მაგრამ უზრუნველყოფს:

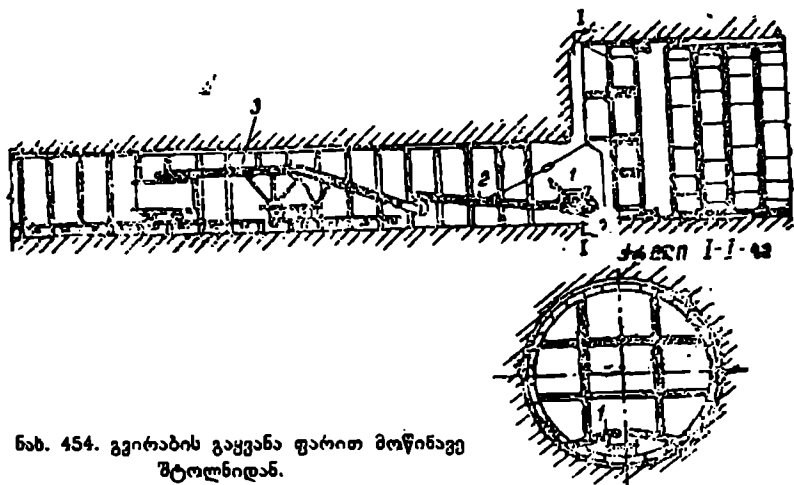
ა) დამატებითი, გეოლოგიური ხასიათის, ცნობების მიღებას;

ბ) ქანის დატვირთვისა და ტრანსპორტირების მეტ მოხერხებულობას,
ენაიდან გამორიცხულია ტვირთების შემხვედრი ნაკადები ჰაურიდან
სანგრევისაკენ (სამაგრის სეგმენტები, შემდგომი ცემენტაციის მასალები
და სხვ.) და სანგრევიდან ჰაურისაკენ (მონგრეული ქანი);

გ) სანგრევის განივების გაადვილებას.

ნახ. 454-ზე წარმოდგენილია გვირაბის გაყვანის სქემა მოწინავე შტოლნით დატვირთვა-ტრანსპორტირების სამუშაოთა ორგანიზაციისას განივი სახვეტებიანი მტვირთავებით.

გვირაბის სანგრევეში მონგრეული ქანი იყრება განივ სახვეტებიან მტვირთავებზე 1, რომლებიც მოწყობილია ფარის ქვედა ნაწილზე.



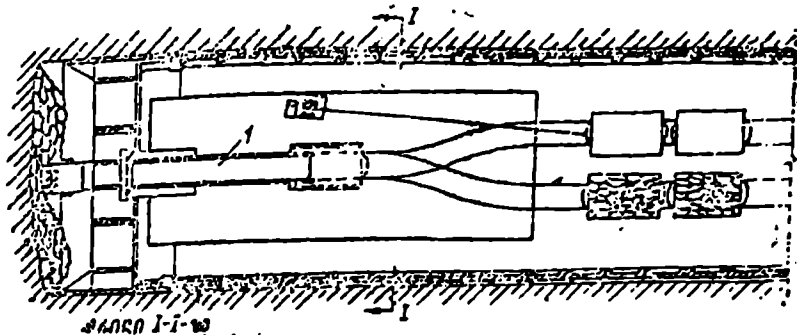
ნახ. 454. გვირაბის გაყვანა ფარით მოწინავე შტოლნიდან.

განივი მტვირთავებიდან ქანი იყრება გრძივ კონვეიერზე 2 და შემდეგ გადამტვირთავის 3 საშუალებით, რომელიც დგას მოწინავე შტოლნაში, იტვირთება ვაგონეტებში.

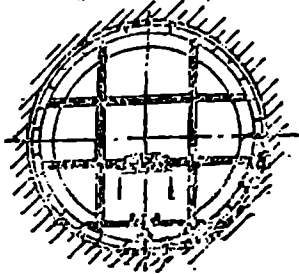
დატვირთვის ამ სქემას აქვს შემდეგი ნაკლოვანებები: ქანის ნაწილი (დაახლოებით 20%), რომელიც იმყოფება გვირაბის ქვედა ნაწილში, ხელთ უნდა დაიტვირთოს; განივი მტვირთავები მუშაობენ მძიმე პირობებში—ქანი მათზე იყრება საგრძნობი სიმაღლიდან.

ნახ. 455-ზე წარმოდგენილია გვირაბის გაყვანის სქემა ყრუ სანგრევით, ქანის დატვირთვით დამტვირთავი მანქანით. მანქანა 1, რომელიც დგას ფარის ქვედა ნაწილის ცენტრალურ უჯრედში, ტვირთავს ქანს ვაგონეტებში, რომლებიც მიეწოდება ჯალამბრით.

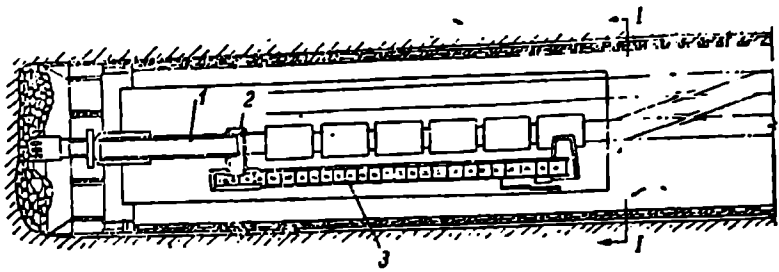
დამტვირთავი მანქანის მუშაობისა და ვაგონეტების მიწოდების მოხერხებულობის მიზნით, ფარის წინწაწვევასთან ერთად, ფარის უკან ეწყობა ლითონის პლატფორმა, რომელზედაც დაიგება ასაქცევი, სავსე ვაგონეტების ცარიელებით შესაცვლელად. ასაქცევი გადაადგილდება ფართან ერთად.



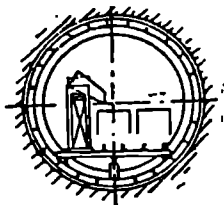
ჰაერის I-I-ის



ნახ 455. გვირაბის გაყვანა ფარით. დამტვირთავი მანქანით ქანის დატვირთვით.



ჰაერის I-I-ის



ნახ. 456. გვირაბის გაყვანა ფარით, დამტვირთავი მანქანით ქანის კონვეიერზე დატვირთვით.

დამტვირთავი მანქანის მუშაობაში შეჩერებები, რაც გამოწვეულია დატვირთული ვაგონეტების ცარიელებით შეცვლის მანევრებით, მუშაობის ამ სქემას ნაკლებად სრულყოფილს ხდის.

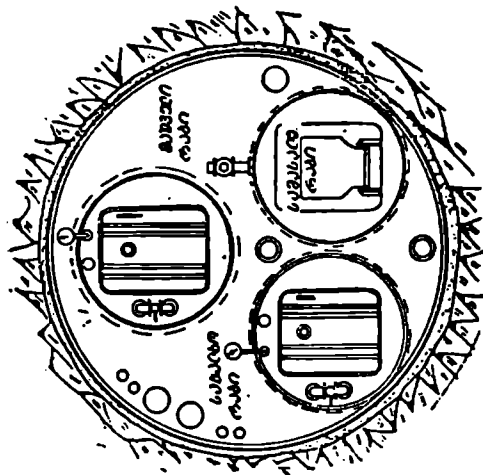
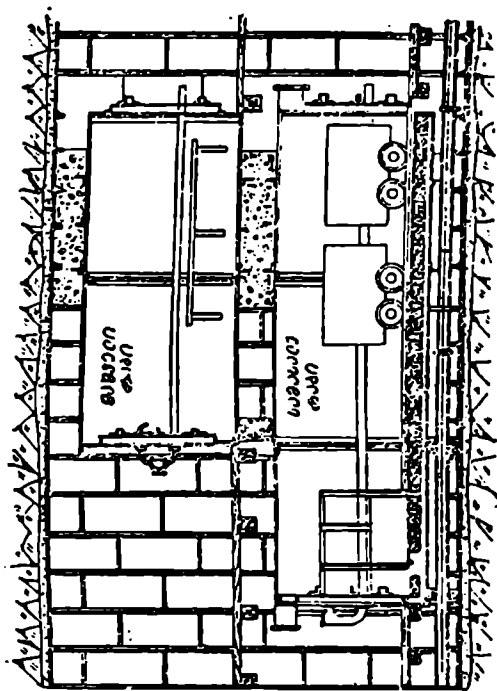
ნახ. 456-ზე წარმოდგენილია დატვირთვა-ტრანსპორტირების სამუშაოთა რამდენადმე სხვაგვარი სქემა ყრუ სანგრევით გვირაბის გაყვანის დროს. დამტვირთავი მანქანა 1, რომელიც დგას ფარის ცენტრალურ უჯრედში, ტვირთავს ქანს გვერდითი გადამტვირთავის 2 საშუალებით ლენტთან კონვეიერზე 3: ეს კონვეიერი დგას პლატფორმაზე. კონვეიერს მიეწოდება ცარიელი ვაგონეტების შემადგენლობა, რომლებიც გადაადგილდება ელმაგლის საშუალებით კონვეიერის დამტვირთავი ღარის ქვეშ; ამ შემთხვევაში დამტვირთავი მანქანა უწყვეტად მუშაობს.

ტუნელის გაყვანის ტემპები დატვირთვა-ტრანსპორტირების ამ სქემის დროს აღწევს 3—5 მ/დღე-ღამეში.

სამუშაოთა სრული მექანიზაციის მისაღწევად გვირაბის გაყვანის დროს მკვირვ და საშუალო სიმაგრის ქანებში (კირქვები, მერგელი და სხვ.) ამჟამად წარმოებს ფარიანი გამყვანი კომბაინის სამრეწველო გამოცდა, რომლის მკრელ აპარატს წარმოადგენს პლანეტარული მკრელი ბადროები.

სამუშაოთა წარმოება ფხვიერ და წყალშემცველ ქანებში. წყალშემცველ ქანებში ფართო სამუშაოების წარმოება ხორციელდება შეკუმშული ჰაერის გადიდებული წნევის ქვეშ. შეკუმშული ჰაერის გამოყენების არსი მდგომარეობს იმაში, რომ შეკუმშული ჰაერის წნევის საშუალებით გვირაბში მომდინარე წყლის გაწნევის შედეგად შესაძლებელი ხდება მუშაობა შედარებით მშრალ ქანებში. ამ მიზნით ტუნელის მუშა ნაწილი გადიდებული წნევით გამოიყოფა ატმოსფერული ჰაერისაგან სპეციალური დიაფრაგმებით, რომლებშიაც დაიტანება სარაბე აპარატები (ნახ. 457). დიაფრაგმებს აკეთებენ ბეტონისაგან. მასში ჩვეულებრივად თავსდება ლითონის სამი რაბი, რომელთაგანაც ორი სახალხო და ერთი—მასალების. ერთ-ერთი სახალხო რაბთაგანი, ნაკლები სიგრძის, მოთავსებულია ზევით და წარმოადგენს მაშველს; იგი გამოიყენება საგანგებოდ: ავარიების, გვირაბის დატბორვისა და სხვა შემთხვევებში. ამ რაბში მუშები ადიან მაშველი ხიდებით. ვინაიდან ქანისა და მასალების დარაბვა ერთი რაბით წარმოადგენს ვიწრო ადგილს მუშაობის დროს, ამიტომ ჩვეულებრივად ქვედა სახალხო რაბი ეწყობა აგრეთვე ქანის გასატარებლად. დიაფრაგმაში მაგრდება აგრეთვე დაბალი და მაღალი წნევის შეკუმშული ჰაერის მიღები, ჰიდრაული-კური მილსადენები, მილსადენები ფარის დომკრატებისათვის, განათებისა და ტელეფონის მავთულები, კაბელები და სხვ.

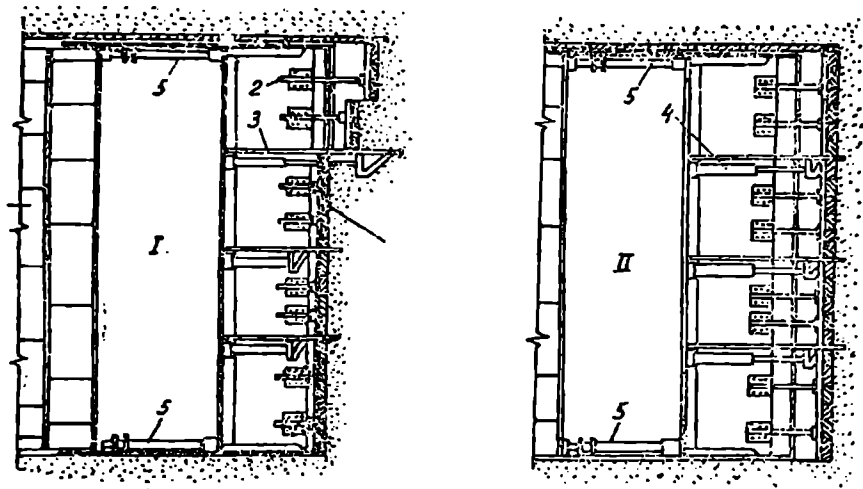
შეკუმშული ჰაერის ქვეშ გაყვანის დროს დიაფრაგმების გადატანა სპიროთა ყოველ 150—300 მეტრზე, გვირაბის განივკვეთის მიხედვით.



ნახ. 457. სარბაბე აპარატი შეკმშული ჰაერით გვირაბის გაცენისას

სამუშაოთა შენობების თავიდან აცილების მიზნით დიაფრაგმასა და სარაბე აპარატებს წინასწარ აკეთებენ.

ნახ. 458-ზე (საწყის მომენტში ფარი იმყოფება I მდგომარეობაში) ნაჩვენებია ფარით გაყვანის წესი სუსტ წყალშემცველ ქანებში. ქანის



ნახ. 458. გვირაბის გაყვანა ფარით სუსტ წყალშემცველ ქანებში.

დამუშავება იწყება ფარის ზედა უჯრედებიდან, ამასთან ქანი მაგრდება როგორც შუბლურად, ისე ზემოდან ფიცრებით 1, რომელთაც იჭერს სანგრევის დომკრატები 2; ამ დროს გამოსაწევი პლატფორმა 3 თანდათანობით მიეწოდება წინ სანგრევის კვალდაკვალ. ამის შემდეგ ამუშავებენ ქანს ფარის შუა უჯრედებში, გამოსაწევი პლატფორმების საფარის ქვეშ და ა. შ.—სულ ქვედა სართულამდე. უკანასკნელ მომენტში ფარი იმყოფება II მდგომარეობაში (ნახ. 458). ყველა პლატფორმა გამოწეულია დომკრატების 4 სრულ სვლაზე, სანგრევის ყველა დომკრატიც 2 ასევე გამოწეულია სრულ სვლაზე, ხოლო ფარის დომკრატები 5 მომზადებულია გამოსაწევად.

ფარის დომკრატების გაშვების ერთდროულად მოეწეება პლატფორმებისა და სანგრევის დომკრატები და, ამრიგად, ფარის ყველა ელემენტი იკავებს საწყის მდგომარეობას. პირველი ციკლის დამთავრების შემდეგ ოპერაციები მეორდება. სამუშაოთა წარმოების ამ წესის დროს გვირაბის გაყვანის სიჩქარე მერყეობს ზღვრებში 0,5—1 მ/დღე-ღამეში.

დამუშავება უნდა წარმოებდეს ძალიან ფრთხილად, რათა ადგილი არ ექნეს შეკუმშული ჰაერის გაპარვებს. მაგალითად, წყალშემცველ

ქვიშიან გრუნტებში ამ მიზნით იყენებენ თიხას, რომლითაც ამოლესავენ ფარის წინა ნაწილს მისი გადაადგილების პროცესში. ზოგჯერ ბურღავენ ჰაბურლილებს, საიდანაც აწარმოებენ გათიხვას, ანდა კირის ხსნარის დაწნეხვას ქანის ღენადობის შემცირებისა და მისთვის გარკვეული შეკავშირებულობის მინიჭების მიზნით.

სამუშაოთა წარმოება შლამიან მცურავ ქანებში. სამუშაოთა წარმოების თვალსაზრისით შლამიან მცურავ ქანებში ფარით გაყვანა წარმოადგენს საკმაოდ მარტივსა და ადვილს ფარის სათანადო კონსტრუქციისა და სამუშაოთა კარგი ორგანიზაციის დროს. შლამიან მცურავ ქანებში დამუშავება წარმოებს დახურულმკერდიანი ფარებით-მცირედგათხევადებული შლამის დროს მუშაობას აწარმოებენ შეკუმშული ჰაერის ქვეშ, რომელსაც გარკვეულ პირობებში შეუძლია წყლის გაწნეხვა, ისე რომ შლამი თავისი თვისებებით დაემსგავსება რბილ თიხოვან ქანებს.

უფრო გავრცელებულია სამუშაოთა წარმოება „ბრმაღ“, რომელსაც მიმართავენ ძლიერ გათხევადებულ შლამში. ამ წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. დახურულმკერდიან ფარში ჰერმეტიულად ხურავენ ყველა კოდს და ფარს გადაადგილებენ დომკრატებით. გადაადგილება შესაძლებელია შლამის გარკვეული დრეკადობის ხარჯზე. სამუშაოთა წარმოების ამ წესს აქვს რიგი ნაკლებობები: ძნელია ფარის მოძრაობის მიმართულების რეგულირება, შლამი შემკვრივდება, რაც მოითხოვს დომკრატების დიდ წნევას და სხვ.

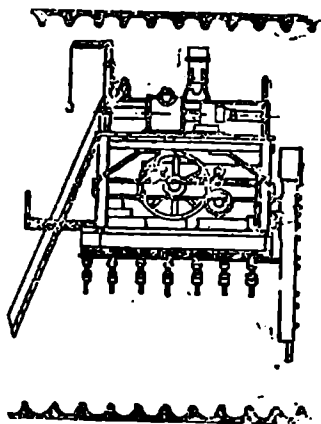
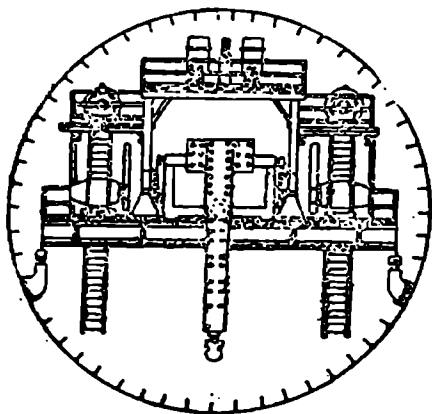
უფრო სრულყოფილია სამუშაოთა შემდეგი სქემა. ფარის პირველი წინწაწევის დროს ყველა ფარი დახურულია, რის გამოც წარმოებს შლამის შემკვრივება ფარის ირგვლივ. განმეორებითი წინწაწევის დროს ადებენ ქვედა კოდს, საიდანაც ფარის შიგნით შემოშვებენ დაწნეხილი შლამის განსაზღვრულ ნაწილს. შლამის გამომშვებისას ფარის ირგვლივ ხდება შლამის რამდენადმე განშრევება და წყლის შეწოვა, რის შედეგადაც შლამი კვლავ გათხევადდება და ფარის წინწაწევა შეიძლება განახლდეს. ფარში გამოსაშვები შლამის რაოდენობა განისაზღვრება პრაქტიკულად; საშუალოდ იგი შეადგენს გამოსაღები შლამის თეორიული მოცულობის 30—35%₀-ს.

სამუშაოთა წარმოების ამ წესის დროს ფარის წინწაწევის სიჩქარე აღწევს 7—8 მ/დღე-ღამეში.

წყალქვეშა გვირაბების მოწყობის დროს ასევე იყენებენ ფარს. რომლის წინა ნაწილში იმყოფება სფერული სექტორული საკეტი. ამ საკეტს აქვს რამდენიმე ფუნქცია. მდგრად ქანებში სექტორული საკეტი ამუშავებს ქანს ექსკავატორის ან გრეიდერის მსგავსად.

ფარის წინწაწევის დროს სექტორების კიდეები იჭრება ქანში და

საკეტის დაკეტვისას ქანი სცილდება მასივს და შემოდის გვირაბის შიგნით. წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში საკეტი იქცევა დახურულ სფერულ შუბლად, რომელიც იცავს ფარს და, მაშასადამე, გვირაბსაც,



ნახ. 459. ერექტორი სამაგრის სეგმენტების დასაწყობად.

სუსტი ქანების შეღწევისაგან. ამრიგად, ფარი გადაიქცევა დახურულ-მკერდიან იარილად და მუშაობს ქანების გამოწნევის წესით, ქანის ნაწილობრივი გამოშვებით გვირაბის შიგნით სექტორებში არსებული სახურავიანი ფანჯრებიდან.

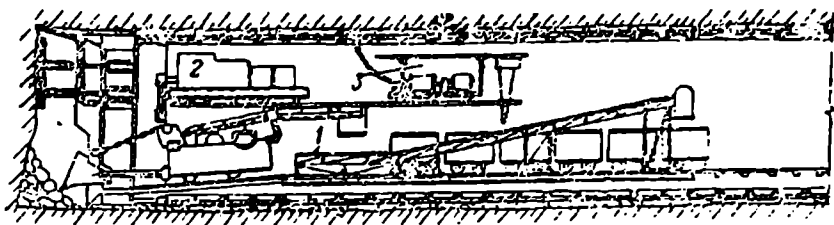
§ 257. მუღმივი ხამაგრის ამოყვანა

ფარის საშუალებით გვირაბის გაყვანის დროს მისი გამაგრება, ჩვეულებრივად, წარმოებს ლითონის ან რკინაბეტონის სეგმენტებით, ამასთან მეტი გამოყენება აქვთ თუჯის ან ფოლადის სეგმენტებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ სამაგრის საიმედოობასა და სრულ წყალგაუმტარობას.

სამაგრის სეგმენტების დადგმა ფარის კუდის საფარის ქვეშ წარმოებს სპეციალური მექანიკური ჩამქერი მოწყობილობით—ე. წ. ერექტორით. ეს უქანასკნელი უშუალოდ ფარის ტიხარებზეა მოწყობილი და შეუძლია აბრუნოს სეგმენტები გვირაბის განივკვეთში 360° -ით, აგრეთვე გადაადგილოს სამაგრის სეგმენტები რადიალური მიმართულებით. ერექტორი შეიძლება დაიდგას აგრეთვე სპეციალურ პლატფორმაზე. ამ შემთხვევაში იგი იძენს მოძრაობის მესამე თავისუფლებას საგრძნობ მანძილზე.

ნახ. 459-ზე გამოსახულია სამაგრის სეგმენტების დასაწყობი ერექტორი. ერექტორის მიერ სამაგრის სეგმენტების დალაგება წარმოებს შემდეგნაირად. სეგმენტი სპეციალური (მოსაბრუნებელი) პლატფორმით მიეწო-

დება ერექტორის ქვეშ. ერექტორის ბერკეტს ბოლოზე აქვს ჩანგლისებური ფორმა, რომელშიაც ჩამაგრებულია დამკერები. მათი საშუალებით იგი (ერექტორი) იღებს სეგმენტს. აიღებს რა სეგმენტს პლატფორმიდან



ნახ. 460. ფარით გვირაბის გაყვანის საერთო სქემა.

(რისთვისაც ერექტორის ბერკეტს დაამოკლებენ), ერექტორს შეუძლია მისი მოთავსება ნებისმიერ წერტილში გვირაბის პერიმეტრზე თავისი ბრუნვის სიბრტყეში. შემდეგ ერექტორი თავისუფლდება დადებული სეგმენტისაგან (რომელსაც მაშინვე ამაგრებენ ქანჭიკებით სეგმენტების მეზობელ რგოლთან) და შემდეგ კვლავ დამკერებისას იღებს მომდევნო სეგმენტს. ერთი სეგმენტის ადგილზე მოთავსების საშუალო დრო შეადგენს 4—5 წუთს. სრული რგოლის მონტაჟი 9 მ დიამეტრის დროს მოითხოვს 30 წუთს.

ფარის წინწაწვევასთან ერთად სამაგრსა და კედლებს შორის რჩება სიციარიელები, რომელთა ზომები დამოკიდებულია ფარის უკანა ნაწილის სისქეზე და ქანის ამოღების სიზუსტეზე გვირაბის პერიმეტრზე. ამ სიციარიელების გასაყვებად სეგმენტებში არსებული ხერხელებით შეჰყავთ ჯერ ხრეში, ხოლო შემდეგ კი ცემენტის ხსნარი.

სამაგრის სრული წყალგაუმტარობის მიზნით ცალკეულ სეგმენტებს შორის ნაკერებს ამოავსებენ გაფართოებადი ცემენტით. საქანჭიკე ხერხელების წყალგაუმტარობას აღწევენ აზბესტიტუმის საყელურების გამოყენებით.

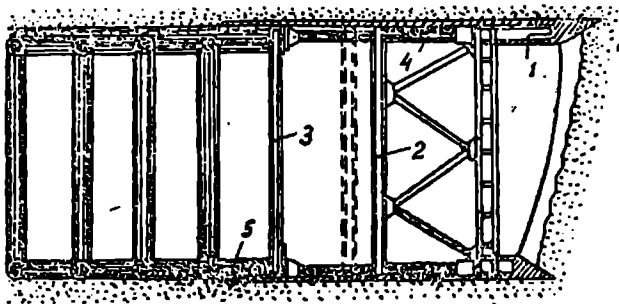
ნახ. 460-ზე წარმოდგენილია ფარის საშუალებით გვირაბის გაყვანის სქემა მკვრივ ქანებში; ნახაზზე ნაჩვენებია ფარის, დამტვირთავ-სატრანსპორტო მოწყობილობის 1, მუდმივი სამაგრის სეგმენტების დასაწყობი ერექტორის 2 და სამაგრის გარეთ ხსნარის დასაწნეხი პლატფორმის 3 განლაგება.

§ 258. მცირე განივკვეთის პორიზონტალური გვირაბების გაყვანა ფარების წესით

რთულ სამთოგეოლოგიურ პირობებში, ე. ი. სუსტ ფხვიერ ქანებში, ამომბურცავ ქანებში და ა. შ. მცირე განივკვეთის გვირაბების გაყვანა-

სას, ჩასასობი სავაგრის მეტისმეტი არასრულყოფილობის გამო, ტემპების გადიდებისა და სამუშაოთა უსაფრთხოების გაზრდისათვის მიზანშეწონილია გამყვანი ფარების გამოყენება.

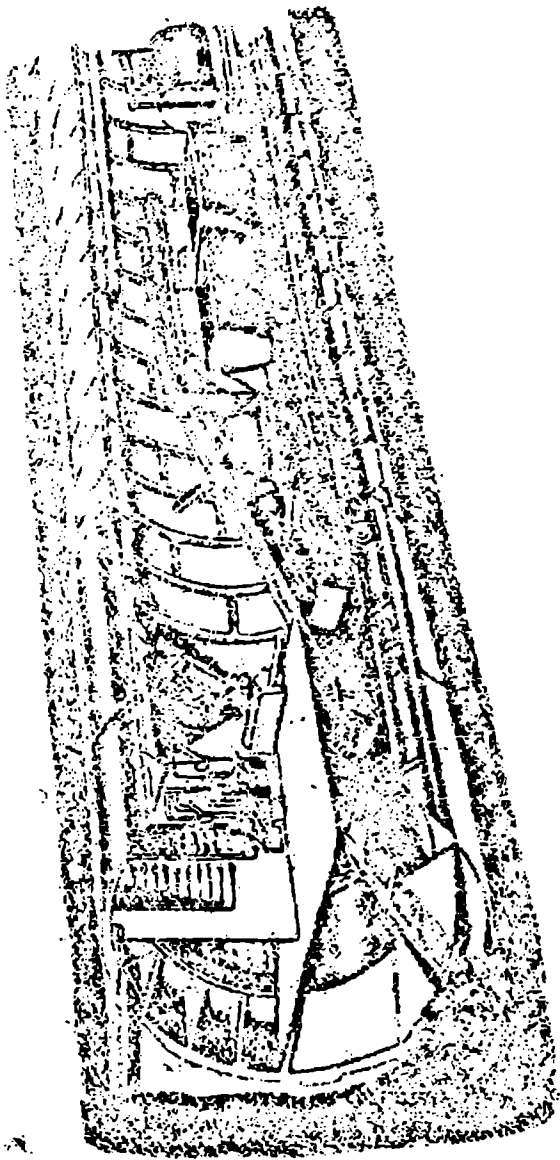
გვირაბის გაყვანის პირობების, მისი განივკვეთის ფორმის, დანიშნულებისა და ვადასაკვეთი ქანების თვისებების მიხედვით ფარის კონსტრუქცია სახეს იცვლის.



ნახ. 461. ფარი სწორკუთხა კვეთის გვირაბებისათვის.

ნახ. 461-ზე გამოსახულია ფარი, რომელიც განკუთვნილია გვირაბის გასაყვანად ფარარ ფხვიერ ქანებში არასრული ჩარჩოებით გამაგრების დროს. ფარი შედგება ფოლადის მჭრელი ქუსლისაგან 1 და ფოლადის ჩარჩოებისაგან 2 და 3. ჩარჩო 2 ხისტადაა დაკავშირებული მჭრელ ქუსლთან 1 მთელი რიგი საყრდენი ბიგებითა და ქვესაბრჯუნებით. მჭრელ ქუსლზე 1 და საშუალებო ჩარჩოზე 2 მაგრდება (კუთხეებში) ოთხი პილარული დომკრატო 4, რომელთა შტოკებიც დაკავშირებულია მოძრავ საბრჯუნ ჩარჩოსთან 3. ჩარჩო 3 ვადასცემს დომკრატების წნეგას გვირაბის ხის სავაგრს განმბრჯუნების 5 საშუალებით. მჭრელი ქუსლი და საშუალებო ჩარჩო პერიმეტრზე შემოკედლილია ფურცლოვანი ფოლადით. ფარის ზომებია: სიმაღლე 2,25 მ, ზედა სიგანე 1,8 მ, ქვედა სიგანე 2 მ, სიგრძე 2,3 მ.

ფარით მუშაობა ხორციელდება შემდეგნაირად. ქანის გამოღებასთან ერთად ფარი პილარული დომკრატების საშუალებით გადაადგილდება წინ. ამასთან ფარის უკანა ნაწილი სრიალებს მოძრავ საყრდენ ჩარჩოზე, რომელიც დომკრატებით მიბრჯენილია უკანასკნელ სავაგრ ჩარჩოზე. წინსვლის დამთავრების შემდეგ დომკრატის შტოკები მოძრაობენ საწინააღმდეგო მიმართულებით და ეწევიან მოძრავ ჩარჩოს. ამის შემდეგ დგამენ ახალ სავაგრ ჩარჩოს, ხოლო მასსა და მოძრავ ჩარჩოს შორის ამაგრებენ ახალ განმბრჯუნებს. შემდეგ სამუშაოთა ციკლი მეორდება.



ნახ. 462. ფარი მცირე ზომის მრგვალი განივკვეთის ვეირაბებისათვის.

გვირაბის გამაგრება წარმოებს ფარის უკანა ნაწილის ქვეშ შემდეგნაირად: ჯერ ამოხიმავენ ქერსა და გვერდებს სქელი ფიცრებით, რომლებიც შეუერთდება წინათ დაგებულ ფიცრებს ნარანდით; შემდეგ აყენებენ სამაგრ ჩარჩოს და მასსა და წინათ დაყენებულ ჩარჩოებს შორის ათავსებენ განმბრჯენებს: ფარის საშუალებით გვირაბის გაყვანის სიჩქარე ქანის ხელით გამოღების დროს (მომხგრევი ჩაქუჩებით) შეიძლება მივიღოთ 2,5—3,5 მ/ცვლაში.

სუსტ ამომბურცავ ქანებში გვირაბის გაყვანის დროს, როდესაც ქანები წყლისა და ტენიანი ჰაერის გავლენით ჩქარა იშლება და ავითარებს მეტად საგრძნობ სამთო წნევას, აგრეთვე მიზანშეწონილია გაბყვანი ფარების გამოყენება.

ნახ. 462-ზე წარმოდგენილია გამყვანი ფარის საერთო ხედი წრიული განიკვეთის გვირაბისათვის დიამეტრით სინათლეში 2,7 მ. თავისი კონსტრუქციით ფარი ემსგავსება § 255-ში განხილულ გამყვან ფარს.

ფარის გარეთა დიამეტრია 3,5 მ. ფარის გადაადგილება ხორციელდება ჰიდრაულიკური დომკრატებით (20 დომკრატი, თითოეული 60 ტ ძალით).

ქანის დამუშავება წარმოებს მომხგრევი ჩაქუჩებით, სახვეტებიან ონეიერზე დატვირთვით, რომელიც დგას ფარის ქვედა ნაწილზე; კონკიერიდან ქანი მოდის გადამტვირთავზე და ვაგონეტში.

გვირაბის გამაგრება ხორციელდება რკინაბეტონის ბლოკებით. ბლოკების რგოლებად ამოყვანა (რგოლზე 8 ბლოკი) წარმოებს ერექტორით, რომელიც ეწყობა ფარის უკანა ნაწილში.

ფარის საერთო წონა ერექტორით და ჰიდროკომუნიაციით შეადგენს 38 ტ.

გვირაბის გაყვანის შესაძლო სიჩქარეა 100—120 მ/თვეში.

თ ა ვ ი LIV

მალაროს ეზოს გაყვანა წყალუმცემლ და არამდგრად ძანებში

§ 259. ზოგადი შენიშვნები

რთულ სამთოგეოლოგიურ პირობებში ვერტიკალური და პორიზონტალური გვირაბების გაყვანის ტექნიკისა და ორგანიზაციის თანამედროვე მდგომარეობა გამოიხატება ისეთ პირობებს, რომლის დროსაც ამ გვირაბების გაყვანა შეუძლებელი და განუხორციელებელი იქნებოდა.

მოსკოვის აუზის მთელი რიგი, სამთოგეოლოგიური თვალსაზრისით რთული, საბადოების დამუშავებამ გამოიწვია არამდგრად და

წყალშემცველ ქანებში მალაროს ეზოს შექრისა და გაყვანის ახალი წესების გამონახვის საქიროება.

რთულ სამთოგეოლოგიურ პირობებში ქაურების გაყვანის ცნობილი წესების განხილვისას (ქანების გაყინვა, გაყვანა შეკუმშული ჰაერის ქვეშ და სხვ.) შეიძლება აღინიშნოს, რომ მათი გამოყენება მალაროს ეზოს ყველა გვირაბისათვის არაეფექტური იქნება როგორც ტემპების, ისე სამუშაოთა ღირებულების თვალსაზრისით.

გაყვანის აღნიშნული წესების გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ მალაროს ეზოს შექრის დროს, ხოლო მალაროს ეზოს ყველა გვირაბის შემდგომი გაყვანა შესაძლებელია მხოლოდ წყლის დონის წინასწარი დაწვევის განხორციელების პირობებში, ჩასასობი ფილტრების გამოყენებით სხვა, მოკემული კონკრეტული პირობებისათვის უფრო მიზანშეწონილ საშუალებებთან ერთად¹.

§ 260. მალაროს ეზოს შექრა შეკუმშული ჰაერის გამოყენებით

შეკუმშული ჰაერის გამოყენებით მალაროს ეზოს შექრა შესაძლებელია იმ პირობით, თუ ქაურიც ამ ხერხით გაიყვანება.

რთული სამთოგეოლოგიური პირობების ვათვალისწინებით შექრა წარმოებს არა ერთბაშად სრული განიცვეთით, არამედ რთული სანგრევიტით რამდენიმე იღეთად; სამუშაოთა წარმოების ასეთი წესი უზრუნველყოფს გვირაბის მეტ სიმდგრადეს და ჰაერის ნაკლებ ხარჯს.

მალაროს ეზოს შექრის მაგალითად განვიხილოთ სამუშაოთა წარმოება შახტი № 2-ის „ლვოვსკაია“ (მოსკოვის აუზი) მთავარ ქაურში.

ნახ. 463-ზე წარმოდგენილია სამუშაოთა თაზების საერთო თანმიმდევრობა მალაროს ეზოს შექრის დროს.

შექრის სამუშაოები იწყება საკუთრივ ქაურის გაყვანით (ფაზა I). ქაური გაიყვანება დროებითი სამაგრიტ ზუმფის ფსკერამდე. შეზღვევამოიყვანება ბეტონის სამაგრიტ ქაურის ქვედა ნაწილში, აგრეთვე საძირკველი შეუღლების კედლებისათვის და თვით კედლები.

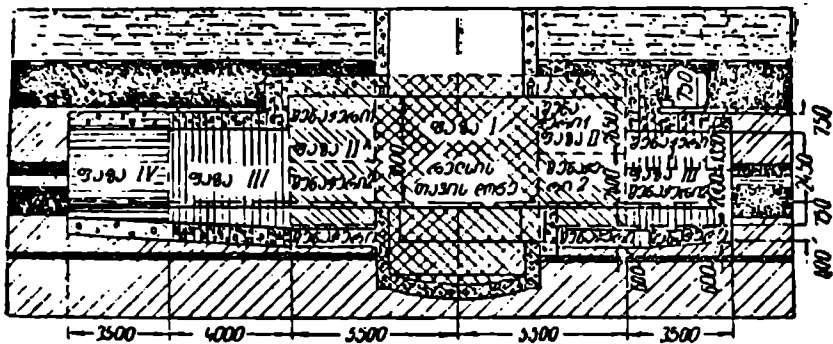
პარალელური კედლების ამოყვანის დამთავრების შემდეგ იწყება საკუთრივ შეუღლების შექრა.

შექრა წარმოებს ქაურის ორივე მხარეზე.

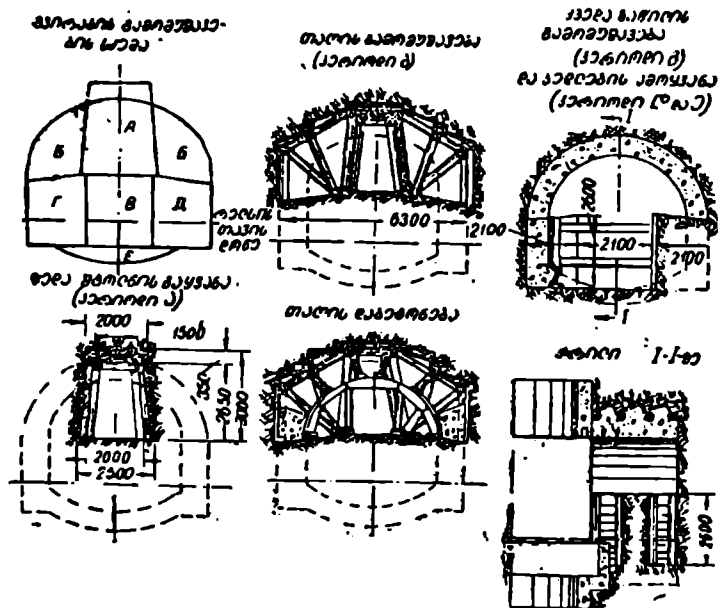
შეუღლების სიგრძეზე სამთო სამუშაოები წარმოებს ცალკეულ რგოლებად სიგრძით 3,5—4,5 მ (ფაზა II, III).

შეუღლების დაქუშავება უნდა წარმოებდეს რთული სანგრევიტით, უფრო მიზანშეწონილი იქნება სამუშაოთა წარმოება ქანის გამოღებითა

¹ დაწვრილებით იხ. Г. Н. Маньковский. Проходка обвалоствольных дворов и сложных естественных условиях. Углетехиздат. 1953.



ნახ. 463. მალაროს ეზოს გაჭრის სამუშაოს დახეობი.



ნახ. 464. მალაროს ეზოს შეუღლების გამომუშავების სქემა.

და გამაგრებით პირველ რიგში გვირაბის თალურ ნაწილში და ქვედა ნაწილის შემდგომი გამოღებით ცალკეულ შენაკერებად, კადრაკული წესით (ნახ. 464) (დაწვრილებით იხ. § 120).

მაღაროს ეზოს შეუღლების შექრის აღნიშნული წესი შეიძლება მიღებულ იქნას შეკუმშული ჰაერის უქონლობის შემთხვევაში იმ პირობით. თუ კარგ შედეგებს მოგვცემს წყლის დონის წინასწარი დაწევა.

§ 261. მაღაროს ეზოს შექრა ქანების გაყინვის დროს

მაღაროს ეზოს შექრის საიმედობისა და ჩასასობი ფილტრების ქსელისა და ტუმბოების შემდგომი დაყენების შესაძლებლობის მიზნით ქანების გაყინვა უნდა მოხდეს ჰაურიდან 10—20 მ მანძილზე ორივე მხარეზე.

უქანასკნელ ხანამდე ქანების გაყინვა მაღაროს ეზოს შექრისათვის წარმოებდა ვერტიკალური კაბურღილების საშუალებით, რომლებიც იბურღება ზედაპირიდან, რაც მოითხოვს დროისა და თანხების დიდ ხარჯს. ასე, მაგალითად, მაღაროს ეზოს 1 მეტრის გაყინვის წესით გაყვანის ღირებულება შახტში 39—40 „შირინო-სოკოლნიჩესკაია“ ორჯერ უფრო ძვირი იყო, ვიდრე 1 მ ჰაურის გაყვანისა.

მაღაროს ეზოს ჰაურთან შეუღლების ფარგლებში უფრო მიზანშეწონილია კაბურღილების ბურღვის წარმოება ჰაურიდან, დახრილად და ჰორიზონტალურად.

ჩვეულებრივი წესით კაბურღილის ბურღვა ჰაურიდან ვერ ხერხდება წყლისა და მცურავი ქანის კაბურღილიდან გამომდინარე საშიშროების გამო, მათი ბურღვისა და გამყინავი მიღების დამონტაჟების დროს.

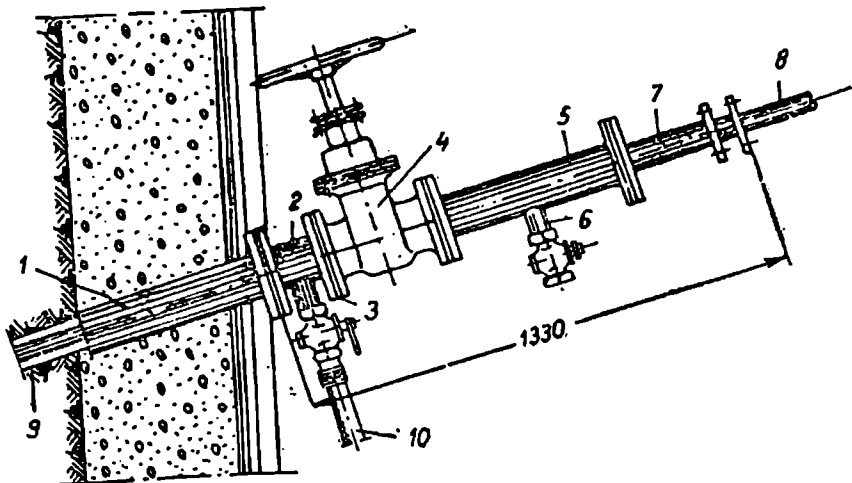
ტრესტ „შახტსპეცტროის“ მიერ დამუშავებულია სარაბე მოწყობილობის სპეციალური კონსტრუქცია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ ბურღვა ჰაურიდან უშუალოდ დაწნეულ მცურავ ქანში.

სარაბე მოწყობილობა (ნახ. 465) შედგება კონდუქტორისაგან 1, მილყელისაგან 2 შტუცერით 3, ფოლადის საკვალთისაგან 4 დიამეტრით 4—6", სარაბე მილისაგან 5 შტუცერით 6, რომელსაც მოწყობილი აქვს ონკანი და ჩობალი 7. მოწყობილობის ყველა დეტალი ერთმანეთს უერთდება მილტუჩების საშუალებით.

კონდუქტორი ჩამაგრდება ბეტონის სამაგრში, ბალიშში ან ტიხარში და წარმოადგენს სარაბე აპარატის საფუძველს.

კაბურღილის ბურღვის დროს სარაბე აპარატი მუშაობს შემდეგნაირად. კონდუქტორზე დამაგრდება მილყელი, საკვალთი და სარაბე მილი, რომლის სიგრძეც შეესაბამება საბურღი იარაღის გაფართოებულ ნაწილის სიგრძეს, რის შემდეგაც ეს იარაღი შეყავთ სარაბე-მილში. შემდეგ საბურღ შტანგაზე მ წამოეგება ჩობალი, რომელიც შეუერთდება მილყელს

და შემქვიდროვდება. ამის შემდეგ იხსნება საკვალთი 4, შეიკრიფება საბურლი შტანგების საპირო კომპლექტი და იწყება ბურღვა. ჭაბურღილის გამორეცხვა ხორციელდება შემდეგნაირად: თიხის ხსნარი ჭაურში



ნახ. 465. სარაბე მოწყობილობა დახრილი და თარაზული ბურღილების საბურღავად.

მოთავსებული მილებით და საბურლი მილებით 8 შედის საბურღ იარაღთან ჭაბურღილის სანგრევეში; სანგრევიდან რგოლური ღრეჩოს 9 საშუალებით თიხის ხსნარი უკან ბრუნდება სარაბე მილყელის 5 გამომყვანთან 6 და შემდეგ მილებით ადის ზედაპირზე, საბურლი იარაღის ამოღების დროს ოპერაციები სრულდება შებრუნებული მიმდევრობით: იარაღი, გაივლის რა საკვალს, ჩერდება სარაბე მილში, რის შემდეგაც საკვალთი დაიკეტება, ჩობალი მოიხრახნება და იარაღი გამოდის გარეთ.

იმისათვის, რომ საბურლი იარაღის ჩაშვებისა და ამოღების დროს არ შემცირდეს თიხის ხსნარის წნევა ჭაბურღილის კედლებზე და ამის შედეგად არ მოხდეს ამ უკანასკნელთა ჩამონგრევა საბურლი შტანგების შეერთების დროს და მათი გათიშვის წინ, შლანგი 10, რომლითაც მიეწოდება ხსნარი, უერთდება კონდუქტორის მილყელს 3. ამრიგად, შეინარჩუნება ხსნარის საპირო წნევა ჭაბურღილში საბურლი იარაღის გამოცვლის ან გამყინავი სვეტის დაყენების პერიოდში.

საბურლი იარაღის გამოსარეცხი არხიდან წყლისა და მცურავი ქანის ჭაურში გამოსვლის თავიდან ასაცილებლად საბურლი შტანგების დაგრძელების დროს, იარაღის არხში ეწყობა უქუსარქველი.

გამყინავი სვეტი გატარდება სარაბე მოწყობილობაში ისევე, როგორც საბურღი შტანგები.

გამყინავი სვეტის დაყენების შემდეგ იგი ჩამაგრდება კონდუქტორში ცემენტის ხსნარით.

აღწერილი სარაბე მოწყობილობა საშუალებას იძლევა გამოვიყენოთ იგი არა მარტო გამყინავი ქაბურღილების საბურღივად ჭაურიდან, არამედ უზრუნველყოფს აგრეთვე ქაბურღილების ბურღვის შესაძლებლობას დაწინეულ მცურავ ქანში და წყლის დონის დამწვევი ფილტრების დაყენებას.

ქაბურღილების საბურღივად შეიძლება გამოყენებულ იქნას დაზგა K.A.M.-300 გადაცემის რამდენადმე სახეშეცვლილი სისტემით, რომელიც ამცირებს დაზგის გაბარიტებს.

გამყინავი მილების მოთავსება შეიძლება განხორციელდეს ორი სქემით:

პირველი სქემა—გამყინავი ქაბურღილები ჩაიდგმება მალაროს ეზოს შეუღლების საპროექტო კვეთის ფარგლებში და ქანებში მიიშართება მარაოსებურად (ნახ. 466);

მეორე სქემა—მალაროს ეზოს შექრა ხდება გადიდებული განივკვეთით, რის შედეგადაც მიიღება სამუშაო კამერა, საიდანაც შეიძლება ქაბურღილების ბურღვა პარალელურად ან ოდნავ გაშლილი მარაოს სახით; ეს ქაბურღილები მთლიანად მოიცავენ მალაროს ეზოს გვირაბის განივ პროფილს და უზრუნველყოფენ ყინულგარუნტის მასივის შექმნას ამ პროფილის გარეთ (ნახ. 467).

ქაბურღილები, რომლებიც ემსახურება გვირაბის სანგრევის ტორსული ზედაპირის გაყინვას. უნდა მოეწყოს დიაფრაგმებით.

აღნიშნული ორი ვარიანტის შედარების დროს შეიძლება აღინიშნოს, რომ მეორე ვარიანტის დროს საგრძნობლად მცირდება საბურღი სამუშაოების მოცულობა როგორც ქაბურღილების რაოდენობისა და მათი სიგრძის შემცირების, ისე ყინულგარუნტის თანაბარი სისქის კედლის შექმნის ანგარიშზე.

გაყინულ ქანებში მალაროს ეზოს გვირაბების გაყვანისას ქანების დამუშავება შეიძლება წარმოებდეს ისევე, როგორც კესონის წესის დროს.

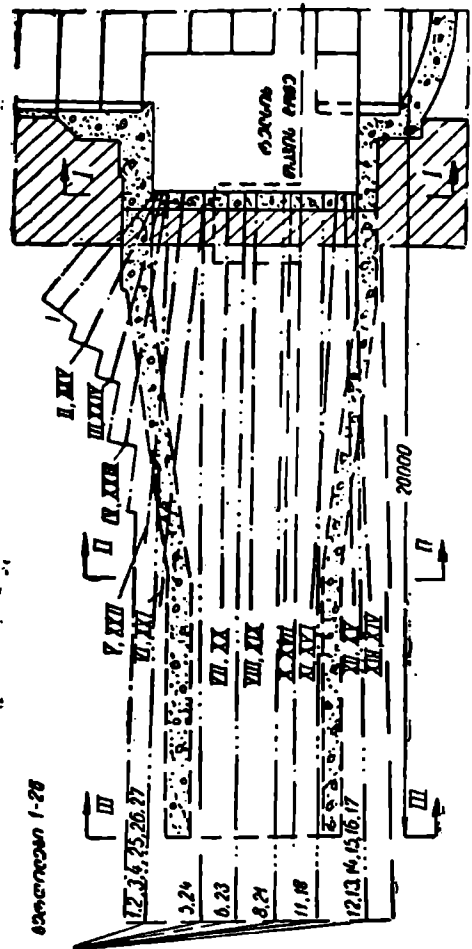
მალაროს ეზოს შექრის დროს გაყინვის წესი საბჭოთა კავშირში პირველად განხორციელდა შახტში № 2 „დოროგობუესკაია“.

§ 262. მალაროს ეზოს გაყვანა წყლის დონის დაწევით ხადრენაეო ჰორიზონტების საშუალებით

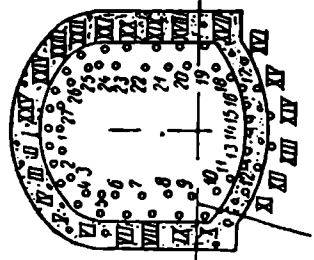
ცალკეულ შემთხვევებში, წყალშემცველი ქანების არსებობისას ნახშირის ფენის ჩანართით, მალაროს ეზო შეიძლება გაყვანილ იქნას მხოლოდ წყლის დონის დაწევის საშუალებით.

Углубление
в фундаменте

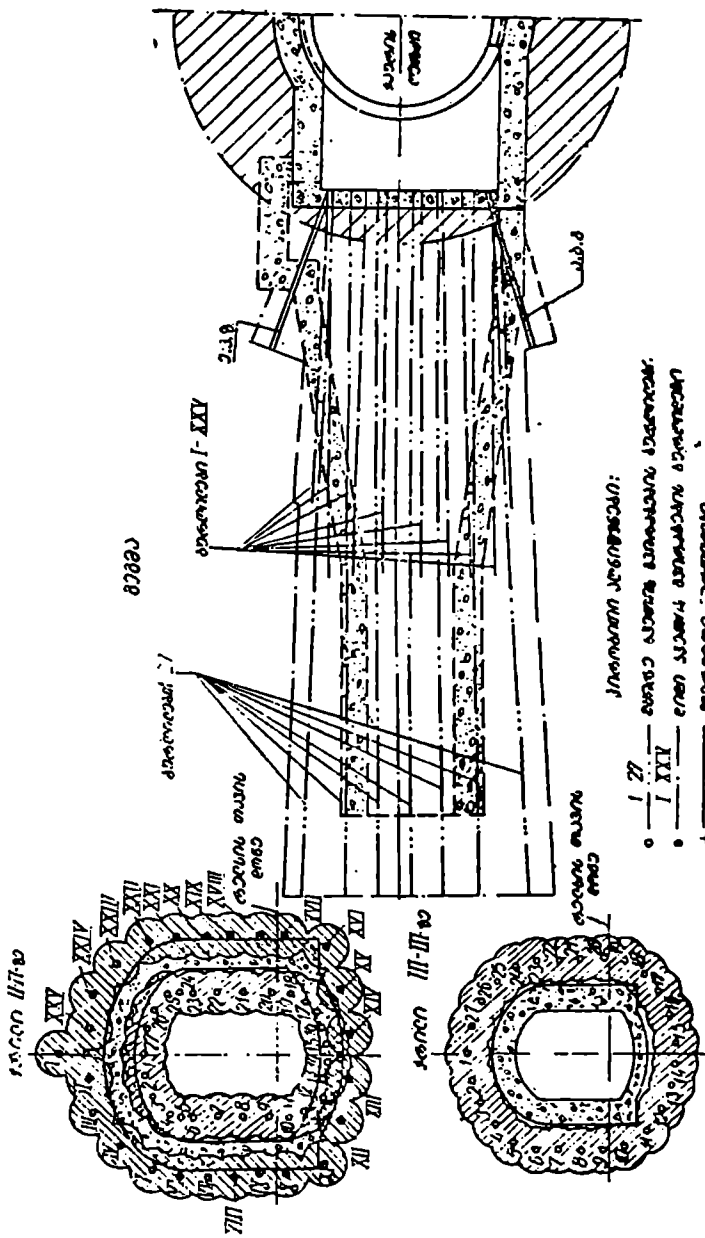
82-1 углубление



1 68-11 углубление

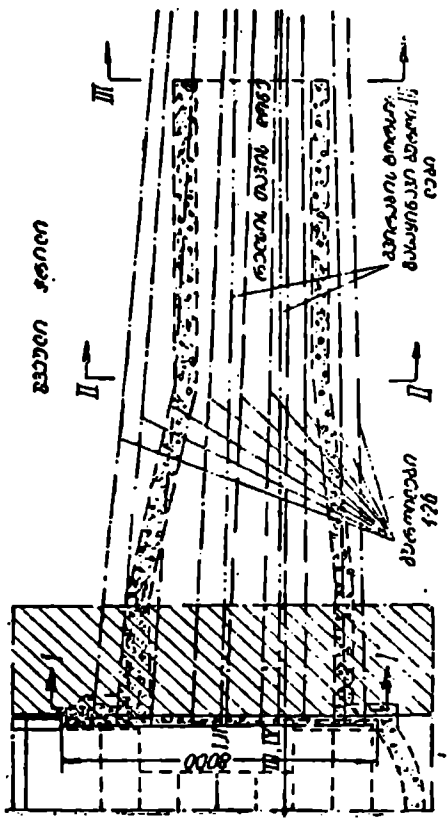
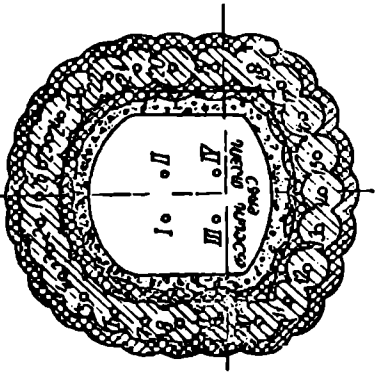


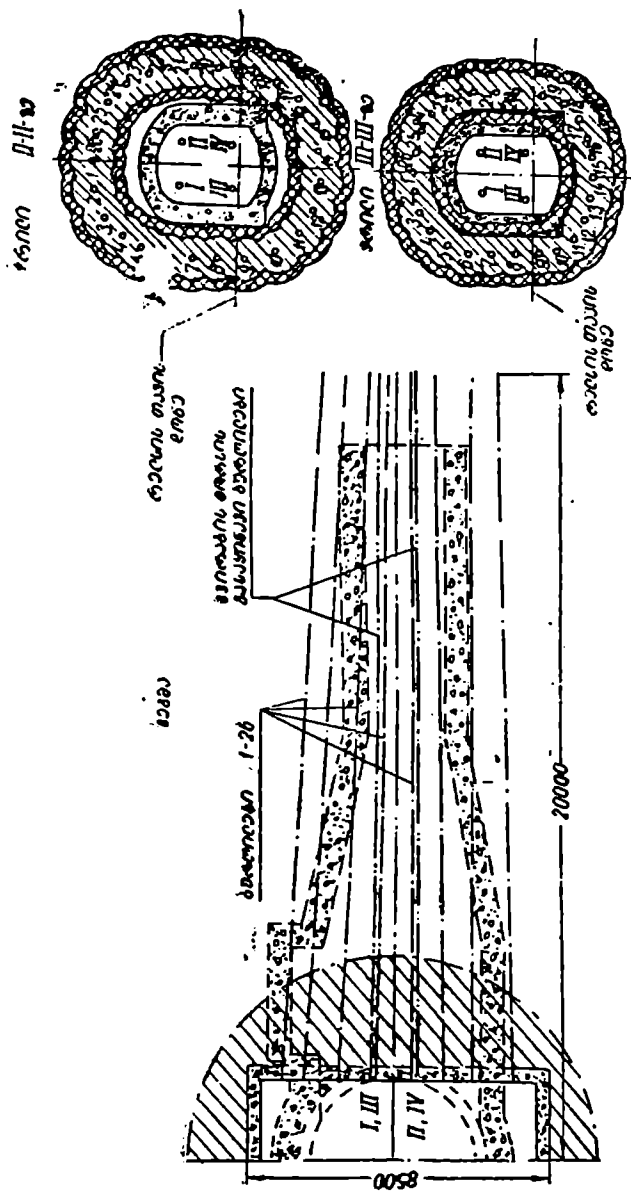
68-11 углубление



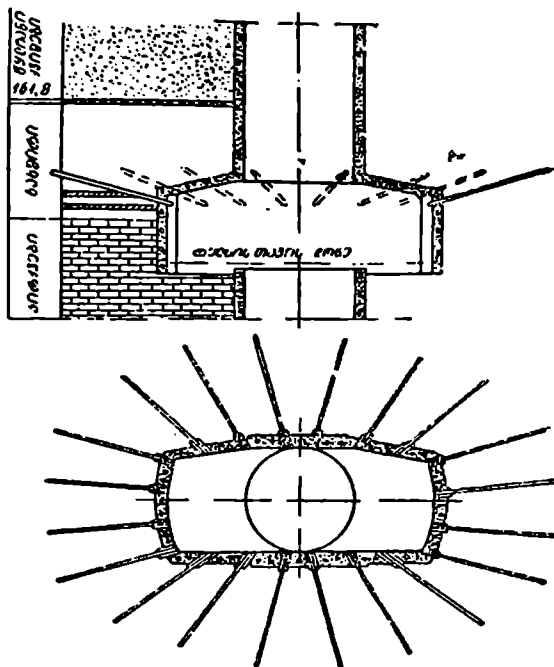
ნახ. 466. შეუღლების გვირაბების გაყვანა გამყინვე ბუნებრივების გამოყენებით, რომლებიც მიტეულია მდლარის ქვის საბოლოო კვების ფარგლებში.

Деталь 1-1

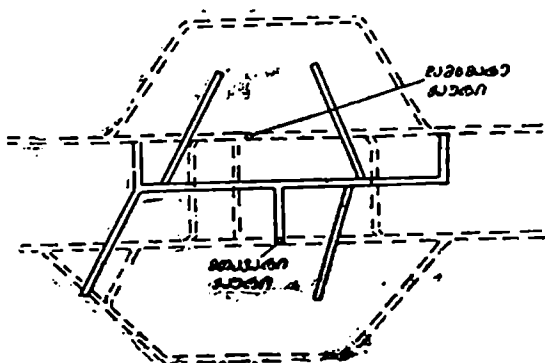




ნახ. 457. შეფულების გვირაბების გაყვანა გამყინავი ბურღილების გამოყენებით, რომლებიც მოცემბა წინასწარ მომზადებული სამუშაო კამერიდან.



ნახ. 468 ჩასასობი ფილტრების მარაოსებური განლაგება მალაროს ეზოს მთავარ კაპურთან შეუღლებაზე (შ.ხტი № 20 „ლომინცვესკაია“).



ნახ. 469. მალაროს ეზოში წყლის დონის დაწვეისათვის სადრენაჟო გვირაბების განლაგების სქემა.

ამის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ მაღაროს ეზოს გაყვანა შახტში № 20 „ლომინცუვესკაია“. შახტში მაღაროს ეზოს იმ უბნებიდან, რომლებიც გაყვანილ იქნა შეეკუმშული ჰაერის გამოყენებით, ბეტონის სამაგარში დატანებულ მილებში, რომელთაც სარაბე მოწყობილობა გააჩნდათ, იდგმებოდა ფილტრები სიგრძით 5—10 მ. ფილტრები განლაგდებოდა მარაოსებურად ნახშირის ფენის ქვედა ნაწილში (ნახ. 468) და უზრუნველყოფდა წყლის კარგ დრენაჟს.

შემდეგ, ქაურიდან წყალშემკრების ჰორიზონტზე გაყვანილ იქნა სასვლელი, საიდანაც გაიყვანებოდა წყალშემკრები (ნახ. 469). წყალშემკრებს ეძლეოდა გადიდებული სიგრძე და განშტოებული ფორმა, რაც უზრუნველყოფდა კარგი სადრენაჟო ჰორიზონტის შექმნას (ნახ. 469-ზე მთლიანი ხაზებით ნაჩვენებია სადრენაჟო ჰორიზონტი, ხოლო პუნქტით — მაღაროს ეზოს ჰორიზონტი). ამ გვირაბების გაყვანასთან ერთად ნახშირის ზევით ქვიშებში ჩაესობა ფილტრები. წყალი, რომელიც ფილტრებიდან შემოდის სადრენაჟო ჰორიზონტის გვირაბებში, მიემართება ქაურის ზუმფში და ამოიტუმბება ზედაპირზე. მაღაროს ეზოს გვირაბების გაყვანა მუშა ჰორიზონტზე გაიშლება მიწისქვეშა წყლების დონის სათანადო დაწვევის შემდეგ.

§ 263. მაღაროს ეზოს გაყვანა ფარების ხაშუალებით

ფარები, როგორც აღნიშნული იყო LIII თავში, უზრუნველყოფენ ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის შესაძლებლობას სულ სხვადასხვაგვარ სამთოგეოლოგიურ პირობებში.

მაღაროს ეზოსა და მთავარი მიმართულების გვირაბების გაყვანისას რთულ ბუნებრივ პირობებში ფარებს შეუძლიათ სანგრევის წინწაწევის მეტად მაღალი ტემპებისა და, აგრეთვე, დიდი უსაფრთხოებისა და სამთო-გაყვანითი სამუშაოების მექანიზაციის მაღალი ხარისხის უზრუნველყოფა.

პირობების მიხედვით, ფარებით გვირაბების გაყვანა შეიძლება მოხდეს როგორც ჩვეულებრივი წესით, ისე შეეკუმშული ჰაერის ქვეშ.



ბანკოფილბა მუშვილი
გვირაბების რემონტი და რემონსტრუქცია

თ ა ვ ი L V

გვირაბების რემონტი

§ 254. ზოგადი შენიშვნები

შახტის ყველა გვირაბის სრულ წესრიგში შენახვა, მათი დანიშნულების მიუხედავად, წარმოადგენს შახტის რიტმული მუშაობისა და მადნეულის მოპოვების ზრდის უმნიშვნელოვანეს პირობას.

ქვევით განხილული იქნება გვირაბის რემონტის სამუშაოთა ორგანიზაციისა და ტექნიკის ძირითადი დებულებები.

§ 255. ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების რემონტი

გვირაბების რემონტის სახეები

ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების რემონტი შეიძლება ორ სახედ გაიყოს:

1) გვირაბის გადამაგრება და ნორმალური მდგომარეობის აღდგენა მნიშვნელოვანი სიგრძის უბანზე;

2) მიმდინარე რემონტი.

გვირაბების გადამაგრებაში შედის შემდეგი სამუშაოები:

ა) სამაგრის საშუალებო ჩარჩოების დადგმა;

ბ) გვირაბის მთლიანი გადამაგრება;

გ) ნიადაგის მონგრევა რელსების ხელახალი დაგებით;

დ) რელსების ხელახალი დაგება.

მიმდინარე რემონტს მიეკუთვნება:

ა) ცალკეული გატეხილი ჩარჩოს ან მისი ნაწილის შეცვლა;

ბ) ნიადაგის მონგრევა ლიანდაგის ხელახალი დაგების გარეშე;

გ) ლიანდაგების მიმდინარე რემონტი.

მეთვალყურეობა გვირაბების მდგომარეობაზე

სარემონტო სამუშაოების სისტემატიზაციისა და გეგმიანობის მიზნით საჭიროა სისტემატური კონტროლი გვირაბების მდგომარეობაზე.

კონტროლის ობიექტებს წარმოადგენს:

- ა) გვირაბის განივეკეთი;
- ბ) სამაგრისა და ლიანდაგების მდგომარეობა;
- გ) გზის პროფილი.

გვირაბის კვეთი. ყოველდღიური კონტროლის გარდა უბნის ტექნიკურმა ზედამხედველობამ სამაგრის მდგომარეობის მიხედვით (მაგრამ არანაკლებ ერთხელ თვეში) უნდა შეამოწმოს გვირაბის განივეკეთი გაზომვის გზით ცალკეულ პიკეტებზე, არჩევითი წესით.

იმ უბნებზე, სადაც შემჩნეულია ნიადაგის ამოზურცვა, ლიანდაგის პროფილი უნდა შეამოწმოს მარქშიდერმა თვეში ერთხელ მიანც.

სამაგრის მდგომარეობაზე დაკვირვების გაადვილებისა და სისტემატიზაციის მიზნით საკირაა:

- 1) გვირაბის დაყოფა პიკეტებად და ჩარჩოების ნუმერაცია;
- 2) გვირაბების პასპორტიზაცია.

განვიხილოთ ეს ღონისძიებები.

გვირაბების დაყოფა პიკეტებად და ჩარჩოების ნუმერაცია. კონტროლის გაადვილებისა და სამაგრის რემონტის ადგილის მითითების მოხერხებულობის მიზნით გვირაბი სიგრძეზე იყოფა უბნებად—პიკეტებად. პიკეტის სიგრძე აიღება იმის მიხედვით, თუ რამდენად ხშირად ხდება გვირაბის გადამაგრება ან ნიადაგის მონგრევა; დამყარებული სამთო წნევიანი გვირაბებისათვის პიკეტების სიგრძე აიღება 50 მ, ხოლო სხვა შემთხვევებში — 25÷30 მ.

პიკეტების დანომრვა ხდება გვირაბის დასაწყისიდან საზგრევისაკენ. პიკეტებს აღნიშნავენ ხის ან რკინის პატარა ნაქრების საშუალებით. პიკეტის შიგნით ყველა ჩარჩო ინომრება ხელით ცარკით. ყოველ პიკეტში ნუმერაცია იწყება № 1-ით. ჩარჩოა შეცვლის შემთხვევაში ახალ ჩარჩოს რჩება ძველის ნომერი. საშუალოდ ჩარჩოებს აკუთვნებენ წინა ჩარჩოს ნომერს დამატებითი ასოითი აღნიშვნით. უბნის მთლიანად გადამაგრების დროს ახალ ჩარჩოებს ნომრავენ რიგის მიხედვით.

გვირაბების პასპორტიზაცია. გვირაბის პასპორტი წარმოადგენს ჟურნალს, რომელშიაც სისტემატურად, ყოველ თვეს შეაქვთ ცნობები სამაგრის ჩატარებული რემონტის, ნიადაგის მონგრევისა და ლიანდაგის ხელახალი დაგების შესახებ. გვირაბების პასპორტიზაცია აადვილებს მათი რემონტის აღრიცხვას და იძლევა პრაქტიკული მასალების დაგროვებისა და სისტემატიზაციის საშუალებას.

სამუშაოთა ორგანიზაცია რემონტის ადგილზე. გვირაბის რემონტის სამუშაოთა ორგანიზაცია დამოკიდებულია შესასრულებელი ოპერაციის ხასიათზე (ე. ი. წარმოებს მთლიანი გადამაგრება თუ ცალკეული ჩარჩოების გამოცვლა), ქანის სამუშაოთა მოცულობაზე, გვერდითი ქანების

სიმდგრადეზე და სხვ. რემონტის სახელდახელოდ წარმოების დროს საჭიროა მისი შეხამება ტრანსპორტის მუშაობასთან დროის მიხედვით. ვინაიდან სარემონტო სამუშაოების შესასრულებლად გამოიყოფა ცოტა დრო (2—4 საათი), ამიტომ სარემონტო ბრიგადები წინასწარ უზრუნველყოფილი უნდა იქნას ზედაპირზე გამწაადებული და სამუშაო ადგილზე მიტანილი სამაგრი და იარაღით.

გვირაბების რემონტის სამუშაოთა წარმოება

1. გვირაბების ვადამაგრება. გვირაბების ვადამაგრება სამაგრის რემონტის ყველაზე რთული სახეა და შეიცავს ძველი სამაგრის გამოღებას. ქანის გამოშვებას, გვირაბის გაფართოებას საჭირო კვეთამდე, ქანის აწმენდას და ახალი სამაგრის დადგმას.

ძველი სამაგრის გამოღებას აწარმოებს ერთი მუშა; ეს სამუშაო წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე საპასუხისმგებლო ოპერაციათაგანს; იგი შეიცავს ჩარჩოსა და ხიმის გამოღებას და ძველი ხე-მასალის მოცილებას. დიდი ზომის ძველი ხე-მასალა გამოიყენება ადგილზევე ხიმეების, სოლემბისა და სხვათა დასამზადებლად.

ხე-მასალის გამოღებასთან ერთად წარმოებს ქანის მნიშვნელოვანი ნაწილის ჩამონგრევა. ამიტომ საჭიროა ზომების მიღება მის შესაჩერებლად და ნაწილ-ნაწილ გამოსაშვებად. ამისათვის საჭიროა დამცველი ბიგების დაყენება, ხიმეების ამოჭრა ნაწილ-ნაწილად და სხვ. განსაკუთრებით დაშლილი ქანების შემთხვევაში საჭიროა გვირაბის საპროექტო კვეთის წინასწარი შემოკონტურება დამცველი მარგილური სამაგრიით. ჩარჩოების გამოღების წინ წყლის თხრილები უნდა გადაიხუროს, რათა არ მოხდეს მათი დანაგვიანება.

ძველი სამაგრის გამოღების კვალდაკვალ წარმოებს ქანის მოთლა გვერდებში წერაქვების ან მომნგრევი ჩაქუჩების საშუალებით.

ქანი ნაწილობრივ თავსდება სამაგრის გარეთა სიცარიელებში, ხოლო მისი ძირითადი მასა იტვირთება ვაგონეტებში. როდესაც გვირაბი გაფართოვდება საპროექტო კვეთამდე, დგამენ სამაგრის ახალ ჩარჩოებს. ეს სამუშაო სრულდება VIII თავში აღწერილი წესით.

გამმაგრებელთა ბრიგადის შემადგენლობა მთლიანი ვადამაგრების დროს მიიღება სამუშაოთა მოცულობის მიხედვით 2 ან 3 კაცის რაოდენობით.

2. საშუალებო ჩარჩოების დადგმა. საშუალებო ჩარჩოების დანიშნულებაა მიიღოს თავის თავზე დამატებითი დატვირთვის ნაწილი, რომელიც წარმოიშვება გვერდითი ქანების გაძლიერებული წნევის დროს, ლავაში ჰერის დაწევის პერიოდში.

საშუალოდო ჩარჩოების დაყენება შეიძლება გახდეს ეფექტური მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც იგი მოხდება დროულად, ე. ი. გაძლიერებული წნევის დაწყებამდე და ძირითადი ჩარჩოების დეფორმაციამდე. საშუალოდო ჩარჩოების დაყენების დროს საჭირო არ არის ძველი სამაგრის გამოღება, გვირაბის გაფართოება და სხვ.

3. ნიადაგის მონგრევა და ლიანდაგის ხელახალი დაგება შეიცავს სამუშაოთა შემდეგ ელემენტებს:

ა) ნიადაგის მონგრევა და ლიანდაგის ხელახალი დაგება;

ბ) იგივე, ლიანდაგის ხელახალი დაგების გარეშე.

ნიადაგის მონგრევის სამუშაოები სრულდება შემდეგნაირად:

ა) ლიანდაგი ნიადაგის მონგრევის წინ მთლიანად იშლება შემადგენელ ნაწილებად, რითაც მიიღწევა მონგრევისა და ლიანდაგის საფუძვლიანი რემონტის ყველაზე უფრო ხელშემწყობი პირობები.

ბ) ლიანდაგი რჩება ადგილზე და ნიადაგის მონგრევას აწარმოებენ ნაწილ-ნაწილად: ჯერ გამოაქვთ ქანი შპალებს შორის, შემდეგ კი მათ ქვემოთ, რის შედეგადაც ლიანდაგი დაიწვეს საჭირო ღონემდე.

გვირაბის რემონტისათვის საჭირო მუშების რაოდენობა დამოკიდებულია გვირაბის სამსახურის ვადაზე, გარემოცველი ქანების თვისებებზე, გაყვანის პირობებზე და ა. შ.

დამრეცი ფენების დამუშავების დროს შეიძლება მივიღოთ, რომ ერთ გამმაგრებელზე საშუალოდ მოდის გვირაბის სიგრძე 1000—1200 მ, ხოლო ციცაბო ფენების შემთხვევაში 500—600 მ.

ლიანდაგის მიმდინარე რემონტისათვის ეს სიგრძე შეადგენს გზის ერთ მუშაზე 1800—2000 მ.

§ 266. ქაურების რემონტი

ქაურების სამაგრი განიცდის სხვადასხვაგვარ ძაბვებს, რის შედეგადაც იგი დეფორმირდება. ქაურების სამაგრში მრლევი ძაბვების წარმოშობის მიზეზები შეიძლება იყოს სრულიად სხვადასხვა: სამთო წნევა. რომელიც იცვლება სიდიდითა და მიმართულებით ქაურის მიერ გადაკვეთილი, სხვადასხვაგვარი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ქანებში. წმენდითი სამუშაოების გავლენა (ქანების დაძვრა), ქაურში მიმავალი ჰაერის ტემპერატურათა სხვაობა, მალაროს ატმოსფეროს და მიწისქვეშა წყლების მოქმედების გავლენა, ავარიების დროს წარმოქმნილი ექსტრენული ძაბვები და სხვ.

ვინაიდან ქაური წარმოადგენს შახტის უმთავრეს გვირაბს, ამიტომ მისი სამაგრის მდგომარეობას უნდა გაეწიოს მუდმივი კონტროლი. ქაურის სამაგრის ყოველგვარი დეფექტი დაუყოვნებლივ უნდა გამოსწორდეს. სამაგრის მდგომარეობაზე მეთვალყურეობისათვის (განსაკუთრებით

ხის სამაგრის დროს) გამოიყოფიან სპეციალური მუშები (მეკაურეები; დურგლები), რომლებიც ყოველდღიურად აწარმოებენ ჰაურის, მისი სამაგრისა და არმირების დათვალიერებას.

სარემონტო სამუშაოების წარმოების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი:

1) სარემონტო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მაქსიმალურად მოკლე ვადებში;

2) სამაგრის გამოცვლისას დატული უნდა იქნას ჰაურის განივკვეთის საპირო ზომები;

3) სამაგრის რემონტის დროს გამოკვლეული უნდა იქნას დეფორმაციის მიზეზები, ვინაიდან მხოლოდ ამ შემთხვევაში შეიძლება რემონტის ყველაზე მიზანშეწონილი მეთოდის არჩევა.

ჰაურების სამაგრის რემონტი წარმოებული სამუშაოების ხასიათის მიხედვით იყოფა სამ სახედ:

1) მცირე რემონტი;

2) ნაწილობრივი გადამაგრება;

3) მთლიანი გადამაგრება.

ხით გამაგრებული ჰაურების რემონტი მცირე რემონტი

ჰაურების სამაგრისა და არმირების მცირე რემონტს აკუთვნებენ: კუტების შეცვლას, ცალკეული ვანდრუტის ან განმბრჯენის გამოცვლას, კიბეების ნაწილის ან თაროების გამოცვლას, გვირგვინების, არმირების ელემენტების ნაწილობრივ დამაგრებას და ცალკეული ფინების გამოცვლას. მცირე რემონტი წარმოებს ცვლებს შორის შესვენებებისას, ანდა სარემონტო ცვლებში. მუშაობას აწარმოებენ დროებითი თაროდან ანდა გალიის სახურავიდან.

კუტების გამოცვლა წარმოებს შემდეგნაირად. გვირგვინის მოკლე მხარე კუტებით გამაგრების დროს ადვილად მოიხსნება, თუ გამოვიღებთ ზედა კუტს; დამალი ფინის ახლით შეცვლის შემდეგ, კუტს კვლავ დგამენ ადგილზე. სამაგრის გრძელი მხარეც გამოიღება ისევე, როგორც მოკლე, მხოლოდ ნაწილებად. ახლად ჩადგმული ფინი კეთდება ორი ნაწილისაგან, რომლებიც ერთმანეთს უერთდება ლითონის ზესადებებით.

გვირგვინის სამაგრის ცალკეული ფინები გამოცვლის დროს იხრახება და ამოიტანება ნაწილ-ნაწილად: ამოღებული ფინის ადგილას აყენებენ წინასწარ მომზადებულ ახალ ფინს. ახლად ჩადგმულ ფინსა და ძველ სამაგრს შორის კავშირის გასაძლიერებლად პირაპირებს ამაგრებენ ზოლოვანი ფოლადის ზესადებებით.

განმბრჯენებისა და ვანდრუტების შეცვლა წარმოებს დროებითი განმ-

ბრჯენებისა და ვანდრუტის მოწყობის შემდეგ. ერთდროულად გამოაქვთ ვანდრუტების მხოლოდ ერთი წყვილი. ახალი ვანდრუტისა და განმბრჯენის დაყენების შემდეგ დროებით ხსნიან. მოშვებული ვანდრუტებისა და განმბრჯენების დამაგრება წარმოებს რკინის ქაუქების, ზესადებებისა და სხვათა საშუალებით.

ნ ა წ ი ლ ო ბ რ ი ვ ი გ ა დ ა მ ა გ რ ე ბ ა და რ ე მ ო ნ ტ ი

ხის სამაგრის ნაწილობრივ გადამაგრებას მიეკუთვნება ძელურას ცალკეული გვირგვინის, ან მცირე უბნის (5—10 მ) გამოცვლა, განმბრჯენებისა და ვანდრუტების გამოცვლა მთლიანად და უბნებად.

ნაწილობრივი რემონტი და გადამაგრება ხასიათდება მოსამზადებელი ოპერაციების უქონლობით, ანდა ასეთი ოპერაციების მინიმუმით და წარმოებს იმ შემთხვევაში, როდესაც ადგილი არა აქვს ქაურის სამაგრის მნიშვნელოვან დეფორმაციებს.

სარემონტო სამუშაოები იწყება სარემონტო უბანთან უახლოესი ძირითადი გვირგვინიდან; ყველაზე რთულ სარემონტო სამუშაოებს წარმოადგენს ძელურას ცალკეული გვირგვინების ანდა მცირე უბნების შეცვლა. ძველი ძელურას ამოჭრა წარმოებს თითო ან ერთბაშად ორ-სამ ფინად, გარემომცველი ქანების თვისებების მიხედვით. ძველების ახალი ფინებით შეცვლა წარმოებს ქვევიდან ზევით. გამოჭრილი ფინების ადგილას დგამენ (დროებით) მოკლე ქვესაბრჯენებს, რათა ადგილი არ ექნეს ზემდებარე გვირგვინების დაშვებას. გამოჭრილ გვირგვინს სწრაფად ცვლიან ახლით. ახლადდაყენებული გვირგვინების გარეთა სივრცე გულდასმით უნდა ამოიყორას ქანით. რემონტის ყველა სამუშაოს აწარმოებენ დროებითი თაროებიდან, რომლებიც კეთდება სქელი ფიცრებისაგან და ეწყობა სამაგრის გვირგვინებზე.

ვანდრუტებისა და განმბრჯენების გამოცვლა წარმოებს დროებითი ვანდრუტებისა და განმბრჯენების დაყენების შემდეგ და მხოლოდ ამის შემდეგად იწყებენ ძველების გამოჭრას. ახალ ვანდრუტებსა და განმბრჯენებს აყენებენ გამოღებულის ადგილზე; მათი დამაგრების შემდეგ დროებითი ვანდრუტები და განმბრჯენები იხსნება.

მ თ ლ ი ა ნ ი გ ა დ ა მ ა გ რ ე ბ ა

სამაგრის მთლიან გადამაგრებას (რემონტს) მიეკუთვნება ძელურას მთლიანად გამოცვლა ქაურის მნიშვნელოვან უბანზე, ან მთელ სიღრმეზე. რემონტის ეს სახე გამოიყენება მაშინ, როდესაც სამაგრი არა მარტო დამპალია, არამედ ადგილი აქვს გატეხვებს, გამოზურცვებსა და სამაგრის გამარუღებას.

მთლიანი რემონტის წარმოება რთული სამუშაოა და მისი წარმატე-

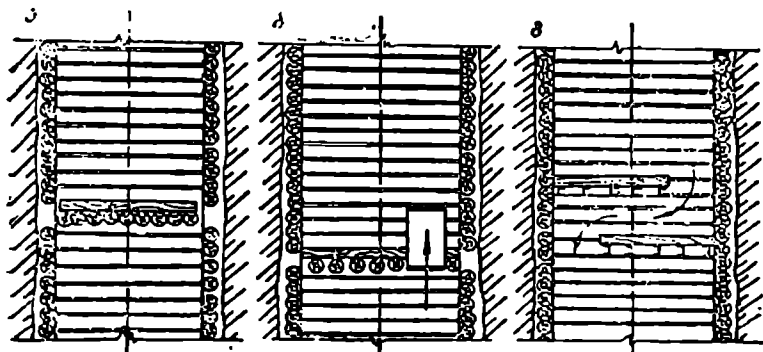
ბითა და უსაფრთხოდ ჩატარებისათვის საჭიროა მთელი რიგი მოსამზადებელი ღონისძიებების გატარება:

ა) ძველი ძელების მოხსნისა და ახლის დაყენების მთელი სამუშაო წარმოებს სპეციალური მუშა თაროებიდან;

ბ) გადამავრების უბნის ქვევით უნდა მოეწყოს დამცველი (უფრო მტკიცე) თაროები;

გ) წინასწარ გამავრდეს ძელურა თამასებით;

დ) თუ გადამავრება იწყება ზედაპირიდან ან მის ახლოს, საჭიროა ზომების მიღება ურნალის დასამავრებლად.



ნახ. 470. დამცველი თაროები ხით გამავრებული ქაურების გადამავრებისას.

ქაურის გადამავრება წარმოებს უზნებლად ზევიდან ქვევით, ხოლო თითოეულ უბანში—ქვევიდან ზევით. გადასამავრებელი უბნის ქვედა ჰორიზონტზე დგამენ დამცველ თაროს. თარო მზადდება სხვადასხვა კონსტრუქციის, იმ მოთხოვნების მიხედვით, რომლებიც მას წაეყენება.

თუ თაროს დანიშნულებაა მხოლოდ ის, რომ მოახდინოს ქაურის გადამავრების უბნის საიმედო იზოლირება სხვა უბნებისაგან, მაშინ კეთდება ყრუ თარო (ნახ. 470, ა).

თაროს მოსაწყობად გამოიკრება სამავრის ერთი გვირგვინი და მომზარევი ჩაქუჩების საშუალებით კეთდება ყელი 0,3—0,5 მ სიღრმეზე; ამ ყელში თავსდება ბიგების მთლიანი რიგი დიამეტრით 20—24 სმ.

ბიგების ზევით დაიგება სქელი ფიცრების ნაფენი.

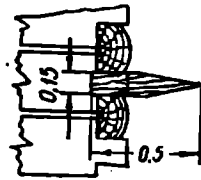
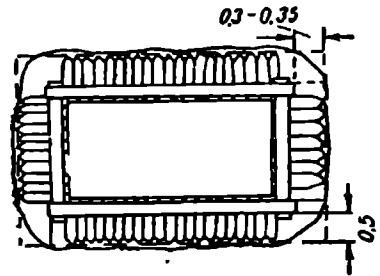
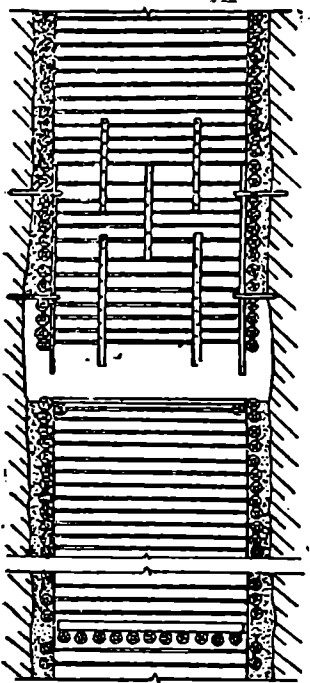
იმ შემთხვევაში, თუ გადასამავრებელი ქაური სავენტრიალურია და მასში გადის ჰაერის ძირითადი ნაკადი, მაშინ თარო უნდა იყოს ცხვისებრი ან ქონდეს ხერხელი სავენტრიალური მილებისათვის (ნახ. 470, ბ).

თუ ჰაერის გარდა თარომ ხალხიც უნდა გაატაროს, მაშინ თარო კეთდება საფეხურებიანი (ნახ. 470, გ).

საფეხურიანი დამცველი თარო შედგება ლითონის კოჭებისაგან; მათ

ზემოდან დაიგება მთლიანი ფიცარფენი მორებისაგან, რომლებიც კოქებთან ქანჭიკებით მაგრდება.

დამცველი თაროს მოწყობის შემდეგ ქაურის სამაგრის იმ უბანს, რომელიც უნდა გამოიყვალოს (ზედა ძირითად გვირგვინამდე), შეკრავენ ძველი ბაგირებით ან ფიცრებით, რათა ადგილი არ ექნეს გვირგვინების თვითნებურ ჩაპოშებას. ძელურას გვირგვინებს, რომლებიც გამოცვლას მოითხოვს, ამაგრებენ კაეებით, ლითონის ზოლებით და



ნახ. 471. ხით დამაგრებული ქაურების გადამაგრების სამუშაოთა წარმოების სქემა.

ნახ. 472. პალეები ქანის გამოშვების თვიდან ასაცილებლად.

მოკლე ქვესაბრუნებით. გვირგვინების დასამაგრებლად უმჯობესია ზოლოვანი რკინის გამოყენება ზომით 75×6 მმ და სიგრძით 2—4 მ. ზოლებს ამაგრებენ ომბოხებით ორ-ორად ქაურის ყველა მხარეზე; ეს უზრუნველყოფს გვირგვინების საკმაოდ საიმედო შეერთებას ურთიერთ შორის (ნახ. 471). გვირგვინების დამაგრების შემდეგ განსაზღვრავენ ქანების მდგომარეობას, რომელიც უშუალოდ გარს ეკვრის სამაგრს. ამ მიზნით ლითონის სასინჯებით, რომლებსაც გვირგვინებს შორის არსებულ ღრეჩოებში ჩაასობენ, განსაზღვრავენ ქანების ნგრევის

სიღრმეს. თუ ქანები საკმაოდ მტკიცეა და დაუნგრეველი, მაშინ გადა-
მაგრება წარმოებს ქანის გამოშვებლად, რაც მნიშვნელოვნად აადვი-
ლებს სარემონტო სამუშაოებს. სუსტი ქანების შემთხვევაში გვირგვინებს
შორის ღრეჩოებში მჭიდროდ ერთმანეთის გვერდზე ასობენ სქელ ფიც-
რებს მახვილი ბოლოებით (ნახ. 472). მათი ჩასობა ხდება დაუშლელ
ქანებში და ამით თავიდან იცილებენ დანგრეული ქანის ზედა შრის
თვითნებურ გამოსვლას.

როდესაც მოსამზადებელი სამუშაოები დამთავრდება, მუშები იწყებენ
სამაგრის უფარვისი გვირგვინების გამოღებას. ერთდროულად გამოჭრილი
გვირგვინების რაოდენობა განისაზღვრება გარემომცველი ქანების თვი-
სებებით. მაგარ ქანებში ერთდროულად გამოაქვთ 6—8 გვირგვინი, სა-
შუალო სიმაგრის ქანებში—3—4 გვირგვინი, ხოლო სუსტ ქანებში თი-
თო გვირგვინი, ან შეიძლება გვირგვინის ნაწილებიც კი. გაპოლებული
ძველი გვირგვინების ადგილზე აყენებენ ახალ გვირგვინებს, ამასთან მათი
გამზადება ხდება ზედაპირზე; გვირგვინის გარეთ სივრცე მჭიდროდ ამო-
იყორება ქანით.

ქაურის გადამაგრებასთან ერთად სამუშაოთა მოხერხებულობისათვის
აწყობენ დროებით თაროებს. თაროები კეთდება ხისაგან და მაგრდება
ახალდადგმულ გვირგვინზე. თაროები გადააქვთ ყოველ 1,5—2 მ-ზე.
ქაურის გადამაგრებულ უბანში აწყობენ დროებით ვანდრუტებსა და
განმბრჯენებს. როდესაც ქაურის უბანი ორ ძირითად გვირგვინს შორის
გადამაგრებული და არმირებულია, გადადიან შემდგომ (ქვედა) უბანზე.

სუსტ ქანებში, რომელთაც ჩამონგრევისადმი მისწრაფება გააჩნიათ,
ქანის მასიური გამოშვების თავიდან ასაცილებლად გადამაგრებას ზოგ-
ჯერ იწყებენ ზევიდან ქვევითკენ; ყოველ ახალ ფინს ამ შემთხვევაში
ამაგრებენ ზედასთან რკინის კაეებით.

ძლიერ დაშლილი ქანებისა და მნიშვნელოვნად დეფორმირებული სა-
მაგრის დროს გადამაგრების განხილული წესი არ გამოდგება. ამ შემ-
თხვევაში გადამაგრების სამუშაოებს წინ უსწრებს ქაურის წინასწარი
გაესება (იხ. § 268).

ქ ვ ი თ გ ა მ ა გ რ ე ბ უ ლ ი ქ ა უ რ ე ბ ი ს რ ე მ ო ნ ტ ი

ქვით ან ბეტონით გამაგრებული ქაურის მცირე რემონტი უმთავრე-
სად შეეხება არმირებას. ლითონის განმბრჯენები იწყებენ „თამაშს“ მათი
სამაგრში ჩასმის ადგილის შესუსტებისას. განმბრჯენებს ამაგრებენ ღრმუ-
ლებში ჩადგმული ბოლოების ამოქოლვით ბეტონით, წინასწარ ჩამაგრე-
ბის ადგილს ამოწმენდენ ძველი ბეტონის მოცილებით. ახალი განმბრჯე-
ნის დადგმისა და მასზე გამყოლების დამაგრების შემდეგ ძველ განმ-
ბრჯენს ხსნიან ნაწილ-ნაწილ ამოჭრის გზით. ბეტონის კედლის დაბზარ-

ვისა და სხვა წვრილმანი დეფექტებისას მიმართავენ შეღწევისას. ანაბსა და წინააწარ ახდენენ ბეტონის ჩამომტვრევას. თუ ამის შედეგად დეფექტები იზრდება და ჩნდება ამობურცვა ან წყობის დარღვევა, საჭიროა ბეტონის ხელახალი ჩასხმა ან ახალი წყობის ამოყვანა, ზაგრაბ ეს მიეკუთვნება უკვე ნაწილობრივ რემონტს.

ქვის სამაგრიტ გამაგრებული ქაურების ნაწილობრივი რემონტი

თუ ქაურის კედლის ნგრევას აქვს უმნიშვნელო და ადგილობრივი ხასიათი, მაშინ რემონტი მდგომარეობს სამაგრის დანგრეული ნაწილის ხელახლა ამოყვანაში. ნაწილობრივი რემონტის დროს შეცვლა ხდება პატარა უბნებად.

სამაგრის რემონტის სამუშაო ეწყობა შემდეგნაირად: სამუშაოთა დაწყების წინ დანგრეულ უბანზე და მის ზევით 10—20 მეტრზე ბურღავენ შპურებს გარემომცველი ქანების თვისებების გასაგებად. შპურის სიგრძე აიღება ისეთი, რომ ისინი ვასცდნენ ქაურის სამაგრს 0,3—0,5 მეტრით. შპურებს შორის ვერტიკალური მანძილი მიიღება 2—4 მ, ხოლო რიგში (ქაურის წრებაზე) 2—3 მ. თუ ბურღვისას დადგენილ იქნა სიცარიელების არსებობა სამაგრს გარეთ, მაშინ ახდენენ ცემენტის ხსნარის დაწნეხვას მცირე წნევით (1,5—2 ატმ).

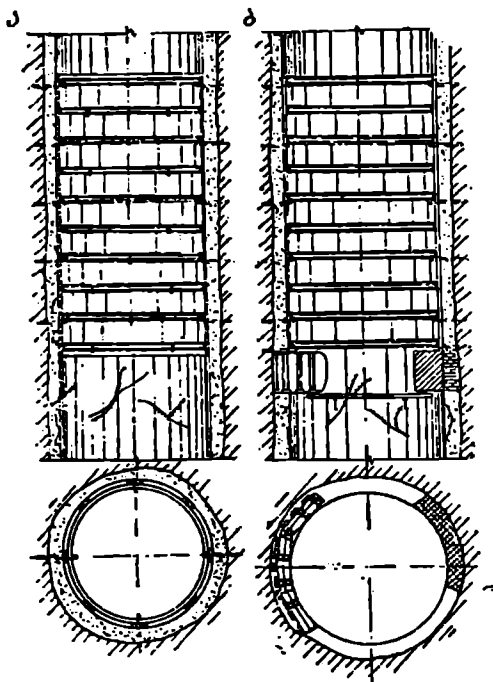
კარგ შედეგებს იძლევა აგრეთვე სიცარიელების ბიტუმიზაციის წესი, როდესაც ქაბურღილებში იწნეხება ცხელი ბიტუმი. ამ წესმა ძლიერ კარგი მაჩვენებლები მოგვცა კალიუმის ერთ შახტში, სადაც ბიტუმიზაციამ არა მარტო უზრუნველყო ქანების გამაგრება, არამედ შექმნა მათი სრული წყალგაუმტარობა.

სარეკონტო უბნის ზონის ზევით 10—15 მეტრზე, დანგრევის ზევითკენ გავრცელების გამორიცხვის მიზნით აყენებენ დროებით სამაგრს შეელერული კოქებისაგან № 16÷18; დროებითი სამაგრის რგოლებს შორის მანძილი მიიღება 0,6÷0,8 მ. რგოლები მთელ პერიმეტრზე გულდასმით გაისოლება, ხოლო მათსა და კედლებს შორის სივრცე ამოიხიშება. გარდა ამისა, დროებითი სამაგრი დამატებით მაგრდება მანქანებით (ნახ. 473, ა).

როდესაც მოსაშადებელი სამუშაოები დამთავრდება, აწყობენ დროებით მუშა თაროებს, რომლებიც ეყრდნობა ქაურის არმირების განმბრჯენებს, ანდა ვალიიდან გამოსაწევ თაროებს. უბნის ვადამაგრება წარმოებს რგოლებად ქვევიდან ზევით, ხოლო რგოლში ძველი სამაგრის გამოღება—ზევიდან ქვევით.

ძველი სამაგრის გამოღება წარმოებს ცალკეულ სეგმენტებად მონგრევი ჩაქურების საშუალებით. იმისათვის, რომ არ მოხდეს ზემოთ მდგ-

ბარე სამაგრის ჩამოცოცება, კაურის წრეზე ასობენ დამცველი მანქვალე-ბის რიგს. რგოლის ზედა ნაწილში სამაგრის გამოღების შემდეგ მან-ქვალეების ქვეშ აწყობენ ფიცრებისაგან ამოხიშვას. როდესაც მთელი



ნახ. 473. ქვით გამაგრებული კაურის გადაამაგრების სქემა.

სექტორი გადახურული იქ-ნება ასეთი ხიმებიით და ზე-მთ ზღებარე უბნის ძველი სამაგრი უზრუნველყოფილი იქნება დანგრევისაგან, იწყე-ბენ სამაგრის დანარჩენი ნა-წილის გამოღებას რგოლის მთელ სიმაღლეზე (1—1,2 მ): (ნახ. 473, ბ). დანგრეული სამაგრის გამოღების შემდეგ რგოლში უქანასკნელს ამაგ-რებენ დროებითი სამაგრით. ძველი სამაგრის გამოღების შემდეგ ერთ სეგმენტში მას დაუყოვნებლივ ამაგრებენ ახალი მუდმივი სამაგრით: (ჩვეულებრივად, მუშაობის სიმარტივისათვის, აგურით). მანქვალეები არ ამოაქეთ.

ახალი სამაგრის ამოყვა-ნის დროს თუ წყლის მოღენა აღემატება 10 მ³/სთ, აუცი-ლებელია სადრენაჟო მილე-ბის ჩაწყობა.

ქვის სამაგრიტ გამაგრებული კაურების მთლიანი გადაამაგრება

იმ შემთხვევაში, როდესაც ბეტონის სამაგრი დანგრეულია კაურის მთელ კვეთზე, ნაპრალები ღრმაა და ადგილი აქვს წყობის ნატეხების ჩამოცვენას, საჭიროა სამაგრის მთლიანად გამოცვლა დანგრეული უბნის მთელ სიგრძეზე.

სამუშაოთა წარმოების წესი ამ შემთხვევაში ნაწილობრივი გადამა-გრების ანალოგიურია, მაგრამ უფრო რთული და შრომატევადია.

სამუშაოთა მიმდევრობა ამ დროს ასეთია:

ა) საძიებო შპურების ბურღვა დარღვეული უბნის ზემოთ და ქანების კემენტაცია ამ შპურებიდან;

ბ) ქაურის სანგრევის დანგრეული ნაწილის გამაგრება ლითონის დროებითი სამაგრი და მისი ჩამოკიდება საყრდენ რგოლზე, რომელიც განლაგდება სარემონტო უბნის ზევით;

გ) ძველი სამაგრის დაშლა მცირე რგოლებად სიმაღლეზე (1—1,2 მ) და სექტორებად წრეზე, ამ სექტორების ქაღალკული განლაგებით. ძველი სამაგრის გამოღებისთანავე ამოჰყავთ ახალი.

თ ა მ ი LVI

ჯაშრების გაგანიერება

§ 267. ზოგადი შენიშვნები

ქაურების გაგანიერებას ხშირად აქვს ადგილი მათი რეკონსტრუქციის დროს, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს დასამუშავებელი მარაგის გაღივებით, როდესაც, ერთის მხრივ, იზრდება ქაურის სამსახურის ვადა, ხოლო მეორეს მხრივ იზრდება შახტის წლიური სამრეწველო სიმძლავრე, რის გამოც არსებული ქაური უკვე აღარ შეესაბამება ექსპლოატაციის ახალ პირობებს და მოითხოვს გაგანიერებას—რეკონსტრუქციას.

უმრავლეს შემთხვევაში ადგილი აქვს სწორკუთხა კვეთისა და, მაშასადამე, ხით გამაგრებული ქაურების გაგანიერებას.

ვინაიდან ხის სამაგრს არა აქვს საკმარისი სიხისტე ვერტიკალურ სიბრტყეში და, გარდა ამისა, განიცდის უთანაბრო წნევას სიმაღლეზე, ამიტომ დეფორმაციასთან ერთად ხშირად ადგილი აქვს მის გამრუდებასაც. ამრიგად, გაგანიერების შედეგად ჩვენ უნდა მივიღოთ ფაქტიურად ახალი ქაური (შეგუებული მუშაობის ახალ რეჟიმთან), რომელიც განსხვავდება ძველისაგან განივკვეთის ფორმით, სამაგრის მასალით და კონსტრუქციით, არმირებით; იგი გასწორებულია ვერტიკალზე, ე. ი. მთლიანად რეკონსტრუირებულია.

არსებობს ქაურების გაგანიერების შემდეგი წესები:

- 1) ქაურების გაგანიერება წინასწარი გავსებით ქანით;
- 2) ქაურების გაგანიერება ვენტილაციის, წყალქცევისა და აწევის შეუჩერებლად.

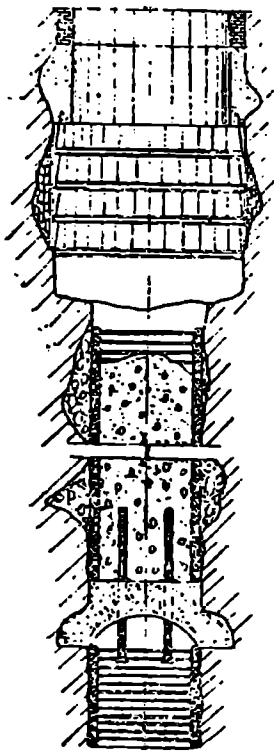
განივილათ ქაურების გაგანიერების აღნიშნული წესები.

§ 268. ქაურების გაგანიერება მათი წინასწარ ქანით გავსებით

ქაურების გაგანიერება მათი წინასწარ ქანით გავსებით გამოიყენება განსაკუთრებულ შემთხვევებში, კერძოდ: ა) როდესაც ქაურს აღადგენენ ხანგრძლივი კონსერვაციის შემდეგ. ამ დროს ქაურის სამაგრი იმდენად დეფორმირებულია, რომ წარმოადგენს სერიოზულ საფრთხეს ავარიის შესაძლებლობის მხრივ;

ბ) როდესაც გარემომცველი ქანები სუსტია, ავითარებენ სამაგრზე მნიშვნელოვან წნევას და გააჩნიათ წყლის მოდენა, და სხვ.

ქაურს ქანით ავსებენ მთელ სიღრმეზე, ანდა ნაწილობრივ. მთელ სიღრმეზე გავსება წარმოებს იმ შემთხვევაში, როდესაც მთელი სამაგრი დანგრეულია, ანდა ქაურის მთელ სიღრმეზე სამაგრი გარემოცულია სუსტი და წყალშემცველი ქანებით. ნაწილობრივი გავსება წარმოებს მხოლოდ ძლიერ დეფორმირებული სამაგრის მქონე უბნებზე. გასავსებ მასალას უნდა ჰქონდეს გარკვეული თვისებები. კერძოდ, კარგად ატარებდეს წყალს და ამის გავლენით არ კარგავდეს თავის თვისებებს (არ დასველდეს, არ დაინგრეს და სხვ.). იყოს საკმაოდ მტკიცე და არ შეიტკეპნოს, იყოს თანაბარნატეხებიანი. კარგ მასალას წარმოადგენს ლორღი, ხრეში, დამტვრეული კირქვა და ა. შ.



მასალა გასავსებად იყრება ზედაპირიდან იმ ვაკონეტების განტვირთვის გზით, რომლებითაც ის მოაქვთ.

ნაწილობრივი გავსების შემთხვევაში სუსტი ქანების ზონისა და დეფორმირებული სამაგრის ქვევით მაგარ ქანებში ეწყობა მასიური ტიხარი (ნახ. 474); იგი კეთდება ბეტონისაგან, სფერული ფორმის. ტიხარში ამაგრებენ ორ-სამ დახვრეტულ მილს საეხებო ქანის დრენაჟის მიზნით. როდესაც ქაურის უბანი გაივსება ქანით, იწყებენ მის გაგანიერებას. გაგანიერების საშუალო, ძირითადად,

ნახ. 474. ქაურის გაფართოება ჩვეულებრივ პირობებში ქაურის გაყვანის ქანის წინასწარი ჩაყრით.

ანალოგიურია და განსხვავდება მხოლოდ ნაკლები შრომატევადობით, ვინაიდან არა გვაქვს წყალქცევა, ჩაყრილი ქანი აღვილად გამოიღება სანგრევიდან და ა. შ.

§ 269. ქაურების გაგანიერება ვენტილაციისა და წყალქცევის შეუჩერებლად

ამ წესით ქაურის გაგანიერება შეიცავს სამუშაოთა ორ ჯგუფს:

- 1) მოსამზადებელი სამუშაოები ზედაპირზე;
- 2) საკუთრივ გაგანიერების სამუშაოები.

მოსამზადებელი სამუშაოები ზედაპირზე მდგომარეობს შახტზე არსებული საამწეო დანადგარების (ურნალი, ჰაურზედა შენობა და სხვ.) შეგუებაში გაგანიერების სამუშაოებთან.

აქ შესაძლებელია ორი ვარიანტი: ა) ამწევი ჰაურის გაგანიერება და ბ) სავენტრილაციო ჰაურის გაგანიერება.

განვიხილოთ ზედაპირის მოსამზადებელი სამუშაოების სქემები.

ამწევი ჰაურის ზედაპირის შეგუება

პირველ რიგში უნდა მოხდეს ჰაურზედა შენობის გამაგრება. თუ გაგანიერება შეეხება შენობის ერთ ან ორ კედელს, საჭიროა მათი გამაგრება ლითონის თაღის საშუალებით. თაღებს ამზადებენ ორტესებრივ ანდა შევლერული კოჭებისგან, რომლებსაც ჩასვამენ კედლებში ნაწილებად. როდესაც თაღები ჩადგმულია და სივრცეები მათსა და კედელს შორის ჩაბეტონებულია, შესაძლებელია კედლის მოცილება თაღის ქვეშ.

ეს ღონისძიებები სავსებით უსაფრთხოს ხდიან ჰაურზედა შენობას.

ურნალის შესაკავებლად ჰაურზე აწყობენ ხიდის ორ დამოქლონებულ ფერმას 1 (ნახ. 475), რომელნიც იდგმება ბეტონის საყრდენებზე; ეს საყრდენები საკმაო მანძილითაა დაცილებული ჰაურის კონტურიდან. ფერმის კონსტრუქცია მიიღება ისეთი, რომ იგი უზრუნველყოფს მათ მჭიდრო შეერთებას (დამოქლონების გზით) ურნალის 2 ვერტიკალურ ბიგებთან.

ამ ფერმებზე ათავსებენ შვილებს ჩამოსაკიდი და დაჯველი თაროებისათვის, სათადარიგო ბადისათვის ხალხის ამოსაყვანად, მიმართველი ბაგირებისათვის და სხვ. ფერმა გათვლილი უნდა იყოს ურნალისა და გაყვანის მოწყობილობათა წონაზე, ერთი ამწევი ბაგირის გამგლეჯი ძალისა და მეორე ბაგირის სრული ბოლოკიდური დატვირთვის გათვალისწინებით. როდესაც ურნალის მთელი წონა გადაეცემა ფერმებს, შეიძლება დაიწყოს ჰაურის გაგანიერება.

სავენტრილაციო ჰაურის ზედაპირის შეგუება

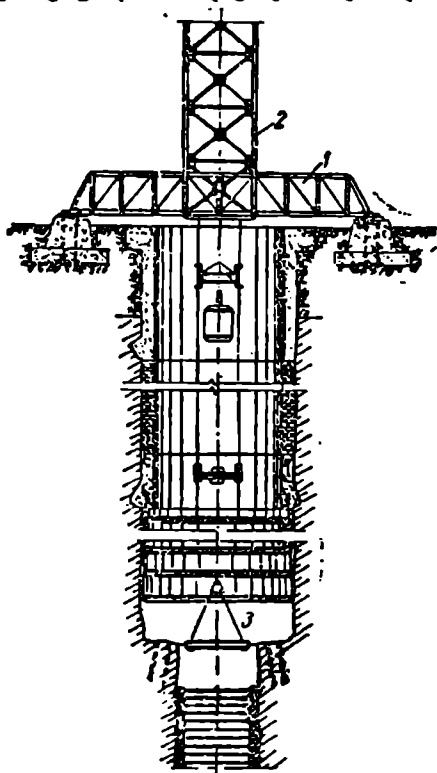
სავენტრილაციო ჰაურის ზედაპირული ნაგებობების შეგუება გაგანიერების სამუშაოებთან, ზემოაღნიშნულის გარდა, გულისხმობს ჰაურის პირთან სარაბე კაპერის მოწყობას, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს მიწისქვეშა სამუშაოების შეუფერხებელი კავშირი ზედაპირთან, ვენტრილაციის რეჟიმის დაურღვევლად.

ჰაურის გაგანიერების სამუშაოები

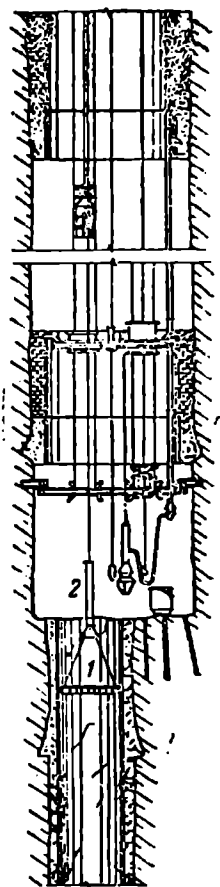
ჰაურის გაგანიერება იწყება უშუალოდ ზედაპირიდან. პირველ რიგში შლიან ურნალის საყრდენ ჩარჩოს და დამკერ ფერმებზე კიდებენ დროებითი სამაგრის პირველ რგოლს. შემდეგ იწყებენ ჰაურის პირის სამაგრის დაშლასა და საკუთრივ გაგანიერების სამუშაოებს.

საკუთრივ გაგანიერების სამუშაოები სამი ოპერაციისაგან შედგება: 1) ძველი სამაგრის დაშლა და ამოტანა; 2) ქანის გამოღება და 3) დროებითი და მუდმივი სამაგრის დადგმა.

ძველი სამაგრის დაშლას მუშები აწარმოებენ დამცველი თაროდან 3, რომლის განივკვეთის ზომები (ხაზ. 475) შეესაბამება ქაურის ზოძებს გაგანიერებამდე. სუსტ და რბილ ქანებში ერთდროულად



ნახ. 475. ვენტილაციის შენარჩუნებით ქაურის გაფართოების სქემა.



ნახ. 476. ბეტონის სამაგრიანი ქაურის გაფართოების სქემა.

ლად ხსნიან სამაგრის ორ-სამ გვირგვინს, ხოლო მაგარ ქანებში (აფეთქებითი სამუშაოებისას) სამაგრს ხსნიან შპურების სიღრმეზე. ძველი სამაგრის ელემენტები ამოაქვთ ზედაპირზე.

სამაგრის მოხსნის შემდეგ იწყებენ ქაურის გაგანიერების სამუშაოს. რბილ ქანებში გამოღება წარმოებს მომნგრევი ჩაქუჩებით, მაგარ ქანებში —

აფეთქებითი სამუშაოებით. გაგანიერებისას შპურების სიღრმე მიიღება დაახლოებით 2—2,5 მ; ორი შიშველი სიბრტყის არსებობა მეტად აღიღებს აფეთქებითი სამუშაოების ეფექტს.

ქაურის გაგანიერების შედეგად მიღებული ქანი იყრება ქვევით მაღაროს ეზოს ჰორიზონტზე, სადაც იგი იტვირთება ვაგონეტებში და ნორე ქაურით ამოდის ზედაპირზე.

ქანის ჩამოყრა გაგანიერების სანგრევიდან დაიშვება მცირე სიღრმის ქაურებში (150—200 მ).

დიდი სიღრმის და გაზიან შახტებში იძულებული ვართ უარი ვთქვათ ქანის ჩაყრაზე მაღაროს ეზოს ჰორიზონტზე. ამ დროს საჭიროა ქანის დატვირთვა და ზედაპირზე ამოტანა ბადიებით. ამ შემთხვევაში გაგანიერების სამუშაოთა ორგანიზაცია რამდენადმე შეიცვლება (ნახ. 476). დამკველი თარო 1 უნდა იყოს მეტად მტკიცე, ვინაიდან მან უნდა დაეკავოს შპურების აფეთქების შემდეგ მონგრეული ქანი. სავენტილაციო ქავლის გატარების მიზნით თარო უნდა იყოს ცხვიისებრი, დაზადებული ლითონის კოჭებისაგან. განსაკუთრებით გულდასმით უნდა მოვახდინოთ თაროს ჩაბმა ბაგირთან, ვინაიდან იგი განიცდის დინამიკურ დატვირთვას ჩამოვარდნილი ქანისაგან. ბაგირი დაცული უნდა იყოს მექანიკური დაზიანებისაგან. ამ მიზნით თაროს მახლობლად ბაგირი თავსდება ლითონის მილში 2 (ნახ. 476).

შპურების ბურღვის დროს თარო იმოყვება გაგანიერების სანგრევის დონეზე და მასზე დგანან მბურღავეები; აფეთქების წინ თაროს უშვებენ შპურების სიღრმეზე ოდნავ დაბლა, ხოლო აფეთქების შემდეგ ქანის დატვირთვა ბადიებში წარმოებს თაროდან ზედაპირზე ამოსატანად.

როგორც სანგრევიდან ქანის ჩამოყრის, ისე მისი ზედაპირზე ამოტანის დროს ქანის სამუშაოებთან ერთდროულად წარმოებს დროებითი სამაგრის რგოლების დაკიდება. როდესაც ქაურის გაგანიერება მოხდება ერთი უბნის სიღრმეზე, აწარმოებენ მუდმივი გამაგრების ამოყვანას.

უბნების სიდიდე ქაურების გაგანიერების დროს მიიღება დაახლოებით 20—30 მ. წყალქვევის უქონლობა, კარგი ვენტილაცია, ორი შიშველი სიბრტყის არსებობა, ბადიებში ქანის ჩაყრის გამორიცხვა (ქანის ქვედა ჰორიზონტზე ჩაყრის შემთხვევაში) გაგანიერების სამუშაოებს მეტად ნაყოფიერს ხდიან.

გაგანიერების სიჩქარე მზა ქაურის მიღებით აღწევს 80—100 მ/თვეში.

ნახ. 475-ზე წარმოდგენილია ქაურის გაგანიერების სამუშაოთა სქემა ხით გამაგრების დროს, ვენტილაციის შენარჩუნებით, როდესაც გაგანიერებისას მონგრეული ქანი ჩაიყრება ქვედა ჰორიზონტზე, და ნახ. 476-ზე—ქაურის გაგანიერების სქემა ბეტონის სამაგრის დროს, აფეთქებული ქანის ზედაპირზე ამოტანით.

§ 270. ქაურის გაგანიერება აწევის შეუჩერებლად

აწევის შეუჩერებლად ქაურის გაგანიერების წესი ყველაზე სრულყოფილია წინათ განხილულ სქემებთან შედარებით, მაგრამ ამასთანავე ყველაზე რთულია.

ქაურის გაგანიერება აწევის შეუჩერებლად შეიძლება განხორციელდეს ორი წესით:

1) გაგანიერება ზევიდან ქვევით, ერთდროულად იმავე მიმართულებით ძველი სამაგრის გამოღებით და შემდეგ მუდმივი გამაგრებით ქვევიდან ზევით.

2) გაგანიერება ქვევიდან ზევით, ერთდროულად იმავე მიმართულებით მუდმივი სამაგრის დადგმით.

განვიხილოთ სამუშაოთა წარმოების ეს სქემები.

ქაურების გაგანიერება ზევიდან ქვევით, ძველი სამაგრის ერთდროული მოხსნითა და ახალი სამაგრის დაყენებით ქვევიდან ზევით

ამ წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 477). იმ უბანში, რომელიც უნდა გაგანიერდეს, პირველ რიგში საკიბე განყოფილებას გადააკეთებენ ბადიების საამწეო განყოფილებად.

გასაგანიერებელი ქაურის კონტურში იწყებენ ქანის დამუშავებას 1—1,5 მ სიმაღლის შენაჭერებად. ქანი მოინგრევა მომნგრევი ჩაქუჩებით და ბადიებით ამოიტანება ზედაპირზე გადაკეთებული საკიბე განყოფილებიდან. ქანის ამოტანა შესაძლებელია აგრეთვე ვაგონეტებით, რომლებიც თავსდება ამწევ გალიებში, რისთვისაც ქაურის ძველ სამაგრში გამოიჭრება ფანჯრები და გალიის გვერდით კედლებში კეთდება ხვრელები.

ქანის გამოღებასთან ერთად ქაურის კედლები მაგრდება დროებითი ლითონის საშაგრით. სამაგრის რგოლები ჩამოეკიდება კაკეებით, რომლებიც ერთი ბოლოთი ჩამაგრებულია ზედა უბნის საყრდენ გვირგვინში.

ქანის გამოღების შემდეგ შენაჭერის სიმაღლეზე გამოიჭრება განმბრჯენები, მოიხსნება ვანდრუტები და დაიშლება ძველი სამაგრი.

მუდმივი აწევის მიმმართველები არ იხსნება. ქანის გამოღებასთან ერთად ქაურის კედლებში წარმოებს ნიშების მომზადება მათში ახალი მუდმივი განმბრჯენების ჩასამაგრებლად. ახლად დადგმულ განმბრჯენებზე მაგრდება მუდმივი აწევის მიმმართველები.

განმბრჯენებზე ამწევი განყოფილების კონტურში იდება ხის ძელები, რომლებზედაც ეწყობა ხის მთლიანი გადაფიცვრა; ეს გადაფიცვრა ფარავს ამწევი განყოფილების იმ ნაწილს, სადაც წარმოებს გაგანიერება.

კიბის განყოფილებაში ბადიების მისაღებად ეწყობა დროებითი ნაფენი.

ჭაურის გაგანიერებისას უბნის სიმაღლე გადასაკვეთი ქანების თვისებების მიხედვით მიიღება 15—20 მ.

უბანში ქანის გამოღების შემდეგ იწყებენ მუღმივი სამაგრის ამოყვანას. პირველ რიგში აყენებენ საყრდენ გვირგვინს და ქვევიდან ზევით ამოყავთ სამაგრი. მუღმივი სამაგრის ამოყვანას აწარმოებენ გადასატანი ღროებიანი თაროებიდან (ხის).

მუღმივი სამაგრის მასალად იყენებენ ჩვეულებრივად ბეტონის ქვებს, რომლებიც უზრუნველყოფს სამუშაოთა დიდ სიმარტივეს.

ამ წესით ჭაურის გაგანიერების სამუშაოთა სიჩქარე განისაზღვრება 25—30 მ/თვეში.

ჭაურის გაგანიერება ქვევიდან ზევით, მუღმივი სამაგრის ერთდროულ დადგმით

ამ წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში (ნახ. 478).

გაგანიერების სამუშაოთა დაწყების წინ სრულდება მთელი რიგი მოსამზადებელი ოპერაციები:

ა) ძველი ხის სამაგრი შემაგრდება დამატებითი განმბრჯენებითა და ვანდრუტებით;

ბ) ძველი ხის სამაგრის დაშვების თავიდან აცილების მიზნით იგი გაძლიერდება ლითონის საყრდენი ჩარჩოებით, რომელთა თითებიც შეიყვანება დაუნგრეველ გვერდით ქანებში. ლითონის საყრდენი ჩარჩოები კეთდება ყოველ 10 მეტრზე;

გ) ძველი სამაგრი ჩამოეცილება ლითონის ბაგირებზე. ჭაურის გრძელ მხარეებში თავსდება სამ-სამი ბაგირი. ჩამოსაკიდი ბაგირების ზედა ბოლოები მაგრდება ჭაურის პირზე მოთავსებულ საყრდენ ჩარჩოზე.

მოსამზადებელი სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შეუღლებიან ჭაურის გაგანიერებას უბნებად ზევიდან ქვევითკენ, ხოლო უბანში ქვევიდან ზევით.

ჭაურის გაგანიერების დროს ხის სამაგრის გარეთ მთელი პერიფერია იყოფა ოთხ სექტორად. დასაწყისში ჭაურის ძველ სამაგრში გამოიჭრება ფანჯრები (თითო ყოველ გრძელ მხარეზე), საიდანაც შეიჭრებიან ჰორიზონტალური გვირაბით. გაგანიერება წარმოებს ქადრაკული წესით, რიგრიგობით. სექტორში 1 მუღმივი გამაგრება დამთავრებულა; სექტორში 2 წარმოებს მუღმივი სამაგრის ამოყვანა; სექტორში 3—ქანის ამოღება და ღროებიანი სამაგრის დადგმა; სექტორში 4—მომზადება გაგანიერებისათვის.

გაგანიერებაში ქანის გამოღება წარმოებს მომგრევი ჩაქუჩებით. ქანის გამოტანა ხორციელდება ფანჯრებიდან დახრილი ღარების საშუალებით, საიდანაც ქანი იტვირთება ვაგონეტში, რომელიც დგას გალიაში.

ქანის გამოღებასთან ერთად წარმოებს გაგანიერებული ნაწილის გამაგრება ჩარჩოებით, რომლებიც გაისოლება გვირგვინების ფინებთან. შენაქერის გაგანიერების შემდეგ წარმოებს მისი გამაგრება მულმივი სამაგრიით. გამაგრება წარმოებს ბეტონიტებით. წყობასა და ქანს შორის ღრეჩო მკიდროდ ამოიყორება ლორღით ცემენტის ხსნარზე.

შენაქერის სიმაღლე ქანების სიმდგრადის მიხედვით მიიღება ზღვრებში 1,5—2,5 მ.

შენაქერის გამოღება უბანში ხდება ქვევიდან ზევითკენ. უბნის სიმაღლე მიიღება 20—30 მ. როდესაც გაგანიერების სამუშაოები უბანში დამთავრდება, აწყობენ შემდგომ საყრდენ გვირგვინს და სამუშაოები განმეორდება ზემოაღწერილი თანმიმდევრობით.

ძველი ხის სამაგრი მოიხსნება უბნის გაგანიერების შემდეგ.

ქაურის გაგანიერების სიჩქარე ამ წესით განისაზღვრება 15—18 მ/თვეში. ქაურის გაგანიერების განხილული წესების შედარებისას შეიძლება აღინიშნოს, რომ:

სამუშაოთა პირველი წესი უფრო მარტივია, გვაძლევს მაღალ ტემპებს და შეიძლება რეკომენდებულ იქნას სამუშაოების წარმოებისას მდგრად ქანებში და მკირედ დანგრეული ძველი სამაგრის პირობებში;

მეორე წესი შეიძლება რეკომენდებულ იქნას უფრო რთულ პირობებში, სუსტი, დარღვეული ქანებისა და დეტორმირებული სამაგრის შემთხვევაში.

თ ა ვ ი L VII

ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბებისა და მათი გადაკვეთების აღდგენა

§ 271. ზოგადი შენიშვნები

ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბებში ჩამოქცევებს ხშირად აქვს ადგილი მარგი წიაღისეულის საბადოთა ექსპლოატაციის დროს. ჩამოქცევათა ძირითადი მიზეზებია:

1. გვირაბის სამაგრის არადროული რემონტი. დამტვრეული სამაგრი არ უწევს წინააღმდეგობას ქანების წნევას, რის გამოც ეს წნევა გადაეცემა მეზობელ, ჯერ კიდევ დაუმტვრეველ სამაგრ ჩარჩოებს და იწვევს მათს დანგრევას. ამგვარად, საბოლოო ჯამში მოხდება გვირაბის ჩამოქცევა.

2. წნევის უეცარი გადიდება უშუალო ქერის ქანების მნიშვნელოვანი სიზრქის დაჯდომის შედეგად. წნევა ზოგჯერ ისეთ დიდ ზომებს აღწევს, რომ ხდება არა მარტო სამაგრის დანგრევა, არამედ წმენდითი სივრცის

მხრიდან გვირახის შემომხლულადვი ნახშირის მთელანის ანდა საყორე ზოლის გაჭყლეტაც.

3. ლიანდაგიდან ვაგონეტის გადასვლის გამო სამაგრის დანგრევის შედეგად. ეს განსაკუთრებით საშიშია დახრილ გვირახებში, როდესაც ბაგირიდან მოწყვეტილი ვაგონეტი მიექანება გვირახში დიდი სიჩქარით და შეუძლია დაანგრის სამაგრი მნიშვნელოვან მანძილზე.

4. რემონტის სამუშაოთა არასწორად წარმოება.

შახტების ნორმალური ექსპლოატაციის დროს გვირახების ჩამოქცევა ხასიათდება შეზღუდული გავრცელებით და ჩამოქცევის თალის მცირე სიმაღლით. სხვა მდგომარეობაა გვირახებში იმ შემთხვევაში, როდესაც მათი რემონტი დიდხანს არ ტარდება, ანდა დატბორვისას, როდესაც ჩამოქცევა მეტად ძლიერად ვითარდება.

§ 272. ჩამონაქცევების გადამაგრება ჰორიზონტალურ გვირახებში

ჩამონაქცევების გადამაგრება ხორციელდება ორი ძირითადი წესით: ჩამონგრეული ქანის გამოშვებით ჩამონგრევის ზონიდან და ქანის გამოშვებლად.

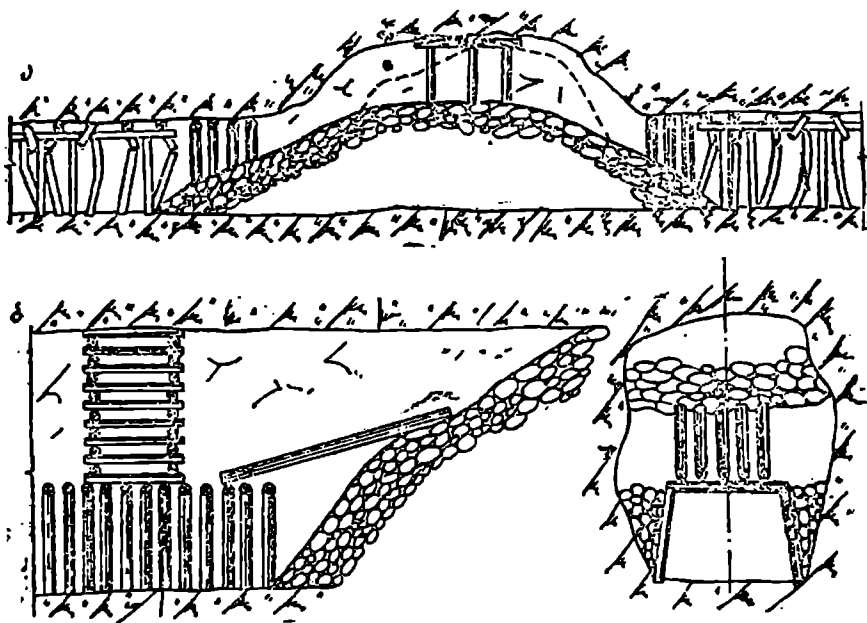
განვიხილოთ სამუშაოთა წარმოების ეს სქემები.

1. ჩამონაქცევის გადამაგრება ჩამონგრეული ქანის გამოშვებით. ამ წესის არსი მდგომარეობს შემდეგში. მთელი ჩამონგრეული ქანი გადამაგრებასთან ერთად აიწმინდება და ვაგონეტებით ამოიტანება ზედაპირზე. აწმინდის კვალდაკვალ წარმოებს გვირახის გამაგრება ჩვეულებრივი გაძლიერებული სამაგრით და სიცარიელების გავსება სამაგრი მასალით, ჯარგვალჭების ან სხვა კონსტრუქციების სახით.

განვიხილოთ გადამაგრების ცალკეული ოპერაციები უფრო დაწვრილებით. თუ გვირახი დატბორილი იყო, წყლის ამოტუმბვის შემდეგ საჭიროა მოხდეს გვირახის დათვალერება რაც შეიძლება სწრაფად და საშიშ ადგილებში გამაგრდეს იგი დროებითი სამაგრით, რემონტინების ან საშუალოდ ჩარჩოების სახით. შემდეგ უნდა მოხდეს ჩამონაქცევის უახლოესი გადარჩენილი სამაგრის გაძლიერება შესადაგამებით, მისაბრჯენებით და სხვ. სამაგრის ჩარჩოების გაძლიერების შემდეგ იწყებენ ჩამონაქცევის გადამაგრებას.

თუ ჩამოქცევის თალის სიმაღლე შეზღუდულია (1—2 მ) და გარემომცველი ქანები კი მდგრადი, მაშინ საჭირო არ არის სანგრევის წინასწარი გამაგრება და საკმარისია დაკმაყოფილდეთ ჰერის პერიოდული მოსინჯვით (კაკუნით) და რემონტინების დაყენებით (ნახ. 479, ა). ბზარებიანი ქანებისა და ჩამოქცევის თალის დიდი სიმაღლის შემთხვევაში სანგრევის წინასწარი გამაგრება აუცილებელია. კონსტრუქციულად ეს სამაგრი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს გადამხურავი სამაგრის სახით.

გადამხურავი სამაგრი (ნახ. 479, ბ) წარმოადგენს გრძელი მორების (სიგრძით 6 მ-მდე) რიგს, რომლებიც ეწყობა გვირაბის გასწვრივ ერთი ბოლოთი ვადარჩენილი ჩარჩოების უღელზე და მეორე ბოლოთი ჩამოქცეულ ქანზე. ამ სამაგრის საფარის ქვეშ წარმოებს ქანის აწმენდა და ახალი გვირაბის სამაგრის ჩარჩოების დადგმა. გადამხურავი სამაგრის ზევით აწყობენ ჯარგვალებს, გარდა ამისა, ჩამონგრეულ



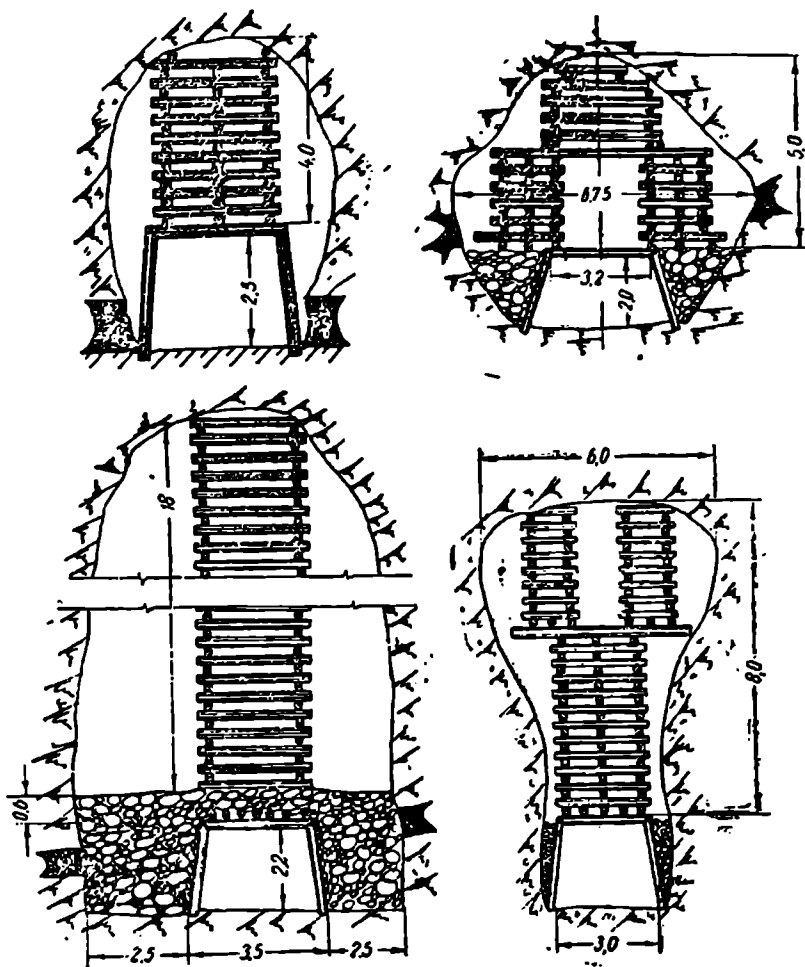
ნახ. 479. სანგრევისპირა სივრცის გამაგრება.

ქანის ნაწილსაც. როდესაც სანგრევი წინ წაიწევეს ერთი გადამხურავი სამაგრის სიგრძეზე, აწყობენ ახალ მორებს და სამუშაოები გრძელდება.

ჩამოქცევის ზონის გაყვება ქანის გამოშვებით გვირაბის გადამაგრებისას ჩვეულებრივ წარმოებს ჯარგვალების საშუალებით, რომლებიც ეწყობა გვირაბის სამაგრზე. ჯარგვალებს აკეთებენ ფიქვისაგან და თავისი ფორმით ისინი უახლოვდებიან ჩამოქცევის კონტურის მოხაზულობას. ჯარგვალებს შორის მანძილი გვირაბის ღერძზე შეადგენს 1,5—2,5 მ ქერის ქანების სიმდგრადის მიხედვით. ნახ. 480-ზე გამოსახულია სხვადასხვა სახის ჯარგვალები.

ჩამოქცევის თალის გასაყვებად ჯარგვალების გამოყენება წარმოადგენს საკითხის ნაკლებად სრულყოფილ გადაწყვეტას, ვინაიდან ჯარგვა-

ლის ამოყვანა თალის დიდი სიმაღლის შემთხვევაში მეტად შრომატევადი და საშიშია; ჯარგვალი, როგორც კონსტრუქცია, გამოირიცხავს მისი რემონტის შესაძლებლობას, გარდა ამისა, მრითხოვს ხემასალის დიდ



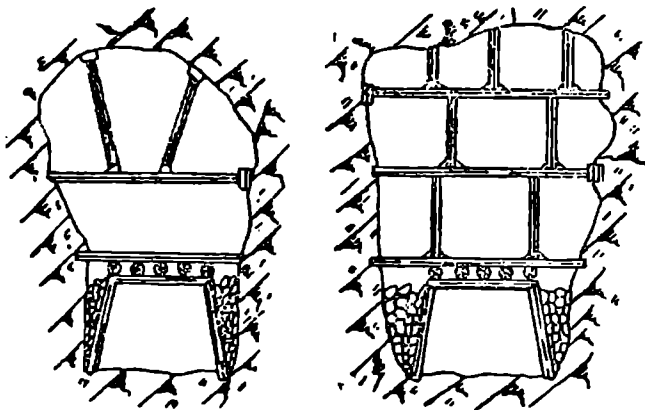
ნახ. 480. ჯარგვალუბი ჩამოქცევის ზონაში.

ხარჯს, და თალის დიდი სიმაღლის შემთხვევაში კმნის გვირაბის სამაგრის მნიშვნელოვან დამატებით დატვირთვას.

უფრო სრულყოფილად უნდა ჩაითვალოს ჩამოქცევის ზონის გავსება განმბრჯენი სამაგრიტ, რომლის სხედასხვა ფორმები მოყვანილია ნახ. 481-ზე.

განმბრჯენი სამაგრის უპირატესობები ჯარგვალთან შედარებით შემდეგია:

1) სამაგრის დადგმის სამუშაო ნაკლებ შრომატევადია, მაგრამ მოითხოვს უფრო კვალიფიციურ მუშებს;



ნახ. 481. განმბრჯენი სამაგრი ჩამოქცევის ზონაში.

2) სამაგრი არ გამორიცხავს მის რემონტსა და ადგილობრივ გაძლიერებას;

3) სამაგრი არ გადასცემს დამატებით დატვირთვას გვირაბის გამაგრებას.

სუსტ ქანებში, რომელთაც ახასიათებთ მცირე ნატეხებად მუდმივი ჩამოქცევა, ანდა თალის დიდი სიმაღლის დროს, ჩამოქცევის ზონის გავსება ძლიერ საშიშია. ამ შემთხვევაში მიზანშეწონილია თალი დარჩეს გაუვსებელი სამაგრიტ და დროთა განმავლობაში იგი აზოიყორება ჩამონგრეული ქანებით.

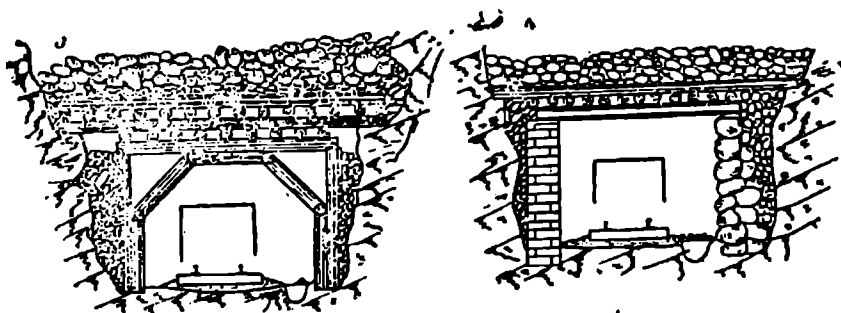
იმისათვის, რომ სამაგრმა არ განიცადოს წნევა ჩამოქცეული ქანებისაგან, სამაგრის ზევით უნდა მოეწყოს გადახურვა მორებით, რომელთა ბოლოები მოთავსდება გვირაბის გვერდებში (ნახ. 482, ა), ანდა სხვა რაიმე კონსტრუქცია, რომელიც განტვირთავს სამაგრს (ნახ. 482, ბ), ხოლო ზევიდან დაიყაროს ქანის შრე სისქით 0,8—1,2 მ. ამ შემთხვევაში მორები და ქანის დაყრა ასრულებენ ამორტიზატორის როლს, რომე-

ლიც შთანთქავს ქანის ჩამოვარდნილი ნატეხების დინამიკურ დარტყმებს და ამით იცავს გვირაბის სამაგრს დანგრევისაგან.

ჩამონაქცევი ქანის აწმენდა ორი ოპერაციისაგან შედგება: მსხვილი ლოდების დამტკრევა და საკუთრივ დატვირთვა.

მსხვილი ლოდების დამტკრევას აწარმოებენ შემდეგი წესებით:

1) ხელით დამტკრევა წერაქვისა და სოლის საშუალებით, აგრეთვე მძიმე მომნგრევი ჩაქუჩებით;



ნახ. 482. ჩამონაქცევის გამაგრება ქანის ხელოვნურად ამოვრვით.

2) დამტკრევა ფნ საშუალებით, ამასთან ეს სამუშაო შეიძლება შესრულდეს ფნ ზედნადები მუხტებით ანდა მოკლე შპურების მეთოდით.

ქანის დამტკრევის სამუშაო წერაქვისა და სოლის საშუალებით საყოველთაოდ ცნობილია და ჩვენ მასზე არ შევჩერდებით. ქანის დამტკრევა ფნ გამოყენებით ყველაზე უბრალო და ხელმისაწვდომი საშუალებაა, მაგრამ მას აქვს სერიოზული ნაკლოვანებებიც.

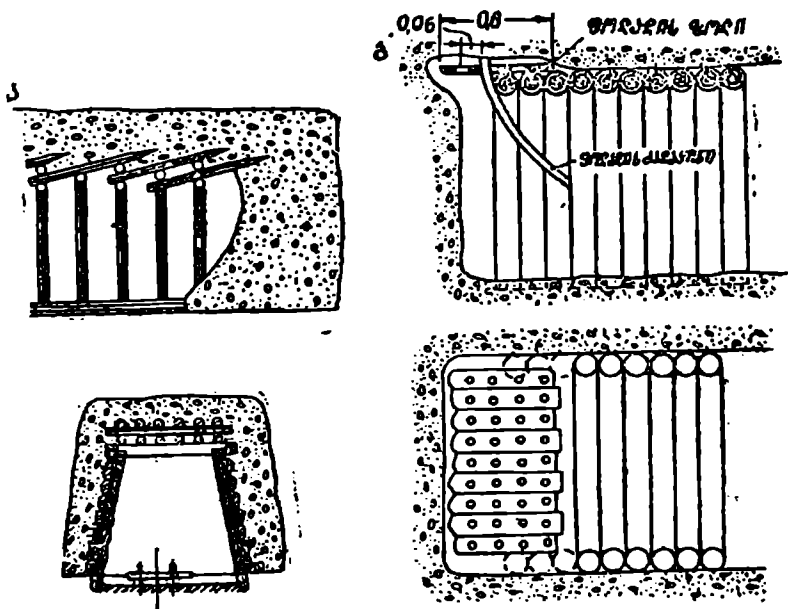
ზედნადები მუხტების გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ უგაზო და უმტვერო შახტებში. მოკლე შპურების წესის შემთხვევაში ფნ ძალა უკეთ გამოიყენება, მაგრამ, მეორე მხრივ, იქმნება შპურების ბურღვის დამატებითი სამუშაო. გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ შახტებში მოკლე შპურების წესის გამოყენება შესაძლებელია იმ პირობით, რომ შპურების სიღრმე იყოს არა ნაკლებ 40 სმ და მანძილი ფნ მუხტიდან ლოდის ზედაპირამდე—არა ნაკლებ 30 სმ. შპურის ზემოთ, ამას გარდა, დაყრილი უნდა იყოს ლოდზე ინერტული მტვერი არა ნაკლებ 3 კგ რაოდენობით.

ქანის აწმენდა გვირაბის გადამაგრებისას წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე შრომატევად ოპერაციას. დიდი შრომატევადობა გამოწვეულია სამუშაოთა: დიდი მოცულობით, მათი მნიშვნელოვანი საშიშროებით, ქანის არათანაბარი ნატეხიანობით, სანგრევის სიფიწროვით და სხვ.

ქანის აწმენდის მექანიზაციის საშუალებათა არჩევის დროს უნდა გა-

ვითვალისწინოთ სამუშაოთა მოცულობა და დასატვირთი ქანის ნატეხების გაბარიტები.

საშუალ-ანტეხებიანი ქანის დატვირთვის დროს მიზანშეწონილია სხვადასხვაგვარი გადამტვირთავეებისა და საკუთრივ დამტვირთავი მანქანების გამოყენება, ამასთან იმის გამო, რომ პრაქტიკაში აღვლილი აქვს შეკუმშული ჰაერის უნაკლებობას, სუმჯობესდა ორიენტაციის აღება



ნახ. 483. ჩამონაქცევის გამაგრება ჩასობითი სამაგრითა და ლითონის ზოლებით.

შИИ-1 ანდა ИИИ-2 ტიპის მანქანებზე. გადამტვირთავეებით ან დამტვირთავი მანქანებით მუშაობის ორგანიზაცია გვირაბების გაყვანის სამუშაოთა ანალოგიურია და აქ ჩვენ არ განვიხილავთ.

აღსადგენი გვირაბის სანგრევეში ცარიელი ვაგონეტების განუწყვეტელი მიწოდების მიზნით საჭიროა გვირაბში მოეწყოს ლიანდაგები და სამანერო მოწყობილობები იმის მსგავსად, როგორც ეს კეთდება გვირაბების გაყვანისას.

2. გვირაბის აღდგენა ქანის გამოუშვებლად. გვირაბის ჩამონაქცევის გადამაგრება ქანის გამოუშვებლად გამოიყენება უმთავრესად გვირაბების აღდგენისას ციკაბო ფენების შემთხვევაში, ნაკლები სიმაგრისა და წვრილნატეხოვან ქანებში.

გვირაბის აღდგენა ქანის გამოუშვებლად ხორციელდება შემდეგი წესებით: ა) ჩასასობი მარგილური სამაგრიტ და ბ) ლითონის ჯოხებით.

ა) მუშაობის წარმოება ჩასასობი მარგილური სამაგრიტ (ნახ. 483, ა) მდგომარეობს შემდეგში. დაურღვეველი ჩარჩოების გამაგრების შემდეგ ჩამონაქცევის საზღვარზე იდგმება მიმმართველი ჩარჩო, რომლის უღლიდან აწარმოებენ მარგილების ჩასობას. მარგილები შზადდება ან ძველი ხემასალისაგან სისქით 12—18 სმ და სიგრძით 1,8—2,2 მ, რომელიც ფანქარივითაა წამახვილებული, ანდა ძველი რელსების ან ლეროებისაგან დიამეტრით 1,5—2" და სიგრძით 2—3 მ. მარგილებს ალაგებენ რიგში 8—12 ცალის რაოდენობით. მარგილების ჩასმას აწარმოებენ აღმავლობით. მარგილებით მოკვეთილი ქანი გვირაბის ზევით აიწმინდება. აწმინდასთან ერთად მარგილების ქვეშ აყენებენ საშუალებდო სამაგრიტ ჩარჩოებს. მარგილების პირველი რიგის ჩასობის შემდეგ ახდენენ ახალი რიგის ჩასობას და ა. შ. მანამ, სანამ გვირაბის ჩამონაქცევი მთლიანად არ იქნება გავლილი.

ბ) მუშაობა ლითონის ჯოხებით (ნახ. 483, ბ) მდგომარეობს შემდეგში. უქანასქნელი გადაარჩენილი ჩარჩოს უღლის ზევით შეკყავთ ლითონის ჯოხები. ჯოხი წარმოადგენს ფოლადის ზოლს, სიგანით 20 სმ, სიგრძით 800—1000 მმ და სისქით 5—6 მმ. ჯოხის ბოლოები წამახვილებულია სანგრევის მხარეს. ჯოხების შუაში აკეთებენ ხვრელების რიგს დიამეტრით 2 სმ; ხვრელებს შორის მანძილია 6—8 სმ.

როდესაც ჯოხები ჩაისმება, გამყვანები გაუყრიან ხვრელებში ძალაყინს და, მოქმედებენ რა ამ უქანასქნელით ბერკეტის მსგავსად, წასწევენ ჯოხებს 35—40 სმ-ით. თუ ჯოხების გადაადგილებას ხელს უშლის ქანის დიდი ნატეხები, საჭიროა მათი დამტვრევა წერაქვით ან მომნგრევი ჩაქუჩით და ჯოხების სწრაფად წინწაწევა. გვირაბის მთელ სიგანეზე ჯოხების წინწაწევის შედეგად გვირაბის ქერში შეიქმნება გადახურვა, რომლის ქვემოთაც ადვილად და უსაფრთხოდ აიწმინდება ქანი და იდგმება ახალი სამაგრიტ ჩარჩო.

ქანის გამოუშვებლად გვირაბების აღდგენის სამუშაოთა წარმოების განხილული სქემები ვერ უზრუნველყოფენ საკმარის ტემპებს. ამასთან დაკავშირებით ისმება საკითხი ამ სამუშაოთა მექანიზაციის ახალი მეთოდების დამუშავების შესახებ.

ამ ამოცანის გადაწყვეტისას ძირითადი მიმართულება განისაზღვრა მოძრავი სამაგრის—გამყვანი ფარის შექმნით, რომელსაც აქვს მოწყობილობა მონგრეულ ქანში იძულებითი შეჭრისათვის.

დონბასში წარმატებით გაიარა სამრეწველო გამოცდა ზეავამყვანმა ფარმა, რომელიც ქანში იჭრება ლითონის გამოსაწევი თამასებით (ჯო-

ხებით); ეს თამასები ქმნიან ფარის ზედაპირს (ფიშუკისა და შახტმისტერის სისტემის ფარი).

ნახ. 484-ზე წარმოდგენილია ვ. ა. ფიშუკისა და ლ. გ. შახმისტერის სისტემის მოსიარულე ზევეგამყვანი ფარი, რომელიც წარმოადგენს ტრაპეციული ფორმის ლითონის ოთხი ნახევარჩარჩოსაგან შემდგარ დასაშლელ კონსტრუქციას.

შუათანა და უკანა ნახევარჩარჩოების გვერდებში, ერთის გამოშვებით, ნაბიჯით 175 მმ, მაგრდება შუბები 2. ამგვარად, ნახევარჩარჩოებს აქვთ ერთმანეთის მიმართ თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. გვერდითი შუბები წარმოადგენენ ხისტ კოლოფებს, რომლებიც მზადდება შველერული კოკების (№ 18) და ფურცლების შედუღებით. ამ კოლოფებში ჩადგმულია გამოსაწევი კოკები, რომლებიც გამოიწევა ქანის აწმენდასთან ერთად ხელით (წერაქვით ან ძალაყინით). უკანა ნაწილში გვერდითი შუბების შიგნით ჩადგმულია შველერის ნაქრები, რომლებიც აღიდებენ ფარის კამერას, სადაც წარმოებს მუდმივი სამაგრი ჩარჩოების დადგმა.

ფარის ნახევარჩარჩოები გადაადგილდება ერთმანეთის მიმართ წყვილ-წყვილად და ამ ხნის მანძილზე ხან უახლოვდება ერთმანეთს 320 მმ-ზე ღერძებს შორის, ხან სცილდება 620 მმ-მდე, ამრიგად ყოველ გადაადგილებაზე სრულდება წინწაწევა 300 მმ. ზედა კოკებზე განლაგებულია 16 შუბი 3, რომლებიც წარმოადგენენ წამახვილებულბოლოიან მალაროს რელსებს. ეს შუბები დომკრატების 4 საშუალებით იძულებით შეიკრებიან ქანში და ამრიგად ქმნიან თავისებურ მოძრავ გადახურვას. თითოეულ შუბს აქვს დამოუკიდებელი მისაბრჯენი.

ფარის გადაადგილების (გადაბიჯების) განხორციელების მიზნით ნახევარჩარჩოების ვერტიკალურ ბიჯებს აქვთ გამოსაწევი ქუსლები 5, რომლებიც აიწევა ან დაეშვება ხელის ხრახნიანი დომკრატების საშუალებით.

ზედა შუბებისა და ფარის ნახევარჩარჩოების წინწაწევა ხორციელდება ორი ხრახნიანი დომკრატით, რომლებიც სიმეტრიულადაა განლაგებული ზევით, და სპეციალურ მიმმართველებში მოძრავი კოკით. დომკრატები, რომელთა კორპუსები მიმაგრებულია წინა ნახევარჩარჩოს უკანა კოკზე, უზრუნველყოფს მოძრავი კოკის გადაადგილებას წინ და უკან. თითოეულ დომკრატს აქვს საკუთარი 'T.A.' ტიპის ელექტროძრავი სიმძლავრით 4,5 კვტ (450 ბრ/წთ). ნახევარჩარჩოების გადაადგილების განხორციელებას დომკრატებით ენახურება ორი ფიქსატორი; დამაგრებული უკანა ნახევარჩარჩოს შუათანა კოკის უკანა მხარეზე, რომლებიც დაედება ამ მომენტში წინა მდგომარეობაში მყოფ მოძრავ კოკს და მაგრდება კორპუსთან მანქვალებით, ე. ი. ერთ სისტემაში (უკანა ნახევარჩარჩო დომკრატით, ძალოვანი თავის ხრახნი წინა ნახევარჩარჩოსთან).

ამ შეერთების შედეგად ხრახნის მოკერის დროს მცირდება მანძილი წინა ნახევარჩარჩოს უკანა კოქსა და უკანა ნახევარჩარჩოს შუათანა კოქს შორის, რაც აიძულებს, განმბრჯენილ უკანა ნახევარჩარჩოსა და თაფისუფალ წინა ნახევარჩარჩოს შემთხვევაში, წინა ნახევარჩარჩოს გადაადგილდეს 0,3 მ-ზე. შემდეგში, როდესაც ჩარჩოს როლები შეიცვლება, ე. ი. წინა ჩარჩო განიბრჯინება, ხოლო უკანა განთავისუფლდება, დომკრატის ხრახნი გამოწვევისას გადაადგილებს უკანა ნახევარჩარჩოს წინ 0,3 მ-ზე და ამით დასრულდება ერთი გადაადგილების ციკლი.

შუბების გადაადგილება ჩამოქცეულ ქანში ხორციელდება გადასადგილებელი კოქით, რომელზედაც იმყოფება ორი გადასადგილებელი ურიკა. ამ ურიკის შერი იმყოფება შუბის მისაბრჯენის პირდაპირ, და კოქის უკან გადაადგილებისას პირვანდელ მდგომარეობაში წარმოებს ურიკების ხელახალი დაყენება. კოქის ყოველ სვლაზე შეიძლება ერთი ან ორი შუბის წაწევა.

ამრიგად, ფარის მართვა მდგომარეობს ზედა შუბების გადაადგილებაში ჩამოქცეულ ქანში, ნახევარჩარჩოების შემდეგი გადაწევით. ნახევარჩარჩოების გადაადგილების უზრუნველყოფის მიზნით ქანის აწმენისასთან ერთად წინ გამოიწევა ზედა შუბები და ამით საშუალება ეძლევა გვერდით შუბებს ქანში კი არ შეიქრან, არამედ დასძლიონ მხოლოდ ზვერდითი ხახუნი.

ფარის ტექნიკური დახასიათება ასეა:

გაბარიტები, მმ:	
ზედა სიგანე	2170
ქვედა სიგანე	2961
სიმაღლე	2367
ზედა სიგრძე	5000
ფარის საერთო წონა, ტ	11,8
ნაბიჯის სიგრძე, მ	0,3
გვერდითი შუბების რაოდენობა, ც	13—13
ზედა " " " " " "	16
ხრახნაანი დომკრატების " " " " " "	2
დომკრატების მიერ განეითარებული ძალა, ტ:	
ზედა შუბების შესაპრჯლად ქანში	25-დან 50-მდე
ნახევარჩარჩოების გადასადგილებლად	12,5, 24 " "

მოსიარულ ფარის წინასწარი გამოცდა მოხდა ქანის ნაყარში შახტი № 17—17—ნი-ის (დონბასი) ზედაპირზე. ფარის გზის სიგრძე ქანის ნაყარში იყო 73 მ, ნაყარის სიმაღლე—20 მ. გვირაბის გაყვანის სამუშაო წარმოებდა ორ ცვლად, თითოეულ ცვლაში მუშაობდა 8 კაცი, მათგან: ფარის მემანქანე—1, გამმაგრებელი—2, ქანის აწმენდი—3,

ვამგორებელი—1, მორიგე ელექტრიკოსი—1. ვამაგრება წარმოებდა მთლიანი სამაგრიო, არასრული ჩარჩოებით; ბიგების დიამეტრი—180÷÷200 მმ.

ზედაპირზე ქანის ნაყარში ფარის გამოცდის შემდეგ საცდელი სამუშაოები გრძელდებოდა მიწისქვეშა პირობებში, ამავე შახტის 575 მ ჰორიზონტის აღმოსავლეთის საზიდი შტრეკის აღდგენისას, სადაც ადგილი ჰქონდა მნიშვნელოვან ჩამოქცევებს. ნიადაგი შეიცავს ამობურცულ თიხა-ფიქალს სისქით 1,5—2 მ. ჩამოქცეულ ქანში იყო 30%-მდე მსხვილი ლოდი (1200×800×500 მმ). აღდგენითი სამუშაოები ფარით წარმოებდა 2 ცვლად. ყოველ ცვლაში საშუალოდ მუშაობდა 5 კაცი (1 ფარის მემანქანე, 2 გამმაგრებელი და 2 ქანის ამწმენდი). ქანის დატვირთვის გასაადვილებლად სანგრევეში იგებოდა ფურცლები, ხოლო ფარში იდგა ვადამტვირთავი II—4, რომელზედაც ქანი იტვირთებოდა ხელით.

ძველი ხე-მასალის გამოთრევა ჩამონაქცევებიდან წარმოებდა ბაგირით, სპეციალური ჯალამბრის საშუალებით. შტრეკის ვამაგრება წარმოებდა ფარის უკანა კამერაში 180—260 მმ-იანი დიამეტრის მქონე ბიგების ჩარჩოებით. ფარის გამოცდის საერთო კალენდარულმა დრომ შეადგინა 145 ცვლა, რომელთაგან მუშა ცვლა იყო 87. გვირაბის აღდგენის საშუალო ცვლურა სიჩქარე შეადგინა:

გამოცდის საერთო კალენდარულ დროში	. 0,4 მ
იმ ცვლაში, როდესაც მუშაობდა ფარი	. 0,67 "
ფარის მუშაობის სუფთა დროში	. 1,35 "

ფარის გამოცდის პერიოდში მიღებული მონაცემებისა და 33 მუშა ცვლაში ქრონომეტრიული დაკვირვებების მიხედვით ერთი ციკლის ფარგლებში ძირითად ოპერაციებზე დროის ხარჯვა განაწილდა შემდეგნაირად:

ქანის აწმენდა	40 წთ ანუ 48,0%
ძველი ხე-მასალის გამოღება	15 " " 18,4%
ფარის გადაადგილება	18 " " 21,6%
სამაგრის დადგმა	10 " " 12,0%
<hr/>	
	სულ 83 წთ, ანუ 100%.

ამ მონაცემებიდან გამოდის, რომ დროის 50%-მდე დასჭირდა ქანის აწმენდას, რაც წარმოებდა ხელით. ქანის აწმენდის მექანიზაცია შესაძლებლობას მოგვცემს მნიშვნელოვნად შევარცხროთ ამ ოპერაციის შესასრულებლად საჭირო დრო და ამით გავადილოთ ფარის მუშაობის ნაყოფიერება. მოსალოდნელია, რომ გვირაბის აღდგენის სიჩქარე მოსიარულე ფარის საშუალებით ამ შემთხვევაში მიაღწევს 2,5—3 მ/ცვლაში.

თუ შევადარებთ ერთმანეთს გვირაბების აღდგენის ორ ძირითად მეთოდს—ქანის გამოშვებით და გამოშვების გარეშე ჩამოქცევის ზონიდან, შეიძლება ხაზი გავუსვათ შემდეგს.

ქანის გამოუშვებლად აღდგენის წესი უფრო პროგრესულია, ვინაიდან იგი უზრუნველყოფს:

ა) გვირაბის გადამაგრებისას გამოსატანი ქანის რაოდენობის მკვეთრ შემცირებას;

ბ) მნიშვნელოვან ეკონომიას ხემასალის ხარჯვაში;

გ) გადამაგრების სამუშაოთა ტემპების ვადიდებას; განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით ჩამოქცეული ქანის შემთხვევაში;

დ) ჩამოქცევის ზონაში უმნიშვნელო სიმაღლის სიცარიელეს, რაც ქმნის ხელსაყრელ პირობებს თვითამოყორვისათვის—ქანის ბალიში არბილებს სახურავიდან მასზე ჩამოვარდნილი ქანის ნატეხების დარტყმებს.

წესის ნაკლოვანებებს უნდა მიეკუთვნოს გვირაბის სამაგრის მუშაობის ცუდი პირობები, რადგანაც იგი იმყოფება იმ ქანის ნაწილობრივი წნევის ქვეშ, რომელმაც დაკარგა კავშირი მასივთან და ეყრდნობა ჩასასობი სამაგრის მარგილებს ან ჯოხებს.

§ 278. ჩამონაქცევის გადამაგრება და წყლის ამოტუმბვა დახრილ გვირაბებში (ქანობებში)

ქანობებში და დახრილ ჰაურებში გადამაგრებისას საყვებით შესაძლებელია სამუშაოთა წარმოება იმავე წესებით, რომლებსაც იყენებენ ჰორიზონტალური გვირაბების გადამაგრებისას. დამატებით პირობას, რომელიც მნიშვნელოვნად ართულებს ამ ტიპის გვირაბების აღდგენას, წარმოადგენს გადამაგრებასთან ერთად წყლის ამოტუმბვის წარმოების საჭიროება.

წყლის ამოტუმბვა დახრილ გვირაბების აღდგენის დროს წარმოადგენს ერთ-ერთ მეტად რთულსა და მნიშვნელოვან სამუშაოს. წყლის ამოტუმბვის სამუშაოთა ეფექტიანობაზე მეტად დიდ გავლენას ახდენენ შემდეგი ფაქტორები:

1) გვირაბის დახრის კუთხე;

2) გვირაბის სიგრძე;

3) წყლის მოდენა, ამოსატუმბი წყლის სტატიკური მოცულობა და სატუმბე დანადგარის წარმადობა.

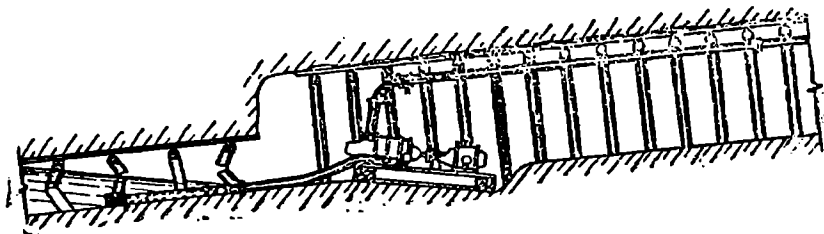
წყალსაქცევი მოწყობილობა

დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოსატუმბავად შეიძლება რეკომენდებულ იქნას АЯИ ტიპის ცენტრიდანული ტუმბოები, წარმადობით 150—300 მ³/საათში. ეს ტუმბოები მოითხოვენ ჰორიზონტალურად დაყენებას იმის გამო, რომ მათ აქვთ საკისრები რგოლური შეზეთით. გამონაკ:

¹ გვირაბის დიდი სიგრძის შემთხვევაში აუცილებელია საშუალოდ გადამტუმბავი სადგურების მოწყობა, რაც საერთოდ ართულებს წყალქცევას.

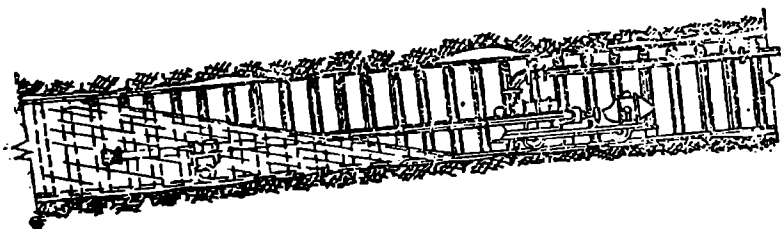
ლის წარმოდგენს ერთბადროიანი ტუმბო АНII წნევით 50 მ და წარბადობით 300 მ³/საათში, რომელსაც აქვს რეზინის საკისრები. ჩვეულებრივი ჰორიზონტალური ტუმბოებით წყლის ამოტუმბვის დროს დანადგარის მონტაჟს ახდენენ ჩარჩოზე, რომელიც გვირაბის მცირე დახრის დროს იღება უშუალოდ მის ნიადაგზე, ხოლო დიდი დახრისას სპეციალურად მოწყობილ ბაქანზე.

ტუმბოების დადგმის ეს წესი მეტად მარტივია, მაგრამ მათი გადატანის დროს ყოველთვის საჭიროა სამთო სამუშაოების წარმოება და, მაშასადამე, დროის დიდი ხარჯვა. ასეთი სატუმბე აგრეგატის დაყენების სქემა ნაჩვენებია ნახ. 485-ზე. ტუმბოს დადგმის მეორე სქემა (ური-



ნახ. 485. ტუმბოს დაყენება ქანობის ნიადაგზე.

კაზე) წარმოდგენილია ნახ. 486-ზე. ამ შემთხვევაში ტუმბოს გადატანა შეიძლება მოხდეს გაცილებით უფრო სწრაფად, მაგრამ ეს წესი გამოსადგვია მხოლოდ გვირაბებისათვის დახრის კუთხით არა უმეტეს 4—5°.



ნახ. 486. ტუმბოს დაყენება ურიკაზე.

დახრის დიდი კუთხეების შემთხვევაში ტუმბოს დაყენება წარმოებს სპეციალურ კუთხურ ურიკაზე (ნახ. 177); ასეთი ურიკების გამოყენება ნაკლებ მოსახერხებელია, ვინაიდან საგრძნობი სიგრძის სატუმბე აგრეგატის გადატანის შემთხვევაში საჭიროა კერძო მონგრევა თითქმის მთელი გვირაბის სიგრძეზე, ანდა თვით აგრეგატის დემონტაჟი. ამის გამო მიზანშეწონილია სპეციალური ურიკის გამოყენება, რომელიც საშუალებას

იძლევა გადატანის დროს ტუმბო დავუშვათ და შემდეგ კი დავაყენოთ პორიზონტალურად (ნახ. 177, გ). ასეთი წესი საგრძნობლად ამცირებს სატუმბე აგრეგატის გადატანის ხანგრძლიობას. ი. ბ. სტალინის სახ. შახტში № 18₁ დონბასში, სადაც გამოყენებულ იქნა ზემოაღნიშნული წესი, ტუმბოს გადატანის დრო შემცირდა 5 საათამდე, მაშინ, როდესაც ციგებზე ტუმბოს დაყენებას ნიადაგის მონგრევით სჭირდებოდა 12—70 საათი.

რადგანაც ჩვეულებრივი ტიპის ცენტრიდანულ მანქანებს მუშაობა შეუძლიათ მხოლოდ გვირაბის მცირე დახრის კუთხის შემთხვევაში, რაციონალურია კუთხური ურიკების გარდა გამოვიყენოთ აგრეთვე სპეციალური ტუმბოები, რომელთაც შეუძლიათ მუშაობა დახრილ მდგომარეობაში.

სატუმბე აგრეგატის წარმადობა დახრილი გვირაბიდან წყლის ამოტუმბვის დროს შეიძლება განისაზღვროს განტოლებიდან:

$$Q = nQ_{\text{მ.ო.ე}} + \frac{mI Q_{\text{ა.ო.ე}}}{T} + \frac{W}{T}, \quad (179)$$

სადაც $Q_{\text{მ.ო.ე}}$ არის წყლის საშუალო მოდენა გვირაბში:

a —კოეფიციენტი, დამოკიდებული ტუმბოს მუშაობის საათების რაოდენობაზე დღე-ღამეში (იხ. ცხრილი 94);

W —წყლის სტატიკური მოცულობა დატბორილ გვირაბში, მ³;

m —ტუმბოების გადაადგილებათა რაოდენობა დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოტუმბვისას:

$$m = \frac{L_{\text{აგ}}}{L_{\text{აგწ}}},$$

სადაც $L_{\text{აგ}}$ არის გვირაბის დატბორილი ნაწილის სიგრძე;

$L_{\text{აგწ}}$ —შემწოვი მილსადენის დასაშვები სიგრძე;

t —ტუმბოს ერთ გადაადგილებაზე საჭირო დრო საათებში. საშუალოდ დონბასის შახტების გამოცდილების მიხედვით ეს დრო იცვლება მეტად ფართო ზღვრებში და ცალკეულ შემთხვევებში აღწევს 50—70 საათს;

T —დრო, რომელიც საჭიროა წყლის ამოსატუმბავად მთელი აუზიდან, საათებში.

შემწოვი მილსადენის სიგრძე შეიძლება განისაზღვროს განტოლებიდან:

$$L_{\text{აგწ}} = \frac{0,4 + H_{\text{აგწ}}}{\sin \alpha}, \quad (180)$$

ადაც H_{25} არის შეწოვის ვერტიკალური სიმაღლე;

α —შემწოვი მილსადენის დახრის კუთხე;

0,4—წყლის შრის სისქე შემწოვი კოლოფის ზემოთ, 2, რომელიც გამორიცხავს ჰაერის შესრუტვას.

ცხრილი 94

ტუმბოს მუშაობის საათების რაოდენობა დღე-ღამეში	10	12	14	16	18	20
α კოეფიციენტის მნიშვნელობა	2,4	2	1,72	1,5	1,33	1,20

დატბორილი დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოტუმბვის სქემები

როგორც ზევით იყო აღნიშნული, დატბორილი დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოტუმბვის ტემპებზე გავლენას ახდენს წყალსატუმბი დანადგარის ტიპი და დადგმის წესი. წყალსატუმბი დანადგარი უნდა უზრუნველყოფდეს:

ა) წყლის ამოტუმბვისა და გვირაბის გადამაგრების ერთდროულად წარმოების შესაძლებლობას;

ბ) მუშაობის საიმედოობას და წყალსატუმბი აგრეგატის საკმარის წარმადობას, აგრეთვე მისი მომსახურების სიმარტივეს;

გ) წყალსატუმბი აგრეგატის გადატანისას დროის უნაყოფო ხარჯვის მინიმუმამდე შემცირებას.

დატბორილი ქანობებიდან წყლის ამოტუმბვა შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი სქემებით:

1) წყლის ამოტუმბვა დაბალწნევიანი, ერთსაფეხურიანი ტუმბოს გამოყენებით;

2) წყლის ამოტუმბვა სპეციალური დახრილი ტუმბოებით;

3) წყლის ტუმბვა ჰიდროელევატორების გამოყენებით.

გადავიდეთ აღნიშნული სქემების განხილვაზე.

1. წყლის ამოტუმბვა დახრილი გვირაბებიდან დაბალწნევიანი ცენტრიდანული ტუმბოს გამოყენებით. ეს სქემა ასეთია: დაბალწნევიანი ტუმბო, რომელსაც მცირე გაბარიტული ზომები და წონა აქვს, იდგმება უშუალოდ წყლის ამოტუმბვის ადგილთან ახლოს და გადაადგილდება სანგრევის გადაადგილებასთან ერთად. წყალი მიეწოდება ზევით მოთავსებულ მაღალწნევიან ტუმბოს, რომელიც მიაწოდებს წყალს ზედა ჰორიზონტს. წყლის დონის დაწვევასთან ერთად დაბალწნევიანი ტუმბოს გადაადგილება ხდება მანამ, სანამ მთლიანად არ იქნება გამოყენებული მისი დაწნევის სიმაღლე. წყლის ამოტუმბვის ეს სქემა ფართოდ გავრცელება დონბასში.

დახრილი გვირაბებიდან დაბალწნევიანი ტუმბოებით წყლის ამოტუმბვის დროს შეიძლება გამოყენებულ იქნას:

1) დაბალწნევიანი და მაღალწნევიანი ტუმბოების მუშაობის მიმდევრობითი სქემა (ნახ. 487): ამ სქემის უპირატესობაა—მაღალწნევიანი ტუმბოს მუშაობის ხელსაყრელი პირობები:

2) დაბალწნევიანი და მაღალწნევიანი ტუმბოების მუშაობის საფეხურიანი სქემა (ნახ. 488); ამ შემთხვევაში დაბალწნევიანი ტუმბო წყალს აწვდის წყალშემკრებში, რომელიც მოთავსებულია გვირაბის ზედა ნაწილში, საიდანაც წყალი მაღალწნევიანი ტუმბოს საშუალებით აიტუმბება ზედა ჰორიზონტზე. ამ სქემის უპირატესობაა—დაბალწნევიანი ტუმბოს უფრო სრული გამოყენების შესაძლებლობა მისი მუშაობისას მინიმალურ დაწნევებზე, წყლის მაქსიმალური დონის შემთხვევაში. ამ დროს მიზანშეწონილია ორი მაღალწნევიანი ტუმბოს დაყენება, ამასთან ამოტუმბვის პირველ პერიოდში იმუშავებს ორივე ტუმბო, ხოლო წყლის დონის დაწვევის შემდეგ, როდესაც დაბალწნევიანი ტუმბოს წარმადობა ეცემა, მუშაობს მხოლოდ ერთი ტუმბო, ხოლო მეორე სათადარიგოა.

ჟ. წყლის ამოტუმბვა დახრილი ტუმბოებით. დახრილი ტუმბოების საშუალებით წყლის ამოტუმბვის სქემა წარმოდგენილია ნახ. 486-ზე. სატუმბე აგრეგატის დამაგრება წარმოებს ან ბიგების საშუალებით, ანდა ბაგირზე ჩამოკიდებით. დახრილი ტუმბოების გამოყენება შეიძლება რეკომენდებულ იქნას გვირაბის დახრის კუთხის შემთხვევაში 15°-ზე ზევით.

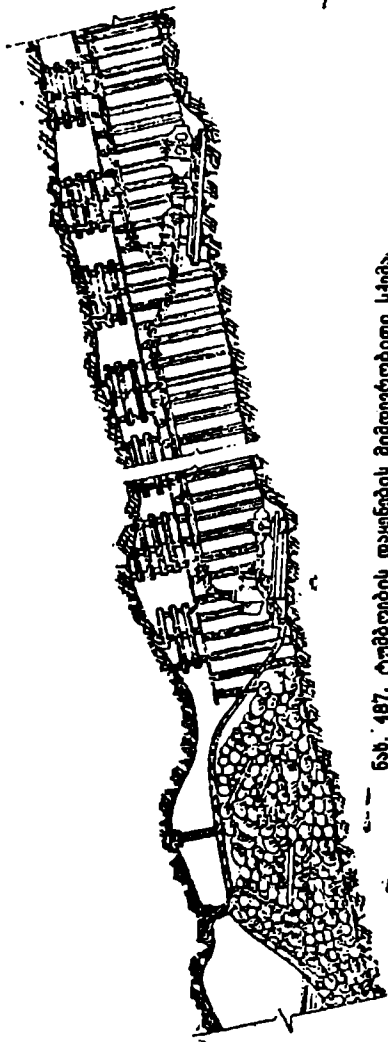
ზ. წყლის ამოტუმბვა ჰიდროელევატორებით. იმ შემთხვევაში, როდესაც წყლის ამოტუმბვა წარმოებს მცირე განიკვეთის მქონე გვირაბიდან, სადაც შეუძლებელია ჩვეულებრივი სატუმბე აგრეგატების მოთავსება და ამოტუმბვის პარალელურად აღდგენითი სამუშაოების წარმოება, მიზანშეწონილია ჰიდროელევატორების გამოყენება.

დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოსატუმბავად ჰიდროელევატორული დანადგარის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 479-ზე.

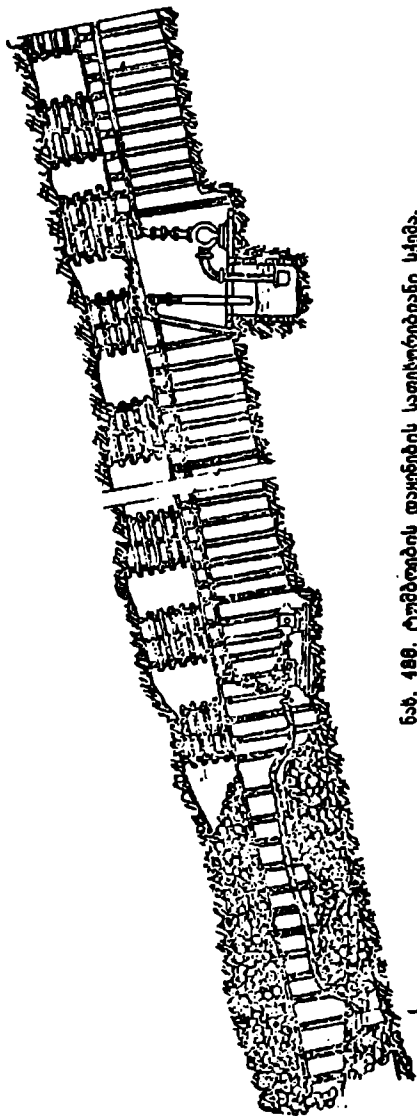
მილსადენების დაგება

დახრილი გვირაბებიდან წყლის ამოტუმბვის დროს გვირაბის აღდგენის ძირითად ხელშემშლელ ფაქტორს წარმოადგენს სანგრევის სრული დაშრობის სიძნელე. შემწოვი მილსადენის სწორი განლაგება მნიშვნელოვნად აადვილებს ამ ამოცანას.

დახრილი გვირაბების აღდგენის პირობების უზიხედვით გამოიყენება მოქნილი (რეზინის) და ხისტი (ლითონის) შემწოვი მილსადენები. იმ შემთხვევაში, როდესაც აღსადგენ დახრილ გვირაბში ჩამონაქცევების სიდიდე უმნიშვნელოა, შეიძლება გამოყენებულ იქნას ლითონის შემწო-



ნახ. 487. ტუმბოების დაყენების მიმდევრობითი სქემა.

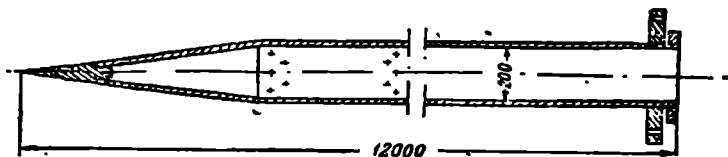


ნახ. 488. ტუმბოების დაყენების საფესურებიანი სქემა.

ვი მილსადენები (ნახ. 486). წყლის დონის დაწვევასთან ერთად შემწოვი მილსადენის ბოლო დაეშება, რისთვისაც იგი მაგრდება ურიკაზე, რომელიც გადაადგილდება ლიანდაგზე.

თუ ქანობის საშავრი ძლიერ დეფორმირებულია და მისი კვეთი მეტად შევიწროებული, მიზანშეწონილია მოქნილი მილსადენის გამოყენება (ნახ. 487). მთლიანი ჩამოქცევის შემთხვევაში შემწოვი მილსადენის მოსათავსებლად აწარმოებენ გვირაბის სპეციალურ ნაწილობრივ გადამაგრებას.

მთლიანი ჩამოქცევის შედარებით მცირე სიმაღლის შემთხვევაში, თუ ჩამოქცევის თალის კერში იმყოფება საკმაოდ მდგრადი ქანები და არის საშუალება შევალწიოთ ქანობის ქვედა ნაწილში, შემწოვი მილსადენს ათავსებენ ჩამოქცეული ქანის ზევით. სამუშაოთა მეტრ უსაფრთხოებისა



ნახ. 489. ჩასასობი შემწოვი.

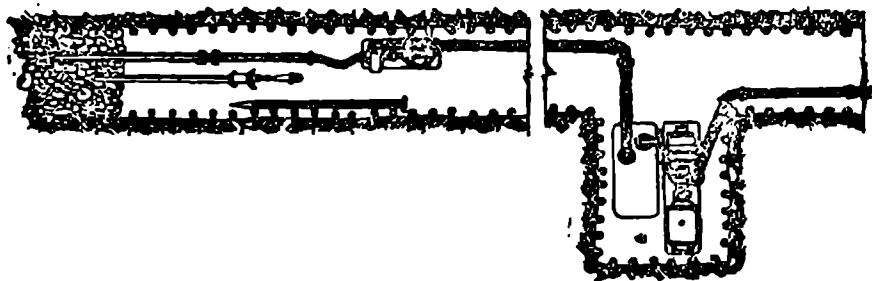
და მოქნილი მილსადენის დაცვის მიზნით კერს წინასწარ შეამაგრებენ დროებითი ბიგებით.

მთლიანი ჩამოქცევის დროს, როდესაც გვირაბის სანგრევი მთლიანად ჩახერგილია ქანით, მიზანშეწონილია ჩასასობი შემწოვი შუბის გამოყენება, რომელიც პირველად გამოყენებულ იქნა ტრესტ „სნეენიან-ანტრაციტის“ ი. ბ. სტალინის სახელობის შახტში №18.

ჩასასობი შემწოვი (ნახ. 489) წარმოადგენს ლითონის მილს დიამეტრით 150—200 მმ, სიგრძით 8—12 მ. მილის ერთ ბოლოზე არის მილტუჩი, ხოლო მეორე ბოლოზე—სპეციალური ბუნიკი. ბუნიკის მხარეზე მილი დახვრეტილია და აქვს 450—500 ხვრელი დიამეტრით 6 მმ. ჩასასობი შემწოვი 50 ტონა ტვირთამწეობის დამკრატით შეიქრება ჩამოქცეულ ქანში; თავისუფალ ბოლოზე მილსადენს შეუერთდება უკუსარქველი, რომელიც შემწოვი მილსადენით უერთდება ტუმბოს შემწოვი მილსადენს.

ჩასასობი შემწოვის საშუალებით დაბრილი გვირაბიდან წყლის ამოტუმბვის სქემა შემდეგია (ნახ. 490). სანგრევი უნდა იყოს სამი შუბი, რომელთაგან ერთი მუშაობს, მეორე მზადდება და მესამე თადარიგშია. შუბის ქანში შექრა წარმოებს გვირაბის ნიადაგთან რაც შეიძლება ახლოს, ისე, რომ მივიღოთ მეტი მუშა სიგრძე. როდესაც შუბი მომზადებულია ქანში შესაყვანად, მისი თავისუფალი ბოლოდან ჩაისმება ნაკლე-

ბი დიამეტრის მილი, რომელსაც აქვს ხერელი კილიბისათვის; ის ებჯინება შუბის კიდევებს. მილის ზედა ბოლოზე ებჯინება დომკრატი, რომელიც მეორე მხრიდან ეყრდნობა ბიგს. დომკრატის საშუალებით შუბი შეიქრება ჩამოქცეულ ქანში. მეორე შუბის ჩასობა ქანში ხდება პირველი შუბის მუშაობის დროს, წყლის დონის დაწვევასთან ერთად. როდესაც წყლის დონე იმდენად დაიწვეს, რამდენადაც ამის შესაძლებლობას შუბი იძლევა, წარმოებს უკუსარქველისა და მოქნილი მილის გადარ-



ნახ. 490. წყლის ამოტუმბვა ჩასასობი შემწოვით.

თვა მეორე მოსამზადებელ შუბზე, რომელიც შექრილია ქანში. შემდეგ მთელი პროცესი მეორდება, ე. ი. პირველი შუბი შეიქრება ქანში, ხოლო მეორე მუშაობს.

შუბების შენაცვლებით მუშაობა გრძელდება მანამ, სანამ წყლის დონე არ დაიწვეს შემწოვი მილსადენის შესაბამის მანძილზე. ამის შემდეგ ხდება სატუმბე აგრეგატის გადატანა და სამუშაოთა მთელი კომპლექსი კვლავ განმეორდება.

დრო, რომელიც საჭიროა შუბის შესაქრელად ქანში 1 მეტრზე, საშუალოდ შეადგენს 2—3 საათს. ქანობის სანგრევის საშუალო დღე-ღამური სიჩქარე ი. ბ. სტალინის სახ. შახტში შეადგენდა 1,5—2 მ, თვეში—50 მეტრს.

§ 374. გვირაბების ბაქნებისა და შეუღლებების გადამაგრება

გვირაბების ბაქნებისა და შეუღლებების გადამაგრება ჩვეულებრივად წარმოებს ქანის გამოშვებით და ჩამოქცევის თალის გავსებით ჯარგვლებით ან განმბრჯენი სამაგრით.

ნახ. 491-ზე წარმოდგენილია ბაქნის გადამაგრების ერთ-ერთი სქემა. სამუშაოები წარმოებს შემდეგნაირად:

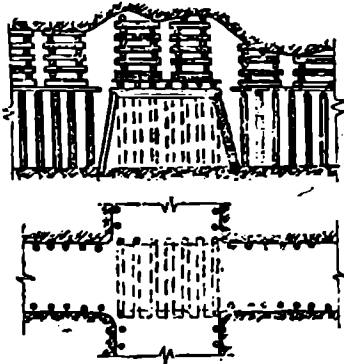
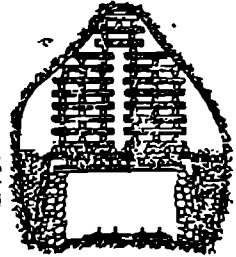
პირველ რიგში გადამაგრდება ერთ-ერთი გადამკვეთი გვირაბთაგანი, ჩვეულებრივად ქანობი, ხოლო ზოგჯერ ძირითადი შტრეკი. გადამაგ-

რება წარმოებს ჩვეულებრივი წესით, მაგრამ სანაგრის სიმაღლე ნორმალურზე მეტია, იმ ანგარიშით, რომ შემდეგში სამაგრის უღლები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც „კაკები“, რომლებიც გაიდება საკანურ ჩარჩოზე. როდესაც ერთ-ერთი გადამკვეთი გვირაბთაგანი აღდგენილი იქნება, მისი მეორე გვირაბთან უღლების ადგილზე დაიდგება საკანური ჩარჩოები და მოიხსნება სამაგრის ბიგები. რის შედეგადაც სამაგრის უღლები დააწვებიან საკანური ჩარჩოს უღლებს და მოახდენენ ბაქნის გადახურვას.

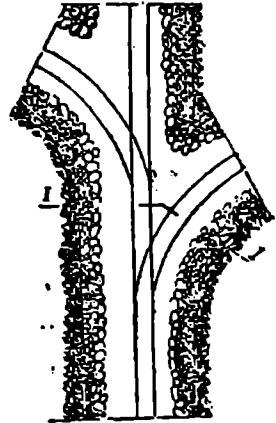
შემდეგ ჩვეულებრივი წესით გადაამაგრებენ გადაკვეთის რომელიმე გვირაბს.

დახრილი და ჰორიზონტალური გვირაბების შეუღლების გადამაგრება (ნახ. 492) ჩვეულებრივ წარმოებს შემდეგნაირად: ჯერ წარმოებს ერთ-ერთი გვირაბის გადამაგრე-

პირი I-I,



ნახ. 491. გვირაბების გადაკვეთის გამაგრება.



ნახ. 492. გვირაბების შეუღლების გამაგრება.

ბა შეუღლების ადგილზე. გვირაბი გამაგრდება ისეთი ზომის დროებითი სამაგრით, რომ მის შიგნით შესაძლებელი იყოს მუდმივი სამაგრის მოთავსება ქვის კედლებისა და ბრტყელი გადახურვის სახით. იმ შემთხვევაში, როდესაც ეს შესაძლებელია, გადამაგრების წარმოება მიზანშეწონილია რამდენიმე წერტილიდან შემხვედრი სანგრეკებით, მაგალითად, კვერშლავში ბაქნის ორივე ბოლოდან და შტრეკებიდან.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

ბანუოფილება მისუთი

პარტიკალური გვირაბების გაყვანა

	გვ.
ნ ა წ ი ლ ი პ ი რ . ვ ე ლ ი . ზოგადი ნაწილი	3
თავი XXVI. ქაურების განიკვეთის ფორმა და ზომები	3
§ 124. ზოგადი შენიშვნები	3
§ 125. ქაურების განიკვეთის ფორმა	4
§ 126. ქაურების განიკვეთის ზომების განსაზღვრა	5
თავი XXVII. მოსამზადებელი სამუშაოები	7
§ 127. პირველდაწყებითი საორგანიზაციო ღონისძიებები	9
§ 128. ქაურის გაყვანის ზედაპირის მოწყობა	10
თავი XXVIII. ქაურის პირის მოწყობა და ქაურზედა ნაგებობები	15
§ 129. ზოგადი შენიშვნები	15
§ 130. ქაურის პირი	15
§ 131. გაყვანის ძირითადი ჩარჩო	19
§ 132. გაყვანის ურნალები	19
თავი XXIX. ქაურის გაყვანის სამუშაოთა სქემები	24
§ 133. შესავალი შენიშვნები	24
§ 134. ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების სამუშაოთა სხვადასხვა დროს წარმოებით	26
§ 135. ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით ერთ უბანში	27
§ 136. ქაურების გაყვანა ქანის გამოღებისა და მუდმივი გამაგრების ერთდროული წარმოებით სხვადასხვა უბნებში	28
§ 137. ქაურის გაყვანის სამუშაოთა სქემების შედარება	28
ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო რ ე . ქაურების გაყვანა ჩვეულებრივ პირობებში	30
თავი XXX. ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების კომპლექსი	30
§ 138. ზოგადი შენიშვნები	30
§ 139. ფეთქებადა ნივთიერებები და აფეთქების საშუალებანი	30
§ 140. ფნ ხარჯის სიდიდე და მუხტის კონსტრუქცია შპურში	31

§ 141. შპურების რაოდენობა	32
§ 142. შპურების ლიამეტრი	32
§ 143. ქანების დამსხვრევა შპურების აფეთქების შემდეგ	34
§ 144. შპურების სიღრმე	36
§ 145. შპურების განლაგება სანგრევში	42
§ 146. შპურების გამოყენების კოეფიციენტი (შ. გ. კ.)	45
§ 147. შეკუმშული ჰაერი	46
§ 148. შპურების ბურღვა	50
§ 149. შპურების დამუხტვა და აფეთქება	58
თავი XXXI. ენტილატია კაურების გაყვანის დროს	64
§ 150. ძირითადი ცნობები	64
§ 151. ენტილატიის მოწყობილობა	64
§ 152. სანგრევის დათვლიერება აფეთქებისა და განაოების შემდეგ	67
თავი XXXII. ქანის დატვირთვა და გამაგრება	68
§ 153. შესავალი შენიშვნები	68
§ 154. პნემატიკური გრეიფერული მტვირთავი	69
§ 155. გამყვანი გრეიფერი ПП	79
§ 156. აგრეგატული გამყვანი მანქანები	81
§ 157. დამტვირთავი მანქანების წარმადობის განაზღვრა	85
§ 158. დამტვირთავი მანქანის ტიპის არჩევა	99
§ 159. დროებითი სამაგარი	102
თავი XXXIII. კაურების გაყვანა რბილ ქანებში	103
§ 160. ზოგადი შენიშვნები	105
§ 161. რბილი ქანების გამოღება	105
თავი XXXIV. აწევა	108
§ 162. აწევის თავისებურებები კაურების გაყვანის დროს	108
§ 163. ბაღიებით აწევა	108
§ 164. სკიპებით აწევა	110
§ 165. სამუშაოთა ორგანიზაცია და აწევის ნაყოფიერება	111
§ 166. გამყვანი ამწევი მანქანები, ბაგირები და მიმმართველი შქიეები	116
§ 167. საგამყვანო ბაღიები	119
§ 168. მისაბმელი მოწყობილობა	121
§ 169. მიმმართველი ბაგირები და ჩარჩოები. დამკვიმავი ჩარჩოები და აწევის სხვა მოწყობილობა	123
§ 170. ბაღიების განტვირთვა ზედაპირზე და ქანის განიღვა ნაყარში	124
თავი XXXV. წყალქეევა კაურების გაყვანისას	132
§ 171. ზოგადი შენიშვნები	132
§ 172. წყალქეევის თავისებურებანი კაურის გაყვანის დროს	133
§ 173. წყალქეევის ხერხები	134
§ 174. წყალქეევა ბაღიებით	134
§ 175. წყალქეევა ტუმბოებით	137
§ 176. წყალქეევა ღრმა კაურების გაყვანისას	148
§ 177. წყლის დონის დაწევა კაურების გაყვანისას	153

თავი XXXVI. მუდმივი სამაგროს ამოყვანა და კუურის არმირება	153
§ 178. ზოგადი შენიშვნები	153
§ 179. ხის სამაგროს დადგმა	154
§ 180. ბეტონის სამაგროს ამოყვანა	162
§ 181. ქვის სამაგროს ამოყვანა	159
§ 182. ლითონის სეგმენტური სამაგროს ამოყვანა	178
§ 183. მოწყობილობები და დანადგარები მუდმივი გამაგრების ამოსაყვანად	184
§ 184. კუურის არმირების სამუშაოთა წარმოება	189
§ 185. კუურში მუდმივი მილაქდენის გაყვანა	196
თავი XXXVII. კაურების გაყვანის სხვა მოწყობილობები	199
§ 186. შეეულები	199
§ 187. მაშეელი კიბეები	200
§ 188. სანგრევის განათება	202
§ 189. სიგნალიზაცია	202
§ 190. გაყვანის მოწყობილობათა განლაგება კაურში	204
თავი XXXVIII. ზედაპირული შენობები და ნაგებობები კაურების გაყვანისას	204
§ 191. ზოგადი ცნობები შახტის ზედაპირის გენერალური გეგმის შესახებ	204
§ 192. შენიშვნები დროებითი შენობებისა და ნაგებობების მასალებისა და კონსტრუქციების შესახებ	210
§ 193. დროებითი ტექნიკური შენობები	212
§ 194. მშენებლობის მუშათა საბინაო და კულტურულ-საყოფაცხოვრებო მომსახურება	212
თავი XXXIX. სამუშაოთა სიჩქარე და ორგანიზაცია კაურების გაყვანის დროს	218
§ 195. კაურების გაყვანის სიჩქარე	218
§ 196. გაყვანის სამუშაოთა ციკლის ორგანიზაცია კაურების გაყვანის დროს	220
თავი XL. შრომის ორგანიზაცია და ხელფასი	227
§ 197. ზოგადი შენიშვნები	227
§ 198. შრომის ორგანიზაცია	229
§ 199. შრომის ანაზღაურება	230
თავი XLI. კაურების გაყვანის სამუშაოთა აღრიცხვა, მიღება და ღირებულება	231
§ 200. სამუშაოთა აღრიცხვა	231
§ 201. კაურის გაყვანის სამუშაოთა მიღება და წუნდება	232
§ 202. კაურების გაყვანის ღირებულება	231
თავი XLII. გეგმითი-გამაფრთხილებელი რემონტი და სამუშაოთა უსაფრთხოება	236
§ 203. მანქანებისა და მექანიზმების დათვალიერება და გეგმითი-გამაფრთხილებელი რემონტი	236
§ 204. სამუშაოთა უსაფრთხოება	237
ნ ა წ ი ლ ი მ ე ს ა მ ე. კაურების გაღრმავება	238
თავი XLIII. ვერტიკალური კაურების გაღრმავება	238
§ 205. კაურების გაღრმავების წესები	238
§ 206. გაღრმავება ზევიდან ქვევით დამცველი ქანის მთელანის დატოვებით	240

§ 207. გაღრმავება ზევიდან ქვევით კაურში დამცველი თაროს მოწყობით.	245
§ 208. კაურის გაღრმავება დამხმარე ბრმა გვირაბიდან	249
§ 209. კაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით	250
§ 210. გაღრმავება ქვევიდან ზევით მცირე კვეთით. შემდგომი გაფართოებით ზევიდან ქვევით	252
§ 211. გაღრმავება ქვევიდან ზევით ხრული კვეთით, დროებითა გამაგრებით	257
§ 212. გაღრმავება ქვევიდან ზევით მთელი კვეთით. მუდმივი სამაგრის ერთ-დროული ამოყვანით	257
§ 213. კაურის ერთდროული გაღრმავება ორი სანგრევით	253
§ 214. კაურების გაღრმავების სამუშაოთა ტემპები	261

თავი XLIV. დახრილი კაურების გაღრმავება 261

§ 215. ზოგადი შენიშვნები	261
§ 216. დახრილი კაურის გაღრმავება ზევიდან ქვევით გაღრმავების განყოფილებიდან	262
§ 217. დახრილი კაურის გაღრმავება საშუალოდ კრიზონტიდან, დამხმარე ქანობის საშუალებით	263
§ 218. დახრილი კაურის გაღრმავება ქვევიდან ზევით	264

ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო თ ე. კაურებისა და დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვა 265

თავი XLV. კაურების ბურღვა 265

§ 219. ზოგადი შენიშვნები	265
§ 220. კაურების ბურღვა მთლიანი ბურღვით. ძრავის ზედამირზე მოთავსებით	266
§ 221. კაურების ბურღვა მთლიანი ბურღვით. ძრავის მოთავსებით კაურის სანგრევში	276

თავი XLVI. დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვა 279

§ 222. ზოგადი შენიშვნები	279
§ 223. დიდი დიამეტრის ბურღილების ბურღვა მთლიანი გამობურღვითა და ზედამირზე მოთავსებული ძრავით	279
§ 224. დიდი დიამეტრის ბურღილებზე სვეტიანი ბურღვა ძრავის დაყენებით სანგრევთან ახლოს	285
§ 225. კაურების გაყვანა მოწინავე ბურღილების გამოყენებით	289

ბანაოფორება მენამსა

გვირაბების გაყვანა წყალუმცველ და არა-

მდგრად ქანებში

§ 226. წინასწარი შენიშვნები	296
-----------------------------	-----

ნ ა წ ი ლ ი პ ი რ კ ე ლ ი. ვერტიკალური გვირაბების გაყვანა წყალუმცველ და არა-მდგრად ქანებში 297

თავი XLVII. კაურების გაყვანა ფაშარ და მცურავ ქანებში 297

§ 227. ზოგადი შენიშვნები	297
§ 228. კაურების გაყვანა ჩასასობი სამაგრით	298
§ 229. კაურების გაყვანა ჩასასობი სამაგრით	301

§ 230. ქაულების გაყვანა შეკუმშული ქაერის ქვეშ	316
§ 231. ქაულების-გაყვანა მიწისქვეშა წყლების ხელოვნური დაწვეის წესით.	339
თავი XLVIII. ქაულების გაყვანა ქანების ტამპონირების წესით	314
§ 232. ზოგადი ცნობები	344
§ 233. ქანების ცემენტაცია	346
§ 234. ქანების გათიხვა	362
§ 235. ქანების ბიტუმიზაცია	363
§ 236. ქანების შემდგომი ტამპონაჟი	368
თავი XLIX. ქანების გაყინვა	373
§ 237. ზოგადი შენიშვნები	373
§ 238. ქანების გაყინვის სიჩქარეზე სხვადასხვა ფაქტორების გავლენა	374
§ 239. სიცივის მიღების პროცესი	375
§ 240. ქანების გაყინვის მოწყობილობა	377
§ 241. მარილწყლის ქსელი	377
§ 242. გაყინვისათვის საჭირო სიცივის რაოდენობის განსაზღვრა	380
§ 243. გაყინვისა და ქაულების გაყვანის სამუშაოთა წარმოება	385
თავი L. ქაულების გაყვანა სპეციალურ პირობებში	394
§ 244. ქაულების გაყვანა მეთანის სუფლარული გამოყოფის დროს	394
§ 245. ქაულების გაყვანა ნახშირისა და გაზის უცუარი გამოტყორცნის მხრივ საშიში ფენების გადაკვეთისას	395
§ 246. ქაულების გაყვანა მუდმივ გაყინულობაში.	397
ნ ა წ ი ლ ი მ ე ო რ ე. ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში	398
§ 247. წინასწარი შენიშვნები	398
თავი LI. ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა ფხვიერ და მტურავ ქანებში	399
§ 248. გვირაბების გაყვანა მარგილიანი სამაგრიით	399
§ 249. გვირაბების გაყვანა ჩასასობი სამაგრიით	401
თავი LII. ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა სპეციალურ პირობებში	406
§ 250. გვირაბების გაყვანა გაზის სუფლარული გამოყოფისას	406
§ 251. გვირაბების გაყვანა ნახშირისა და გაზის უცუარი გამოტყორცნის პირობებში	408
§ 252. გვირაბების გაყვანა მუდმივ გაყინულობაში	414
§ 253. გვირაბების გაყვანა ამომბურცავ ქანებში	416
თავი LIII. ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა ფარების საშუალებით	417
§ 254. ზოგადი შენიშვნები	417
§ 255. ფარების კონსტრუქცია	419
§ 256. ქანის გამოღების საშუალოთა წარმოება ფარებით გვირაბის გაყვანის დროს	421
§ 257. მუდმივი სამაგრის ამოყვანა	428
§ 258. მტორე განიკვეთის ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანა ფარების წესით	429

თავი LIV. მაღაროს ეზოს გაყვანა წყალშემცველ და არამდგრად ქანებში	132
§ 259. ზოგადი შენიშვნები	433
§ 260. მაღაროს ეზოს შექრა შექმმული ჰაერის გამოყენებით	433
§ 261. მაღაროს ეზოს შექრა ქანების გაყინვის დროს	435
§ 262. მაღაროს ეზოს გაყვანა წყლის დონის დაწევით სადრენაჟო კორიზონტების საშუალებით	437
§ 263. მაღაროს ეზოს გაყვანა ფარების საშუალებით	443

ბანაოფილიბა მეთოდზე

გვირაბების რემონტი და რეკონსტრუქცია

თავი LV. გვირაბების რემონტი	444
§ 264. ზოგადი შენიშვნები	444
§ 265. კორიზონტალური და დახრილი გვირაბების რემონტი	444
§ 266. კაუჩების რემონტი	447
თავი LVI. კაუჩების გაგანიერება	455
§ 267. ზოგადი შენიშვნები	455
§ 268. კაუჩების გაგანიერება მათი წინასწარ ქანით გაცხებით	455
§ 269. კაუჩების გაგანიერება ვენტილაციისა და წალქევის შეუჩერებლად	456
§ 270. კაუჩის გაგანიერება აწევის შეუჩერებლად	460
თავი LVII. კორიზონტალური და დახრილი გვირაბებისა და მათი გადაკვეთების აღდგენა	462
§ 271. ზოგადი შენიშვნები	462
§ 272. ჩამონაქცევების გადამაგრება კორიზონტალურ გვირაბებში	463
§ 273. ჩამონაქცევების გადამაგრება და წყლის ამოტუმბვა დახრილ გვირაბებში (ქანობებში)	473
§ 274. გვირაბების ბაქნებისა და შეუღლებების გადამაგრება	480