

ალექსანდრე ბეჟანიშვილი

სამთო მანქანები და
კომპლექსები

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ალექსანდრე ბეჟანიშვილი

სამთო მანქანები და
კომპლექსები



დამტკიცებულია სალექციო კურსად

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს

მიერ. 28.02.2018, ოქმი №1

თბილისი 2018

უაკ 622.232.8

სალექციო კურსში მოცემულია სამთო მანქანების კლასიფიკაცია და მათი ექსპლუატაციის პირობები. განხილულია გვირაბგასაყვანი კომბაინების და კომპლექსების, სატვირთავი, საბურღ-სატვირთავი და სამაგრის დასაყენებელი მანქანების, ძირითადი პარამეტრები და კვანძები, აგრეთვე მექანიზებული სამაგრის კონსტრუქციული ტიპები, სამთო მანქანების განვითარების პერსპექტივები.

გამოცემა განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტები: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი აკაკი გოჩოლეიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი დავით კუპატაძე

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISBN 978-9941-28-233-1 (PDF)

<http://www.gtu.ge>

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილის (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

წიგნში მოყვანილი ფაქტების სიზუსტეზე პასუხისმგებელია ავტორი/ავტორები.

ავტორის/ავტორთა პოზიციას შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიცია.



ს ა რ ჩ ე ვ ი

ლექცია 1

I. ქანის დაშლა მემანისკური ხერხით

1. სამთო მანქანების კლასიფიკაცია და მათი ექსპლუატაციის პირობები - - - - - 6
2. ქანის დაშლის ხერხები - 8

ლექცია 2

3. ქანის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები - - - - - - - - - - - - - - - - - 9
4. სამთო მანქანების მჭრელი ინსტრუმენტი- - - - - - - - - - - - - - - - 12

ლექცია 3

II. გვირაბგასაყვანი კომბაინები და კომპლექსები

1. გვირაბგასაყვანი კომბაინები - 16

ლექცია 4

2. გვირაბგასაყვანი კომბაინების კონსტრუქციული ტიპები - - - - - - - - - - 26

ლექცია 5

3. გვირაბგასაყვანი კომბაინების მწარმოებლურობა - - - - - - - - - - - - 31

ლექცია 6

III. დამჭრელი კომბაინები

- დამჭრელი კომბაინები - 34

ლექცია 7

IV. სატვირთავი და საბურღ-სატვირთავი მანქანები

1. სატვირთავი მანქანები - 39

ლექცია 8

2. სატვირთავი მანქანების კონსტრუქციული ტიპები - - - - - - - - - - - - 45

ლექცია 9

3. საბურღ- სატვირთავი მანქანები - 49
4. სატვირთავი მანქანების მწარმოებლურობა - - - - - - - - - - - - - - 51

ლექცია 10
V. სამაგროს დასაყენებელი

სამაგროს დასაყენებელი მანქანები - - - - -	54
ა. ცალეული სამაგროს დასაყენებელი მანქანები - - - - -	54
ბ. ანკერული და ბეტონის სამაგროს ამოსაყვანი მანქანები - - - - -	57

ლექცია 11
VI. გვირაბგასაყვანი კომპლექსები

გვირაბგასაყვანი კომპლექსები - - - - -	-60
ა. კომბაინირებული გვირაბგასაყვანი კომპლექსები - - - - -	-61

ლექცია 12

ბ. კომპლექსები გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანად - - - - -	-67
გ. ფარიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსები - - - - -	- 69

ლექცია 13

დ. მოწყობილობათა კომპლექსები ჭაურების გასაყვანად - - - - -	73
ე. ჭაურების პირის, მცირე, საშუალო და დიდი ჭაურების გასაყვანი კომპლექსები- - - - -	-73
ვ. ჭაურების გაყვანა კომბაინებით - - - - -	- 77

ლექცია 14
VII. სამთო მანქანების ამძრავი, მართვის სისტემები და ელემენტები

1. სამთო მანქანების ამძრავი - - - - -	-79
2. სამთო მანქანების მართვის სისტემები და ელემენტები - - - - -	-82

ლექცია 15
VIII. სამთო სამუშაოების ჰიდრომექანიზაცია

ა. ჰიდრომექანიზაციის დანიშნულება და გამოყენების არე- - - - -	-86
ბ. ჰიდრომონიტორები- - - - -	87
გ. ჰიდრომონიტორების გაანგარიშება- - - - -	90
დ. ჰიდროსანტრანსპორტო მანქანები- - - - -	93

IX. სამთო მანქანების განვითარების პერსპექტივები

სამთო მანქანების კვლევის ძირითადი მიმართულებები - - - - -	-99
---	-----

I. ქანის ღაშლა მემანისკური ხერხით

1. სამთო მანქანების კლასიფიკაცია და მათი ექსპლუატაციის პირობები

სამთო მანქანების დანიშნულებაა სასარგებლო წიაღისეულის ან ფუჭი ქანის მონგრევა მასივიდან, მისი დატვირთვა, გადატანა, ნამუშევარი სივრცის გამაგრება, შპურებისა და სხვადასხვა დანიშნულების ჭაბურღილის გაბურღვა, გვირაბების გაყვანა. სამთო მანქანა ასრულებს ერთ ან რამდენიმე ოპერაციას.

ამოსაღები და მოსამზადებელი სამუშაოების დროს გამოყენებული სამთო მანქანები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად ჯგუფებად: სასარგებლო წიაღისეულის ამოსაღები, სატვირთო და სატრანსპორტო, გვირაბგასაყვანი, საბურღი, ნამუშევარი სივრცის გასამაგრებელი და სამთო წნევის სამართავი მანქანები.

ამოსაღებ მანქანებს, რომელთა საშუალებით ხდება საწმენდ სანგრევეში სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვება, მიეკუთვნება:

საყელავი მანქანები, რომლებიც ფენის საგებ გვერდთან (იატაკთან) იღებს ყელს ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით წიაღისეულის შემდგომი მონგრევის გასაადვილებლად;

ამოსაღები კომბაინები სასარგებლო წიაღისეულს ანგრევენ მასივიდან და ტვირთავს მას კონვეიერზე ან ლავიდან წიაღისეულის გამოსატან სხვა საშუალებებზე;

რანდები გამოიყენება ძალიან თხელ ფენებში წიაღისეულის მოსანგრევად;

ამოსაღები კომპლექსები სხვადასხვა მანქანის ერთობლიობაა, რომლებიც უზრუნველყოფს წიაღისეულის ამოღებას, დატვირთვასა და ლავიდან გამოტანას, სანგრევის გამაგრებას და სამთო წნევის მართვას. თუ კომპლექსის მოწყობილობა კინემატიკური კავშირით ქმნის ერთ მთლიან სისტემას, მას ამოსაღებ აგრეგატს უწოდებენ. ამოსაღები კომპლექსები და აგრეგატები საწმენდი სამუშაოების კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის საშუალებას იძლევა.

საბურღი მანქანების საშუალებით ბურღავენ შპურებს და სხვადასხვა დანიშნულების ჭაბურღილს.

სატვირთო და სატრანსპორტო მანქანები განკუთვნილია მონგრეული მასის დასატვირთად (სატვირთი მანქანები) სატრანსპორტო მანქანებზე, მისი ტრანსპორტირებისა ან ამ ოპერაციების ერთდროულად შესრულებისათვის.

ნამუშევარი სივრცის გასამაგრებელი და სამთო წნევის სამართავი მანქანები (გადასატანი მექანიზებული სამაგრი) ხშირად კომპლექსებისა და აგრეგატების შემადგენელი ნაწილია. ზოგჯერ კომპლექსების შემადგენლობაში შედის აგრეთვე ამოსავსები მანქანები.

გვირაბგასაყვანი მანქანები გამოიყენება გვირაბების გაყვანის დროს ქანის მოსანგრევად და მის დასატვირთად სატრანსპორტო მანქანებზე. მათ რიცხვს ეკუთვნის გვირაბგასაყვანი და დამჭრელი კომბაინები.

გვირაბგასაყვანი კომპლექსები შედგება მანქანებისაგან, რომლებიც უზრუნველყოფს გვირაბების გაყვანისას მთლიანი ტექნოლოგიური პროცესის კომპლექსურ მექანიზაციას.

სამთო მანქანებში ხშირად იყენებენ ეკონომიურ ელექტროამძრავს, რომლის მარგი ქმედების კოეფიციენტი (მქკ) მაღალია და შეადგენს 85-93%, ამას გარდა, აფეთქებაუსაფრთხო შესრულების ელექტროამძრავი შეიძლება გამოვიყენოთ გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ შესტებში.

სამთო მანქანებში ფართოდ გამოიყენება ჰიდროელექტროამძრავი (ელექტრული ძრავა-ტუმბო-ჰიდროძრავა), რაც მექანიკური გადაცემების რაოდენობის შემცირების, ზოგჯერ კი მათი მთლიანად გამორიცხვის საშუალებას იძლევა. ამით მნიშვნელოვნად მცირდება ამძრავის მასა და გაბარიტები, იქმნება ამძრავის საიმედო ავტომატური რეგულირების საშუალება.

პნევმატიკური ენერგია გამოყენებულია მომხრევე და საბურღი ჩაქუჩებში, პნევმოდამრტემელებში, ხოლო გაზისა და მტვრის მხრივ განსაკუთრებით საშიშ შესტებში – კომბაინებსა და ზოგიერთ სხვა მანქანებში. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ პნევმატიკური ენერგიის მიწოდება მომხმარებელამდე ელექტრულთან შედარებით ბევრად უფრო რთულია. პნევმატიკური დანადგარების მქკ შეადგენს დაახლოებით 10 %-ს, ხოლო მათი ექსპლუატაცია ბევრად უფრო ძვირია.

მიწისქვეშ მუშაობის სპეციფიკური პირობები განსაზღვრავს სამთო მანქანების კონსტრუქციას, რომელთა ძირითად კვანძებს წაეყენება განსაკუთრებული მოთხოვნები. სამთო მანქანების მუშაობის ერთ-ერთი სპეციფიკური თავისებურებაა სამუშაო ადგილის სივიწროვე, რაც განპირობებულია გვირაბების მცირე ზომებით. ამის გამო სამთო მანქანების გაბარიტები შეზღუდულია.

მიწისქვეშა პირობებში ატმოსფეროს მნიშვნელოვანი ტენიანობა და საშახტო წყლების აგრესიულობა იწვევს კოროზიის დაჩქარებას და მკვეთრად ამცირებს სამთო მანქანების ვარგისიანობის ვადას. ამიტომ მანქანის დეტალები მზადდება ანტიკოროზიული მასალებისაგან ან იფარება სპეციალური პოლიმერული მასალებით, ლაქით და სხვ. მაღაროს მტვერი, შეადწვევს რა მანქანის შიგნით, მკვეთრად ამცირებს მოხახუნე წყვილების ხანგამძლეობას (კბილანები, საკისრები და სხვ.). ამის გამო სამთო მანქანის კვანძები საიმედოდაა დაცული მათში მტვრისა და ჭუჭყის მოხვედრისაგან.

ქანის მაღალი აბრაზიულობა და სისაღე იწვევს სამთო მანქანების ელემენტების სწრაფ ცვეთას, ამიტომ ისინი მზადდება მტკიცე ცვეთამდეგი მასალებისაგან. რადგანაც სამთო მანქანებს მუშაობა უწევთ მძიმე პირობებში, ხშირად მკვეთრად ცვალებადი დატვირთებით, სამთო მანქანების დეტალებს აპროექტებენ მნიშვნელოვანი სიმტკიცის მარაგით, ხოლო ამძრავები აღჭურვილია სპეციალური დამცავი ქუროებით. სამთო მანქანები ხშირად იცვლის სამუშაო ადგილს, ამიტომ მათ უნდა ჰქონდეთ მანევრირების შესაძლებლობა და აღჭურვილი უნდა იყოს სპეციალური გადამაადგილებელი მოწყობილობით.

სამთო მანქანების დაპროექტებისა და ექსპლუატაციის დროს დიდი ყურადღება ექცევა მათი მომსახურების მოხერხებულობას, მონტაჟისა და დემონტაჟის სიმარტივეს, დენგამტარი ნაწილების იზოლაციას, კორპუსების დამიწებას და მოძრავი ელემენტებისაგან მომსახურე პერსონალის დაცვას.

ცუდი განათებულობის, მტვრიანობისა და სამუშაო ადგილის შეზღუდულობის გამო, მიწისქვეშ რემონტის ჩატარება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ხოლო მანქანის მთლიანად ზედაპირზე ამოტანა გაძნელებული. ამიტომ მანქანა ადვილად უნდა იშლებოდეს ცალკეულ კვანძებად.

2. ქანის დაშლის ხერხები

სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისა და გვირაბების გაყვანის ტექნოლოგიური პროცესის აუცილებელი ნაწილია მასივიდან სასარგებლო წიაღისეულის და ფუჭი ქანის მონგრევა, რაზეც იხარჯება ენერჯის გარკვეული რაოდენობა. კომბაინი მუშაობისას ქანს აქუცმაცებს, რაც აუარესებს მის ხარისხიანობას და წარმოქმნის მტვერს, ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ქანის დაშლის რაციონალური ხერხების ძიებას, სამთო მანქანების შემსრულებელი ორგანოსა და მჭრელი იარაღის რაციონალური კონსტრუქციების შექმნას და მათი მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმების უზრუნველყოფას.

არჩევნ ქანის **მექანიკურ, თერმულ და ელექტრომაგნიტური** დაშლის ხერხებს. ამოსაღებ და გვირაბგასაყვან კომბაინებში, აგრეთვე საბურღი მანქანების უმეტეს ნაწილში გამოყენებულია შემსრულებელი ორგანოების მჭრელი იარაღის საშუალებით ქანის დაშლის **მექანიკური** ხერხი.

მექანიკურს მიეკუთვნება აგრეთვე ქანის დაშლის ვიბრაციული, ულტრაბგერითი, ასაფეთქებელი, ჰიდრაულიკური და ელექტროჰიდრაულიკური ხერხები.

ვიბრაციული დაშლა გამოიყენება ჭაბურღილების ბურღვისას. საბურღი იარაღი ბრუნვითი მოძრაობის გარდა ასრულებს განსაზღვრული ამპლიტუდისა და სიხშირის რხევებს (100-250 ჰც), რომელიც იქმნება სპეციალური მექანიკური ვიბრატორის საშუალებით.

ულტრაბგერითი დაშლა აგრეთვე ვიბრაციულია. ამასთან, ულტრაბგერითი რხევების სპეციალური წყაროები უზრუნველყოფს მაღალი სიხშირის რხევებს (10000-20000 ჰც). ეს ხერხი ჯერ კიდევ კვლევის პროცესშია.

აფეთქებით დაშლა ფართოდ გამოიყენება სამთო მრეწველობაში.

ჰიდრაულიკური დაშლა განხორციელებულია ჰიდროშახტებში ჰიდრომონიტორებით სანგრევზე მისხურებული მაღალი წნევის წყლის ჭავლის საშუალებით.

თერმული დაშლისას ქანზე მოქმედებს დიდი ტემპერატურის გაზის ჭავლი, რომელიც იწვევს მის გადნობას. თერმული ხერხი ძირითადად გამოყენებულია კარიერებზე მაგარ ქანებში საბურღი დაზგებით მცირე სიგრძის ჭაბურღილების გასაბურღად.

ლ ე ქ ც ი ა 2

3. ქანის შიზიკურ-მექანიკური თვისებები

სამთო მანქანის შემსრულებელ ორგანოზე დატვირთვების სიდიდე განსაზღვრავს ქანის დაშლისა და მანქანის მიწოდებისათვის საჭირო ამძრავის აუცილებელ სიმძლავრეს. ამასთან, ქანის დაშლის პროცესის ძირითადი მაჩვენებლები – ჭრისა და მიწოდების ძალები, პროცესის კუთრი ენერგოტევადობა, დაშლის ოპტიმალური პარამეტრები და მჭრელი იარაღის გეომეტრიული პარამეტრები განისაზღვრება, უპირველეს ყოვლისა, დასაშლელი ქანის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე.

ქანის ძირითადი თვისებები იყოფა ორ ჯგუფად: **ფიზიკური** – სიმკვრივე, ფორიანობა, ტენიანობა, თბოგამტარობა, ელექტროგამტარობა და **მექანიკური** – სიმტკიცე, სისალე, დრეკადობა, პლასტიკურობა, აბრაზიულობა და სხვ.

ქანის მექანიკური ხერხით დაშლისას დიდი მნიშვნელობა აქვს, უპირველეს ყოვლისა, მათ მექანიკურ თვისებებს, რადგანაც ისინი განსაზღვრავს სამთო მანქანების გამოყენების არეს.

სიმტკიცე – ესაა ქანის თვისება, წინააღმდეგობა გაუწიოს დაშლას. სიმტკიცის კრიტერიუმია დროებითი წინაღობა ერთდერძა კუმშვასა და გაჭიმვაზე. ამასთან, ეს უკანასკნელი რამდენჯერმე უფრო მცირეა, ვიდრე დროებითი წინაღობა ერთდერძა კუმშვაზე.

ქანის სიმტკიცე განისაზღვრება აგრეთვე პროფ. ლ. ბარონისა და პროფ. ლ. გლატმანის მეთოდით ქანის ბუნებრივ, არაგახეხილ ზედაპირში 2 – 3 მმ დიამეტრის ბრტყელძირიანი ცილინდრული შტამპის ჩაწნევით. ამ მაჩვენებელს **კონტაქტურ სიმტკიცეს** უწოდებენ და იგი გამოითვლება ფორმულით

$$P_s = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{ns}$$

სადაც P_i არის დატვირთვა მყიფე დაშლის მომენტში, n ;

n – ქანის ერთ ნიმუშზე ცდების რაოდენობა;

S – შტამპის ფართობი, მმ².

დრეკადობა არის ქანის თვისება აღადგინოს საწყისი ფორმა და მოცულობა გარეშე ძალების მოქმედების შეწყვეტის შემდეგ. ქანის დრეკადობის თვისების მაჩვენებელია დრეკადობის მოდული და პუასონის კოეფიციენტი.

პლასტიკურობა – ესაა ქანის თვისება შეინარჩუნოს ნარჩენი დეფორმაცია გარეშე ძალების მოქმედების შეწყვეტის შემდეგ.

მყარი სხეულის თვისებას დაუბრუნებლად შთანთქას პლასტიკური დეფორმაციის ენერგია, **სიბლანტე** ეწოდება.

სამთო საქმეში პრაქტიკული მიზნებისათვის ფართოდ გამოიყენება პროფესორ მ. პროტოდიაკონოვის მიერ შემოთავაზებული ქანის სიმაგრის კოეფიციენტი f . იგი გვიჩვენებს ქანის მონგრევისას მის წინააღმდეგობას დაშლაზე. სიმაგრის კოეფიციენტის ერთეულად მიღებულია ერთდერძა კუმშვაზე ქანის სიმტკიცის ზღვარი σ_s , რომელიც ტოლია 10 მეგპა, ე.ი.

$$f = \frac{\sigma}{10},$$

პროფ. მ. პროტოდიაკონოვის სკალის თანახმად ყველა ქანი სიმაგრის მიხედვით იყოფა 10 კატეგორიად, რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი იცვლება 0,3-დან 20-მდე (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

კატეგორია	ქანის დასახელება	ქანები	სიმაგრის კოეფიციენტი, f
I	მცურავი	მცურავი ქანი, ჭაობიანი გრუნტი, გათხევადებული გრუნტები	0,3
II	ფხვიერი	ქვიშა, წვრილი ხრეში, ნაყარი მიწა	0,5
III	მიწისებრი	ტორფი, მსუბუქი თიხნარი, მშრალი ქვიშა, მცენარეული მიწა	0,6
IV	რბილი	თიხა, ქვანახშირი, თიხოვანი გრუნტი, ხრეში, მსუბუქი ქვიშოვანი თიხა	1
V	საკმარისად რბილი	რბილი ფიქალი, რბილი კირქვა, ცარცი, ქვამარილი, თაბაშირი, გაყინული გრუნტი, მერგელი, დაშლილი ქვიშა, ქვიანი გრუნტი	2
VI	საშუალო	მაგარი თიხოვანი ფიქალი, არამაგარი კირქვა და ქვიშაქვა, რბილი კონგლომერატი, მკვრივი მერგელი	4
VII	საკმარისად მაგარი	ჩვეულებრივი ქვიშაქვა, რკინის მადანი, ქვიშოვანი ფიქლები, ფიქლოვანი ქვიშაქვები	6
VIII	მაგარი	გრანიტი (მკვრივი), ძალიან მაგარი ქვიშაქვები და კირქვები, მაგარი კონგლომერატი, ძალიან მაგარი რკინის მადანი, მაგარი მარმარილო, დოლომიტი, ალმადანი	10
IX	ძალიან მაგარი	ძალიან მაგარი გრანიტის ქანები, კვარცპორფირი, ძალიან მაგარი გრანიტი, კაჟოვანი ფიქალი, ყველაზე უფრო მაგარი ქვიშაქვები და კირქვები	15
X	უაღრესად მაგარი	ყველაზე უფრო მაგარი, მკვრივი და ბლანტი კვარციტები და ბაზალტი, უაღრესად მაგარი სხვა ქანები	20

აბრაზიულობა ქანის თვისებაა გაცვითოს მასზე მოხახუნე ლითონი, სალი შენადნობები და სხვა მყარი სხეულები. დამუშავებულია ქანის აბრაზიულობის განსაზღვრის მეთოდიკა და შედგენილია აბრაზიულობის სკალა (ცხრ. 2). ქანის აბრაზიულობა განისაზღვრება 8 მმ დიამეტრის ფოლადის ღეროების ბრუნვითი მოძრაობისას გამოსაცდელი ქანის დამუშავებულ ზედაპირზე. ღეროს ამაგრებენ მაგიდის საბურღი დაზგის შპინდელში და მისი თითოეული ბოლო 10 წთ-ის განმავლობაში იცვითება ქანის ჰორიზონტალურ ზედაპირზე. ღეროზე ღერძული ძალა შეადგენს 150 ნ-ს, მისი ბრუნვის სიხშირეა 400 წმ⁻¹.

ქანის აბრაზიულობის მაჩვენებელია ღეროს მასის დანაკარგი (მგ), რომელიც განისაზღვრება ფორმულით

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{2n}$$

სადაც a არის აბრაზიულობის მაჩვენებელი, მგ;

g – ფოლადის ღეროს მასის დანაკარგი ყოველ წვეილ ცდაზე, მგ;

n – წვეილი ცდების რიცხვი.

ცხრილი 2

აბრაზიულობის კლასი	ქანის დასახელება	ქანები	აბრაზიულობის მაჩვენებელი a , მგ
I	საკმარისად მცირეაბრაზიული	კირქვა, მარმარილო, აპატიტი, ქვამარილი და სხვ.	<5
II	მცირეაბრაზიული	სულფიდური მადნები, არგილითი, რბილი ფიქლები	5-10
III	საშუალოზე დაბალი აბრაზიულობის	მაგმატური წვრილმარცვლოვანი ქანები, რკინის მადანი, რქაქანი, ჯესპილიტი	10-18
IV	საშუალო აბრაზიულობის	წვრილმარცვლოვანი კვარციანი ქვიშაქვები, წვრილმარცვლოვანი დიაბაზი, მდნარი ბაზალტი, მსხვილმარცვლოვანი პირიტი	18-30
V	საშუალოზე მაღალი აბრაზიულობის	საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი კვარციანი ქვიშაქვები, წვრილმარცვლოვანი გრანიტები და დიორიტები, გაბრო	30-45
VI	ამაღლებული აბრაზიულობის	მაგმატური ქანები, საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი გრანიტები, დიორიტები, პორფირიტები, კვარციანი ფიქლები, ამფიბოლიტები	45-65
VII	მაღალი აბრაზიულობის	პორფირიტები, დიორიტები, გრანიტები	65-90
VIII	უადრესად აბრაზიული	კორუნდუმცველი ქანები	>90

4. სამთო მანქანების მჭრელი ინსტრუმენტი

ქანის მექანიკური ხერხით დაშლისათვის სამთო მანქანების შემსრულებელი ორგანოები აღჭურვილია მჭრელი იარაღით.

მჭრელ იარაღზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული სამთო მანქანის მწარმოებლურობა, ცვეთა და ენერჯის ხარჯი, პროდუქციის ხარისხი და ღირებულება. მჭრელ იარაღს მუშაობა უხდება მძიმე პირობებში: დასაშლელი ქანის ცვალებადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამო მასზე მოქმედებს ცვლადი სიდიდის დატვირთვა, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა ზოგჯერ 5-8-ჯერ აღემატება საშუალო მნიშვნელობებს; მუშაობისას საჭრისის ტემპერატურა მატულობს (მაგარ ქანებში 600 °C-მდე) და სხვ. ამასთან, იარაღის მდგომარეობაზე თვალყურის დევნება ხშირად გაძნელებულია. ამიტომ მჭრელ იარაღს წაეყენება ზოგი მოთხოვნა: საჭრისი უნდა იყოს მტკიცე და ცვეთამდეგი, ქანის დაშლა უნდა მოხდეს ენერჯის მცირე ხარჯით, საჭრისების ფორმა, ზომები და გეომეტრიული პარამეტრები უნდა შეესაბამებოდეს დასაშლელი ქანის თვისებებსა და შემსრულებელი ორგანოს კონსტრუქციას, საჭრისების დამზადებისა და ექსპლუატაციის ღირებულება უნდა იყოს მცირე, მათი შემსრულებელ ორგანოზე დამაგრება კი – მარტივი და საიმედო, ადვილი უნდა იყოს საჭრისის შეცვლა, აღდგენა და აღესვა.

საჭრისები მზადდება ქრომიანი და ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან, ხოლო მჭრელ პირზე ცვეთამდეგობის ასამაღლებლად დადუღებულია ლითონკერამიკული, ელექტროდული და მარცვლოვანი სალი შენადნობები.

პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გამოიყენება ლითონკერამიკული შენადნობები, რომლებიც შედგება სხვადასხვა პროცენტული თანაფარდობის ვოლფრამის კარბიდისა და კობალტისაგან. მოსის სკალის მიხედვით ვოლფრამის კარბიდის სისაღეა 9. იგი მაღალი თბოგამტარობისაა, მყიფე და ცვეთამდეგია. კობალტი ჭედადი და ბლანტი ლითონია და გამყარებისას უზრუნველყოფს ვოლფრამის კარბიდის მარცვლებს შორის მტკიცე კავშირს.

სტრუქტურის მიხედვით არჩევენ წვრილ, საშუალო და მსხვილმარცვლოვან შენადნობებს. ამ უკანასკნელს აქვს დიდი სიმტკიცე და სიბლანტე, მაგრამ მისი ცვეთამდეგობა დაბალია. ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ კარბიდის მარცვლების ზედაპირების ჯამური ფართობი ნაკლებია წვრილმარცვლოვან შენადნობთან შედარებით. წვრილმარცვლოვან შენადნობებს აქვს მეტი სისაღე და ცვეთამდეგობა, ამიტომ BK 2 M, BK 3 M, BK 6 M და სხვ. (M – წვრილმარცვლოვანი) შენადნობები მათი არასაკმარისი სიმტკიცის გამო სამთო მრეწველობაში არ გამოიყენება.

თანამედროვე სამთო მანქანების მჭრელი იარაღი, უმეტეს შემთხვევაში, აღჭურვილია საშუალომარცვლოვანი BK 2, BK 3, BK 4, BK 6, BK 8, BK 10, BK 15, BK 20, BK 25, BK 30 და მსხვილმარცვლოვანი BK 4 B, BK 6 B, BK 8 B, BK 11 B, BK 20 B და BK 25 B შენადნობებით. ციფრის შემდეგ ინდექსი B ნიშნავს მსხვილმარცვლოვანს. შენადნობში ციფრი მიუთითებს კობალტის პროცენტულ შემადგენლობას.

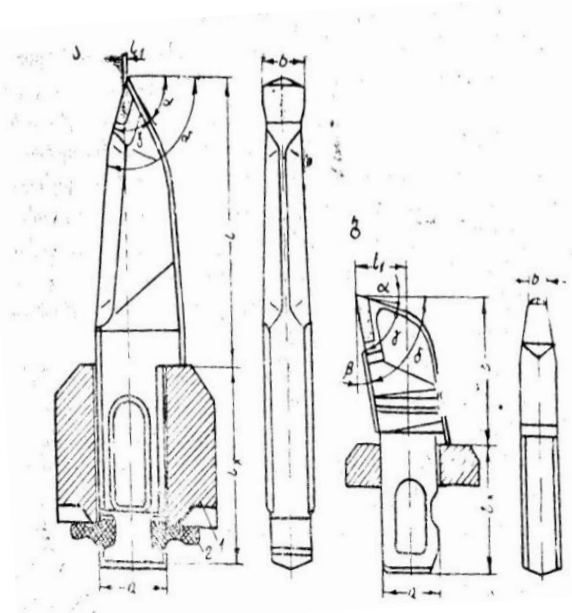
მჭრელი იარაღისათვის სალი შენადნობის მარკის შერჩევა ხდება ქანის მექანიკური თვისებებისა და დაშლის ხერხის მიხედვით.

ქანის დარტყმითი ხერხით დაშლისას იყენებენ მსხვილმარცვლოვან შენადნობებს კობალტის მეტი შემცველობით. მაგარ და აბრაზიულ ქანებში მჭრელი იარაღის

ცვეთამედველობის გაზრდის მიზნით მიზანშეწონილია კობალტის მცირე შემცველობის შენადნობების გამოყენება.

საჭრისის მჭრელ პირზე ადუღებენ სალი შენადნობების ფირფიტებს ან კერნებს. ფირფიტებს აქვს ტრაპეციისებრი მომრგვალო და მრგვალი ფორმა, კერნებს – მრგვალი, ექვსწახნაგა ან რვაწახნაგა. ფირფიტების სისქე დამოკიდებულია ღუნვისა და დარტყმისას მის სიმტკიცეზე და მიიღება: ხელის ელექტრობურღებით ნახშირების ბურღვისას – 3 მმ-მდე, ქანების ბურღვისას – 3-4 მმ-მდე, დარტყმითი ბურღვის გვირგვინებისათვის – 8-12 მმ, საყელავი მანქანებისა და კომბაინებისათვის – 4-8 მმ. საჭრისებისა და საბურღი გვირგვინებისათვის გამოყენებული კერნების დიამეტრი 8-12 მმ-ია.

ამოსაღები და გვირაბგასაყვანი მანქანების საჭრისები შეიძლება იყოს რადიალური და ტანგენციური. პირველ შემთხვევაში საჭრისები მაგრდება საჭერში შნეკის ან დოლის რადიუსის მიმართულებით (ნახ. 1, ბ), ტანგენციური საჭრისები კი – რადიუსთან გარკვეული კუთხით (ნახ. 1, ა).



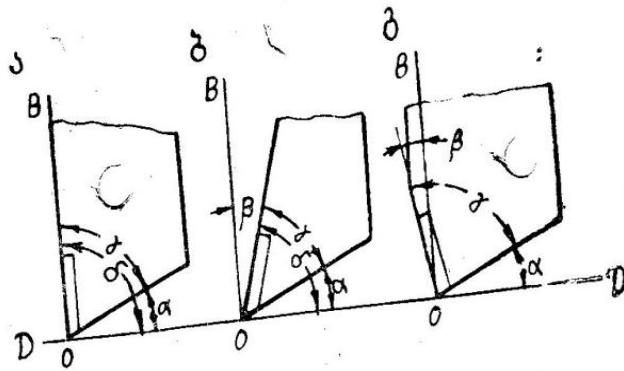
ნახ. 1. კომბაინების საჭრისები

საჭრისის კონსტრუქციული პარამეტრებია: საჭრისის შვერი 1 – მანძილი საჭრისის საჭერში ჩამაგრების ადგილიდან მის მჭრელ პირამდე; ბოლოს სიგრძე L_x – მანძილი საჭრისის ჩამაგრების ადგილიდან ბოლოს ტორსამდე; საჭრისის მჭრელი ნაწილის სიგანე b , საჭრელის სიგანე a ; კონსტრუქციული ტანგენციური შვერი I_1 – მანძილი საჭრისის მჭრელი პირიდან ბოლოს ღერძამდე.

საჭრისის წინა და უკანა წახნაგებს შორის კუთხეს წაწვეტების γ კუთხე ეწოდება (ნახ. 2). რაც უფრო მცირეა ამ კუთხის მნიშვნელობა, მით უფრო ბასრია მჭრელი პირი, მაგრამ მით უფრო ნაკლებია მისი სიმტკიცე, იცვლება 65-დან 90⁰-მდე. რაც უფრო მეტია ქანის სიმაგრე, მით უფრო მეტი უნდა იყოს წაწვეტების კუთხის მნიშვნელობა.

უკანა a კუთხე ესაა კუთხე საჭრისის უკანა წახნაგსა და ჭრის DD სიბრტყეს შორის. რადიალურ საჭრისებში ამ კუთხის მნიშვნელობა არ აღემატება 20° -ს. უკანა კუთხის მცირე მნიშვნელობისას საჭრისის ცვეთა მკვეთრად მატულობს, რაც იწვევს სანგრევზე საჭრისის მიწოდების ძალის გაზრდას. მეორე მხრივ, a კუთხის გაზრდა იწვევს საჭრისის თავის შესუსტებას. ჭრის δ კუთხე არის კუთხე საჭრისის წინა წახნაგსა და ჭრის DD სიბრტყეს შორის.

კუთხეს საჭრისის წახნაგსა და მჭრელ პირზე გამავალ ჭრის სიბრტყის მართობულ OB სიბრტყეს შორის საჭრისის წინა β კუთხე ეწოდება. β შეიძლება იყოს ნულის ტოლი (ნახ. 2, ა), დადებითი – $\delta < 90^{\circ}$ (ნახ. 2, ბ) ან უარყოფითი – $\delta > 90^{\circ}$ (ნახ. 2, გ), β კუთხის დადებითი მნიშვნელობა $5-13^{\circ}$ -ის ფარგლებშია, მაგარი ქანის დაშლისას β კუთხის უარყოფითმა მნიშვნელობამ შეიძლება 25° -ს მიაღწიოს.



ნახ. 2. საჭრისის გეომეტრიული პარამეტრები

განხილულ კუთხეებს საჭრისის მთავარი კუთხეები ეწოდება. მათი დადებითი მნიშვნელობისას $\alpha + \gamma + \beta = 90^{\circ}$; $\alpha + \gamma = \delta$; $\beta = 90^{\circ} - \delta$.

რბილი და საშუალო სიმკვრივის ქანებში მომუშავე გვირაბგასაყვანი კომბაინების უმეტესობა აღჭურვილია საჭრისებით, რომლებიც გეომეტრიული პარამეტრებითა და კონსტრუქციით განსხვავდება ამოსაღები კომბაინების საჭრისებისაგან. მათი საჭრელა მრგვალი კვეთისა და გადიდებული სიმტკიცისაა, ჭრის კუთხე, როგორც წესი, 90° -ია. იმ შემთხვევაში, როდესაც ქანის სიმკვრივე $f=6-10$, საჭრისების მაგივრად იყენებენ დისკურ, მანჭვლისებრ და კბილა ფრეზბურდებს.

დისკური ფრეზბურდი ფოლადის დისკოა, რომელიც გორვისა და სრიალის საკისრებით დამაგრებულია ლილვზე. დისკოს მჭრელ პირზე დადუღებულია სალი შენადნობი. სრიალის სახუნის უქონლობის გამო დისკოების ცვეთამედეგობა ბევრად უფრო მაღალია, ვიდრე ჩვეულებრივი საჭრისებისა.

კბილა ფრეზბურდი შეიძლება იყოს ცილინდრული ან კონუსური ფორმის, კბილებზე დადუღებული რელიტით ან შენადნობით T-590. მანჭვლისებრ ფრეზბურდებზე (200–250 მმ დიამეტრით) დამაგრებულია 12-15 მმ დიამეტრის BK8B და BK11B სალი შენადნობებისაგან დამზადებული მანჭვლები, რომელთა თავი შეიძლება იყოს სფერული, სოლისებური, ჯვრისებრი ან სხვა ფორმის.

შ ე ძ ც ი ა 3

II. გვირაგბასაყვანო კომბაინეპი და კომპლექსეპი

1. ბვირაბგასაყვანი კომბაინები

გვირაბგასაყვანი კომბაინები გამოიყენება მიწისქვეშა პირობებში ფუჭ ქანებში, სასარგებლო წიაღისეულსა და შერეულ სანგრევში სხვადასხვა დანიშნულების გვირაბების გასაყვანად. კომბაინი ანგრევს ქანს მასივიდან და ტვირთავს მას კონვეიერზე, საიდანაც ქანი გადადის გადამტვირთავზე, შემდეგ კი იტვირთება სატრანსპორტო მანქანებში.

გვირაბგასაყვანი კომბაინები, გვირაბის გაყვანის ტექნოლოგიური პროცესის ყველაზე უფრო მძიმე და შრომატევადი ოპერაციების დროში შეთავსების საშუალებას იძლევა. ამით 2-2,5-ჯერ მატულობს გვირაბის გაყვანის სიჩქარე ბურღვა-აფეთქებით ხერხთან შედარებით, მცირდება გასაყვანი სამუშაოების ღირებულება, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება მუშაობის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები და მომუშავეთა უსაფრთხოება. კომბაინით ქანის მონგრევისას არ ჩნდება ბზარები გვირაბის კონტურის გარშემო მდებარე ქანების მასივში, რაც ასაფეთქებელი სამუშაოების დროს აღინიშნება. ამის გამო გვირაბის კედლების მდგრადობა უკეთესია და იოლდება მათი გამაგრება.

გვირაბგასაყვანი კომბაინის კლასიფიკაცია ხდება:

გამოყენების არის მიხედვით – ძირითადი (კაპიტალური) და დამხმარე, მოსამზადებელი გვირაბების გასაყვანად, სასარგებლო წიაღისეულსა და შერეულ სანგრევში, ძირითადი (კაპიტალური) მოსამზადებელი გვირაბების გასაყვანად ფუჭ ქანში;

გასაყვანი გვირაბების განივკვეთის ფორმის მიხედვით – წრიული, თაღური (თაღოვანი), მართკუთხა და ტრაპეციული გვირაბების გასაყვანად;

შემსრულებელი ორგანოს ტიპის მიხედვით – ამორჩევითი (ციკლური) და საბურღი (უწყვეტი) მოქმედების;

დასაშლელი ქანის სიმაგრის მიხედვით – რბილი, ფუჭი ქანების ჩანართებიან ($f \leq 4$) ნახშირებსა და სუსტ მადანში გვირაბების გასაყვანად, საშუალო სიმაგრის ($f=4-8$) და მაგარ ფუჭ ქანებში ($f \geq 8$) სამუშაოდ.

ძირითადი ნიშნების გარდა გვირაბგასაყვანი კომბაინების კლასიფიკაცია ხდება მონგრეული მასის დატვირთვის ხერხის, გადაადგილების ორგანოსა და მოხმარებული ენერჯის სახეობის მიხედვით.

ამორჩევითი მოქმედების კომბაინები ძირითადად გამოიყენება სასარგებლო წიაღისეულისა და ფუჭი ქანის ცალ-ცალკე მოსანგრევად და გვირაბების განივკვეთის ფორმისა და ზომების ფართო დიაპაზონში შესაცვლელად. უწყვეტი მოქმედების კომბაინები გამოიყენება სხვადასხვა სიმაგრის ქანებში მუდმივი განივკვეთის წრიული და თაღური ფორმის გვირაბების გასაყვანად.

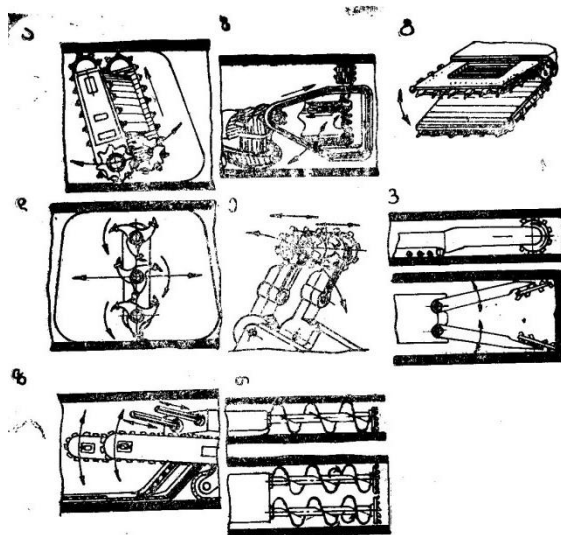
შესაძლებელია კომბაინების დისტანციური და ავტომატური მართვა, მათთან ერთად გადასაადგილებელი მექანიზებული სამაგრის გამოყენება. კომბაინები გვირაბგასაყვანი კომპლექსების ძირითადი მანქანებია.

გვირაბგასაყვანი კომბაინის ძირითადი კვანძებია: შემსრულებელი ორგანო, სატვირთავი და მტვერჩამსშობი მოწყობილობები, გადაადგილების ორგანო.

შემსრულებელი ორგანოს დანიშნულებაა მასივიდან წიაღისეულის ან ფუჭი ქანის მონგრევა. ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანო ქანს ანგრევს თანმიმდევრულად შრეების სახით და სხვადასხვა ფორმისა და განივკვეთის გვირაბების გაყვანის საშუალებას იძლევა. საბურღი მოქმედების ორგანო კი ქანს ანგრევს სანგრევის მთელ ზედაპირზე.

ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოები გადაადგილდება ერთ ან ორ სიბრტყეში. გასაყვანი გვირაბის განივკვეთი განისაზღვრება შემსრულებელი ორგანოს ზომებით ან რხევის ამპლიტუდით, ზოგჯერ კი ორივე პარამეტრით. ზოგიერთი კომბაინი გვირაბისთვის საჭირო ფორმის მისაცემად აღჭურვილია დამატებითი მოწყობილობებით, რომლებიც ანგრევს ჭერისა და იატაკის საფეხურებს და ასწორებს გვირაბის გვერდით კედლებს.

შემსრულებელი ორგანოები, რომლებიც გადაადგილდება ერთ სიბრტყეში, შეიძლება იყოს ბარული, გვირგვინა, შნეკური და კომბინირებული (ნახ. 3).



ნახ. 3. ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოების სქემები (ერთ სიბრტყეში გადაადგილებისას)

ბარული შემსრულებელი ორგანო გამოიყენება მოსამზადებელი გვირაბების გასაყვანად ნახშირსა და სუსტ ქანებში. მისი მთავარი ელემენტია საყვლავე მანქანების და ამოსაღები კომბაინების მჭრელი ჯაჭვი.

მე-3-ე ა, ბ, გ ნახაზებზე წარმოდგენილია ბარული შემსრულებელი ორგანოს სხვადასხვა კონსტრუქცია. პირველ შემთხვევაში ორი პარალელური ბარი დახრილია ვერტიკალურ სიბრტყესა და მათი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მობრუნებით მიიღება ტრაპეციული ფორმის გვირაბი. ისრებით ნაჩვენებია მჭრელი ჯაჭვისა და ბარის გადაადგილების მიმართულებები. კონტურული ბარი, რომელიც აღჭურვილია მჭრელი ჯაჭვით (ნახ. 3, ბ) გამოიყენება დარჩენილი მთელანის დასაშლელად. 3, გ ნახაზზე ნაჩვენებია ბარული შემსრულებელი ორგანო შედგება ორი მჭრელჯაჭვიანი ბარისაგან, რომელთაგან ქვედა უძრავია, ხოლო ზედა გადაადგილდება ვერტიკალური

მიმართულებით. შემსრულებელი ორგანო ანგრევს ქანს კომბაინის სანგრევზე პერიოდულად მიწოდებისა და ზედა ბარის ვერტიკალური რხევების შედეგად.

გვირგვინა შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 3, დ) შედგება გვირგვინებისაგან, რომლებზეც დამაგრებულია საჭრისები. გასაყვანი გვირაბის ზომების მიხედვით იყენებენ სხვადასხვა დიამეტრის საცვლელ გვირგვინებს. ამასთან, გვირაბის სიგანე იცვლება შემსრულებელი ორგანოს რხევის ამპლიტუდის მიხედვით. ტრაპეციისებრი ფორმის გვირაბის მისაღებად გვირგვინებს შემოაბრუნებენ გარკვეული კუთხით. ზოგჯერ გვირგვინა შემსრულებელი ორგანო წარმოადგენს დისკოებს (ნახ. 3, ე), რომლებიც წყვილ-წყვილად დამაგრებულია ორ მოძრავ ისარზე.

კომბინირებული შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 3, ვ) ბარული და გვირგვინა ორგანოების შერწყმაა. იგი შედგება ორი ბარისაგან, რომლებზეც დამაგრებულია ჰორიზონტალური ბრუნვისღერძიანი გვირგვინები. ქანი ინგრევა გაშლილი ბარების სანგრევზე მიწოდებისას მათი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ერთმანეთისაკენ გადაადგილების შედეგად. მონგრეული ზოლის სიმაღლე გვირგვინის დიამეტრის ტოლია. 3 ზ ნახაზზე ნაჩვენებია კომბინირებული შემსრულებელი ორგანო, რომელიც შედგება მჭრელჯაჭვიანი ორი გვერდითი და ერთი ქვედა ბარისგან.

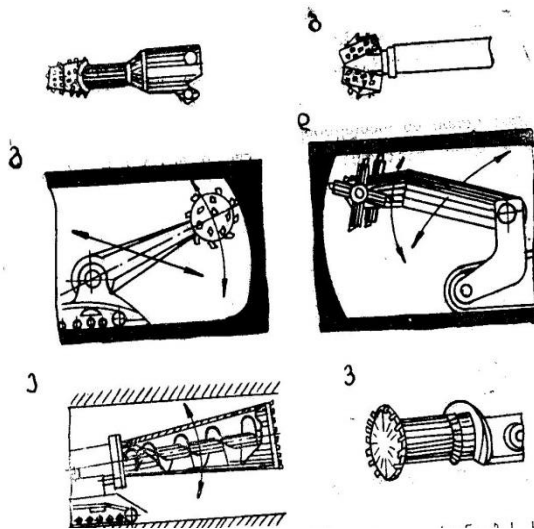
შნეკური შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 3, თ) შემხვედრი მიმართულებით მბრუნავი ორი შნეკია, რომელთა ტორსულ ზედაპირებზე დახრახნული ხაზების გასწვრივ დამაგრებულია საჭრისები. შნეკები ბრუნვითი მოძრაობის გარდა ასრულებს უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობას.

ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოები, რომლებიც გადაადგილდება ორ სიბრტყეში, კონსტრუქციული ნიშნის მიხედვით იყოფა ერთდოლიან, ორდოლიან, სხივურ, რგოლურ და დისკურ ორგანოებად (ნახ. 4).

ერთდოლიანი შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 4, ა) პრაქტიკაში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება. წაკვეთილი კონუსის ფორმის გვირგვინა დამაგრებულია ისარზე, რომელიც გადაადგილდება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში. ზოგიერთი ერთდოლიანი ორგანო აღჭურვილია ტელესკოპური გამოსაწევი მოწყობილობით, რაც პერიოდულად კომბაინის სანგრევზე მიწოდების გარეშე შემსრულებელი ორგანოს მასივში შეჭრის საშუალებას იძლევა.

ორდოლიანი შემსრულებელი ორგანოს ისარზე მოთავსებულია ვერტიკალური ბრუნვისღერძიანი ორი გვირგვინა (ნახ. 4, ბ) ან ერთი გვირგვინა, რომელიც შედგება ჰორიზონტალური ბრუნვისღერძიანი ორი ნახევარსფეროსგან (ნახ. 4, გ).

სხივური შემსრულებელი ორგანოს მოძრავი ისრის ორივე მხარეზე დამაგრებულია საერთო ჰორიზონტალური ბრუნვისღერძიანი ოთხსხივიანი გვირგვინა (ნახ. 4, დ).



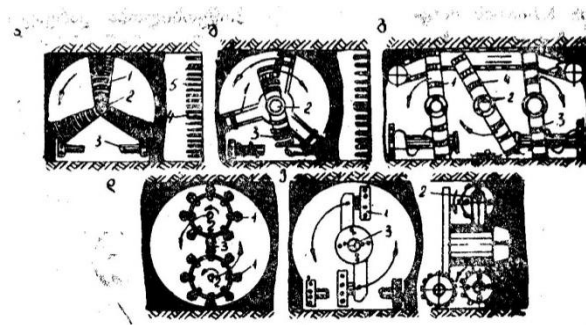
ნახ. 4. ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოების სქემები (ორ სიბრტყეში გადაადგილებისას)

რგოლური შემსრულებელი ორგანო კონუსური ღრუ მილია, რომლის შიგნით მოთავსებულია შნეკი (ნახ. 4, ე). მილის ფართო ბოლოს ტორსული ზედაპირი აღჭურვილია საჭრისებით, რომლებიც წარმოქმნის რგოლურ ხვრელს. შნეკის დანიშნულებაა მონგრეული ქანის გადატანა.

დისკური შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 4, ვ) განკუთვნილია მასივის გამოსაყვლად.

საბურღი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოები იყოფა ორ ჯგუფად: როტორული და პლანეტარული.

როტორული შემსრულებელი ორგანო გამოიყენება სხვადასხვა სიმაგრის ფუჭ ქანში, ნახშირსა და მადანში გვირაბების გასაყვანად და შედგება ერთი ან რამდენიმე პლანსაყელურისგან (ნახ. 5, ა). რბილ ფუჭ ქანებში, ნახშირსა და მადანში მუშაობისას ორგანო აღჭურვილია საჭრისებით, საშუალო სიმაგრის ფუჭ ქანში მუშაობისას – კბილა ან დისკური ფრეზბურღებით. საჭრისები სანგრევში ჭრიან კონცენტრულ ცენტრულ ხვრელებს 4, ხოლო დარჩენილი მთელანები 5 აიხლიჩება



ნახ. 5. საბურღი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოების სქემები

სპეციალური ამხელეებით. იმის გამო, რომ საჭრისების საშუალებით ინგრევა მასივის მხოლოდ ნაწილი, მნიშვნელოვნად მცირდება დაშლის პროცესის ენერგოტევალობა.

პლანსაყელური შეიძლება იყოს ბრტყელი, კონუსური ან სფერული. როდესაც პლანსაყელურების რაოდენობა ლუწია, მათი შემხვედრი მიმართულებით ბრუნვისას გათანასწორებულია მგრები მომენტი, რაც ზრდის კომბაინის მდგრადობას.

არჩევენ ერთდერძულ, თანადერძულ პარალელურდერძულ პლანსაყელურიან როტორულ შემსრულებელ ორგანოებს.

ერთდერძულ შემსრულებელ ორგანოს დერძზე 2 დამაგრებულია ერთი პლანსაყელური 1 (ნახ. 5, ა), უმეტეს შემთხვევაში, სამსხივიანი. შემსრულებელი ორგანო სანგრევისკენ გადაადგილდება მახვილი მოწყობილობით. გვირაბის ქვედა ნაწილს აფორმებენ ბერძული საღარავებით 3.

თანადერძული შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 5, ბ) განკუთვნილია რბილ ქანებში სამუშაოდ და შედგება გარე 1 და შიგა 3 პლანსაყელურისაგან, რომლებიც დერძის 2 მიმართ ბრუნავენ შემხვედრი მიმართულებით. ბერძული საღარავები განლაგებულია ჰორიზონტალურად, აქვს შნეკის ფორმა და გადაადგილებს მონგრეულ მასას გვირაბის ცენტრისაკენ.

პარალელურდერძულ შემსრულებელ ორგანოს აქვს ცალ-ცალკე დერძებზე დამაგრებული ორი პლანსაყელური, რომლებიც ბრუნავს შემხვედრი მიმართულებით.

ზოგიერთ კომბაინზე დაყენებულია სამი პლანსაყელური, რომელთაგან ორი განაპირა 1 და 3 (ნახ. 5, გ) ერთ სიბრტყეშია, ხოლო მესამე 4 – წინაა გამოწეული. ოვალური ფორმის გვირაბს აფორმებენ მჭრელი ჯაჭვით 5 და ბერძული საღარავებით.

პლანეტარული შემსრულებელი ორგანო განკუთვნილია სხვადასხვა სიმაგრის ფუჭ ქანსა და ნახშირში სამუშაოდ. ამასთან, რბილ ქანში იყენებენ საჭრისებს, ხოლო საშუალო სიმაგრისა და მაგარში – ფრეზურებს. არჩევენ სიბრტყივ და სივრცულ პლანეტარულ ორგანოებს.

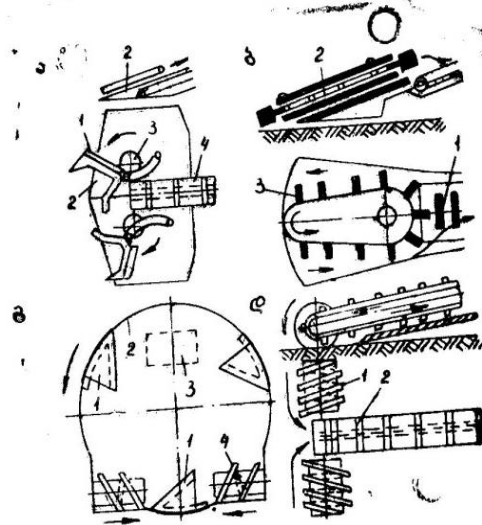
სიბრტყივი შემსრულებელი ორგანოს მჭრელი იარაღი 1 (ნახ. 5, დ) გადაადგილდება სანგრევის პარალელურ სიბრტყეში და ბრუნავს ერთდროულად 2 და 3 დერძების ირგვლივ.

სიბრტყივი შემსრულებელი ორგანოს საჭრისები 1 (ნახ. 5, ე) მოძრაობს რთული ტრაექტორიით ერთდროულად ორ სიბრტყეში დერძების 2 და 3 ირგვლივ და სანგრევთან მუდმივ კონტაქტში არ არის.

ამრიგად, ციკლური მოქმედების ამორჩევითი შემსრულებელი ორგანოს საშუალებით შესაძლებელია გვირაბების გაყვანა სასარგებლო წიაღისეულსა და ფუჭ ქანში ($f \leq 8$) და გვირაბის განივკვეთისა და ფორმის შეცვლა ყოველგვარი სამონტაჟო სამუშაოების გარეშე. საჭრისების გამოცვლა ადვილია. საბურდ შემსრულებელ ორგანოებს გვირაბი გაყავს მთელ განივკვეთზე, მუშაობის პროცესში გადაადგილდება განუწყვეტლივ და აქვს მაღალი მწარმოებლურობა. მათი საშუალებით შესაძლებელია ($f \leq 14-16$) სიმაგრის ქანის დაშლა. სანგრევისპირა სივრცე გამოიყოფა შემსრულებელი ორგანოს უკან დაყენებული ფარით, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს მტვრის რაოდენობას. გარკვეულ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული მჭრელი იარაღის გამოცვლა, რაც კომბაინის სანგრევიდან გამოწევას მოითხოვს.

გვირაბგასაყვანი კომბაინის შემსრულებელი ორგანოთი მონგრეული მასა გვირაბის საგები გვერდიდან აიწმინდება კომბაინის სატვირთავი ორგანოს საშუალებით, რომელიც ქანს ტვირთავს კომბაინზე განლაგებულ ხვეტია კონვეიერზე ან უშუალოდ სატრანსპორტო მანქანებში. სატვირთო მოწყობილობის კონსტრუქცია ძირითადად დამოკიდებულია შემსრულებელი ორგანოს ტიპზე და შეიძლება იყოს ამ უკანასკნელზე დამაგრებული ან წარმოადგენდეს დამოუკიდებელ მექანიზმს. სატვირთო მოწყობილობის მწარმოებლურობა უნდა აღემატებოდეს კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს მწარმოებლურობას.

კონსტრუქციული თავისებურებისა და მუშაობის ხასიათის მიხედვით არჩევენ მოსახვეტთათებიან, ჩამჩიან, შნეკურ, ბარულ და ხვეტია სატვირთო ორგანოებს.



ნახ. 6. გვირაბგასაყვანი კომბაინების სატვირთო მოწყობილობების სქემები

მოსახვეტთათებიანი სატვირთო ორგანო ფართოდ გამოიყენება გვირაბგასაყვან კომბაინებში. იგი შედგება ორი ან ოთხი თათისგან 1 (ნახ. 6, ა), მიმღები მაგიდისგან 2, რომელზეც დადგმულია ხვეტია კონვეიერი 4, მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმისა 3 და მოწყობილობის ასაწვევი დომკრატისაგან. დიდი განივკვეთის გვირაბებში სანგრევის მთელ სიგანეზე ქანის დასატვირთად იყენებენ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მბრუნავ სატვირთო მოწყობილობას. მოსახვეტთათებიანი სატვირთო ორგანოს ღირსებებს მიეკუთვნება მაღალი მწარმოებლურობა და საიმედოობა. ამასთან, თათების უკუსვლისას ქანი ნაწილობრივ უკან ბრუნდება. მაგარ ქანებში მუშაობისას ზოგჯერ თათები იჭედება.

ხვეტია სატვირთო ორგანო, ისე როგორც მოსახვეტთათებიანი, გამოიყენება ამორჩევითი მოქმედების გვირაბგასაყვან კომბაინებში. ჯაჭვზე 2 დამაგრებული ხვეტები 3 (ნახ. 6, ბ) გვირაბის საგები გვერდიდან აწმენდილ ქანს გადატვირთავს კონვეიერზე 1. ასეთი მოწყობილობა კარგად მუშაობს ნახშირებში, ხოლო ქანის დატვირთვა იწვევს მოწყობილობის დეტალების სწრაფ ცვეთას და მიმმართველი ღარების ქანით ჩაჭედვას.

ჩამჩიანი სატვირთავი ორგანოთი აღჭურვილია საბურღი მოქმედების კომბაინები. ჩამჩიები 1 (ნახ. 6, გ) დამაგრებულია როტორული შემსრულებელი ორგანოს 2

პლანსაყელურის სხივების ბოლოებში. ჩამჩები ქანით ივსება ქვედა მდგომარეობაში – გვირაბის საგები გვერდის ცენტრში და განიტვირთება სპეციალურ ფანჯარაში 3. ბერძული საღარავები 4 მონგრეულ მასას გადაადგილებს გვირაბის ცენტრისკენ. ჩამჩიანი სატვირთავი მოწყობილობის მწარმოებლურობა პროპორციულია შემსრულებელი ორგანოს ბრუნვის სიხშირისა. იგი მარტივი კონსტრუქციისა და არ მოითხოვს სპეციალურ ამძრავს. ჩამჩიდან ქანის განტვირთვაზე მოქმედებს ამ უკანასკნელის ფიზიკური თვისებები: ტენიანობა, წებვადობისადმი მიდრეკილება და სხვ.

შნეკური სატვირთავი ორგანო მონგრეულ მასას ბერძული საღარავების შნეკებით 1 (ნახ. 6, დ) ტვირთავს ხვეტია კონვეიერზე 2, რომელიც გადაადგილებს მას გადამტვირთავისკენ.

ბარული სატვირთავი ორგანო ქანს ტვირთავს შემსრულებელი ორგანოს მჭრელი ჯაჭვით ან სპეციალური ხვეტია ბარით. ეს უკანასკნელი რთულია კონსტრუქციულად და ხშირად იჭედება ქანით.

გვირაბგასაყვანი კომბაინების გადაადგილების ორგანოს დანიშნულებას მასივის დაშლისა და მონგრეული მასალის დატვირთვისას სანგრევზე დაწნევის ძალის შექმნა, მუშაობის დროს სანგრევში კომბაინის მანევრირება, კომბაინის გადაადგილება ერთი გვირაბიდან მეორეში. გვირაბგასაყვან კომბაინებში იყენებენ მუხლუხა და მაბიჯ სავალ მოწყობილობას.

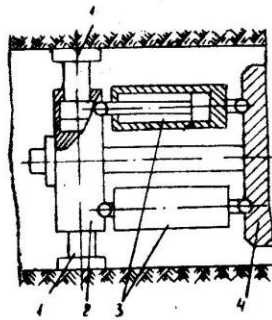
მუხლუხა სავალი მოწყობილობა ფართოდ გამოიყენება მაღალი მანევრულობის და ექსპლუატაციაში მოხერხებულობის გამო. იგი აღჭურვილია ელექტრული ან ჰიდრავლიკური ამძრავით. ჰიდროამძრავი უზრუნველყოფს კომბაინის მიწოდების სამუშაო და სამანევრო სიჩქარეებს და გადაადგილების სიჩქარის ფართო დიაპაზონში მდოვრე რეგულირების საშუალებას იძლევა. მუხლუხა სავალი მოწყობილობის ძირითადი ნაკლია სანგრევზე დიდი დაწნევის ძალის შექმნის შეუძლებლობა, რადგანაც ეს უკანასკნელი დამოკიდებულია კომბაინის წონასა და მუხლუხების საგებთან ჩაჭიდების კოეფიციენტზე და მისი სიდიდე არასოდეს არ აღემატება კომბაინის საკუთარ წონას.

მუხლუხა სავალი მოწყობილობა გამოიყენება გვირაბებში, რომელთა დახრილობის კუთხე – 10^0 -მდეა, ხოლო კომბაინის სპეციალური ჰიდრავლიკური დომკრატებით აღჭურვისას – $\pm 15^0$ -მდე.

მუხლუხებს შეიძლება ჰქონდეთ ერთი საერთო ან განცალკევებული ამძრავები. უმეტეს შემთხვევაში, გამოიყენება განცალკევებული ელექტრული ან ჰიდრავლიკური ამძრავი. მანქანის ბაზაა ცენტრალური ჩარჩო, რომელზეც დამაგრებულია ორი მუხლუხა ურიკა. მასზე დამონტაჟებულია ყველა მექანიზმი და კვანძი.

მაბიჯი სავალი მოწყობილობა განკუთვნილია სანგრევზე დაწნევის ძალის შესაქმნელად, რომლის სიდიდე რამდენჯერმე აღემატება კომბაინის საკუთარ წონას. კოჭის 2 განმბჯენა გვირაბის გვერდით კედლებში ხდება განმბჯენი ჰიდროდომკრატებით 1 (ნახ. 7). კომბაინი 4 სანგრევისკენ გადაადგილდება ორი ჰიდროდომკრატის 3 საშუალებით, რომელთა ჭოკები დამაგრებულია განმბჯენ კოჭზე, ცილინდრები –

კი კომბაინზე. კომბაინის გადაადგილების შემდეგ ჰიდროდომკრატებს 1 ათავისუფლებენ და კოჭი 2 დომკრატებით 3 იწვევა წინ გადაადგილების ბიჯის ტოლ მანძილზე (0,7 მ). ამის შემდეგ ციკლი მეორდება.



ნახ. 7. მახვილი სავალი მოწყობილობის სქემა

მახვილი სავალი მოწყობილობა კონსტრუქციულად უფრო მარტივია, ვიდრე მუხლუხა მექანიზმი და აქვს ნაკლები მასა, მაგრამ გვირაბის კედლებში განბჯენისას ქმნის დიდ დატვირთვებს. ამიტომ, მახვილი მოწყობილობის გამოყენება ნაპრალოვან ქანებში გვირაბების გაყვანისას შეზღუდულია. კომბაინის ერთი გვირაბიდან მეორეში გადასატანად საჭიროა დამატებითი სატრანსპორტო საშუალებები.

გვირაბგასაყვანი კომბაინის შემსრულებელი ორგანოები აღჭურვილია ორი სახის მჭრელი იარაღით: საჭრისებითა და ფრეზბურღებით. საჭრისები ქანს შლის ჭრით, ხოლო ფრეზბურღები – გაჭყლევით, სანგრევის მთელ ზედაპირზე გადაგორებისას. ფრეზბურღებით მუშაობა იწვევს გორვის ხახუნს, საჭრისების გამოყენება კი – სრიალს, ამიტომ პირველ შემთხვევაში ენერგოხარჯები უფრო დაბალია, ამასთან, ფრეზბურღები უფრო ცვეთამედეგია, ვიდრე საჭრისები. საჭრისებს ხმარობენ ამორჩევითი მოქმედების გვირაბგასაყვან კომბაინებში $f=6-8$ სიმაგრის და 10-15 მგ-მდე აბრაზიულობის ფუჭი ქანისა და ნახშირების მოსანგრევად. ფრეზბურღებით აღჭურვილია საბურღი მოქმედების კომბაინები $f=6-18$ სიმაგრისა და 30-45 მგ აბრაზიულობის ქანებში მუშაობისას.

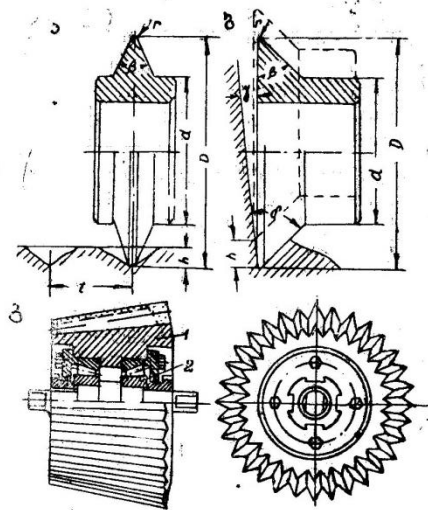
ფრეზბურღი (ნახ. 8) შედგება კორპუსისა 1 და სასაკისრე საყრდენისგან 2. არჩევენ დისკურ (ნახ. 8, ბ) და კბილა (ნახ. 8, გ) ფრეზბურღებს. გვირაბგასაყვან კომბაინებში ფართოდ გამოიყენება დისკური ფრეზბურღები. კბილა ფრეზბურღები ძირითადად იხმარება ჭაურების გაყვანისას და სხვადასხვა დანიშნულების ჭაბურღილების ბურღვისას.

დისკური ფრეზბურღები დიდი დაწნევის ძალის შექმნის შესაძლებლობას იძლევა. მათ ჰყოფენ შუბლა (ნახ. 8, ა) და ტანგენციურ (ნახ. 8, ბ) ფრეზბურღებად. პირველ შემთხვევაში ფრეზბურღებს აქვს სიმეტრიული, ხოლო მეორეში – არასიმეტრიული სოლის ფორმა. მაგარი ქანების დასაშლელად დისკურ ფრეზბურღებში წნეხენ სალი შენადნობების მანჭვლებს.

დისკური ფრეზბურღების ძირითადი პარამეტრებია: გარე დიამეტრი D , მილისის დიამეტრი d , წაწვეტების კუთხე β , მუშა ნაწილის დამრგვალების რადიუსი r (ნახ. 8,

ა). ტანგენციურ დისკურ ფრეზბურღებში დამატებითი პარამეტრებია δ ჭრისა და უკანა γ კუთხე.

დისკური ფრეზბურღებით სანგრევის დაშლის პარამეტრებია ფრეზბურღის ერთ გავლაზე ქანში h ჩაღრმავება და ჭრის t ბიჯი. ყველაზე უფრო ხშირად იყენებენ 200-400 მმ დიამეტრის ფრეზბურღებს, რომელთა წაწვეტების კუთხე $30-60^{\circ}$ -ია, უკანა კუთხე $8-15^{\circ}$, ჭრის კუთხე $52-65^{\circ}$. ქანის სიმაგრის მიხედვით ჩაღრმავება იცვლება 4-დან 30 მმ-მდე, ჭრის ბიჯი 40 -დან 80 მმ-მდე. ფრეზბურღები მზადდება ლეგირებული ფოლადისგან და მის მჭრელ წიბოზე ხშირად დადუღებულია სალი შენადნობის ფირფიტა.



ნახ. 8. გვირაბგასაყვანი კომბაინების ფრეზბურღები

გვირაბგასაყვანი კომბაინები ძირითადად აღჭურვილია ელექტრული ამძრავით-აფეთქებაუსაფრთხო შესრულების ასინქრონული, მოკლედ შერთული ძრავებით. ელექტროძრავას მართვა და გამართვა ხდება უშუალოდ კომბაინზე, ამ უკანასკნელის მაგნიტურ სადგურში ჩადგმული გამშვები აპარატურის საშუალებით.

გვირაბგასაყვან კომბაინებში შემსრულებელი, სატვირთავი ორგანოებისა და კონვეიერების ასაწევად და შემოსასბრუნებლად, კომბაინის განმბჯენისთვის, აგრეთვე, დამხმარე ოპერაციების შესასრულებლად ფართოდ გამოიყენება მოცულობითი ჰიდროამძრავი.

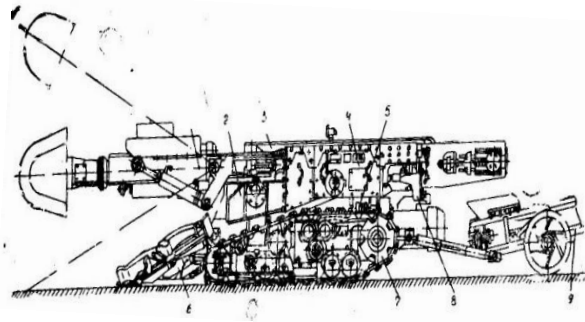
გვირაბგასაყვანი კომბაინების მუშაობისას წარმოიქმნება დიდი რაოდენობით მტვერი, რომელიც სანგრევში 2000-3000 მგ/მ³-მდე აღწევს, რაც დაუშვებელია მომსახურე პერსონალისა და მოწყობილობების ნორმალური მუშაობისათვის. მტვერწარმოქმნის ინტენსიურობა და ჰაერის მტვრიანობა დამოკიდებულია ნახშირის და ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე. გვირაბის გაყვანის სიჩქარეზე, სატვირთ და სატრანსპორტო ორგანოების ტიპზე.

მტვერთან ბრძოლის ერთ-ერთი ძირითადი საშუალებაა სანგრევის განიავება. ფართოდ იყენებენ მტვერწარმოქმნის კერების მორწყვასა და ერთდროულად, დამტვერიანებული ჰაერის გაწოვას. საბურღი მოქმედების გვირახგასაყვან კომბაინებში მტვერთან ბრძოლა რამდენადმე გაადვილებულია, რადგანაც არის შესაძლებლობა გადამღობი ფარის საშუალებით სანგრევიდან მანქანის კორპუსის გამოყოფისა, რაც ვერ ხერხდება ამორჩევითი მოქმედების კომბაინების მუშაობისას.

ლექცია 4

2. ზვირაბგასაყვანი კომბაინების კონსტრუქციული ტიპები

ამორჩევითი მოქმედების 4IIY გვირაბგასაყვანი კომბაინი განკუთვნილია ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების გასაყვანად ნახშირსა და შერეულ სანგრევეში. კომბაინის ძირითადი კვანძებია (ნახ. 9): შემსრულებელი ორგანო 1, საყრდენ-მობრუნებითი მექანიზმი 2, ჰიდრომოწყობილობა 5, სატვირთავი ორგანო 6, ელექტრო მოწყობილობა 4, გადაადგილების მექანიზმი 7, მართვის პულტი 8, მტვერჩამსშობი მოწყობილობა 3.



ნახ. 9 4IIY კომბაინი

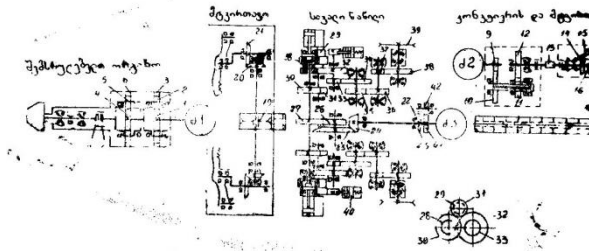
შემსრულებელი ორგანოა ისარი, რომლის ბოლოზე დამაგრებულია საჭრისებიანი მომგრევი გვირგვინა. ისარზე მოთავსებულია შემსრულებელი ორგანოს რედუქტორი და ელექტროძრავა. ისარი ამძრავთან ერთად ჰიდროდომკრატებით ტელესკოპურად გადაადგილდება კომბაინის ჩარჩოზე, ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში. შემსრულებელ ორგანოს მიერ მონგრეული მასა მოსახვეტათებიანი სატვირთავი მოწყობილობით 6 იტვირთება კომბაინის ხვეტია კონვეიერზე, იქიდან კი – ლენტურ გადამტვირთავზე 9. ეს უკანასკნელი ქანს ტვირთავს ვაგონებში ან ლენტურ კონვეიერზე. სატვირთავი მოწყობილობის მიმდები მაგიდა სახსრულადაა დამაგრებული კომბაინის ჩარჩოზე და ჰიდროდომკრატების საშუალებით გადაადგილდება მუხლუხების საყრდენი ზედაპირის როგორც ზემოთ, ასევე ქვემოთ.

კომბაინის გადაადგილების ორგანო შედგება ელექტროძრავასაგან, რედუქტორისგან, მუხლუხა ურიკების ორი საყრდენი საგორავისა და მუხლუხა ჯაჭვისგან. გადაადგილების მექანიზმის ყველა კვანძი დამაგრებულია კომბაინის ჩარჩოზე. კომბაინის გამოყენება შეიძლება გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ მახტებში. მისი მართვა ხდება კომბაინზე დადგმული მართვის პულტიდან. მუშაობის დროს წარმოქმნილი მტვრის ჩასახშობად კომბაინი აღჭურვილია მორწყვის და მტვრის გამწოვი საშუალებებით.

ლენტური გადამტვირთავის სიგრძე ხაზოვანი სექციების რაოდენობის შეცვლის ხარჯზე იცვლება 5-დან 12 მ-მდე. გადამტვირთავის ერთი ბოლო ხისტი გადაბმით

დამაგრებულია კომბაინზე, ხოლო მისი კონსოლური ნაწილი საკიდრების საშუალებით – სამაგრის უღლებზე (ვაგონეტებში განტვირთვისას) ან თვლიან საყრდენებზე (კონვეიერზე გაცლისას).

მე-10 ნახაზზე წარმოდგენილია კომბაინის შემსრულებელი, სატვირთავი და გადაადგილების ორგანოების კინემატიკური სქემები. შემსრულებელ ორგანოს ბრუნვა გადაეცემა ძ 1 ძრავადან პირველი პლანეტარული მექანიზმის კბილანებით 1 – 3, მეორე პლანეტარული მექანიზმის კბილანებით 4 – 6 და ქუროებით 7, 8. მოსახვეტ-

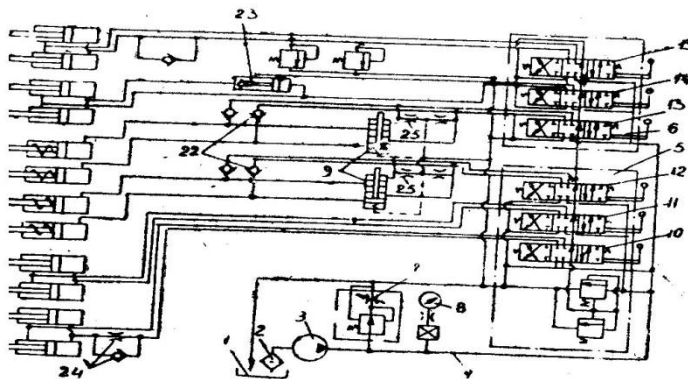


ნახ. 10. 4ПУ კომბაინის კინემატიკური სქემა

თათებიანი მრუდხარა-კულისური მექანიზმი მოძრაობაში მოდის ძ 2 ძრავადან კბილანებით 9–12, ქუროთი, ლილვით 13, კონვეიერის ამძრავი თავის რედუქტორის კბილანებით 14–17. აქედან ბრუნვა გადაეცემა ვარსკვლავებს 18 და 19, ხვეტია კონვეიერს და მასთან ერთად კბილანებს 20–21 და მოსახვეტ თათებს.

კომბაინის გადაადგილებისთვის ძ 3 ელექტროძრავა ქუროებით 22, 23 აბრუნებს კონუსურ კბილა წყვილს 24 – 25, ცილინდრულ კბილა წყვილს 26 – 27, ლილვს. ფრიქციული ქუროებიდან 28 მოძრაობა კბილა თვლებით 30 – 38 გადაეცემა მარჯვენ და მარცხენა მუხლუხების ამძრავ ვარსკვლავებს 39. რევერსიული მოძრაობისთვის იყენებენ ქუროს 29. მექანიკური საჩერი 40 ამუხრუჭებს რედუქტორს კომბაინის დახრილ სიბრტყეზე გაჩერებისას. კბილანებით 41 – 42 ბრუნავს ზეთის ტუმბო.

4ПУ კომბაინის ჰიდრავლიკური სქემა მოცემულია ნახ. 11.



ნახ. 11. 4ПУ კომბაინის ჰიდრავლიკური სქემა

მუშა სითხე ავზიდან 1 ფილტრში 2 გავლით მიეწოდება ჰიდროსისტემას კბილანა ტუმბოთი 3. მაგისტრალური მილსადენით 4 ზეთი შედის მართვის პულტის

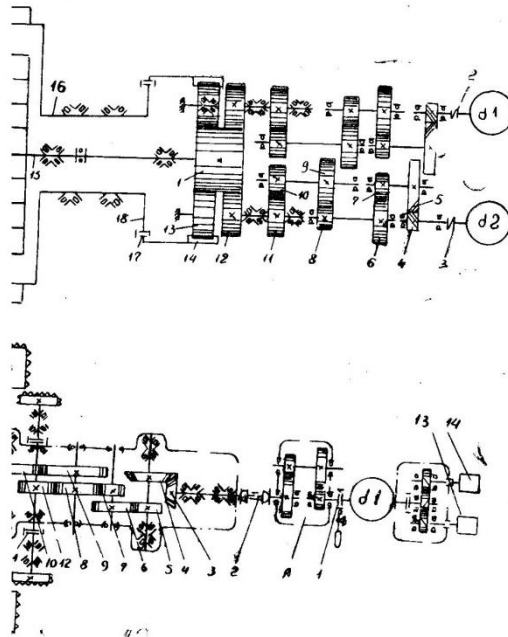
კვეთარული მანაწილებლების ბლოკებში 5, 6. რეგულატორის 7 დროსელის საშუალებით განხორციელებულია მუშა ოპერაციების სიჩქარეების მართვა. მაგისტრალში მუშა წნევა იზომება მანომეტრით 8. ბლოკის 5 ჰიდრომანაწილებლებით 10 და 11 ხდება შემსრულებელი ორგანოს აწევის 16 და მოსაბრუნებელი 17 ჰიდროდომკრატების მუშაობის მართვა. დროსელი 24 იცავს ისარს მკვეთრი ჩამოწევისგან. მუხლუხა ურიკების სამუხრუჭო ცილინდრებს 18 და 19 მართავენ ჰიდრომანაწილებლებით 12 და 13. სამუხრუჭო ცილინდრების თითოეული წყვილის მაგისტრალში დაყენებულია დროსელები 25, ავტოსტოპები 9, უკუსარქველები 22. როდესაც ჰიდრომანაწილებლები ნეიტრალურ მდგომარეობაშია, ზეთი უკუსარქველებსა და დროსელებში გავლით იღვრება ავზში. ბლოკის 6 ჰიდრომანაწილებლებით 14 და 15 მართავენ ისრის ტელესკოპური მოწყობილობის ჰიდროდომკრატებს 20 და სატვირთავი მოწყობილობის მიმღები მაგიდის ასაწევ დომკრატებს 21. ისრის ტელესკოპის გამოწეულ მდგომარეობაში საიმედო ფიქსირებისთვის გამოყენებულია ჰიდროსაკეტი 23.

საბურღი მოქმედების ПК 8 გვირაბგასაყვანი კომბაინი განკუთვნილია ნახშირებსა და მცირე აბრაზიულობის საშუალო სიმაგრის ქანებში თაღური ფორმის მოსამზადებელი და ძირითადი გვირაბების გასაყვანად, რომელთა დახრილობის კუთხე არ აღემატება $\pm 15^{\circ}$ – ს.

კომბაინის ძირითადი კვანძებია: შემსრულებელი ორგანო, ბერმული საღარავეები, მოსაჭრელი დოლები, გადაადგილების ორგანო, ტვერგამწოვი დანადგარი, ჰიდრო და ელექტრომოწყობილობა, მართვის პულტი.

შემსრულებელი ორგანო შედგება ოთხსხივიანი ჯვარედისა და წინაბურღისგან, რომლებიც ბრუნავს ერთმანეთის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ამით გათანაბლდება სახგრევის მხრიდან კომბაინზე მოქმედი რეაქტიული მომენტი. შემსრულებელი ორგანოს ამძრავი და კინემატიკური სქემა ნაჩვენებია 12, ა ნახაზზე. ძ1 და ძ2 ელექტროძრავები ქუროებით 2 და 3 ბრუნვას გადასცემს კბილა თვლებს 4 – 11. ეს უკანასკნელი აბრუნებს კბილა თვლებს 1, 12 და წინაბურღის ლილვს 15. თვლიდან 1 ბრუნვა გადაეცემა აგრეთვე პარაზიტულ კბილანებს 13, რომლებიც მოღებაშია კბილა გვირგვინთან 14. გვირგვინი წარმოადგენს შიგამოდების თვალს, რომელიც დამზადებულია კბილა ქუროს გარსაკრთან 17 ერთად. გარსაკრი აბრუნებს ნახევარქუროს 18 და კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს ჯვარედინის ლილვს 16.

ბერმული საღარავეები და მოსაჭრელი დოლები გვირაბს აძლევს თაღურ ფორმას. ბერმული საღარავეები განკუთვნილია ქანის მოსაგრევეად გვირაბის განივკვეთის ქვედა კუთხეებში, ხოლო მოსაჭრელი დოლები – შემსრულებელ ორგანოსა და ბერმულ საღარავეებს შორის გვირაბის კედლებზე დარჩენილი ქანის სავარცხლების დასაშლელად. სახგრევისპირა სივრცეში მონგრეული მასის აწმენდა ხდება შემსრულებელი ორგანოს ჯვარედინის სხივებზე დამაგრებული ოთხი ჩაძიით, საიდანაც ქანი იტვირთება კომბაინზე დამონტაჟებულ კონვეიერზე, იქიდან კი – შტრეკში განლაგებულ ლენტურ კონვეიერზე ან ვაგონეტებში.



ნახ. 12. PK 8 კომბაინის კინემატიკური სქემა

ბერმული საღარავები ბრუნვას იღებს $d 1$ ელექტროძრავიდან (ნახ. 12, ბ) კბილა ქუროთი 1, შუალედური რედუქტორით A, კარდანის ლილვით 2, კბილანებით 3–10. კბილანა 8 ბრუნვას გადასცემს აგრეთვე კბილანას 12, ქუროს 11 და მოსაჭრელი დოლების ლილვს. $d 1$ ელექტროძრავა აბრუნებს აგრეთვე ტუმბოს 13 და 14.

ბერმული საღარავები ბრუნვას იღებს $d1$ ელექტროძრავიდან (ნახ. 12, ბ) კბილა ქუროთი 1, შუალედური რედუქტორით A, კარდანის ლილვით 2, კბილანებით 3–10. კბილანა 8 ბრუნვას გადასცემს აგრეთვე კბილანას 12, ქუროს და მოსაჭრელი დოლების ლილვს. $d 1$ ელექტროძრავა აბრუნებს აგრეთვე ტუმბოს 13 და 14.

გვირაბგასაყვანი კომბაინების გამოყენების არის გაზრდის მიზნით, უკანასკნელ წლებში მიმდინარეობს სამუშაოები დარტყმითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანოების შექმნისათვის. ასეთი შემსრულებელი ორგანო აღჭურვილია მანიპულატორით, რომელზეც იდგმება ჰიდროდამრტყმელი ან სხვა ტექნოლოგიური მოწყობილობა, რაც საშუალო სიმაგრის და მაგარი ქანების ეფექტური მონგრევის საშუალებას იძლევა.

ფირმები „ზალცგიტერი“, „ხაუსხერხი“ (გფრ), „გალიკ-დოფსონი“ (დიდი ბრიტანეთი) ამზადებენ გვირაბგასაყვანი კომბაინებს, რომელთა შემსრულებელი ორგანოა მანიპულატორი, მასზე დადგმული მძლავრი ჰიდრაულიკური დამრტყმელი მექანიზმით. კომბაინების გადაადგილება ხდება მუხლუხებით, ზოგჯერ კი მაბიჯი მოწყობილობით. ქანის დასატვირთად უმეტესად გამოყენებულია მოსახვეტი თათები და რგოლური ხვეტიები.

ПЛК სერიული კომბაინის ბაზაზე შეიქმნა 1 ПЛК კომბაინი, რომელსაც აქვს გაზრდილი მწარმოებლურობა, აღჭურვილია სპეციალური მოწყობილობით სამაგრის უღლის ასაწევად და დასაკავებლად და კიდული საბურღი მოწყობილობით შპურების გასაბურღად.

სამრეწველო გამოცდა გაიარა КП 25 კომბაინმა. იგი განკუთვნილია 7 – 25 მ² განივკვეთის მოსამზადებელი გვირაბების გასაყვანად ნახშირსა და ქანებში, რომელთა სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვისას არ აღემატება 80 მეგპა-ს, აბრაზიულობა – 15 მგ-ს. კომბაინი აღჭურვილია მძლავრი შემსრულებელი ორგანოთი, ავტომატიზაციის და დიაგნოსტიკის საშუალებებით, სამაგრის ელემენტების ასაწევი და დასაკავებელი მოწყობილობებით და არაგაბარიტული ნატეხების დამშლელი მოწყობილობით.

4ПМ2М კომბაინის ნაცვლად მზადდება ამორჩევითი მოქმედების П 160 გვირაბ-გასაყვანი კომბაინი. იგი განკუთვნილია 9 – 33 მ² განივკვეთის გვირაბების გაყვანის მექანიზაციისათვის შერეულ სანგრევსა და ფუჭ ქანებში, რომელთა ზღვარი ერთდერძა კუმშვისას შეადგენს 100 მეგპა-ს, ხოლო აბრაზიულობა 15 მგ-მდეა. კომბაინში გათვალისწინებულია: არაგაბარიტული ნატეხების დამშლელი და გვირაბების გაყვანისას სხვა დამხმარე ოპერაციების შემსრულებელი მოწყობილობების მიერთების შესაძლებლობა; ავტომატიზაციის და დიაგნოსტიკის საშუალებების გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფს კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს დისტანციურ და პროგრამულ მართვას.

ამორჩევითი მოქმედების გვირაბგასაყვანი კომბაინების განვითარების ძირითადი პერსპექტივაა ისეთი კომბაინების შექმნა, რომლებიც მაღალი სიჩქარით გაიყვანს გვირაბებს შერეულ სანგრევში და მოანგრევს ნახშირს და საშუალო სიმაგრის ფუჭ ქანს ($f \leq 8$) ცალ-ცალკე.

საბურღი მოქმედების კომბაინების განვითარების ძირითადი პერსპექტივაა ისეთი შემსრულებელი ორგანოების შექმნა, რომლებიც გასაყვანი გვირაბის განივკვეთის ფართობის დიდ დიაპაზონში შეცვლის საშუალებას იძლევა, მოითხოვს მინიმალურ დამატებით მომხრევ მოწყობილობებს, უზრუნველყოფს მომსახურე პერსონალის სანგრევთან თავისუფალ მისვლას.

გვირაბგასაყვანი კომბაინების შემდგომი სრულყოფა განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უყენებს ელექტრომოწყობილობას. უნდა გაიზარდოს კომბაინების შემსრულებელი ორგანოების ამძრავების აფეთქებაუსაფრთხო შესრულების ელექტროძრავების სიმძლავრე, გამშვები და დამცავი ელექტროაპარატურის გამოსადეგობის ვადა; უნდა დაპროექტდეს შემსრულებელი ორგანოების ავტომატიზებული ელექტროამძრავი.

კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს ამძრავის სიმძლავრის გაზრდის აუცილებლობა გამოწვეულია იმით, რომ საშუალო სიმაგრისა და მაგარი ქანების ეფექტური დაშლისთვის საჭიროა დიდი მომენტები და ჭრის ძალები. ეს კი იწვევს კომბაინის მიწოდების ძალის გაზრდას. იზრდება კომბაინის მასაც. ამასთან დაკავშირებით ყველა კომბაინი აღჭურვილი უნდა იყოს გამბეჯენი მოწყობილობით – დომკრატებით. დომკრატები შეიძლება განლაგდეს მანქანის კუთხეებში და გაიჭექოს გვირაბის გვერდით კედლებში ან მოთავსდეს მანქანის უკან.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ქანის მონგრევის დროს წარმოქმნილ მტვერთან ბრძოლას. მტვერგაწოვა და მორწყვა ყოველთვის არ იძლევა სასურველ შედეგს. ამიტომ გრძელდება ახალი საშუალებების ძიება.

ლექცია 5

3. გვირაბგასაყვანი კომბაინების მწარმოებლურობა

გვირაბგასაყვანი კომბაინის მწარმოებლურობა დამოკიდებულია შემსრულებელი ორგანოს ტიპზე, კომბაინის კონსტრუქციულ და რეჟიმულ პარამეტრებზე, სანგრევი სამუშაოს ორგანიზაციაზე და სხვ.

გვირაბგასაყვანი კომბაინის თეორიული მწარმოებლურობა ესაა მისი მაქსიმალური მწარმოებლურობა შემსრულებელი ორგანოს უწყვეტი მუშაობის შემთხვევაში (ტ/წთ ან მ³/წთ) და შესაბამისად განისაზღვრება ფორმულით

$$Q_{\text{თ}} = S V_{\text{ა}} Y$$

$$Q_{\text{თ}} = S V_{\text{ა}}$$

სადაც S არის შემსრულებელი ორგანოს მიერ მონგრეული განივკვეთის ფართობი, რომელიც მანქანის მიწოდების მიმართულების პერპენდიკულარულია, მ²;

$V_{\text{ა}}$ – კონკრეტულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში შემსრულებელი ორგანოს სანგრევი მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ;

Y – ნახშირის სიმკვრივე, ტ/მ³.

ამორჩევითი მოქმედების გვირგვინიანი შემსრულებელი ორგანოს შემთხვევაში S -ის მნიშვნელობა გვირგვინის ჩაღრმავებული ნაწილის განივკვეთის ფართობის $S_{\text{გ}}$ ტოლია.

თუ გვირგვინას აქვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა

$$S_{\text{გ}} = \frac{d+D}{2} l,$$

კონუსური გვირგვინებისთვის

$$S_{\text{გ}} = \frac{D}{2} l,$$

სადაც d და D არის გვირგვინის ჩაღრმავებული ნაწილის შესაბამისად მცირე და დიდი დიამეტრები;

l – გვირგვინის ჩაღრმავებული ნაწილის სიგრძე.

საბურღი მოქმედების გვირაბგასაყვან კომბაინებში შემსრულებელი ორგანო ერთდროულად ანგრევს გვირაბის განივკვეთის მთელ ფართობს. საბურღი კომბაინების თეორიული მწარმოებლურობა ზოგჯერ განისაზღვრება დროის ერთეულში გაყვანილი გვირაბის სიგრძით და გაიგივებულია შემსრულებელი ორგანოს მიწოდების სიჩქარესთან.

მიწოდების სიჩქარე $V_{\text{ა}}$ (მ/წთ) იანგარიშება ფორმულით

$$V_{\text{ა}} = 0,06 n_{\text{ა}} h_{\text{მ}},$$

სადაც $n_{\text{ა}}$ არის შემსრულებელი ორგანოს ბრუნვის სიხშირე, წმ⁻¹;

$h_{\text{მ}}$ – ჭრის მაქსიმალური სიღრმე, მმ;

m – საჭრისების (ფრეზბურღების) რიცხვი დაშლის ხაზში.

ჭრის სიღრმე, რომელიც დამოკიდებულია ქანის რღვევისადმი წინააღმდეგობაზე, კომბაინის თეორიული მწარმოებლურობის მთავარი განმსაზღვრელი ფაქტორია.

თეორიული მწარმოებლურობა შეიძლება განისაზღვროს აგრეთვე ქანის დაშლაზე დახარჯული სიმძლავრით N (კვტ) და კუთრი ენერგოხარჯებით

$$Q_{თ}=0,06 \frac{N}{H\omega}$$

ტექნიკური მწარმოებლურობა (m^3/∇ თ ან t/∇ თ) ნაკლებია თეორიულზე და იანგარიშება კომბაინის კონსტრუქციით გამოწვეული დროის დანაკარგების გათვალისწინებით

$$Q_{ტექნ}=K_{ტექნ}Q_{თ},$$

სადაც $K_{ტექნ}$ არის კომბაინის მუშაობის ტექნიკურად შესაძლო უწყვეტობის კოეფიციენტი

$$K_{ტექნ} = \frac{1}{\frac{1}{K_{ა}} + \frac{T_{j}Q_{T}}{LS_{g}}},$$

სადაც $K_{ა}$ არის კომბაინის მზადყოფნის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მოუგვარებლობის აღმოფხვრისთვის საჭირო დროის ფარდობით გაცდენებს;

T_j - ციკლის განმავლობაში გაცდენების დრო, რომელიც დამოკიდებულია კომბაინის და მჭრელი იარაღის კონსტრუქციაზე, წთ;

L - ციკლში გაყვანილი გვირაბის სიგრძე, მ;

S_g - გვირაბის კვეთი გაყვანილობაში, m^2 .

ამორჩევითი მოქმედების გვირაბგასაყვანი კომბაინებისთვის $K=0,9$; საბურღი კომბაინებისთვის $K_{ა}=0,8$.

გაყვანილი გვირაბის სიგრძე

$$L = \frac{n_{ღ} n_{o}}{100 S_g n_j},$$

სადაც $n_{ღ}$ არის მწყობრიდან გამოსული საჭრისების ან ფრეზბურღების დასაშვები პროცენტი;

n_o - შემსრულებელ ორგანოზე საჭრისების და ფრეზბურღების დასაშვები პროცენტი;

n_j - მჭრელი იარაღის კუთრი ხარჯი, ცალი/ m^3

კომბაინის **საექსპლუატაციო მწარმოებლურობაზე** გავლენას ახდენს როგორც ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორები, აგრეთვე ორგანიზაციულ-ტექნიკური მიზეზებით

გამოწვეული დამატებითი გაცდენები, რომლებიც დამოკიდებული არაა კომბაინის კონსტრუქციაზე.

საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა ($m^3/წთ$ ან $t/წთ$)

$$Q_{საექს} = K_{საექს} Q_0,$$

სადაც $K_{საექს}$ არის კომბაინის უწყვეტობის მუშაობის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაცდენების ყველა სახეს.

კოეფიციენტი $K_{საექს}$ განისაზღვრება ფორმულით

$$K_{საექს} = \frac{A}{\frac{1}{K_g} + \frac{T_j + T_{ორგ} Q_0}{LS_g}}$$

სადაც A არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მუშაობის დროს რეგლამენტირებულ შესვენებებს;

$T_{ორგ}$ —ორგანიზაციულ-ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული დროის მოცდენები (სამაგრის დაყენებაზე, ვაგონეტების გაცვლაზე და სხვ.).

ლექცია 6

III. ღამჭრელი კომბაინები

ღამჭრელი კომბაინების დანიშნულებაა ნებისმიერი დახრილობის ნახშირის ფენებში მცირე განივკვეთისა და სხვადასხვა ფორმის მოსამზადებელი გვირაბების-გამკვეთების, სასულეებისა და გეზენკების გაყვანა.

ღამჭრელი კომბაინების ძირითადი კვანძებია შემსრულებელი, სატვირთავი და გადაადგილების ორგანოები, მტვერჩამხშობი და სხვა დამხმარე მოწყობილობები. მათი კლასიფიკაცია შესაძლებელია ფენის დახრილობის კუთხის, შემსრულებელი ორგანოს ტიპის, მონგრეული ქანის დატვირთვის ხერხის და მანქანის გადაადგილების საშუალებების მიხედვით.

ღამჭრელი კომბაინები მუშაობენ მცირე განივკვეთის გვირაბებში, რაც ზღუდავს მათ გაბარიტებს და მასას. გაძნელებულია კომბაინის ცალკეული კვანძების გვირაბიდან გამოტანა, მონტაჟი და მომსახურება. ღამჭრელ მანქანებს წაყენებათ შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები: მაღალი მწარმოებლურობა, კომბაინის კვანძების მაღალი საექსპლუატაციო საიმედოობა; მათი მართვის და მომსახურების მოხერხებულობა; რაც შეიძლება მცირე ხარჯები მანქანის მონტაჟზე, დემონტაჟსა და სხვა გვირაბში გადატანაზე.

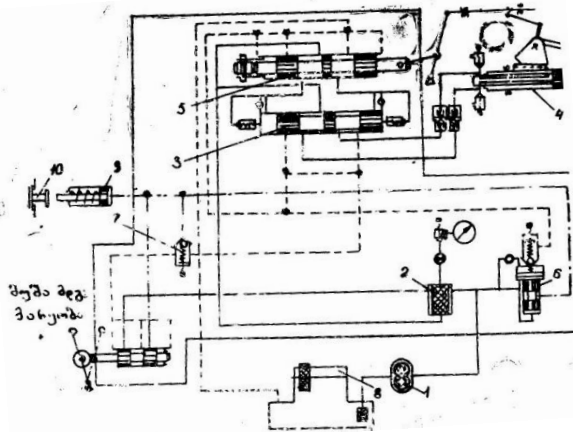
ღამჭრელი კომბაინებში იყენებენ გვირვინა, ჯაჭვურ, დოლურ, შნეკურ და კომბინირებულ შემსრულებელი ორგანოებს.

KH2 ღამჭრელი კომბაინი განკუთვნილია 0,8–1,7 მ სისქის დამრეც (18⁰-მდე) საშუალო სიმაგრის ფენაში გვირაბების გასაყვანად. შემსრულებელი ორგანო ორი ჰორიზონტალური მჭრელჯაჭვიანი ბრტყელი ბარია. კომბაინის სანგრევზე მიწოდებისას ზედა ბარი ასრულებს რხევით მოძრაობას-გადაადგილდება გვირაბის იატაკიდან ჭერისკენ და უკუმიმართულებით და იღებს 50 მმ-მდე სისქის ბურბუშელას. მონგრეული ნახშირი ქვედა ბარის მჭრელი ჯაჭვით იტვირთება კომბაინის მტვირთავზე, იქიდან კი – სკრეპერში ან კომბაინის უკან განლაგებულ სხვა სატრანსპორტო საშუალებებში. კომბაინი მუშაობს შუბლური სქემით, წვეის ორგანოს წარმოადგენს ლითონის ბაგირი. შესაძლებელია ფენის სისქის მიხედვით შემსრულებელი ორგანოს მდოვრე რეგულირება.

ზედა ბარის რხევა განხორციელებულია ჰორიზონტალური ჰიდროცილინდრით. კომბაინის მუშაობისას ზეთი ტუმბოდან 1 (ნახ. 13) ფილტრის 2 და ძალური მკვეთარას 3 გავლით მიეწოდება რხევის მექანიზმის ცილინდრის 4 მუშა ღრუს და ზედა ბარი იწყებს ჭერისკენ გადაადგილებას. ბარის ჭერთან მიახლოებისას გადართვის მექანიზმის ცოცია აწევა განაპირა საყრდენს და ბერკეტის საშუალებით გადაადგილებს მარცხნივ რვერსიულ მკვეთარას 5. ჭოკისეული ღრუ უერთდება სადაწნო, ხოლო დგუშისეული – ჩამოსხმის ხაზს და ბარი იწყებს დაწევას. ანალოგიურად ხდება ბარის გადაადგილების მიმართულების შეცვლა ქვედა მდგომარეობაში.

ზედა ბარის გადატვირთვისას ამუშავდება მცველი სარქველი 6. ზეთი მკვეთავი სარქველის 7 გავლით იღვრება ავზში 8. ავარიული ცილინდრის დგუში 9 აწევა

ამომრთველის 10 ბერკეტს და გამოერთავს ელექტროძრავას. მტვრის ჩასახშობად გამოყენებულია სარწყავი სისტემა ან მტვერდამტკერი მოწყობილობა.



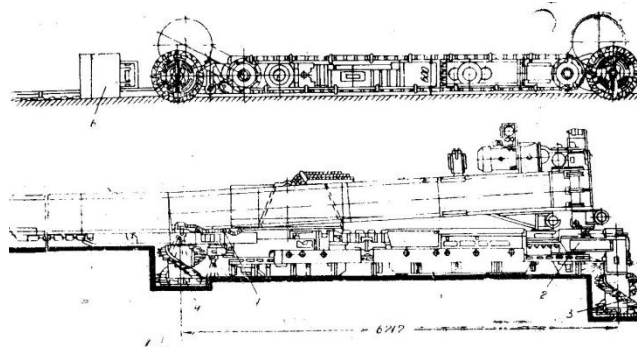
ნახ.13. KH2 კომბაინის ჰიდრავლიკური სქემა

KH3 კომბაინი განკუთვნილია 0,9–1,5 მ სისქის დამრეც ნებისმიერ სიმაგრის ნახშირის ფენაში მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის მექანიზაციისთვის. კომბაინი აღჭურვილია ორი კომბინირებული გვირგვინოვანბარული შემსრულებელი ორგანოთი. თითოეული მათგანი შედგება ორი გვირგვინისა და ბარისგან. ბარი წარმოადგენს მჭრელ-მტვირთავი ჯაჭვის მიმართველ ჩარჩოს. ჰიდროცილინდრების საშუალებით ბარები გადაადგილდება ჰორიზონტალურ სიბრტყეში შემხვედრი მიმართულებით და გვირგვინების და მჭრელი ჯაჭვების საშუალებით ანგრევს ნახშირს. ამავე დროს მჭრელი ჯაჭვები ტვირთავს ნახშირს მიმღებ მაგიდაზე, საიდანაც იგი გადადის ხვეტია კონვეიერზე. კომბაინის სანგრევზე მიწოდება ხდება მუხლუხებით.

იმ შემთხვევაში, როდესაც დამრეც ფენაში ნახშირის ამოსაღებად გამოყენებულია ვიწრო პირმოღების კომპლექსები, ლავის ბოლოებში წაღობის მექანიზებული გაყვანა შესაძლებელია წალოსდამჭრელი IHM1 კომბაინით. ვიწრო პირმოღების ამოსაღები კომპლექსი შეიძლება აღჭურვილი იყოს ერთი ან ორი წალოსდამჭრელი კომბაინით.

წალოსდამჭრელი IHM1 კომბაინი გადაადგილდება გვირაბის იატაკზე და აქვს შნეკური შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 14). საბრუნო რედუქტორები 1, 2 და შნეკები 3, 4 განლაგებულია კორპუსის ორივე მხარეს. შტრეკის მხარეს დამაგრებული შნეკი 3 ანგრევს ნახშირს და ტვირთავს მას ხვეტია რგოლურ მტვირთავზე 5. ეს უკანასკნელი გადაადგილებს მონგრეულ მასას წინა შნეკისკენ 4, რომელიც ტვირთავს მას სანგრევის კონვეიერზე. წინა შნეკთან განლაგებულია ჩასაწმენდი ფარი 6.

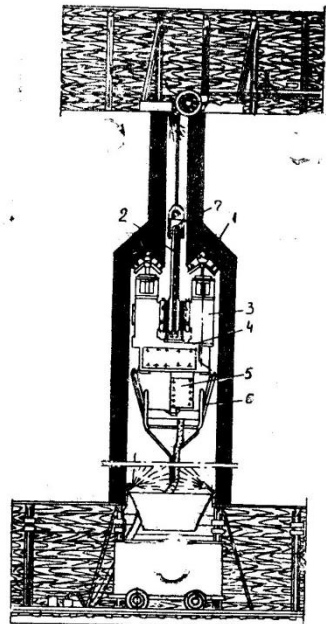
მანქანის მიწოდება ხდება კონვეიერზე დამაგრებული ჯაჭვის საშუალებით. წალოსდამჭრელი მანქანის შნეკების პირმოღების სიგანე ამოსაღები კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს პირმოღების სიგანის ტოლია.



ნახ.14. წალოსდამჭრელი 1HM1 კომბაინი

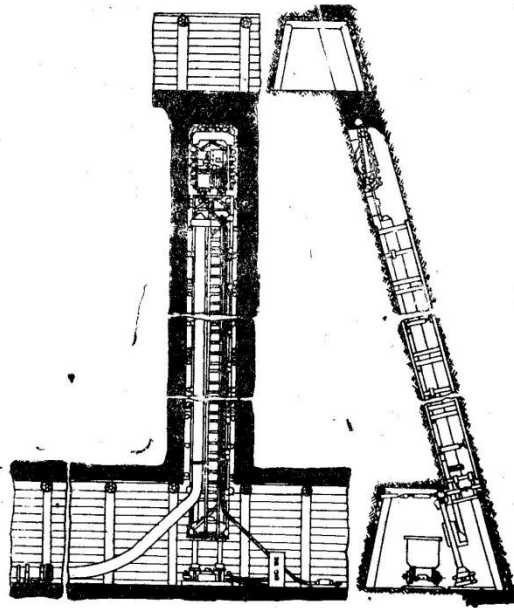
MPC2 დამჭრელი კომბაინი (ნახ. 15) გამოიყენება ნახშირისა და გაზის გამოტყორცნის მხრივ საშიშ თხელ ციკაბო ფენებში ქვემოდან ზემოთ აღმავალი გვირაბების გასაყვანად სანგრევში ადამიანის ყოფნის გარეშე.

კომბაინის ძირითადი კვანძებია: გვირგვინიანი 1 შემსრულებელი ორგანო 3, რედუქტორი 4, ძრავა 5, საყრდენი თხილამურები 6. კომბაინის სანგრევზე მიწოდება ხდება წვეის ბაგირით, რომლის ერთი ბოლო დამაგრებულია სავენტილაციო შტრეკში დადგმულ ჯალამბარზე, მეორე კი – კომბაინის მისაბმელ მოწყობილობაზე 7. ამ უკანასკნელზე ჩამოკიდებულია ბრტყელი ბარი 2. კომბაინის მართვა დისტანციურია. სამუშაოს დაწყების წინ საზიდ შტრეკთან ამზადებენ წალოს კომბაინის მოსათავსებლად. გაყვანილ გვირაბს ამაგრებენ და აფორმებენ ზემოდან ქვემოთ ჯალამბარზე ჩამოკიდებული სპეციალური ღარიდან. MPC2 კომბაინში, ისე როგორც MPT2 კომბაინში, იყენებენ პნევმოძრავებს.



(ნახ. 15) MPC2 დამჭრელი კომბაინი

1KHP დამჭრელი კომბაინი (ნახ. 16) განკუთვნილია 0,6-1,2 სისქის ნებისმიერი სიმაგრის ციცაბო ნახშირის ფენაში აღმავალი მართკუთხა განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად. გვირაბის სიგანე აღწევს 1,5 მ-ს, სიგრძე – 150 მ-ს. გვირაბი გაიყვა-



(ნახ.16) 1KHP დამჭრელი კომბაინი

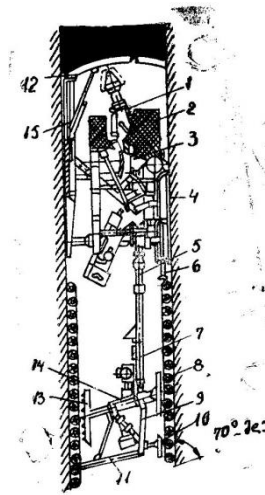
ნება ქვემოდან ზემოთ. მისი გამაგრება მიმდინარეობს გაყვანის პარალელურად. კომბაინის დასათვალიერებლად, სამაგრის მდგომარეობის და გვირაბის მიმართულების შესამოწმებლად გათვალისწინებულია სანგრევში მემანქანის პერიოდული ყოფნა. ამ დროს კომბაინი აუცილებლად გაჩერებული უნდა იყოს.

1KHP დამჭრელ კომბაინში შედის: დამჭრელი მანქანა, მცველი თაროები, სექციური დგარი, მაცენტრებელი მოწყობილობა, მიწოდების მექანიზმი, ზეთის სადგური. ამ უკანასკნელზე დაყენებული მართვის პულტიდან ხორციელდება კომბაინის დისტანციური მართვა. კომბაინის მიწოდების მექანიზმი განლაგებულია უშუალოდ შტრეკში.

გვირაბის გაყვანა ხდება შემდეგი თანამიმდევრობით: დასაწყისში დამჭრელი მანქანა შეიჭრება სანგრევში 200-300 მმ-ზე და ბარული შემსრულებელი ორგანო გადაადგილდება იატაკიდან ჭერისკენ მანქანის მიწოდების გარეშე. ჭერთან მიახლოებისას ჩაირთვება ბოლო ამომრთველი და ბარი უქმი სვლით იწყებს ზემოდან ქვემოთ გადაადგილებას. ამის შემდეგ ციკლი მეორდება. მიწოდების მექანიზმის სვლის ბოლოს დგარის უკანასკნელი სექცია მაგრდება ტაციებზე და ურიკა ბრუნდება ქვედა საწყის მდგომარეობაში. იდგმება შემდეგი სექცია და ხდება მანქანის მიწოდება (1 მ). სანგრევის 6-12 მ-ით წინწაწევის შემდეგ გაყვანილ გვირაბს ამაგრებენ.

ციცაბო ფენებში აღმავალი გვირაბების გასაყვანად დამზადდა და სამრეწველო გამოცდა გაიარა PKBB დამჭრელმა კომბაინმა. კომბაინის ძირითადი კვანძებია (ნახ. 17) კორპუსი 3, შემსრულებელი ორგანო 1, გამბჯენ-მაბიჯი მოწყობილობა 4, გამბჯენი ჩარჩო 14. ჩარჩო შედგება თხილამურებზე 8 დადგმული პიდრობიგების და კონუსური უღლებისგან 13. სახსრული საწვერის 9 საყრდენზე 10 მიმაგრებულია მცველი

საჩერებელი ჩანგალი 11. სახსრულ საწვერებში 7 ჩადგმულია ძალური ჰიდროცილინდრები 5. კომბაინი აღჭურვილია გასაშლელი უღლით 15, საჩეხით 12 და მოქნილი გადაღობვით 2.



ნახ. 17. IIKBB დამჭრელი კომბაინი

მუშაობის დაწყებისას იწვევა სამაგრის წინა სექცია, შემდეგ კი გვერდითი სექციების ჰიდროლომკრატებით 6 და ჰიდროცილინდრებით 5 გადაადგილდება საშუალო სექცია. იგი იჭექება იატაკსა და ჭერს შორის და იწვევა ნახშირის მონგრევა. ამის შემდეგ რიგ-რიგობით გადაადგილდება გვერდითი სექციები, იდგმება ხის, ლითონის ან ანკერული მუდმივი სამაგრი, გადაადგილდება და იჭექება გამბრჯენი ჩარჩო 14.

IV. სატვირთავი და საბაზრე-სატვირთავი მანქანები

1. სატვირთავი მანქანები

სატვირთავი მანქანები განკუთვნილია მასივიდან მონგრეული ქანის დასატვირთად, სატრანსპორტო საშუალებებზე მოსამზადებელი გვირაბების ბურღვა- აფეთქებითი ხერხით გაყვანისას და კამერებში სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისას.

ნებისმიერი საშახტო სატვირთავი მანქანა ასრულებს ორ ძირითად ფუნქციას: მასივიდან აფეთქების შედეგად მონგრეულ ქანს იღებს იატაკიდან და ტვირთავს მას სატრანსპორტო მანქანაზე.

სატვირთავი მანქანების კლასიფიკაცია ხდება შემდეგი ნიშნებით: (ნახ. 18):

ქანის წატაცების ხერხის მიხედვით – ქვედა, გვერდითი, ზედა წატაცებით; შემსრულებელი ორგანოს მოქმედების პრინციპის მიხედვით – პერიოდული ან უწყვეტი მოქმედების;

შემსრულებელი ორგანოს ტიპის მიხედვით – ჩამჩიანი, სახვეტებიანი, დოლურფრთიანი და მოსახვეტთათებიანი;

სატრანსპორტო მანქანაზე ქანის დატვირთვის ხერხის მიხედვით – პირდაპირი დატვირთვის და საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანები;

მანქანის გადაადგილების ხერხის მიხედვით – თვალრელსიანი, მუხლუხა და პნევმოთვლიანი სავალი ნაწილით;

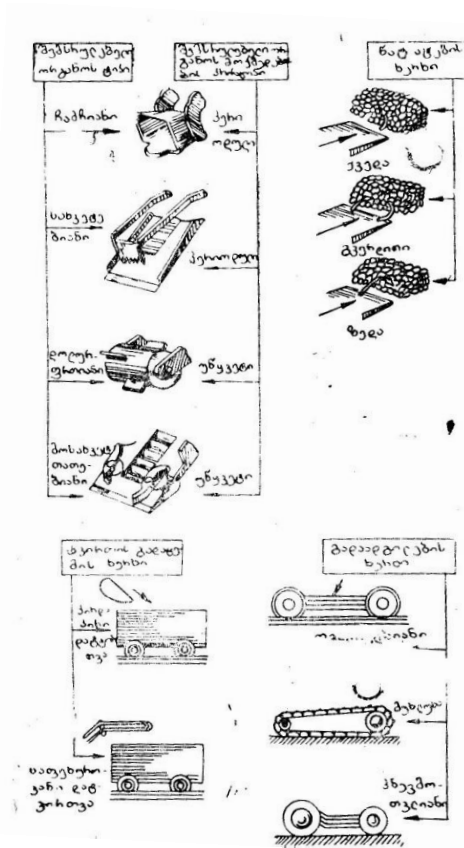
ენერჯის სახეობის მიხედვით – ელექტრული, პნევმატიკური ან ჰიდრაულიკური ამძრავით. ზოგჯერ იყენებენ შიგაწვის ძრავას.

უკანასკნელი ორი ნიშანი არაა განმსახვრელი, რადგანც თანამედროვე სატვირთავ მანქანებს ხშირად ამზადებენ ურთიერთენაცვლებადი სავალი ნაწილით და ამძრავით.

პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება პერიოდული მოქმედების ქვედა წატაცების ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანები, რომლებიც იყოფა პირდაპირი (ნახ. 19, ა) და საფეხუროვანი (ნახ. 19, ბ) დატვირთვის მანქანებად. პირველ შემთხვევაში ქანით ავსებული ჩამჩა იცლება უშუალოდ სატრანსპორტო მანქანაზე, ხოლო საფეხუროვანი დატვირთვისას – სატვირთავ მანქანაზე დამონტაჟებულ კონვეიერზე, საიდანაც ქანი იტვირთება ვაგონებში ან კონვეიერზე. საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანები აღჭურვილია გადამცემი ლენტური, ფირფიტოვანი ან ხვეტია კონვეიერით.

არჩევენ პირდაპირი დატვირთვის მანქანების ორ მოდიფიკაციას, რომლებიც ერთმანეთისგან ჩამჩის დაცლის ხერხით განსხვავდება. მათ მიეკუთვნება მანქანები გადასაგორებელი სახელურით (ნახ. 19, ა) და ჩამჩის გვერდითი გადაყირავებით.

ამჟამად ფართოდ იყენებენ უწყვეტი მოქმედების ქვედა წატაცების სატვირთავ მანქანებს (ნახ. 19 გ). მათი შემსრულებელი ორგანოა მოსახვეტი თათები (ნახ. 20 ა), ხვეტებიანი ბარები (ნახ. 20 ბ) ან დაღარული დისკოები (ნახ. 18 ვ). ყველაზე უფრო ეფექტურია მოსახვეტთათებიანი სატვირთავი მანქანები. გვერდითი წატაცების მანქანები საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანებს მიეკუთვნება.



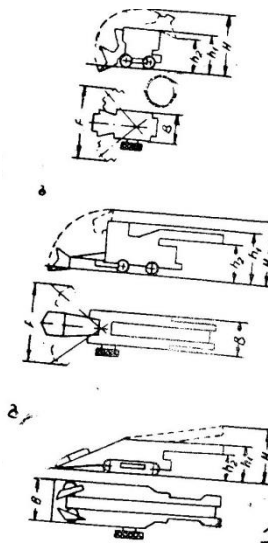
ნახ. 18. სატვირთავი მანქანების კლასიფიკაცია

მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანის სხვადასხვა სამთო-ტექნიკურ პირობებს ყველაზე უფრო კარგად პასუხობს პერიოდული მოქმედების პირდაპირი და საფეხუროვანი დატვირთვის ჩამჩიანი და უწყვეტი მოქმედების მოსახვევითა და ბიანი სატვირთავი მანქანები.

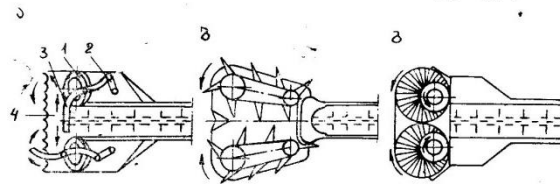
პერიოდული მოქმედების პირდაპირი და საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანებს ძირითადად აქვს თვალრელსიანი სავალი ნაწილი, პნევმატიკური ან ელექტრული ამძრავი. უწყვეტი მოქმედების მანქანებს კი, როგორც წესი, ამზადებენ მუხლუხა სავალი ნაწილითა და ელექტრული ან ჰიდრაულიკური ამძრავით.

პირდაპირი დატვირთვის მანქანებს თვალრელსიანი ნაწილითა და პნევმატიკური ამძრავით იყენებენ გვირაბებში, რომელთა დახრილობის კუთხე არ აღემატება $\pm 3^\circ$ -ს, ხოლო ელექტრული ამძრავით – მხოლოდ ჰორიზონტალურ გვირაბებში. მუხლუხა სავალნაწილიან მანქანებს შეუძლია იმუშაოს $\pm 8^\circ$ -მდე დახრილობის გვირაბში.

სატვირთავი მანქანის ძირითადი პარამეტრებია: მწარმოებლურობა, ჩამჩის მოცულობა, დატვირთვის ფრონტი, სიგანე, მაქსიმალური, სატრანსპორტო და დაცლის სიმაღლე, მასა, თეორიული, ტექნიკური და საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა.



ნახ. 19. სატვირთავი მანქანების ინსტრუქციული სქემები



ნახ. 20 უწყვეტი მოქმედების სატვირთავი მანქანების შემსრულებელი ორგანოების სქემები

სატვირთავი მანქანის სიგანისა და დატვირთვის F ფრონტის სიდიდის ნახ 19 შერჩევაზე გავლენას ახდენს გასაყვანი გვირაბის ზომები და ამ გვირაბში გამოყენებული ტრანსპორტის სახეობა. სატრანსპორტო მანქანებს არჩევენ გვირაბის ზომის მიხედვით იმ ღრეჩობის გათვალისწინებით, რომლებიც უსაფრთხოების წესებითაა დაშვებული. ამიტომ სატვირთავი მანქანის სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს სატრანსპორტო მანქანის სიგანეს.

დატვირთვის ფრონტს გარკვეული მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ რელსიანი საგაღნაწილიანი მანქანებისთვის, მუხლუხა მანქანებში ეს სიდიდე შეზღუდული არაა. პირდაპირი დატვირთვის ჩამჩიანი მანქანების დატვირთვის ფრონტი უნდა იყოს არანაკლებ 1900, 2000, 2500 ან 3200 მმ, საფეხუროვანი დატვირთვის ჩამჩიანი მანქანების – არანაკლებ 3000, 4000 ან 4800 მმ.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მანქანის h_1 სატრანსპორტო და მაქსიმალურ H სიმაღლეს, აგრეთვე დაცლის h_2 სიმაღლეს. პირდაპირი და საფეხუროვანი დატვირთვის ჩამჩიანი მანქანების სიმაღლის შემზღუდველი ფაქტორებია ვაგონებისა და გვირაბის სიმაღლე სინათლეში, ხოლო უწყვეტი მოქმედების მანქანების – ვაგონების ან კონვეიერის სიმაღლე და გვირაბის სიმაღლე სინათლეში. მოსახვეტთათებიანი უწყვეტი მოქმედების მანქანებში მნიშვნელოვანი პარამეტრია სატრანსპორტო სიმაღლე, რადგანაც იგი განსაზღვრავს კიდული საბურღი მოწყობილობის დაყენების შესაძლებლობას.

სატვირთავი მანქანები მასის მიხედვით იყოფა მსუბუქ (9,5 ტ-მდე), საშუალო (14 ტ-მდე), მძიმე (18 ტ-მდე) და ძალიან მძიმე (25-32 ტ) მანქანებად. ეს უკანასკნელი დიდი ზომისა და მასის გამო გამოიყენება დიდი განიკავების გვირაბების გაყვანისა და კამერებში სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისას.

სატვირთავი მანქანის მუშაობაზე გავლენას ახდენს მონგრეული ქანის ნატეხების სისხო, გრანულომეტრიული შემადგენლობა და სიმაგრე. გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გაყვანის დროს წარმოიქმნება 40-45 % წვრილი მასალა, რომლის სისხო 50 მმ-ზე ნაკლებია. ქანის მთელი მოცულობის მესამედი 51-200 მმ-ია. 400 მმ-ზე მეტი მსხვილი ნატეხების გამოსავალი შეადგენს 5-15 %-ს. სატვირთავმა მანქანამ უნდა უზრუნველყოს როგორც წვრილი, ასევე მსხვილი ნატეხების საიმედო დატვირთვა. ამასთან დაკავშირებით, ნატეხების მაქსიმალური სისხო კონკრეტულ სამთო-ტექნიკურ პირობებში უნდა იყოს არაუმეტეს 200,300,400,600 ან 800 მმ.

ქანის სიმაგრე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დატვირთვის ეფექტურობაზე მოსახვეტათებიან სატვირთ მანქანებში, ჩამიანი მანქანები კი უზრუნველყოფს ნებისმიერი სიმაგრისა და აბრაზიულობის ქანის დატვირთვას.

სატვირთავი მანქანები შედგება შემსრულებელი, სატრანსპორტო, ძალური, საგალი და სარწყავი მოწყობილობებისგან, მართვის სისტემისაგან. ჩამიანი სატვირთი მანქანები აღჭურვილია აგრეთვე ჩამის საბრუნო მოწყობილობით.

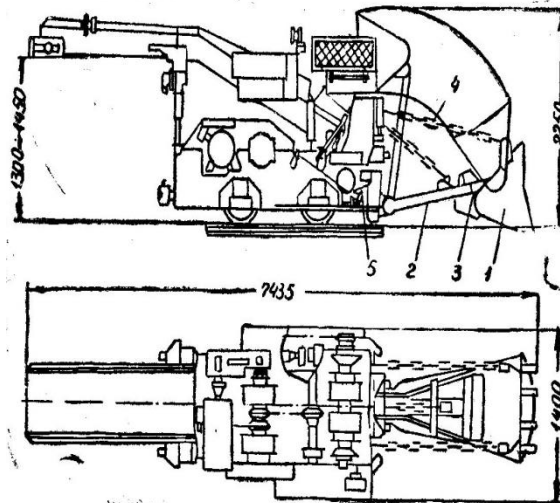
ჩამიანი შემსრულებელი ორგანო ყველაზე უფრო მარტივია კონსტრუქციულად და ფართოდ გამოიყენება პრაქტიკაში. ჩამის მოცულობა იცვლება 0,125-დან 0,8 მ³-მდე. მონგრეულ ქანში ჩამის შეჭრას იწვევს მანქანის სანგრევისკენ გადაადგილება, ხოლო ამოჩამვასა და დაცლას – ჩამის შემობრუნება.

თანამედროვე სატვირთავ მანქანებში იყენებენ ხვეტია, ლენტურ და ფირფიტოვან კონვეიერებს. ჩამიან სატვირთ მანქანებში უმეტესად ლენტური კონვეიერებია გამოყენებული.

არჩევენ ჩამიან შემსრულებელ ორგანოებს **გადასაგორებელ** (ნახ.19, ა) და **სახსრულ სახელურზე** (ნახ. 19, ბ).

21-ე ნახაზზე ნაჩვენებია IIIH5 სატვირთავი მანქანა, რომელსაც აქვს სახსრულ-სახელურიანი ჩამიანი შემსრულებელი ორგანო. ჩამია 1 სახსრის 3 საშუალებით დამაგრებულია სახელურზე 2. მასივში შეჭრის შემდეგ ჩამია იწვევს ზემოთ ჯაჭვის 4 საშუალებით, რომელიც ეხვევა ორდოლიანი ფრიქციული ჯალამბრის დოლზე 5. ორივე დოლის ერთდროული ბრუნვისას ჩამია გადაადგილდება ვერტიკალურად, დოლების რიგრიგობით ჩართვისას კი სახელურთან ერთად შემობრუნდება მარჯვნივ ან მარცხნივ. ჩამია იცვლება კონვეიერზე სახელურის ვერტიკალურ მდგომარეობაში მოყვანისას.

ჩამის ამოვსების კოეფიციენტი დამოკიდებულია ქანის ნატეხების ზომასა და სატვირთავი მანქანის მემანქანის კვალიფიკაციაზე. მცირე მოცულობის ჩამის შევსების კოეფიციენტი უფრო დაბალია ვიდრე დიდი მოცულობის ჩამისა. ასე, მაგალითად, 0,125–0,25 მ³ მოცულობის ჩამის შევსების კოეფიციენტი შეადგენს 0,5–0,7-ს, ხოლო 0,32 მ³ და მეტი მოცულობის ჩამის – 0,8–0,9-ს.



ნახ. 21. IIIH5 სატვირთავი მანქანა

საბრუნო მოწყობილობა განკუთვნილია მანქანის პლატფორმის და მასზე დამაგრებული ჩამჩის შემოსაბრუნებლად სანგრევის მთელ სიგანეზე, სამთო მასის აწმენდის მიზნით. უწყვეტი მოქმედების და მუხლუხა სავალნაწილიან სატვირთავ მანქანებს საბრუნო მოწყობილობა არა აქვს.

მოსახვეტათებიანი შემსრულებელი ორგანო (ნახ. 20, ა) აღჭურვილია მრუდ-ხარა-ბარბაცა მექანიზმით, რომელიც შედგება მრუდხარასა 1 და ბარბაცასაგან 2. თათები 3 ტვირთავს ქანს დახრილ მაგიდაზე 4, საიდანაც იგი გაიტანება ხვეტია კონვეიერით. თათების სამუშაო სვლა შენელებულია, ხოლო უქმი-აჩქარებული. მოსახვეტათებიანი სატვირთავი მანქანების მწარმოებლურობა ძირითადად დამოკიდებულია თათების რხევათა რიცხვზე წუთში, რაც 30-50-ს შეადგენს.

მოსახვეტათებიანი შემსრულებელი ორგანოს ღირსებებია: მაღალი მქკ; დასატვირთი მასალის ეფექტური გაფხვიერება; აბრაზიული მასალის დატვირთვის შესაძლებლობა. თათების უკუსვლისას გვაქვს მასალის ნაწილობრივი დაბრუნება, ხოლო მაგარ ქანში მუშაობისას – თათების გაჭედვა.

სატვირთავი მანქანები დოლურფრთიანი და სახვეტებიანი შემსრულებელი ორგანოთი ამჟამად სამთო მრეწველობაში არ გამოიყენება.

თანამედროვე სატვირთავ მანქანებში იყენებენ ხვეტია, ლენტურ და ფირფიტოვან კონვეიერებს. ჩამჩიან სატვირთავ მანქანებში უმეტესად ლენტური კონვეიერებია გამოყენებული.

უწყვეტი მოქმედების მანქანები აღჭურვილია ერთი ან ორი კონვეიერით. მსუბუქი და საშუალო სიმძიმის მანქანებზე დადგმულია ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ღუნვადი ერთი ხვეტია კონვეიერი, რაც სატვირთი მანქანის მარცხნივ ან მარჯვნივ განლაგებულ სატრანსპორტო მანქანებში ქანის ჩატვირთვის საშუალებას იძლევა. მძიმე მანქანებში ორი კონვეიერია: პირველი – გადამტვირთი ორჯაჭვიანი ხვეტია ან ფირფიტოვანი კონვეიერი, რომელზეც იტვირთება ქანი, უშუალოდ შემსრულებელი ორგანოთი, მეორე – ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში შემოსატრიალებელი კონსოლური ლენტური ან ხვეტია კონვეიერი.

სატვირთავ მანქანებში გამოყენებული ელექტრული, პნევმატიკური და ჰიდრაულიკური ამძრავები, იშვიათად – შიგაწვის ძრავა.

პნევმატიკური ჩამჩიანი სატვირთი მანქანები უფრო მსუბუქია ელექტრულთან შედარებით. ელექტროამძრავი არ იძლევა ჩამჩის საშუალოდ მდგომარეობის რეგულირების საშუალებას და ჩამჩა უწყვეტად გადაადგილდება ქვედა მდგომარეობიდან განტვირთვის მდგომარეობამდე. სამაგიეროდ, ელექტროამძრავიანი სატვირთი მანქანების დიდი მასისა და დიდი სიმძლავრის ძრავების ხარჯზე, იზრდება ჩამჩის შევსების კოეფიციენტი და მანქანის მწარმოებლურობა. ჰიდრაულიკური ენერჯის გამოყენების შემთხვევაში მანქანაზე დადგმულია ერთი ელექტროძრავა, რომელსაც მოქმედებაში მოჰყავს ჰიდროტუმბო, ეს უკანასკნელი სითხეს აწვდის მანქანის ყველა კვანძის ჰიდროდომკრატებსა და ჰიდროძრავებს.

ჩამჩიანი სატვირთი მანქანების სავალი ნაწილი, როგორც წესი, თვალრელსიანია, თუმცა პირდაპირი დატვირთვის მანქანებს შეიძლება ჰქონდეს მუხლუხა სავალი ნაწილი.

უწყვეტი მოქმედების მანქანებში იყენებენ მუხლუხა სავალ ნაწილს, რომელიც გამოირჩევა კარგი მანევრულობითა და საგებ გვერდზე დაბალი კუთრი წნევით.

სატვირთი მანქანებით ქანის დატვირთვისას, სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნების დასაცავად, დიდი მიშენელობა აქვს მტვერთან ბრძოლას. ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა უშუალოდ სატვირთავ მანქანაზე დამონტაჟებული სარწყავი მოწყობილობა, რომელიც მარტივია კონსტრუქციულად და უზრუნველყოფს მტვერჩამსშობის მაღალ ეფექტურობას. სარწყავი მოწყობილობა განკუთვნილია მტვერის ჩასახშობად ქანის დატვირთვის, გადაადგილებისა და ვაგონებში ან კონვეიერზე გადატვირთვის ზონაში. სარწყავ მოწყობილობაში შედის: მფრქვევანები, მილსადენი, მექანიკური მინარავებისგან წყლის გასაწმენდი ფილტრი, მანომეტრი, ბლოკირების საშუალებები.

ლექცია 8

2. სატვირთავი მანქანების კონსტრუქციული ტიპები

პერიოდული მოქმედების პირდაპირი დატვირთვის ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანები გამოიყენება ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების გაყვანისას და მზადდება პნევმატიკური ამძრავით და თვალრელსიანი ან მუხლუსა სავალი ნაწილით. ჩამჩა ხისტადაა დამაგრებული გადასაგორებელ სახელურზე. ასეთი მანქანები გამოირჩევა კარგი მანევრულობით და კომპაქტურობით. მათი ნაკლია განტვირთვისას ჩამჩის აწევის დიდი სიმაღლე და დაბალი მწარმოებლურობა უწყვეტი მოქმედების მანქანებთან შედარებით. დახრილ გვირაბებში მუშაობისას სატვირთავი მანქანა ადჭურვილია სპეციალური მოწყობილობით, რომელიც მას რელსებზე აკავებს.

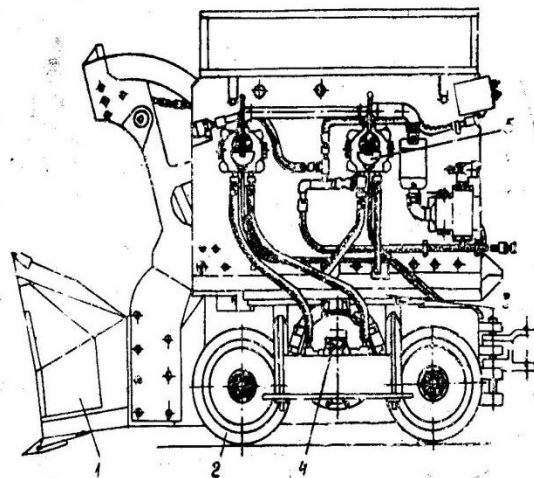
პირდაპირი დატვირთვის ჩამჩიან მანქანებს აქვს ერთნაირი შემსრულებელი ორგანო და განსხვავდება ერთმანეთისგან ზომებით, ცალკეული კვანძებით და სავალი ნაწილით.

პირდაპირი დატვირთვის ППН1С სატვირთავი მანქანის (ნახ. 22) ძირითადი კვანძებია: შემსრულებელი ორგანო – ჩამჩა 1, სავალი ურიკა 2, საბრუნი პლატფორმა 3, ორი პნევმატიკური ძრავა 4, მართვის მექანიზმი 5.

მუშტებიანი ქუროს 4 ჩართვისას (ნახ. 23, ა) პნევმოძრავადან 1 ბრუნვა კბილანებით 2, 3, 5, 6, 7 გადაეცემა კბილანებს 8, რომლებიც ხისტადაა დამაგრებული ლილვზე 9. ეს უკანასკნელნი აბრუნებენ სატვირთავი მანქანის თვლებს.

ჩამჩის ასაწევად პნევმოძრავა 1 (ნახ. 23, ბ) კბილანებით 2–6 ბრუნვას გადასცემს დოლს, რომელზეც ეხევა ჯაჭვი.

უკანასკნელ დროს სულ უფრო ხშირად იყენებენ პირდაპირი დატვირთვის ჩამჩიან სატვირთავი მანქანებს ჩამჩის გვერდითი დაცლით, სამთო მასა იცლება მანქანის გვერდით განლაგებულ კონვეიერზე, ვაგონეტში ან სხვა სატრანსპორტო საშუალებებში.



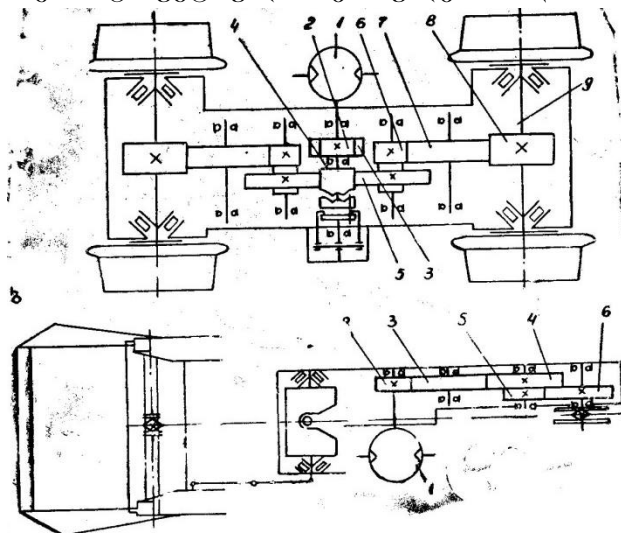
ნახ. 22. ППН1С სატვირთავი მანქანა

სამთო მრეწველობაში ფართოდ გამოიყენება ჩამჩიანი სატვირთავ-სატრანსპორტო პნევმოთვლიანი თვითმავალი მანქანები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია

მონგრეული ქანის აწმენდა და მოკლე მანძილზე გადატანა. ეს მანქანები მიეკუთვნება პერიოდული მოქმედების პირდაპირი დატვირთვის ჩამჩიან მანქანებს.

არჩევენ ტვირთმზიდჩამჩიან და ძარიან სატვირთავ-სატრანსპორტო მანქანებს. ძარიან მანქანებში ჩამჩა ტვირთავს ქანს ძარაში, რომლითაც ქანი გადაიტანება განტვირთვის ადგილამდე. ჩამჩის მოცულობა 1-6 მ³-ია, ძარის -10 მ³-მდე, ქანის გადატანის მანძილი 600 მ-ს აღწევს. უფრო ფართოდ გამოიყენება სატვირთავ-სატრანსპორტო მანქანები ტვირთმზიდი ჩამჩით.

პერიოდული მოქმედების საფეხუროვანი დატვირთვის ჩამჩიან-სატვირთავ მანქანებს პირდაპირი დატვირთვის მანქანებთან შედარებით აქვს დატვირთვის მეტი ფრონტი და უფრო თანაბრად ავსებს დიდი მოცულობის ვაგონეტებს. მათი ნაკლია დიდი მასა და გაბარიტული ზომები. საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანები ერთმანეთისგან განსხვავდება კონსტრუქციული შესრულებით და ზომებით.



ნახ. 23. IIIHC სატვირთავი მანქანის კინემატიკური სქემა

უწყვეტი მოქმედების მოსახვეტთათებიან სატვირთავ მანქანებს იყენებენ მოსამზადებელი გვირაბების ბურღვა-აფეთქებით გაყვანისას ნახშირში, მადანში ან სხვადასხვა სიმაგრის ფუჭ ქანში. მანქანები უმეტეს შემთხვევაში აღჭურვილია ერთი ხვეტია ღუნვადი კონვეიერით, ზოგჯერ - მიმდევრობით განლაგებული ხვეტია და ლენტური კონვეიერებით. მათი უპირატესობაა დიდი მწარმოებლურობა ჩამჩიან მანქანებთან შედარებით.

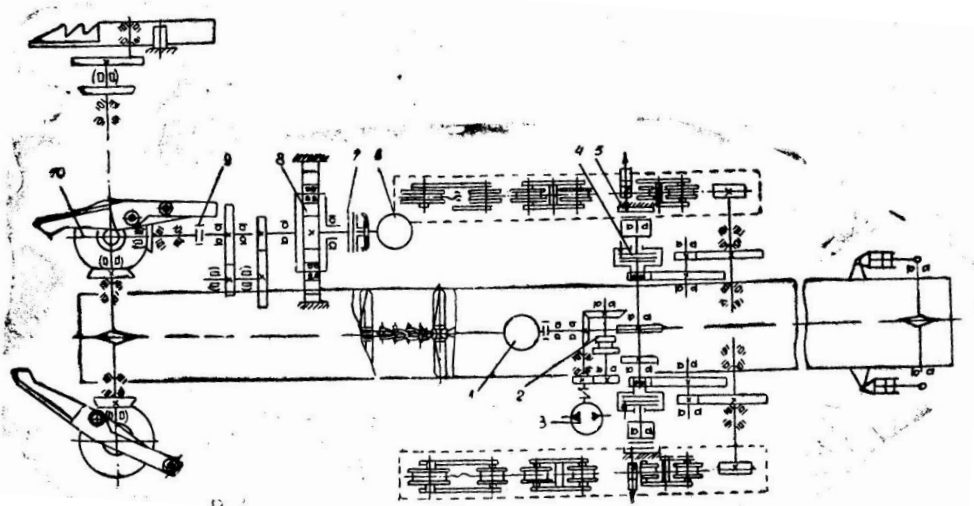
IIIHC2 სატვირთავი მანქანა განკუთვნილია $f \leq 6$ სიმაგრის ქანის დასატვირთად ჰორიზონტალური და დახრილი (8⁰-მდე) გვირაბის გაყვანისას. მანქანის შემსრულებელი ორგანოა მოსახვეტი თათები, რომლებიც მონგრეულ ქანს ტვირთავს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში ღუნვად ხვეტია კონვეიერზე, იქიდან კი ქანი იტვირთება სატრანსპორტო მანქანებში.

IIIHC2 სატვირთავი მანქანის კინემატიკური სქემა ნაჩვენებია 24 ნახაზზე.

მანქანას აქვს ორი ორი დამოუკიდებელი ამძრავი: ერთი - მუხლუხა სავალი ნაწილისთვის, მეორე - ხვეტია კონვეიერისა და მოსახვეტი თათებისთვის. სავალი ნაწილის ელექტროძრავა 1 კბილა ქუროთი ბრუნვას გადასცემს კონუსურ კბილა

წვევილს, შეწყვილებულ კბილანას 2, ფრიქციონების ლილვს, რომელზეც დამაგრებულია ძირითადი 4 და სამუხრუჭო 5 ფრიქციონები. ამავე დროს ბრუნავს ჰიდროტუმბო 3, რომელიც კვებავს მანქანის ჰიდროსისტემას. ძირითადი ფრიქციონის დანიშნულებაა მუხლუხების ვარსკლავებზე მგრეხი მომენტის გადაცემა მანქანის სამუშაო და სამანევრო სვლებისათვის, ხოლო სამუხრუჭო ფრიქციონით ხდება ტუმბოს მუშაობისას მანქანის დამუხრუჭება.

ელექტროძრავა 6 ფრიქციული ქუროთი 7 და პლანეტარული გადაცემით 8 ბრუნვას გადასცემს სატარის ლილვზე დამაგრებულ კბილანას, ეს უკანასკნელი კი ორი კბილა წვევილის საშუალებით – კბილა ქუროს 9, რომელიც შუალედ რედუქტორს აკავშირებს თათის ამძრავის რედუქტორთან. კონუსური კბილა წვევილი აბრუ-



ნახ. 24. 1PHB2 სატვირთავი მანქანის კინემტიკური სქემა

ნებს ვერტიკალურ ლილვს და მრუდხარის დისკოს 10, რომელზეც დამაგრებულია მოსახვეტი თათი. მარცხენა თათის რედუქტორს მოძრაობა გადაეცემა ვარსკვლავს ლილვით. ამავე ლილვიდან ბრუნვას იღებს აგრეთვე ხვეტია კონვეიერის ამძრავი ვარსკვლავა.

მანქანის ჰიდრაულიკური სისტემა განკუთვნილია მუხლუხა სვლის რედუქტორის ფრიქციონების ჩასართავად და ჰიდროდომკრატების კვებისთვის. ჰიდროდომკრატებით ხდება კონვეიერის ჯაჭვის დაჭიმვა, კონვეიერის თავის აწევა და შემობრუნება, მოსახვეტი ნაწილის აწევა და სხვ. მანქანის ელექტრომოწყობილობა აფეთქებაუსაფრთხო შესრულებისაა. მტვრის ჩასახშობად გამოყენებულია სარწყავი სისტემა.

სატვირთავი მანქანების ტექნიკური დახასიათება მოცემულია ცხრილში 3.

ცხრილი 3

	პერიოდული მოქმედების მანქანები		
	პირდაპირი დატვირთვის	საფეხუროვანი დატვირთვის	უწყვეტი მოქმედების საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანები
პარამეტრები			

	ჰორიზონტალური გვირაბებისათვის				დახრილი გვირაბებისათვის	ჰორიზონტალური გვირაბებისათვის			
	ППН1С	ППН2Г	ППН3	ППН4У		1ПНБ2	2ПНБ2	ПНБD	ПНБ4
ტექნიკური მწარმოებლურობა, მ ³ /წთ	1,0	1,0	1,25	1,25	2,2	2,5	4,0	6,0	
დადგმული სიმძლავრე, კვტ	18	36	36	21,5	31	70	114	142	
ჩამხის მოცულობა, მ ³	0,2	0,32	0,5	0,32	–	–	–	–	
დაცლის სიმაღლე, მმ	1300	1500	1650	1450	არაა შეზღუდული				
დატვირთვის ფრონტი, მმ	2200	2600	3200	4000	არაა შეზღუდული				
გაბარიტული ზომები, მმ:									
სიგრძე	2250	2600	3200	8200	7800	7800	9000	10000	
სიგანე	1250	1450	1500	1800	1600	1800	2700	2700	
სიმაღლე სატრანსპორტო	1500	1750	1800	1725	1250	1450	1900	2000	
სიმაღლე მაქსიმალური	2250	2250	2800	2250	2300	2600	3400	3900	
მასა, ტ	3,5	5	6,8	10	7	11,8	26	34	

ლექცია 9

3. საბურღი-სატვირთავი მანქანები

ზოგჯერ სატვირთავ მანქანაზე დაყენებულია კიდული საბურღი მოწყობილობა, რომლითაც იბურღება სანგრევი, ხოლო აფეთქების შემდეგ მონგრეული ქანის აწმენდა ხდება სატვირთავი მანქანით. ასეთ მანქანებს საბურღ-სატვირთავ მანქანებს უწოდებენ.

საბურღ-სატვირთავი მანქანების კლასიფიკაცია ხდება:

სატვირთავი მანქანის ტიპის მიხედვით – მოსახვეტთათებიანი და პირდაპირი ან საფეხუროვანი დატვირთვის ჩამჩიანი მანქანები;

კიდული საბურღი მოწყობილობის ტიპის მიხედვით – მოსახსნელი და არამოსახსნელი;

გამოყენების არის მიხედვით – რბილი, საშუალო და მაგარი ქანებისათვის;

ენერგიის სახეობის მიხედვით – ელექტრული, პნევმატიკური ან ჰიდრაულიკური ამძრავით;

მასის მიხედვით–მსუბუქი (9-10 ტ), საშუალო (11-18 ტ) და მძიმე (19-28 ტ და მეტი) მანქანები.

კიდული საბურღი მოწყობილობის კლასიფიკაცია, თავის მხრივ, შეიძლება:

საბურღი მანქანის საბურღი თავის ტიპის მიხედვით – ბრუნვითი, დარტყმა – მობრუნებითი და ბრუნვა – დარტყმითი ბურღვის;

საბურღი მანქანებისა და მანიპულატორების რიცხვის მიხედვით–ერთიდან სამამდე;

საბურღ მანქანებში გამოყენებული ენერგიის სახეობის მიხედვით – პნევმატიკური, ელექტრული ან ჰიდრაულიკური ამძრავით.

კიდული მოწყობილობა შედგება: საბურღი მანქანისგან, მანიპულატორისგან, საბრუნო მოწყობილობისგან, მანიპულატორის მართვის ჰიდრაულიკური და საერთო პულტისგან, უმეტეს შემთხვევაში, იყენებენ დასაკეც ჰიდრაულიკურ მანიპულატორებს.

საბურღი მანქანის მუშაობის რეჟიმი უნდა შეესაბამებოდეს სატვირთავი მანქანის დანიშნულებას. თუ, მაგალითად, სატვირთავი მანქანა განკუთვნილია $f=4-6$ სიმაგრის ქანში სამუშაოდ, საბურღი მანქანის ამძრავის სიმძლავრე და მიწოდების ძალა უნდა შეესაბამებოდეს ამ პირობებს. $f=10-16$ და მეტი სიმაგრის ქანებში იყენებენ ბრუნვა-დარტყმით და დარტყმა – მობრუნებით ბურღვის მანქანებს.

ზოგიერთ საბურღ-სატვირთავ მანქანაში გამოყენებულია უნივერსალური კიდული მოწყობილობა, რომელზეც შეიძლება დაიდგას ბრუნვითი, დარტყმა-მობრუნებითი და ბრუნვა-დარტყმითი უნივერსალური მოქმედების ელექტრული ან პნევმატიკური საბურღი თავები. ამ შემთხვევაში კიდული მოწყობილობა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა სიმაგრის ქანში შპურების გასაბურღად.

უწყვეტი მოქმედების სატვირთავი მანქანები კონსტრუქციული მოსაზრებით ძირითადად აღჭურვილია დასაკეცმანიპულატორებიანი, არამოსახსნელი კიდული საბურღი მოწყობილობით. ასეთი მოწყობილობის ჩამჩიან სატვირთავ მანქანებზე დაყენება გაძნელებულია, რადგანაც აწეული ჩამჩა ხელს უშლის მანიპულატორების განლაგებას. ჩამჩიან სატვირთავ მანქანებზე ძირითადად გამოყენებულია მოსახსნელი კიდული მოწყობილობა, რომელსაც მანქანაზე დგამენ მხოლოდ ბურღვის დროს.

2ПНБ2Б საბურღ-სატვირთავი მანქანა განკუთვნილია შპურების გასაბურღად და ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გაფხვიერებული სამთო მასის დასატვირთად ჰორიზონტალური და დახრილი (8⁰-მდე) გვირაბების გაყვანისას. მონგრეული ნატეხების ზომა არ უნდა აღემატებოდეს 500 მმ-ს. მანქანა აღჭურვილია ერთი მანიპულატორით და ორი საცვლელი საბურღი თავით – ბრუნვითი მოქმედების $f \leq 8$ სიმაგრის ქანებისთვის და ბრუნვა-დარტყმითი მოქმედების $f \leq 12$ სიმაგრის ქანებში სამუშაოდ.

2ПНБ2Б საბურღ-სატვირთავი მანქანის (ნახ. 25) ძირითადი კვანძებია: მოსახვევტოთებიანი სატვირთავი ორგანო 8, კონვეიერი 3, მანქანის მართვის ბლოკი 6, საბურღი მოწყობილობა 1, სავალი ნაწილი 5, ელექტრომოწყობილობა 2, 7, სარწყავი სისტემა 4.

შპურების გაბურღვის შემდეგ მანიპულატორი იკეცება და მანქანა იღებს გვირაბში გადაადგილებისთვის და სამთო მასის დასატვირთად საჭირო მდგომარეობას. კიდული მოწყობილობის ჰიდრავლიკური სისტემა იკვებება სატვირთავი მანქანის სატუმბო სადგურიდან. სამთო მასის დატვირთვისას მტვრის ჩახშობა ხდება მორწყვით, შპურების ბურღვისას კი ასევე წყლით, რომელიც საბურღი შტანგის საშუალებით მიეწოდება შპურში.

სატვირთავი და საბურღ-სატვირთავი მანქანების ნახშირის შახტებში ექსპლუატაციის დროს დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების ტექნიკის შემდეგი მოთხოვნები: საბურღი მანქანა, რომელზეც იდგმება საბურღი მოწყობილობა, ამ უკანასკნელის კვებისთვის აღჭურვილი უნდა იქნეს სპეციალური შტეფსელებით; დახრილ გვირაბებში ექსპლუატაციისთვის მანქანას უნდა ჰქონდეს სამუხრუჭო მოწყობილობა; მცირე განივკვეთის გვირაბებში სამუშაოდ განკუთვნილი სატვირთავი მანქანების მართვა უნდა მოხდეს გამოტანილი პულტიდან.

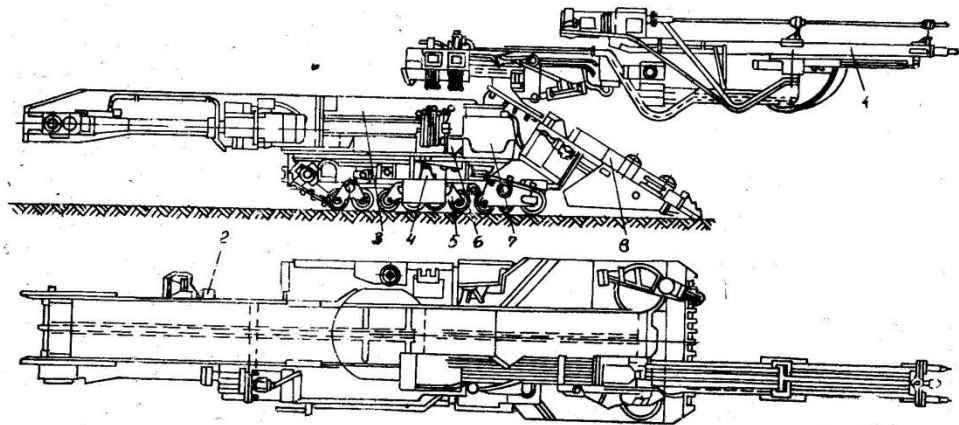
სატვირთავი მანქანების შემდგომი ტექნიკური განვითარების და სრულყოფის ძირითადი მიმართულებებია: თითოეული ჯგუფის მანქანების უნიფიცირებული მოდელების შექმნა საცვლელი ამძრავით და სავალი ნაწილით (თვალრელსიანი, მუხლუხა, პნევმოთვლიანი); მანქანების აღჭურვა დისტანციური და რადიოთი მართვის მოწყობილობებით; მანქანის მწარმოებლურობის გაზრდის მიზნით ვიბროჩამჩების გამოყენება; საბურღ-სატვირთავი მანქანით და სხვადასხვა დამხმარე სამუშაოების განხორციელების მიზნით მოსახსნელი მოწყობილობების შექმნა (ხვეტიები გვირაბის კედლების ჩამოსაწმენდად, სატაცები სამაგრის დასადგმელად, საკიდელები შპურების მოსატენად და სხვ.).

ზოგიერთი საბურღ-სატვირთავი მანქანის ტექნიკური დახასიათება მოცემულია ცხრილში 4.

ცხრილი 4

პ ა რ ა მ ე ტ რ ე ბ ი	1ПНБ2Б	2ПНБ2Б
გასაბურღი სანგრევის ზომები, მ		
სიმაღლე	3,5	4,0
სიგანე	4,0	3,8

საბურღი მანქანა	ბრუნვითი	ბრუნვითი ან ბრუნვა-დარტყმითი
ქანის სიმაგრის კოეფიციენტი, f არა უმეტეს	6	8-12
მანიპულატორების რიცხვი	1	1
შპურების სიღრმე, მ	2,5	2,75
სატვირთავი მანქანა	1ПНБ2	2ПНБ2
დატვირთვის მწარმოებლურობა, მ ³ /წთ	2,2	2,5
ჯამური დადგმული სიმძლავრე, კვტ	36,5	77,5
გაბარიტული ზომები, მ:		
სიგრძე(ქანის დატვირთვის დროს)	7280	8000
სიგანე	1600	1800
სიმაღლე (სატრანსპორტო მდგომარეობაში)	2000	2340
მასა, ტ:		
საერთო	9	13,9
კიდული მოწყობილობის	1,7	1,8



ნახ. 25. 2ПНБ2Б საბურღ-სატვირთავი მანქანა

4. სატვირთავი მანქანების მწარმოებლურობა

ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანის თეორიული მწარმოებლურობა $Q_{თ}(მ^3/წთ)$ ესაა დროის ერთეულში დატვირთული ქანის რაოდენობა და განისაზღვრება ფორმულით

$$Q_{თ} = \frac{60}{T} V_{ჩ} = n_{ც} V_{ჩ},$$

სადაც T არის დატვირთვის თეორიული ხანგრძლივობა, წმ;

$V_{ჩ}$ – ჩამჩის გეომეტრიული ტევადობა, მ³;

$n_{ც}$ – სამუშაო ციკლების თეორიული რიცხვი წუთში.

პნევმოამძრავიანი პირდაპირი დატვირთვის მანქანების ციკლის ხანგრძლივობა შეადგენს 8-10 წმ-ს, სახსრულსახელურიანი საფეხუროვანი დატვირთვის მანქანების – 12-15 წმ-ს.

ტექნიკური მწარმოებლურობა (მ³/წთ)

$$Q_{\text{ბაქს}} = Q_{\text{თ}} K_{\text{ა}} \frac{1}{K_{\text{ბ}}} K'_{\text{ბ}} = \frac{n_{\text{გ}}}{k_{\text{ბ}}} k_{\text{ა}} k'_{\text{ბ}} V_{\text{გ}}$$

სადაც $k_{\text{ა}}$ არის ჩამჩის შევსების კოეფიციენტი;

$k_{\text{ბ}}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს რეალურ პირობებში ციკლის ხანგრძლივობის შეცვლას;

$k_{\text{ბ}}$ – ჩამჩაში ქანის დამატებითი გაფხვიერების კოეფიციენტი.

პნევმოძრავიანი მანქანებისთვის $k_{\text{ბ}}=0,92-1,1$, ელექტროძრავიანისთვის $k_{\text{ბ}}=1-1,15$.
 $0,12$ მ³ ტევადობის ჩამჩებისთვის $k'_{\text{ბ}}=0,92$, ხოლო მეტი ტევადობისას – $0,92-0,96$.

ჩამჩის შევსების კოეფიციენტი $k_{\text{ა}}$ დამოკიდებულია ქანის სიმკვრივეზე, შტაბელის სიმაღლეზე, ჩამჩის ფორმასა და მის შტაბელში შეჭრის სიღრმეზე. კოეფიციენტი $k_{\text{ა}}$ იცვლება $0,21$ -დან $1,05$ -მდე.

საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა განისაზღვრება მანქანის მუშაობის საერთო დროში (საათი, ცვლა) დატვირთული ქანის მოცულობით. ამასთან, მხედველობაში მიიღება დროის დანაკარგები მოსამზადებელ – ბოლო ოპერაციებზე, ვაგონეტების გაცვლაზე და ორგანიზაციულ-ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული გაცდენები.

საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა

$$Q_{\text{საექს}} = 60 \frac{V}{T_0},$$

სადაც V არის გასაყვან ციკლში მანქანის მიერ დატვირთული ქანის მთლიანი მოცულობა, მ³;

T_0 მანქანის მუშაობის საერთო დრო, წთ.

ქანის მთლიანი მოცულობა (მ³) გამოითვლება ფორმულით

$$V = I_{\text{გ}} s \eta_{\text{გ}} k_{\text{ბ}},$$

სადაც $I_{\text{გ}}$ არის ციკლში გვირაბის გაანგარიშებითი წინწაწევა, მ;

S – გვირაბის კვეთი შავად, მ²;

$\eta_{\text{გ}}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გვირაბის განიკვეთის გაზრდას საპროექტოსთან შედარებით;

$\eta_{\text{გ}} = 1,05-1,08$;

$k_{\text{ბ}}$ – ქანის გაფხვიერების კოეფიციენტი.

მანქანის მუშაობის საერთო დრო T_0 (წთ)

$$T_0 = \frac{60 V k_0}{Q_{\text{საექს}}} + \left(\frac{V}{z V_3} - 1 \right) t_3 + \sum t_{\text{ორგ}}$$

სადაც k_0 არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მონგრევის შემდეგ სამთო მასის განლაგების გავლენას მწარმოებლურობაზე: $k_0=1,1-1,6$;

V_3 – ვაგონეტის მოცულობა, მ³;

z – შემადგენლობაში ვაგონეტების რიცხვი, რომლებშიც ქანის ჩატვირთვა ხდება შესვენების გარეშე;

t_3 – ერთი ვაგონეტის ან მთლიანი შემადგენლობის შეცვლის დრო, წთ;
 $\Sigma t_{ორგ}$ – ორგანიზაციულ-ტექნიკური მიზეზებით გამოწვეული გაცდენების
ჯამური დრო, წთ.

მოსახვეტათებიანი სატვირთავი მანქანის ტექნიკური მწარმოებლურობა
 $Q_{ტექნ}$ (მ³/წთ)

$$Q_{ტექნ} = znV_{თ} ,$$

სადაც z არის მოსახვეტი თათების რიცხვი (ორი ან ოთხი);

n – თითოეული თათის სვლათა რიცხვი წუთში; მძიმე ტვირთისთვის $n=30-35$,

ხოლო მსუბუქისთვის – $n=45$;

$V_{თ}$ – სამუშაო სვლის დროს თითოეული თათის მიერ წატაცებული მასის
მოცულობა, მ³.

ლექცია 10

V. სამაბრის დასაყენებელი მანქანები
ა. ცალეული სამაბრის დასაყენებელი მანქანები

გვირაბების გაყვანისას გარემომცველი მასივის ჩამოქცევის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია მისი გამაგრება. სამთო-გეოლოგიური პირობებისა და სამაგრის ტიპის მიხედვით გამაგრების ღირებულება შეადგენს გვირაბის გაყვანის საერთო ღირებულების 30–45%-ს, ხოლო დროის დანაკარგები გამაგრებაზე – გვირაბგასაყვანი ციკლის 20–25%-ს. გვირაბებს ამაგრებენ **ხის, ლითონის თაღური, ანკერული და რკინაბეტონის** ცალეული სამაგროთ ან **ბეტონით**.

სამაგრის, განსაკუთრებით ლითონის თაღური, ხის და რკინაბეტონის ბიგების დაყენების პროცესი ძნელად ექვემდებარება მექანიზაციას. ეს აიხსნება იმით, რომ პროცესი შერწყმული უნდა იყოს გვირაბის გაყვანის ტექნოლოგიური ციკლის სხვა ოპერაციებთან და გვირაბში განლაგებული მანქანების – გვირაბგასაყვანი კომბაინის, საბურღი დანადგარის, სატვირთავი და სატრანსპორტო მანქანების მუშაობასთან, რაც დიდ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული. ამის გარდა, გვირაბების განიკვეთის მრავალფეროვნება და ცვალებადი სიდიდის სამთო წნევა ართულებს ერთიანი ფორმის სამაგრის ტიპ-ზომების შექმნას.

სამთო მანქანას, რომელიც განკუთვნილია სხვადასხვა სახის მუდმივი სამაგრის დასაყენებლად ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების გაყვანისას, ეწოდება სამაგრის დასაყენებელი მანქანა. არჩევენ ცალეული სამაგრის (ლითონის თაღები, ხის ან რკინაბეტონის ბიგები), ანკერული და ბეტონის სამაგრის დასაყენებელ მანქანებს.

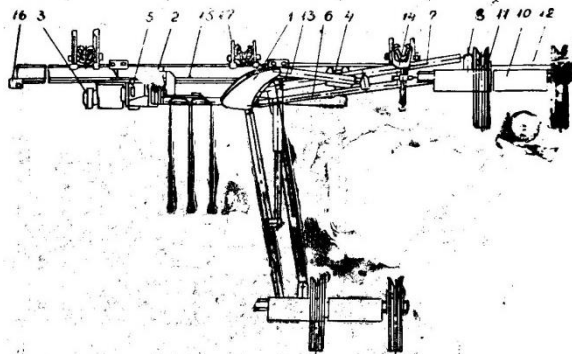
ცალეული სამაგრის დასაყენებელი მანქანები და მექანიზმები შეიძლება იყოს საკიდი, განლაგებული თვლიან ან მუხლუხა ურიკაზე. დაყენების პროცესის გაი-ოლებისთვის ამაგრებენ სამაგრის პაკეტებს. პაკეტი შედგება უღლისა და ბიგებისგან, რომლებიც ტრანსპორტირებისას და გვირაბში დაყენებისას შეერთებულია სპეციალური კაუჭით.

ცალეული სამაგრის დასაყენებელი მანქანის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია მონორელსის რიცხვი და კონცენტრაცია, რომელზეც იგი გადაადგილდება. როდესაც მანქანას გადააქვს სამაგრი გვირაბის ღერძის ხაზის გასწვრივ, იგი გადაადგილდება გვირაბში დაყენებული სამაგრის უღელზე ხისტი ან მოქნილი კავშირით დამაგრებულ მონორელსზე. ტვირთის გადატანისას ღერძის ხაზიდან გადახრით, აგრეთვე გვირაბის კედლებთან დატვირთვა-განტვირთვის სამუშაოების წარმოებისას, მანქანა მოძრაობს უღელზე ხისტად დამაგრებულ ორ პარალელურ მონორელსზე. გადაადგილებისთვის სამაგრის დასაყენებელ მანქანას აქვს საკუთარი ამძრავი. მანქანა აღჭურვილია აგრეთვე სამუხრუჭო მოწყობილობით, რაც მას გვირაბის დახრილობის კუთხის შეცვლის შემთხვევაში მუშაობის საშუალებას აძლევს.

სამაგრის დასაყენებელი KИM8 მანქანა განკუთვნილია ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბებში ლითონის თაღური ან ტრაპეციული ფორმის მუდმივი სამაგრის დასაყენებლად გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით და კომბაინებით გაყვანისას. გვირაბის გვერდითი ქანების სიმდგრადე შეიძლება იყოს ნებისმიერი, მაქსიმალური დახრილობის კუთხე – $\pm 20^\circ$, მინიმალური განიკვეთი სინათლეში – 9, 2 მ.

KИM8 მანქანის (ნახ. 26) ძირითადი კვანძებია: კორპუსი 1, რომელზეც დამაგრებულია გადაადგილების მექანიზმი 2, ზეთის სადგური 3, ურიკა 4, ჰიდროაპარატურა

5, ჩარჩო 6 და საწვერები 7, რომლებიც შეერთებულია სტაბილიზატორთან 8, ამ უკანასკნელთან მიერთებულია გადახურვა 9. ჭერიდან ჩამოქცევადი ქანის ნატეხებისგან დასაცავად გადახურვა აღჭურვილია სარეგულირებელი ფრთებით 10. გადახურვაზე დაყენებულია აგრეთვე შემზღუდველი 12 და ოთხი ბუნიკი 11, რომლებზეც იდება თაღური სამაგრის ორი უღელი.



ნახ. 26. სამაგრის დასაყენებელი KIM8 მანქანა

გადახურვის ასაწევად გამოყენებულია ჩარჩოსა 6 და კორპუსზე 1 დამაგრებული ორი ჰიდროცილინდრი 13, ხოლო ზედა მდგომარეობაში მის დასაფიქსირებლად — ორი სატაცი 14. მონორელსზე 15 მანქანა მოძრაობს გადაადგილების მექანიზმის 2 საშუალებით. მონორელსი შედგება სექციებისგან, რომლებიც ჩამოკიდებულია მუდმივ თაღურ სამაგრზე საკიდრებით 17. მონორელსის მთლიანი სიგრძეა 60 მ. მის ორივე ბოლოზე დამაგრებულია საბჯენები 16.

ზეთის სადგური შედგება ელექტროძრავასგან, ტუმბოსგან, ზეთის ავზისგან, ფილტრისა და მცველი სარქვლისგან.

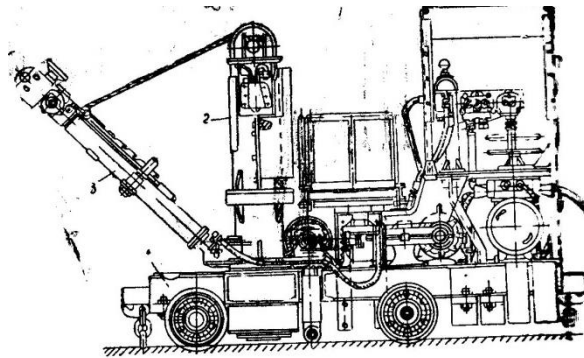
ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გვირაბების გაყვანისას, შპურების გაბურღვის შემდეგ სამაგრის დასაყენებელი მანქანა გადაადგილდება მონორელსზე ლითონის სამაგრის დასაწყობების ადგილამდე და მასზე იდება სამაგრი. სანგრევის აფეთქების და განიაგების შემდეგ მანქანა გადაადგილდება სანგრევისკენ და სამაგრი იწვევა ზემოთ უღლის გვირაბის ჭერთან შეხებამდე. ამ დროს მანქანა ასრულებს დროებითი მცველი სამაგრის ფუნქციებს, რომლის ქვეშ ხდება მონგრეული მასის აწმენდა. შემდეგ გადახურვა ფიქსირდება საჭირო სიმაღლეზე, სამაგრის ბიგები იწვევა ქვემოთ და უერთდება უღელს.

გვირაბების კომბაინებით გაყვანისას მანქანა მუშაობს ანალოგიურად.

სამაგრის დასაყენებელი უნივერსალური YT1H მანქანა განკუთვნილია ცალკეული მუდმივი სამაგრის დასაყენებლად უმეტესად ორლიანდაგიან თაღური კვეთის ჰორიზონტალურ გვირაბებში.

მანქანა შედგება (ნახ. 27) თვითმავალი პლატფორმისგან 1, ვერტიკალური სვეტისგან 2, ისრისგან 3, ზეთის სადგურისა და ელექტრომწიფობილობისგან. შესაძლებელია ისრის სიგრძის შეცვლა, რაც მანქანის სხვადასხვა კვეთის გვირაბებში გამოყენების შესაძლებლობას იძლევა.

სამაგრის ПТК1 საწვევლა გამოიყენება კორიზონტალური და დახრილი გვირაბების ხის ან რკინაბეტონის სამაგრით გამაგრებისას უღლის ასაწვევად და ზედა მდგომარეობაში მის შესაკავებლად.



ნახ. 27. სამაგრის დასაყენებელი YT1H მანქანა

საწვევლის (ნახ. 28) ძირითადი ნაწილებია უღლის სატაცი 1, მანქანის დამჭერი კაკვი 2 და ჯალამბრის დასაყენებელი სატარი 3. ჯალამბრის ამძრავად გამოყენებულია ელექტრობურღი 4. სატაცი 1 წარმოადგენს სამ მოღუნულ მილს და მიმაგრებულია სატარზე. ამ უკანასკნელზე მაგრდება აგრეთვე გორგოლაჭი, რომელზეც გადადებულია ბაგირი. ბაგირის ერთი ბოლო ჩამაგრებულია კაკვზე, მეორე – ჯალამბრის დოლზე.

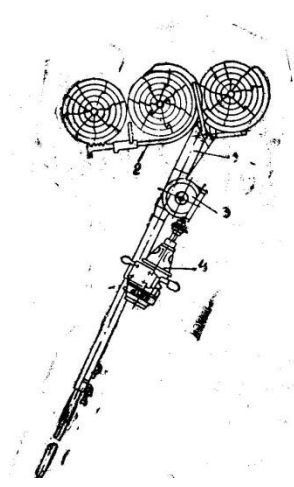
უღლის დასაყენებლად კაკვი მაგრდება მუდმივი სამაგრის ბოლო უღელზე, ხოლო საწვევლას სატაცში თავსდება ასაწვევი უღელი. ამასთან, სატარის სახელური ეურდნობა გვირაბის იატაკს. ელექტრობურღის ჩართვისას ბაგირი ეხვევა დოლზე და წევს ზემოთ უღელს.

უნივერსალური მანქანა „შტრეკი“ განკუთვნილია ხის და რკინაბეტონის სამაგრის დასაყენებლად, საშახტო მოწყობილობის სამონტაჟო და დასაშლელი სამუშაოების მექანიზაციისთვის, სამთო მასის ვაგონებში ჩასატვირთად, სადრენაჟო თხრილების გასაყვანად და გასაწმენდად და სხვ. მანქანა გამოიყენება გვირაბებში, რომლის მინიმალური განივკვეთია 6 მ². შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათის მიხედვით მანქანაზე შეიძლება დაყენებულ იქნეს: ექსკავატორის ან დამტვირთავი მანქანის ჩამჩა, სამაგრის ელემენტების მარწუხული სატაცი, გრეიფერი, საკიდარი კაკვით. მანქანის მართვა ხდება გამოსატანი პულტიდან.

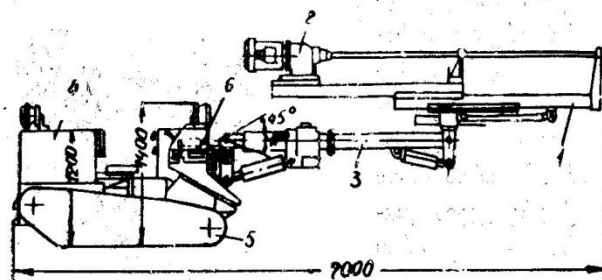
ბ. ანკერული და ბეტონის სამაგრის ამოსაყვანი მანქანები

ანკერული სამაგრიტ ამაგრებენ მოსამზადებელ და საწმენდ გვირაბებს. ანკერული სამაგრის დასაყენებლად ბურღავენ შპურს, დებენ მასში ანკერს და კოჭავენ. ამ მიზნით იყენებენ საბურღ მანქანებს: ПА1, МАП1 და БУА3.

БУА3 საბურღი დანადგარი გამოიყენება სხვადასხვა დანიშნულების 2,6–3,6 მ სიმაღლის გვირაბებში ანკერული სამაგრის დასაყენებლად. ქამის სიმაგრე $f \leq 8$. დანადგარში შედის (ნახ. 29): საბურღი მანქანა 1, საბურღი თავი 2, მანიპულატორი 3, კორპუსი 4, მუხლუხა სავალი ნაწილი 5, მართვის სისტემა 6.



ნახ. 28. სამაგრის ПTK1 საწვეველა



ნახ. 29. БУА3. საბურღი დანადგარი

გვირაბების დიდ ნაწილს ამაგრებენ ბეტონის სამაგრიტ, რომლის ღირსებებს მიეკუთვნება: სამაგრის ამოყვანის მცირე დრო, სამსახურის დიდი ხანგრძლივობა და ცეცხლგამძლეობა, დამაკმაყოფილებელი წყალგაუვალობა, შედარებით ნაკლები ღირებულება, ადგილობრივი მასალების (ქვიშა, ხრეში) გამოყენების შესაძლებლობა და სხვ.

ბეტონის სამაგრი შეიძლება ამოყვანილ იქნეს მდგრად ქანებში, რადგანაც ბეტონი, საწყისი დაბალი სიმტკიცის გამო, ვერ უძლებს სუსტი ქანების წნევას. გვირაბებს ამაგრებენ მონოლითური ბეტონით და ნაშხეფი ბეტონის (ტორკრეტ-ბეტონის) საშუალებით. პირველ შემთხვევაში იყენებენ სპეციალურ ყალიბებს, რომლის უკან ჩაისხმება ბეტონი, მეორე შემთხვევაში კი ბეტონს გვირაბის კედლებზე დაიტანენ დაშხეფებით.

მონოლითური ბეტონის სამაგრს ძირითადად ხმარობენ კაპიტალური გვირაბების, ჭაურების და ჭაურმიმდებარე ეზოში კამერების გასამაგრებლად

მდგრად ქანებში გვირაბების გამაგრება შესაძლებელია ნაშხეფი ბეტონის საშუალებით. იგი არ საჭიროებს ყალიბების გამოყენებას, რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს სამაგრის ამოყვანის ტექნოლოგიას. ნაშხეფი ბეტონით გამაგრებისას შეკუმშული ჰაერის საშუალებით ქანების გაშიშვლებულ ზედაპირს ფარავენ ბეტონის თხელი შრით. ბეტონის შრე მტკიცედ უკავშირდება ქანებს და ქმნის დამცველ გარსს.

ნაშხეფ ბეტონს მაღალი მექანიკური სიმტკიცე აქვს. ჩვეულებრივ მონოლითურ ბეტონთან შედარებით მისი წინააღობა კუმშვაზე დაახლოებით ორჯერ მეტია, ხოლო გაჭიმვაზე – ერთნახევარჯერ. ეს აიხსნება დაშხეფების დროს ბეტონის მასის გატყორცნის დიდი სიჩქარით, რის გამოც ბეტონის შრე დიდ სიმკვრივეს იძენს. ჩვეულებრივი ბეტონის მსგავსად ნაშხეფი ბეტონის შემადგენლობაში შედის ცემენტი, წვრილი და მსხვილი შემესხებები, წყალი, აგრეთვე სხვადასხვა სახის დანამატები, რომლებიც აჩქარებენ ბეტონის შეჭიდების დაწყებას და გამაგრების პროცესს.

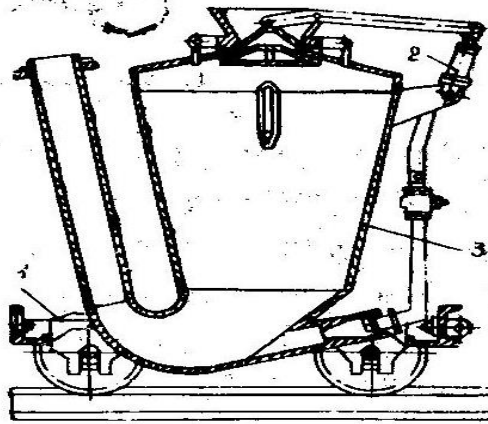
ბეტონის დასაშხეფებლად იყენებენ სპეციალურ მანქანებს, რომლებშიც ხდება ბეტონის ნარევის გამზადება და შეკუმშული ჰაერით მისი გატყორცვა.

ნაშხეფი ბეტონი ფართოდ გამოიყენება გვირაბების გამაგრებისას, ჭაურების გადამაგრებასა და ჩაღრმავებისას. ნაშხეფ ბეტონს გამოყენების დიდი პერსპექტივა აქვს. იგი უზრუნველყოფს მექანიზაციის უფრო მაღალ დონეს და ამარტივებს სამაგრის ამოყვანის ტექნოლოგიას.

ПБ2 ბეტონჩამომსხმელი განკუთვნილია მზა ბეტონის ნარევის დაბეტონების ადგილამდე მისატანად და მის ჩასასხმელად გვირაბის კედლებსა და ყალიბს შორის.

პნევმატიკური ПБ2 ბეტონჩამომსხმელი (ნახ. 30) ლითონის ჩარჩოა 1, რომელზეც მოთავსებულია რეზერვუარი 3 ბეტონის ნარევისთვის. რეზერვუარი იხურება ძაბრით 2. ბეტონის ნარევით დატვირთული ბეტონჩამომსხმელი მიიტანება სამუშაო ადგილზე და უერთდება 150 მმ დიამეტრის მილს, რომლითაც ხდება ბეტონის ჩასხმა. ვენტილის გადატრიალებით შეკუმშული ჰაერი შედის რეზერვუარის ღრუში და გადაადგილებს ბეტონის ნარევს მილში, იქიდან კი – ჩასასხმელ ღრუში. შეკუმშული ჰაერი მანქანას მიეწოდება გადასადგილებელი საშახტო კომპრესორიდან ან შეკუმშული ჰაერის საერთო-საშახტო დგარიდან. რეზერვუარის მოცულობაა 0,65 მ³, შეკუმშული ჰაერის წნევა – 0,4–0,6 მეგპა.

სამაგრის სახეობა და მისი ამოყვანის წესი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ჭაურის გაყვანის საერთო ტექნოლოგიაზე. ამჟამად ჭაურის გამაგრებისთვის, როგორც წესი, მონოლითური ბეტონი გამოიყენება, რომელიც სამაგრის ამოყვანის თითქმის სრული მექანიზაციის საშუალებას იძლევა. ჭაურს ამაგრებენ სწრაფმყარებადი ბეტონით (მარკა М200). ძირითადად იყენებენ სამგდულიან და სექციურ ყალიბებს. ბეტონს ზედაპირიდან ჭაურში 1500 მმ დიამეტრის მილების საშუალებით თვითდინებით აწოდებენ. ბეტონის სამაგრის სისქე მაგარ კლდოვან ქანებში 200-300 მმ-ს შეადგენს.



ნახ. 30. პნევმატიკური PB2 ბეტონჩამომსხმელი

რკინაბეტონის ტიუბინგები ჭაურის ჩვეულებრივ ხერხით გაყვანისას იშვიათად იხმარება მათი მაღალი ღირებულების გამო. ტიუბინგების გამოყენებას უპირატესობა ენიჭება სუსტ ქანებში ჭაურის გაყვანის დროს, როდესაც გაძნელებულია მონოლითონით გამაგრება.

ბეტონის ნარევის ამზადებენ ცენტრალური ბეტონის ქარხნებში ან ჭაურის სამშენებლო მოედანზე მდებარე ბეტონსაზელი დანადგარების საშუალებით, რომლებიც შეიძლება იყოს სტაციონარული ან გადასატანი.

ბეტონის ნარევი ქარხნიდან ჭაურის პირამდე მიაქვთ ავტოთვიომცლელით. დიდ მანძილზე ზიდვისას ბეტონის განშრევების თავიდან ასაცილებლად იყენებენ ავტობეტონშემრევებს. ავტოთვიომცლელიდან ბეტონს ჩაცლიან ჭაურის პირთან განლაგებულ ბუნკერში.

ლექცია 11

VI. გვირაბგასაყვანი კომპლექსები

გვირაბგასაყვანი კომბაინების, საბურღი დანადგარების, სატვირთი, საბურღ-სატვირთი და სამაგრის დასაყენებელი მანქანების ბაზაზე შეიქმნა გვირაბგასაყვანი კომპლექსები. კომპლექსების დანიშნულებაა გვირაბგასაყვანი ციკლის ძირითადი ოპერაციების მექანიზაცია, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის გვირაბების გაყვანის სიჩქარეს.

კომპლექსში შემავალი მანქანების გაერთმთლიანების მიხედვით გვირაბგასაყვანი ციკლის ცალკეული ოპერაციები შეიძლება შესრულდეს შეთავსებულად, პარალელურად და თანამიმდევრობით.

არჩევნ გვირაბგასაყვან კომპლექსებს კომბაინებითა და ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გვირაბების გასაყვანად. დიდი განივკვეთის გვირაბები გაჰყავთ ფარიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსებით.

გვირაბგასაყვანი კომპლექსების კლასიფიკაცია ხდება:

მუდმივი სამაგრის დაყენების ადგილის მიხედვით – სანგრევიდან დაშორებით და უშუალოდ სანგრევთან დაყენებით;

სამაგრის სახეობის მიხედვით – ანკერული, ლითონის თაღური, ხის, ტიუბინგების, ნაშხეფი ბეტონის ან მონოლითური ბეტონის სამაგრის ამოსაყვანად;

გვირაბების მიმართულების მიხედვით – სწორხაზოვანი და მრუდხაზოვანი (10 მ-ზე მეტი სიმრუდით) გვირაბებისათვის;

გვირაბის განივკვეთის მიხედვით – საკონვეიერო, ერთლიანდაგიანი და ორლიანდაგიანი გვირაბებისათვის;

შპურების ბურღვის მექანიზაციის მიხედვით – საბურღი დანადგარებითა და კიდული საბურღი მოწყობილობით;

სატვირთავი მანქანის ტიპის მიხედვით – საბურღ-სატვირთავი, მოსახვეტო-თებიანი ან ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანით.

გვირაბების გაყვანისას დიდი მნიშვნელობა აქვს მუდმივი სამაგრის დაყენების ადგილსა და სამაგრის სახეობას. მუდმივი სამაგრი უნდა დაიდგას უმოკლეს დროში, ზემდებარე ქანების დაძვრამდე. მისი უშუალოდ სანგრევთან დაყენებისას ყველაზე უფრო კარგადაა დაცული გასაყვანი გვირაბის გამაგრების პირობები, თუმცა ეს რამდენადმე ართულებს გვირაბგასაყვანი ციკლის სხვა ოპერაციების შეთავსებულ შესრულებას. მუდმივი სამაგრი შეიძლება დაიდგას გვირაბგასაყვანი ძირითადი მოწყობილობის მუშაობის ზონის გარეთ, მხოლოდ მდგრადჭერიან გვირაბებში. ამ შემთხვევაში სანგრევისპირა ნაწილი მაგრდება დამჭერი ან გადასაღობი ტიპის მექანიზებულნი გამყვანი სამაგრით ან ცალკეული დროებითი ჩარჩოებით.

სამაგრს აყენებენ გვირაბგასაყვან კომბაინებზე განლაგებული მოწყობილობებით ან სხვადასხვა სახის სამაგრის დასაყენებელი მანქანებით. სამაგრის ელემენტები წინასწარ მზადდება გვირაბის არასამუშაო ნაწილში, შემდეგ კი გადაიტანება სანგრევში. ამასთან, პერიოდულად წყდება გვირაბგასაყვანი ძირითადი მოწყო-

ბილობის მუშაობა, რადგანაც სამაგრის დაყენების პროცესი ვერ უთავსდება სან-გრევიდან ქანის მონგრევასა და მის დატვირთვას. ამის შედეგად მცირდება მანქანის მუშაობის წმინდა დრო და იზრდება გვირაბგასაყვანი ციკლის ხანგრძლივობა.

კომპლექსის ტექნოლოგიური სქემისა და მოწყობილობის შერჩევა დამოკიდებულია სამთო-გეოლოგიურ და საწარმოო-ტექნიკურ ფაქტორებზე. სამთო-გეოლოგიურ ფაქტორებს მიეკუთვნება გასაყვანი გვირაბის შემცველი ქანის სიმაგრე, სასარგებლო წიაღისეულის ფენის დახრილობის კუთხე, რომელიც განსაზღვრავს გვირაბის დახრილობის კუთხეს, შემცველი ქანების მდგრადობა, გაზიანობა, წყალუხვობა. საწარმოო-ტექნიკური ფაქტორებია: გვირაბების განივკვეთის ფართობი, მისი სიგრძე, გამოსადეგობის ვადა, გაყვანის აუცილებელი სიჩქარე და სხვ.

კომბაინიანი კომპლექსების ძირითადი მანქანაა გვირაბგასაყვანი კომბაინი, რომელიც განსაზღვრავს კომპლექსის მთავარ ტექნოლოგიურ პარამეტრს – მწარმოებლურობას. მისი მიხედვით არჩევენ კომპლექსების სხვა სერიულ მანქანებს. კომბაინებით გვირაბის გაყვანის სიჩქარეზე დიდი გავლენას ახდენს გაყვანის ტექნოლოგიური ციკლის ოპერაციების მაქსიმალური შეთავსება, ძირითადი და დამხმარე ოპერაციების მექანიზაცია და ავტომატიზაცია. მაქსიმალურადაა გამოყენებული სამაგრის დასაყენებელი მანქანები, გადასაადგილებელი მექანიზებული სამაგრი, აგრეთვე უწყვეტი მოქმედების სატრანსპორტო და მასალებისა და მოწყობილობების მისაწოდებელი მანქანები.

ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გვირაბების გაყვანისას მოწყობილობების შერჩევა ხდება საბურღი, სატვირთი, სატრანსპორტო და მუდმივი სამაგრის დასაყენებელი მანქანების განლაგებისა და ერთდროული მუშაობის გათვალისწინებით.

შპურების გასაბურღად ქანის სიმაგრის მიხედვით იყენებენ ბრუნვით ბურღვას ხელისა და სვეტური ბურღებით ($f \leq 4$); ბრუნვით ბურღვას საბურღი დანადგარებით ($f=4-8$); ბრუნვა-დარტყმით ბურღვას საბურღი დანადგარებითა და კიდული საბურღი მოწყობილობით ($f=9-14$); დარტყმა – მობრუნებით ბურღვას პნევმატიკური პერფორატორებით ($f \geq 14$).

ორლიანდაგიანი გვირაბების გაყვანისას შესაძლებელია ბურღვისა და ქანის დატვირთვის პროცესების შეთავსება დამოუკიდებელი საბურღი და სატვირთი მანქანების გამოყენებით. თუ ქანის სიმაგრე $f < 9$, იყენებენ მოსახვევტათებიან სატვირთ მანქანებს, უფრო მაგარი ქანებისათვის კი – ჩამჩიანს.

გაზისა და ნახშირის გამოტყორცნის მხრივ საშიშ ფენაში გვირაბის გაყვანისას საჭიროა სპეციალური ღონისძიებების გატარება (სადეგაზაციო ჭაბურღილების გაბურღვა, ფენაში წყლის დაჭირხვნა სხვ.). ამასთან, აღნიშნული ღონისძიებები მთლიანად ვერ გამორიცხავს გამოტყორცნებს, ხოლო მათი შეთავსება გვირაბგასაყვანი ციკლის ძირითად ოპერაციებთან ვერ ხერხდება.

ა. კომბაინიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსები

კომბაინიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსით გვირაბის გაყვანის ციკლი შედგება შემდეგი ოპერაციებისაგან:

ქანის მონგრევა კომბაინით, მისი კონვეიერზე, იქიდან კი გადამტვირთავზე დატვირთვა;

სამთო მასის გვირაბში გადატანა, ვაგონეტების გაცვლა და ლიანდაგის პერიოდული წამატება ან კონვეიერის პერიოდული დაგრძელება;

მუდმივი, დროებითი ან ორივე სახის სამაგრის დაყენება;

სამაგრის ელემენტების, საჭრისებისა და ფრეზბურღების, შპალებისა და რელსების, ლენტის, რეშტაკების და ჯაჭვების, სავენტილაციო მილებისა და სახელოების სანგრევში მიტანა;

სავენტილაციო და მტვერსაჭერი მილების წამატება, რაც ლიანდაგების ან შტრეკის კონვეიერის დაგრძელების პარალელურად ხდება;

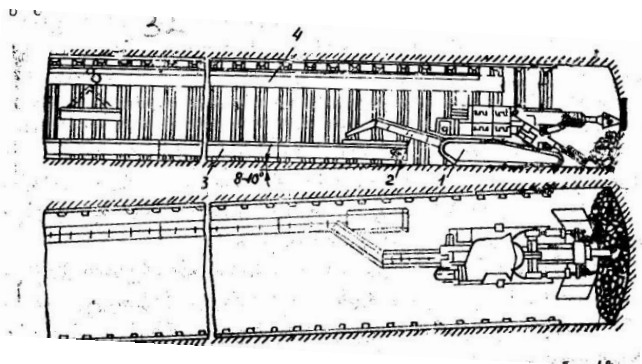
კომპლექსის დათვალიერება და პროფილაქტიკური რემონტი.

გვირაბის გაყვანის ტემპი მით უფრო დიდია, რაც უფრო მაქსიმალურადაა შეთავსებული დროში ძირითადი ტექნოლოგიური ოპერაციები. მათი მთლიანად შეთავსება ჯერჯერობით ვერ ხერხდება.

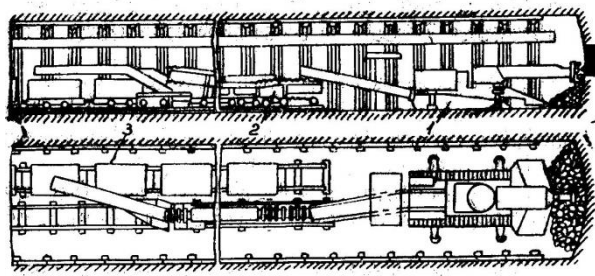
კომბაინიდან სამთო მასის სატრანსპორტო მანქანებზე გადასატვირთად გვირაბგასაყვან კომპლექსებში იყენებენ მისაბმელ სახიდე გადამტვირთველებს. მისაბმელი გადამტვირთავის ქვეშ თავსდება კონვეიერი ან ვაგონეტები, რაც გარკვეული დროის განმავლობაში კონვეიერის ან ლიანდაგის დაგრძელების გარეშე მუშაობის საშუალებას იძლევა. მრუდხაზოვანი გვირაბების გაყვანისას ზოგიერთი კომპლექსი მისაბმელთან ერთად აღჭურვილია სახიდე გადამტვირთავით.

გვირაბში ქანი გადააქვთ ტელესკოპური ლენტური და ხვეტია კონვეიერებით ან ვაგონეტებით. ძირითადად გამოყენებულია კონვეიერები (ნახ. 31).

გვირაბგასაყვანი კომბაინი 1 ქანს ტვირთავს გადამტვირთავზე 2, იქიდან კი ქანი იყრება კონვეიერზე 3. სამაგრის დასაყენებელი მანქანა გადაადგილდება მონორელსზე 4. კონვეიერის სიგრძის გაზრდასთან ერთად მცირდება მისი მუშაობის საიმედოობა.



ნახ. 31 გვირაბის გაყვანის სქემა კომბაინით და ქანის კონვეიერზე დატვირთვით.



ნახ. 32. გვირაბის გაყვანის სქემა კომბაინით და ქანის ვაგონებში ჩატვირთვით.

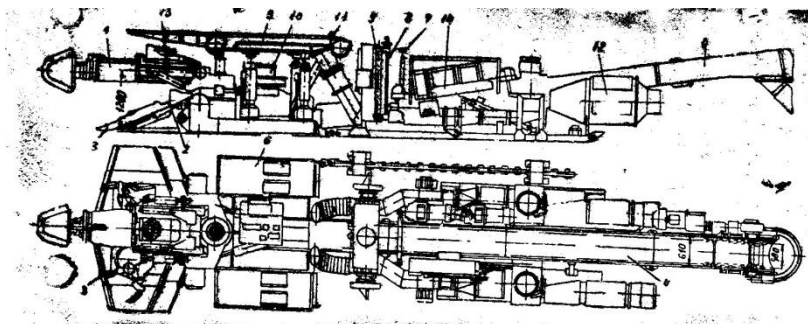
ვაგონების გამოყენებისას (ნახ. 32) კომბაინი 1 მონგრეულ ქანს აწვდის გადატვირთავს 2, საიდანაც იგი იტვირთება ვაგონებში 3.

გვირაბგასაყვანი კომპლექსების ძირითადი პარამეტრებია გასაყვანი მანქანის მწარმოებლურობა, ძრავების სიმძლავრე, ღირებულება და მასა.

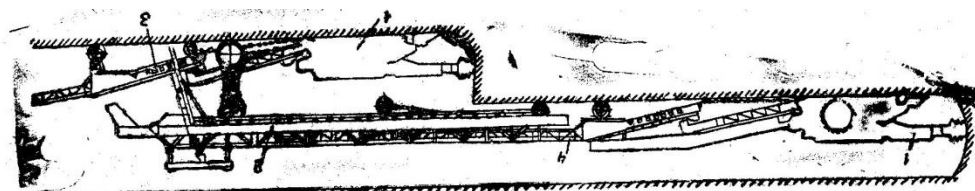
გვირაბგასაყვან კომპლექსებში იყენებენ როგორც ამორჩევით, ასევე საბურღი მოქმედების კომბაინებს.

კომპლექსი „კუზბასი“ განკუთვნილია 8–13 მ² განივკვეთის ჰორიზონტალური და + 34⁰-მდე დახრილობის აღმავალი გვირაბების ნახშირსა და შერეულ სანგრევი მქანიზებული გაყვანისათვის და ანკერული სამაგრის დასაყენებლად. ქანის სიმაგრე უნდა იყოს არა უმეტეს 4-ისა (პროფ. მ. პროტოდიაკონოვის სკალის მიხედვით), აბრაზიულობა – არა უმეტეს 5 მგ-სა. ქანის მონგრევა და დროებითი და მუდმივი სამაგრის დაყენება ხდება ერთდროულად, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის გვირაბის გაყვანის ტემპს. კომპლექსით შესაძლებელია თვეში 350–450 მ სიგრძის გვირაბის გაყვანა.

კომპლექს „კუზბასში“ შედის (ნახ. 33): ამორჩევითი მოქმედების კომბაინი 1; მკვებავი 2 მასზე განლაგებული მოსახვეტი თათებით 3; ორჯაჭვიანი ხვეტია კონვეიერი 4; მაბიჯი დროებითი სამაგრი ცენტრალური 5 და ორი გვერდითი 6 სექციით; მუდმივი სამაგრის დასაყენებელი მოწყობილობა 7; მანიპულატორზე 9 განლაგებული ორი საბურღი დანადგარი 8 ანკერებისთვის შპურების გასაბურღლად; მტვერჩამსშობი სისტემა 12; ჰიდროდომკრატები 13, ელექტრომოწყობილობა 14 და მართვის პულტი 10.



ნახ. 33. გვირაბგასაყვანი კომპლექსი „კუზბასი“



ნახ. 34. კომბაინი გვირაბგასაყვანი TK2 კომპლექსი

აღმაგალი გვირაბების გაყვანისას კომპლექსის დაცურებისგან დასაცავად გამოყენებულია მცველი მოწყობილობა, რომელიც შედგება ჭერზე მისაბჯენი ბიგისა 11 და საჩერებელი ნაწილისგან.

გვირაბის გაყვანისას კომპლექსს გადაადგილებენ სანგრევისკენ გამბჯენ-მაბიჯი მოწყობილობით. მონგრეული ქანი მოსახვეტთათებიანი სატვირთავი ორგანოთი იტვირთება ხვეტია კონვეიერზე, იქიდან კი – შტრეკის კონვეიერზე.

მექანიზებული მაბიჯ-გამბჯენი დამჭერი ტიპის სამაგრი შედგება ცენტრალური და ორი გვერდითი – მაცხენა და მარჯვენა სექციებისგან. ცენტრალურ სექციაზე განლაგებულია კომბაინის შემსრულებელი ორგანო, მკვებავი, ელექტრული და ჰიდრავლიკური მართვის პულტები. გვერდითი სექციების დანიშნულებაა გვირაბის დროებითი გამაგრება და ცენტრალური სექციის გადაადგილება.

სამაგრის დასაყენებელი მანქანის საშუალებით ხდება უღლების ჭერზე მიბჯენა.

თითოეული საბურღი დანადგარი შედგება ელექტროჰიდრავლიკური ბურღისგან, ბიგისგან, შტანგისა და გვირგვინისგან.

კომპლექსის ჰიდროსისტემის საშუალებით განხორციელებულია: შემსრულებელი ორგანოს გადაადგილება, მკვებავის და კონვეიერის აწევა, კომპლექსის გადაადგილება მაბიჯი მექანიზმით გვერდითი და ცენტრალური სექციების რიგრიგობით განბჯენით, მუდმივი ანკერული სამაგრის დასაყენებელი ჰიდროცილინდრების გადაადგილება და სამაგრის ცენტრალური სექციის აწევა.

გვირაბგასაყვანი კომპლექსი „სოიუზ-19“ განკუთვნილია თაღური ფორმის 20,6მ² განივკვეთის ჰორიზონტალური და დახრილი ($\pm 10^{\circ}$ -მდე) გვირაბების გასაყვანად გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ შესტებში. ქანის სიმაგრე $f=6-10$, ხოლო აბრაზიულობა 35 მგ-მდეა. გვირაბგასაყვანი კომბაინი საბურღი მოქმედებისაა. კომპლექსი უზრუნველყოფს ქანის მექანიზებულ მონგრევას, მის აწმენდას, გადატვირთვას და გვირაბის გამაგრებას. მანქანის გვირაბში განბჯენა და მანევრირება ხდება გამბჯენ-მიმწოდი მოწყობილობით, სანგრევზე მიწოდება – ოთხი ჰიდროდომკრატით. გვირაბი მაგრდება თაღური სამაგრით. კომბაინის მართვა განხორციელებულია მართვის პულტიდან. კომბაინი აღჭურვილია სარწყავი სისტემით და მტვერგამწოვი დანადგარით.

KPT კომპლექსი განკუთვნილია თაღური ფორმის ჰორიზონტალური და დახრილი ($\pm 10^{\circ}$ -მდე) გვირაბების გასაყვანად $f=6-10$ სიმაგრის ქანებში. კომპლექსის საშუალებით მექანიზებულია ქანის მონგრევა, მისი გვირაბის იატაკიდან აწმენდა და გადატვირთვა, მუდმივი სამაგრის ჩარჩოების დაყენება, მასალების სანგრევისპირა

ზონაში დატვირთვა-განტვირთვა და გადაადგილება. კომბაინი საბურღი მოქმედებისაა.

დიდი განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად იყენებენ სპეციალურ მოწყობილობათა კომპლექსებს, რომლებიც იყოფა ორ ჯგუფად: კომბაინიანი კოპლექსები და ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გვირაბების გასაყვანი კომპლექსები. გვირაბებს ძირითადად ამაგრებენ ლითონის წრიული ან ანკერული სამაგრით.

კომბაინიანი კომპლექსები აღჭურვილია ამორჩევითი ან საბურღი (როტორული) მოქმედების გვირაბგასაყვანი კომბაინებით.

ამორჩევითი მოქმედების კომბაინიან კომპლექსებს მიეკუთვნება TK1C და TK2 კომპლექსები. პირველი გამოიყენება $f \leq 6$ სიმაგრის ქანებში 18,9–37,6 მ² განივკვეთის ჰიდროტექნიკური და სხვა დანიშნულების გვირაბების გასაყვანი სამუშაოების კომპლექსური მექანიზაციისთვის

TK2 კომპლექსს იყენებენ 18–50 მ² განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად. გვირაბი გაიყვანება სხვადასხვა სიმაღლეზე დაყენებული ორი გვირაბგასაყვანი 4ПП2 კომბაინით, ამასთან, ზედა სანგრევი უსწრებს ქვედას. გვირაბი მაგრდება ანკერული სამაგრით, ამიტომ ზედა კომბაინი შპურების გასაბურღად აღჭურვილია კიდული საბურღი მოწყობილობით.

TK2 კომპლექსი შედგება (ნახ. 34) ორი გვირაბგასაყვანი კომბაინისგან 1, გადასაადგილებელი პლატფორმისგან 2, მისაბმელი ქვედა 3 და ზედა 4 გადამტვირთავებისგან, გადასაადგილებელი მტვერდამჭერი და სამაგრის დასაყენებელი მოწყობილობებისგან.

გადასაადგილებელი პლატფორმა 2 წინა თვლებით ეყრდნობა გვირაბის ზედა ნაწილის იატაკს, ხოლო უკანათი – ქვედა ნაწილის საგებ გვერდს. გადასაადგილებელ პლატფორმაზე განლაგებულია კონვეიერი, რომელსაც ზედა კომბაინის გადამტვირთავიდან ქანი გადააქვს ქვედა კომბაინის გადამტვირთავზე.

ცნობილია, დიდი განივკვეთის გვირაბების გასაყვანი კომბაინიანი კომპლექსები, რომლებსაც ამზადებენ საზღვარგარეთული ფირმები.

„ვირტი“ (გვრ) და „რობინსი“ (აშშ) კომპლექსები აღჭურვილია საბურღი მოქმედების კომბაინებით და მათი მწარმოებლურობაა 0,2–0,5 მ²/წთ.

მომავალში გვირაბგასაყვან კომპლექსებში გამოყენებულ უნდა იქნეს საცვლელ შემსრულებელორგანიანი კომბაინები, რაც სხვადასხვა სიმაგრის ქანში მათი მუშაობის საშუალებას მოგვცემს. გვირაბების გაყვანის ტემპის ასამაღლებლად უნდა გაიზარდოს შემსრულებელი ორგანოს სიმძლავრე და მიწოდების ძალა, სრულყოფილ იქნეს მჭრელი იარაღი, სატვირთავი და სატრანსპორტო მოწყობილობები.

მცირე განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად იყენებენ დამჭრელ კომპლექსებს. KH და KH 78 კომპლექსები განკუთვნილია 0,7 - 1 მ სისქის და 18⁰ –მდე დახრილობის კუთხის ნახშირის ფენაში 4 მ სიგანის გვირაბების გასაყვანად. KH დამჭრელ კომპლექსში შედის: დამჭრელი კომბაინი, გადამტვირთავი, მიმწოდი მექანიზმი, მტვერჩამხშობი და ელექტრომოწყობილობა.

დამჭრელი კომბაინი ანგრევს ნახშირს და ტვირთავს მას გადამტვირთავზე, მისი სანგრევზე მიწოდება ხდება გამბჯენ ბიგებზე დამაგრებული ჰიდროდომკრატი-ბით. კომბაინის შემსრულებელი ორგანო წარმოადგენს შეწყვილებულ ბარს, რომლის სიგრძე განსაზღვრავს გვირაბის სიგანეს, ხოლო მისი რხევის კუთხე ჰორიზონ-ტალური ღერძის ირგვლივ – გვირაბის სიმაღლეს. შემსრულებელი ორგანო ქანაობით მოძრაობას იღებს ორი ჰიდროდომკრატიდან. ჰიდროსისტემა კომპლექსის ხელით ან ნახევრად ავტომატური მართვის საშუალებას იძლევა.

ხელით მართვისას შესაძლებელია შემდეგი ოპერაციების შესრულება: შემსრუ-ლებელი ორგანოს აწევა და დაწევა, კომბაინის სანგრევისკენ გადაადგილება მიწო-დების ორი ჰიდროდომკრატის საშუალებით, გადამტვირთავის ისრის აწევ-დაწევა. ნახევრად ავტომატური მართვისას ერთდროულად სრულდება ქანის მონგრევა და კომბაინის სანგრევისკენ გადაადგილება. მტვერს ახშობენ წყლის საშუალებით. მონ-გრეული ნახშირი მჭრელი ჯაჭვის ხვეტიებით გამოიტანება სანგრევისპირა სივრ-ციდან და იტვირთება გადამტვირთავზე, რომელსაც გადააქვს ნახშირი სანგრევიდან 11 მ-ზე. აქ იგი იტვირთება გვირაბში განლაგებულ ხვეტია კონვეიერზე.

KH 78 კომპლექსში გათვალისწინებულია სანგრევისპირა სივრცის დროებითი მე-ქანიზებული გამაგრება დამხმარე განბჯენის უღლებით, აგრეთვე დისტანციური მართვა კომბაინიდან 40 მ-მდე დაშორებული მანძილიდან.

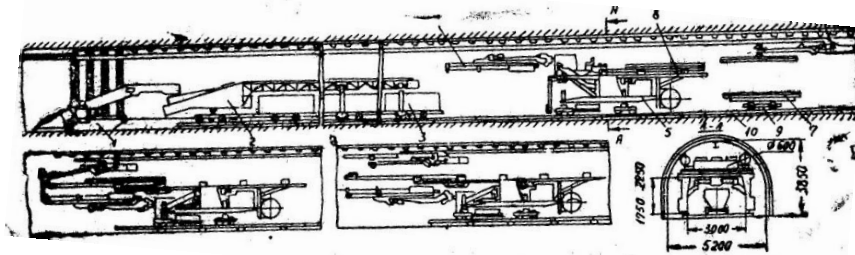
ამრიგად, KH და KH 78 კომპლექსების გამოყენებით შესაძლებელია ნახშირის მონგრევის, მისი აწმენდის და კონვეიერზე დატვირთვის პროცესის მექანიზაცია მცირე განივკვეთის გვირაბების გაყვანისას, მაგრამ მუდმივი სამაგრის დაყენება დამ-ჭრელ კომპლექსებში მექანიზებული არაა.

ლექცია 12

ბ. კომპლექსები გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანად

ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გვირაბების გასაყვან კომპლექსებში შედის საბურღ-სატვირთი ან სატვირთი მანქანა, საბურღი დანადგარი, სამაგრის დასაყენებელი მანქანა, გადამტვირთი და დამხმარე მოწყობილობა.

КГВ 1 კომპლექსი (ნახ. 35) განკუთვნილია $f \leq 12$ სიმაგრის ქანებში დიდი განივკვეთის (18 მ²-მდე) პორიზონტალური გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანად.



ნახ. 35. КГВ 1 კომპლექსი

კომპლექსში შედის 2ПНБ2 სატვირთავი მანქანა 1; გადამტვირთავი 2; ვაგონეტები 3; საბურღი მანქანა 4; პორტალური საბურღი დანადგარი 5; სამაგრის დასაყენებელი მანქანა 6; სამონტაჟო ურიკა 7; თაღური სამაგრის ელემენტები 8; სამაგრი თარო 9; დროებითი სალიანდაგო გზის სექციები 10.

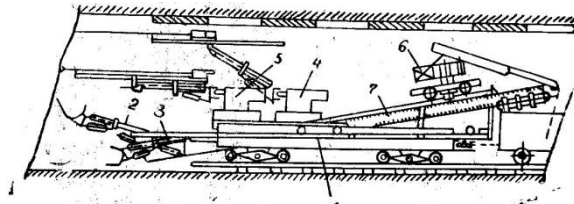
კომპლექსის საშუალებით შესაძლებელია შპურების ბურღვა, აფეთქების შედეგად მონგრეული ქანის აწმენდა და მისი ჩატვირთვა ვაგონეტებში, ლითონის თაღური სამაგრით გვირაბის გამაგრება და დროებითი გზის დაფენა.

ქანის დატვირთვა ხდება მოსახვევტათებიანი სატვირთავი მანქანით. შპურების გასაბურღად $f \leq 8$ სიმაგრის ქანებში იყენებენ ბრუნვითი ბურღვის საბურღ მანქანებს, ხოლო $f=8-12$ სიმაგრის ქანებში – ბრუნვა-დარტყმითი მოქმედების მანქანებს. გადამტვირთავი მონგრეულ მასას ტვირთავს ვაგონეტებში.

პორტალური საბურღი დანადგარი (ნახ. 35, ბ) შედგება ჩარჩოსა და ოთხი სავალი ურიკისგან. სამაგრის დასაყენებელი მანქანა (ნახ. 35, ა) განკუთვნილია ლითონის თაღური სამაგრის მექანიზებული დაყენებისთვის, აგრეთვე კომპლექსის განლაგების ზონაში სატვირთავ-განმტვირთავი სამუშაოების შესასრულებლად.

კომპლექსი „ციმბირი“ გამოიყენება გაზისა და მტვრის მხრივ საშიშ შესტებში 12–22 მ² განივკვეთის დახრილი გვირაბების (25⁰-მდე) ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანად. კომპლექსი შედგება (ნახ. 36): პლატფორმისგან 1, რომელიც ლითონის ბაგირის საშუალებით ჩამოკიდებულია ჯალამბარზე; პლატფორმაზე დამონტაჟებული ორი ჰიდრაულიკური ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანისგან 2 და 3; გადამტვირთავისგან

7; ორი საბურღი 4 და 5 და სამაგრის დასაყენებელი მანქანისგან 6. სანგრევიდან წყლის ამოსატუმბად კომპლექსი აღჭურვილია სატუმბი სადგურით.



ნახ. 36. კომპლექსი „ციმბირი“

კომპლექსის საშუალებით მექანიზებულია დახრილი გვირაბების გასაყვანი ციკლის ძირითადი ოპერაციები და მნიშვნელოვნადაა გაუმჯობესებული მუშების შრომის პირობები. კომპლექსის საექსპლუატაციო მწარმოებლურობაა 130-140 მ/თვ.

მიმდინარეობს სამუშოები დისტანციური მართვის КГВ2D კომპლექსის შესაქმნელად. კომპლექსი განკუთვნილია 13-24 მ განივკვეთის ჰორიზონტალური და დახრილი (± 10 -მდე) გვირაბების გასაყვანად.

დიდი განივკვეთის გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანად ამზადებენ სპეციალურ კომპლექსებს, რომლებშიც შედის საბურღი, სატვირთავი და სატრანსპორტო მანქანები, გვირაბის მოსაკეთებელი და დამხმარე მოწყობილობები. შპურების გასაბურღად იყენებენ საბურღ ICBY2K და CBY4 დანადგარებს, ხოლო ძალიან დიდი განივკვეთის გვირაბების გაყვანისას (დაახლოებით 100 მ²) – საბურღ ჩარჩოებს, რომლებზეც დადგმულია БГА1М ტიპის 8–10 საბურღი მანქანა ან მძიმე პერფორატორები, აგრეთვე ხელის პერფორატორებით აღჭურვილ საბურღ ხარჩოებს. მონგრეული ქანის დატვირთვა ხდება უწყვეტი მოქმედების სატვირთავი ПНБ3D, ПНБ4 მანქანებით ან Э2005 და ЭП1 ექსკავატორებით. ქანის გადატანისთვის ხმარობენ თვითსაცლელ МА3503 და БЕЛАЗ 540 ავტომობილებს და თვითმავალ ვაგონებს. გვირაბის მოკეთება ხდება სხვადასხვა ტიპის გადასაადგილებელი სექციური ყალიბებით. ყალიბს უკან ბეტონი მიეწოდება პნევმატიკური ПБУ 500 ბეტონჩასახმელით ან ბეტონის С296, СБ85 და СБ95 ტუმბოებით.

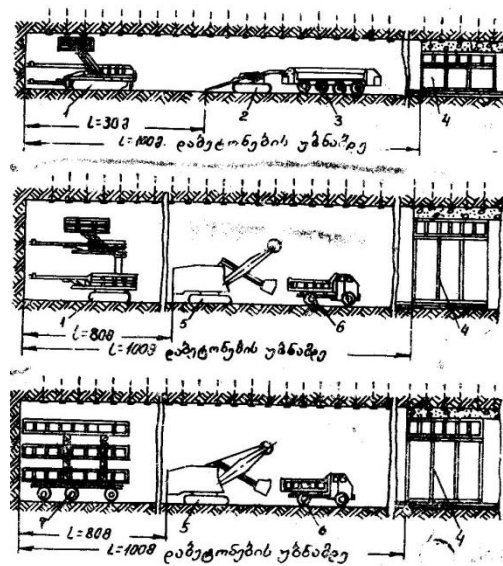
ცნობილია დიდი განივკვეთის გვირაბების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანი რამდენიმე მოწყობილობათა კომპლექსი (ნახ. 37.)

37, ა ნახაზზე წარმოდგენილი კომპლექსი შედგება ICBY2K ორი საბურღი დანადგარისგან 1 ПНБ3D ან ПНБ4 ერთი ან ორი სატვირთავი მანქანისგან 2, BC2 M თვითმავალი ვაგონებისგან 3; ყალიბისა 4 და D492 ბუღლოზერისგან. კომპლექსი გამოიყენება 45–80 მ² განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად.

კომპლექსში (ნახ. 37, ბ) შედის ICBY2K ან CBY4 ორი საბურღი დანადგარი 1 ან საბურღი ჩარჩო, რომელზეც დაყენებულია ბრუნვა-დარტყმითი მოქმედების 8–10 საბურღი მანქანა: ЭП1 ექსკავატორი 5, МА3503 თვითსაცლელი ავტომობილები 6, ყალიბი 4, D492 ბუღლოზერი. კომპლექსი გამოიყენება 80–110 მ² განივკვეთის გვირაბების გასაყვანად.

თუ გვირახის განივკვეთი მეტია 110 მ²-ზე, იყენებენ კომპლექსს (ნახ.37, გ), რომელიც შედგება ორი საბურღი ხარახოსგან (ხარახოსგან) 7, რომელზეც თავსდება 8–12 პერფორატორი; ექსკავატორისა 5 და MA3503 თვითსაცლელი ავტომობილისგან 6, ყალიბისა 4 და D492 ბუღდოზერისაგან.

ახლო მომავალში ნახშირის მრეწველობაში მოსალოდნელია გვირახების კომბაინებით გაყვანის სამუშაოების მოცულობის გაზრდა. სამთამადნო მრეწველობაში ძირითადად შენარჩუნებული იქნება გაყვანის ბურღვა-აფეთქებითი ხერხი, შეიქმნება გვირახგასაყვანი აგრეგატები, რომლებშიც სხვადასხვა ოპერაციების შემსრულებელი მოწყობილობა გაერთმთლიანდება ერთიან მანქანად. შეიქმნება აგრეთვე გვირახების უხალხო გაყვანის კომპლექსები, რომელთა მართვა განხორციელდება ზედაპირიდან. ქანის დაშლის ახალი ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდების დამუშავება და დანერგვა მნიშვნელოვნად გააფართოებს გვირახგასაყვანი კომპლექსების გამოყენების არეს.



ნახ. 37. დიდი განივკვეთის გვირახების ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით გასაყვანი კომპლექსები

ბ. ფარიანი ზვირახგასაყვანი კომპლექსები

ფარიანი გვირახგასაყვანი კომპლექსები გამოიყენება საქალაქო და სამრეწველო მიწისქვეშა მშენებლობაში დიდი განივკვეთის გვირახების გასაყვანად რბილ და საშუალო სიმაგრის ქანებში.

ფარიანი გვირახგასაყვანი კომპლექსი შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან: გვირახგასაყვანი ფარისა და დამხმარე მოწყობილობისგან. გვირახგასაყვანი ფარი გადასაადგილებელი ლითონის გარსია (დროებითი სამაგრი), რომლის შიგნით ხდება სანგრევეში ქანის მონგრევა და აწმენდა, მისი გადატანა და სამაგრის დაყენება. დამხმარე მოწყობილობა განლაგებულია პლატფორმებზე და განკუთვნილია ქანის დასატვირთად სატრანსპორტო მანქანებზე, ფართან სამაგრი და დამხმარე მასალების მისაწოდებლად, სამაგრის უკან ბეტონის ნარევის ჩასასხმელად და სხვ.

ფარიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსების კლასიფიკაცია ხდება:

ფარის შემსრულებელი ორგანოს სახეობის მიხედვით – ამორჩევითი, როტორული, პლანეტარული და ჩამჩიანი ორგანოები;

ფარის გარე დიამეტრის მიხედვით – მცირე (3,2 მ-მდე), საშუალო (3,2-5,2 მ) და დიდი (5,2 მ-ზე მეტი) დიამეტრის კომპლექსები;

გასაყვანი გვირაბის ფორმის მიხედვით – წრიული, ელიფსური და მართკუთხა გვირაბებისთვის;

ქანის დატვირთვის საშუალების მიხედვით – ჩამჩიანი, ნიჩბებიანი და მოსახვეტთათებიანი მტვირთავებით.

გვირაბგასაყვანი ფარი შედგება შემსრულებელი ორგანოსგან, მისი ამძრავისგან, კორპუსისგან (გარსისგან), სატვირთი და ფარის გადასაადგილებელი მოწყობილობისგან, სამაგრის ამოსაყვანი მოწყობილობისა და მართვის სისტემისგან.

არჩევენ ნაწილობრივ მექანიზებულ და მექანიზებულ ფარებს. პირველ შემთხვევაში ქანის მონგრევა ხდება მომნგრევი ჩაქუჩებით ან ბურღვა-აფეთქებითი ხერხით, სანგრევში ქანის აწმენდა – სატვირთავი მანქანებით, ხოლო სამაგრის ამოყვანა – სამაგრის დასაყენებელი მანქანებით. მექანიზებულ ფარში ქანი მონგრევა შემსრულებელი ორგანოთი, რომელიც აღჭურვილია საჭრისებით ან დისკოებით. ქანის აწმენდა და სამაგრის ამოყვანა მექანიზებულია.

ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელი ორგანო – ესაა ისარზე დამაგერებელი საჭრისებიანი თავი, რომელიც გადაადგილდება ორ სიბრტყეში. ასეთი შემსრულებელი ორგანო გამოიყენება საშუალო სიმაგრის მდგრადი და მშრალი ქანების მოსანგრევად. მისი ნაკლია გვირაბის გაყვანის ნელი ტემპი.

როტორული შემსრულებელი ორგანო – წარმოადგენს ბრტყელ ან ხრახნულ პლანსაყელურს ან ხისტ ჩარჩოს საჭრისებიანი რადიალურად განლაგებული სხივებით. მისი გამოყენების არეა ერთგვაროვანი ქანები (თიხნარი, მშრალი და ტენიანი ქვიშნარი). შემსრულებელი ორგანო მუდმივ კონტაქტშია ქანთან, რაც უზრუნველყოფს გვირაბის გაყვანის დიდ სიჩქარეს, მაგრამ მჭრელი იარაღის ცვეთა არათანაბარია, რადგანაც განაპირა საჭრისები მოძრაობს დიდი სიჩქარით და გადის მეტ მანძილს, ვიდრე ღერძის ირგვლივ განლაგებული საჭრისები.

პლანეტარული შემსრულებელი ორგანო – შეიძლება იყოს ორ ან მრავალდისკოიანი და გამოიყენება $f \leq 3$ სიმაგრის მკვრივქანებში სამუშაოდ.

ჩამჩიანი შემსრულებელი ორგანო უკუნიჩაბია და განკუთვნილია მშრალ და სველ თიხებში, აგრეთვე ქვიშებში გვირაბების გასაყვანად.

ამჟამად, როგორც წესი, იყენებენ გვირაბგასაყვან ფარებს, რომლებიც აღჭურვილია ერთი ტიპის შემსრულებელი ორგანოთი. ასეთი ფარები ეფექტურად მუშაობს განსაზღვრულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში, მაგრამ მათი გამოყენება ყოველთვის არაა ხელსაყრელი, რადგანაც ქანები, რომლებშიც გაჰყავთ გვირაბები, ხშირად არაერთგვაროვანია. ამიტომ პერსპექტიულია საცვლელ შემსრულებელი ორგანოიანი ფარების დამზადება, რომლებიც გვირაბების სხვადასხვა სიმაგრის ქანებში გაყვანის შესაძლებლობას მოგვცემს.

მოსახვეტათებიანი მტვირთავები ქანს ტვირთავს ფარის მიმღებ ღარზე დამონტაჟებულ ლენტურ, ფირფიტოვან ან ხვეტია მკვებაზე. მათ ძირითადად იყენებენ ამორჩევითი მოქმედების შემსრულებელ ორგანოსთან ერთად სამუშაოდ. ჩამნიანი მტვირთავები და მტვირთავი ნიბები იხმარება როტორულ შემსრულებელორგანოიან ფარებში. ზოგიერთი გვირაბგასაყვანი ფარის ქვედა ნაწილში განლაგებულია დახრილი კონვეიერი, რომელზეც ქანი იტვირთება უშუალოდ შემსრულებელი ორგანოთი.

ფარის კორპუსი შედგება დანებიანი და საყრდენი რგოლებისგან, ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ტიხრებისგან, გამოსაწვევი პლატფორმებისა და ჰიდრავლიკური მოწყობილობისგან.

პატარა დიამეტრის ფარებს (3 მ-მდე) ამზადებენ მთლიან შენადულს, ტიხრების გარეშე, საშუალო და დიდი (4 მ-ზე მეტი) დიამეტრის ფარებს კი – ასაწყობსხმული ან ასაწყობშენადული ელემენტებისგან.

დანებიანი რგოლი განკუთვნილია სანგრევისპირა სივრცის ქანის ჩამოქცევისგან დასაცავად, აგრეთვე ფარის გადაადგილებისას ქანის მოსაჭრელად, რისთვისაც იგი აღჭურვილია საჩეხით. რგოლი მზადდება ფოლადის წიბოებიანი სეგმენტებისგან.

საყრდენი რგოლი ფარის მთავარი მზიდი ელემენტია, რომელსაც გადაეცემა სამთო წნევა და ფარის მთლიანი მასა. იგი შედგება ფოლადის რამდენიმე სეგმენტისგან, რომლებშიც დაყენებულია ფარის გადასაადგილებელი ჰიდროდომკრატები.

ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ტიხრები ფარს აძლევს სიხისტეს და ჰყოფს მას ცალკეულ მუშა უჯრედებად. ვერტიკალურ ტიხარსა ან საყრდენ რგოლზე დამაგრებულია სამაგრის ჰიდროდომკრატები და ჰიდრავლიკური სისტემის მართვის პულტი.

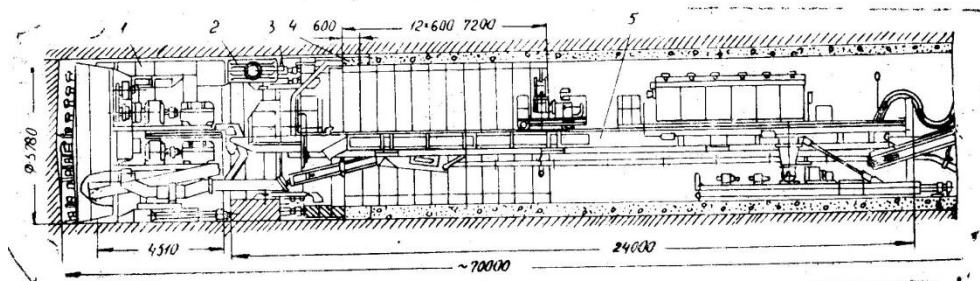
გვირაბგასაყვანი ფარი გადაადგილდება ორი ხერხით: ჰიდროდომკრატების დახმარებით, რომლებიც ებჯინება ასაკრები ან მონოლითური რგოლური სამაგრის ტორსულ ზედაპირს ან ჰიდროდომკრატების საშუალებით, რომლებიც იჭეკება სპეციალურ განმბჯენ მოწყობილობაში.

ფარიან გვირაბგასაყვან კომპლექსებში იყენებენ მუდმივი სამაგრის დასაყენებელ მოწყობილობის ორ სახეობას: ბლოკამწყობებს მსხვილბლოკური სამაგრის მონტაჟისთვის და მონოლითური ბეტონის სამაგრის ამოსაყვან მანქანებს.

5,2 მ-მდე დიამეტრის მექანიზებული და ნაწილობრივ მექანიზებული ფარიანი გვირაბგასაყვანი კომპლექსები გამოიყენება კოლექტორებისა და ნახშირის შახტებში მოსამზადებელი გვირაბების გასაყვანად, ხოლო უფრო დიდი დიამეტრის – მეტროპოლიტენის ჰიდროტექნიკური, სატრანსპორტო გვირაბების გასაყვანად.

გვირაბში ქანისა და მასალების ტრანსპორტირება ხდება ვაგონეტებითა ან ბადიებით.

ფარიან გვირაბგასაყვან ТЩБЗ კომპლექსში შედის (ნახ. 38): ფრეზბურღებით აღჭურვილი ფარი 1, გამბჯენი რგოლი 2, ბეტონის ნარევის საწნეხი დომკრატები 3, საწნეხი რგოლის გარსები 4, რომლებიც ნაპრალოვან ქანებში ბეტონის ნარევის ჩასხმის ზონას იცავს ქანის შემთხვევითი გამოცვენისგან. ფარი სანგრევისკენ გადაადგილდება გვირაბის კედლებში გაჭედილ გამბჯენ რგოლზე უკუბიძგების ხარჯზე.



ნახ. 38. ფარიანი გვირაბგასაყვანი ГЩБЗ კომპლექსი

ფართან ერთად გადაადგილდება სატრანსპორტო ხიდი 5, რომლისკენაც დომკრატებით გადაიტანება გადამტვირთავი კონვეიერი. კომპლექსი გამოიყენება არაწყლოვან თიხებში, ფიქლებსა და კირქვებში გვირაბების გასაყვანად. ფარის დიამეტრია 5,8 მ, სიგრძე – 67 მ, მწარმოებლურობა – 1,8 მ³/ცვლ ან 48 მ³/ცვლ.

გვირაბების გაყვანა არამდგრად წყლოვან და მცურავ ქანებში დაკავშირებულია დიდ სიძნელეებთან, რადგანაც ამ შემთხვევაში წარმოიქმნება სამაგრზე მნიშვნელოვანი წნევა და ქანის ძვრადობა. ასეთ პირობებში გვირაბები გაჰყავთ გადიდებული წნევის კესონური კამერებით აღჭურვილი ფარიანი კომპლექსების საშუალებით. შეკუმშული ჰაერის წნევა მისი არსებობის ზონაში ადამიანების ყოფნის გამო შეზღუდულია და შეადგენს 0,35–0,4 მეგაპა-ს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ გვირაბგასაყვანი სამუშაოების ძირითადი ოპერაციები სრულდება მძიმე და ადამიანის ჯანმრთელობისთვის მავნე პირობებში – კესონებში, ეს ხერხი არ შეიძლება ჩაითვალოს პროგრესულად. ამიტომ მომავალში დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს წყალნაჯერ ქანებში დიდი განიკვეთის გვირაბების გასაყვან მექანიზებულფარიანი კომპლექსების შექმნას.

ლექცია 13

დ. მოწყობილობათა კომპლექსები ჭაურების გასაყვანად

მოცემული სამთო-ტექნიკური პირობებისა და არჩეული ტექნოლოგიური სქემების შესაბამისად, ჭაურების გასაყვანად იყენებენ ჭაურის გასაყვან კომპლექსებს, რომლებიც სხვადასხვა ოპერაციისათვის განკუთვნილი მანქანების ერთობლიობაა.

მიღებულია ჭაურის გასაყვანი კომპლექსების კლასიფიკაცია შემდეგი ძირითადი ნიშნების შესაბამისად:

დანიშნულების მიხედვით – ჭაურის პირისა და მცირე სიღრმის ჭაურებისთვის (300 მ-მდე), საშუალო სიღრმის (700 მ-მდე) და ღრმა ჭაურებისთვის (700 მ-ზე მეტი);

ჭაურის დიამეტრის მიხედვით – მცირე (4-4,5 მ), საშუალო (5-6,5 მ) და დიდი (7-9 მ) დიამეტრის მქონე ჭაურებისთვის;

გაყვანის ხერხის მიხედვით – ბურღვა-აფეთქებით ან კომბინით გაყვანით შემთხვევებისთვის;

შპურების ბურღვის მექანიზაციის მიხედვით – ხელის პერფორატორებითა და მექანიზებული დანადგარებით;

ქანის სატვირთავი მანქანის ტიპის მიხედვით – გრეიფერის ხელით ან მექანიზებული ტარებით;

ქანის ბადიების მოცულობის მიხედვით – მცირე (2 მ³-მდე), საშუალო (2-4 მ³) და დიდი მოცულობის (5 მ³-ზე მეტი) ბადიებით.

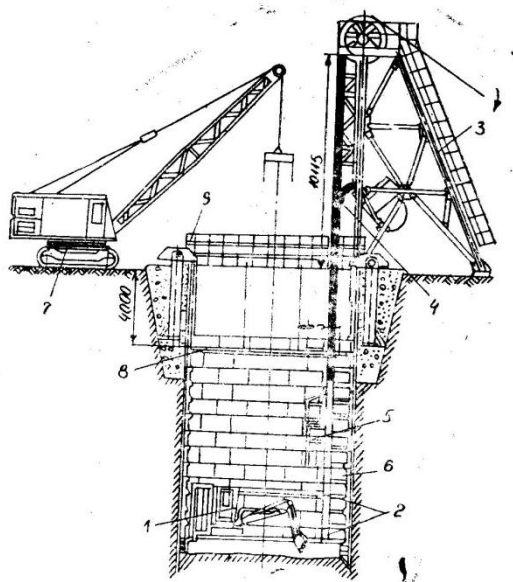
ე. ჭაურის პირის, მცირე, საშუალო სიღრმის და ღრმა ჭაურების გასაყვანი კომპლექსები

ჭაურის პირის გასაყვანად ჩვეულებრივ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში იყენებენ მოწყობილობათა КПШ, „ტემპი“ და КС 14 კომპლექსებს.

კომპლექსები „ტემპი“ 1 და „ტემპი“ 2 განკუთვნილია ჭაურის პირის გასაყვანად თიხოვან ქანებსა და მკვრივ გრუნტებში (სიღრმე შესაბამისად, არა უმეტეს 25 და 12 მეტრისა), რომელთა ამოღება შეიძლება გრეიფერით ან ექსკავატორით, ქანის წინასწარი გაფხვიერების გარეშე. კომპლექსი შესაძლებელს ხდის ჭაურის პირის გაყვანას სანგრევში ხალხის ყოფნის გარეშე.

КС 14 კომპლექსი გამოიყენება ჭაურის პირისა და მცირე სიღრმის ჭაურების გასაყვანად ნებისმიერი სიმაგრის ქანში (ნახ. 39). კომპლექსი აღჭურვილია ჩამჩიანი სატვირთავი მანქანით 1, რომელიც გადაადგილდება სამაგროდან დაკავშირებულ წრიულ მონორელსზე 2. ზედაპირზე ქანი ააქვთ გამყოლებზე 6 მოძრავ თვითსაყვარო სკიპ-გალით ან გადასაყვარებელი გალით 5, რომლის გასაცლელად ზედაპირზე ურნალს 3 აქვს განმტვირთავი მრუდები 4. მუდმივი სამაგროს ელემენტების ჩაშვებასა (ასაწყობი კონსტრუქციების ხმარებისას) და მონტაჟს ემსახურება ამწე 7. კომპლექსში შედის აგრეთვე ჩამოსაკიდი დამცავი თარო 8 და სამაგროს ჩამწნევი მოწყობილობა 9. თარო იცავს სანგრევში მომუშავეებს და მისი საშუალებით აყენებენ ტიუბინგებს. ჩამწნევი მოწყობილობა იხმარება ტიუბინგების სამაგროს ჩასაყურსავად

და აღჭურვილია 6 ჰიდრაულიკური დომკრატით. დომკრატები უზრუნველყოფენ 6000 კნ ძალის განვითარებას, როდესაც სითხის წნევაა 30 მეგპა. კომპლექსის საშუალებით შესაძლებელია 5–12 მ დიამეტრის და 40 მ-მდე სიღრმის ჭაურის გაყვანა. სატვირთავი ჩამჩის მოცულობაა 0,25 მ³, მწარმოებლურობა – 20-30 მ³/სთ, მასა – 5,6 ტ. ხალხის ჩაყვანა-ამოყვანა ხდება გალით.



ნახ. 39. KC 14 კომპლექსი

КБ1 კომპლექსი იხმარება 300 მ-მდე სიღრმის ჭაურის გასაყვანად. მასში შედის მოძრავი ყალიბი, KC3 ტიპის პნევმატიკური დამტვირთავი, თვითსაყირაო ბადია. შპურებს ბურღავენ ხელის პერფორატორებით. ბეტონის ნარევს აწვდიან ბეტონსადენით. კომპლექსი უზრუნველყოფს ჭაურის გაყვანას თვეში 50 მეტრის სიჩქარით. კომპლექსი გამოირჩევა შედარებით მცირე მასითა და ღირებულებით. მის ნაკლს მიეკუთვნება ხელით მუშაობის დიდი მოცულობა ქანის დატვირთვისა და შპურების ბურღვის დროს. ეს პროცესი მთლიანად მექანიზებულია KC7 კომპლექსში, რომელიც აღჭურვილია მექანიკური ტიპის სატვირთავი მანქანითა და შპურების საბურღი БУКС2М დანადგარით.

საშუალო სიღრმის ჭაურების გასაყვანად გამოიყენება KC2y და 2KC2y კომპლექსები, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდება მხოლოდ ქანის სატვირთავი მანქანის ტიპით.

კომპლექსებით მუშაობა იწყება ზედაპირიდან ჭაურის 20–30 მ-ის სიღრმეზე ჩაღრმავების შემდეგ. სანგრევში 3–4 გამყვანი მუშაობს. აქ კომპლექსის დამახასიათებელია ჭაურების გაყვანის მაღალი სიჩქარე და შრომის დიდი ნაყოფიერება. მათი უარყოფითი მხარეა დიდი მასა და ღირებულება, მონტაჟის ხანგრძლივობა.

KC2y კომპლექსი, როდესაც ჭაურის დიამეტრი 4–4,5 მ-ია, აღიჭურვება ერთგრიფერიანი KCM2y სატვირთავი მანქანით, ხოლო 5–6,5 მ-ის ტოლი დიამეტრის შემ-

თხვევაში – KC2y/40 სატვირთავი მანქანით. 2KC2y კომპლექსი მუშაობს ორგრეიფერიანი 2KC2y/40 სატვირთავი მანქანით, რის გამოც იგი უფრო დიდი დიამეტრის მქონე ჭაურებში გამოიყენება (7–8 მ).

ამ კომპლექსებით ჭაურების გაყვანა შესაძლებელია როგორც მონილითური ბეტონით, ისე ტიუბინგებით გამაგრების შემთხვევაში. ჭაურის გაყვანის საშუალო სიჩქარეა 100–120 მ.

KC2y კომპლექსში შედის (ნახ. 40): სატვირთავი მანქანა 1; ჩამოსაკიდი საგამყვანო თარო 2; ბადია 3; სექციური ყალიბი 4; შპურების BYKC1y და BYKC1m საბურღი დანადგარი; გრეიფერი 7. საგამყვანო თარო შედგება ორჩამჩიანი ბაქნისგან, რომლებიც შეერთებულია დიდი დიამეტრის მილებით 5 და ჩამოკიდებულია ამწვე ბაგირზე 6. მილებში 5 გავლით ბადიები გადაადგილდება სანგრევისკენ. ამავ მილებით ხდება საჭირო მოწყობილობის გატარება. ზედაპირიდან ბეტონსადენით 8 ჩამოსული ნარევი ყალიბს უკან მიეწოდება.

აფეთქების შემდეგ სანგრევის განიავება ხდება ВЦ0–1,5 მარკის ვენტილატორით. მუშაობის პროცესში თარო განბზენილია ჰიდრაულიკური დომკრატებით.

5–6,5 მ დიამეტრის ღრმა ჭაურების გასაყვანად იყენებენ KC2y კომპლექსს. უფრო დიდი დიამეტრის მქონე ჭაურებისთვის რეკომენდებულია კომპლექსები: KC 8, KC 9, KC 10, KC1 M/6,2, DIII 1.

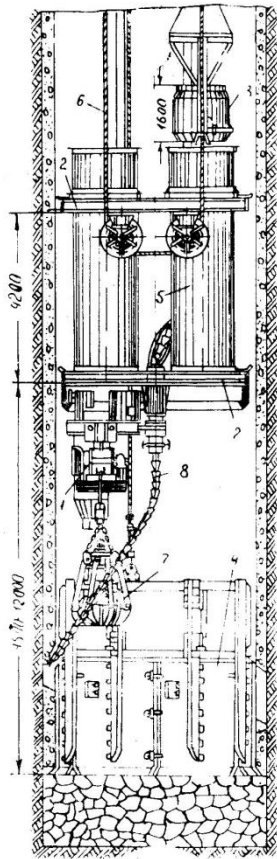
DIII 1 კომპლექსი განკუთვნილია ღრმა ჭაურების ჩქაროსნული გაყვანისთვის. კომპლექსში შედის (ნახ. 41): ჩამოსაკიდი ექვსსართულიანი თარო 1; ფარი – გარსი 2; ქანის სატვირთავი მანქანა 7; ჩამოსაკიდი სექციური ყალიბი 5; საყრდენი რგოლი 4; დამცავი გარსაკრი 6, რომელიც ტელესკოპურად უერთდება ფარგარსს, თვითსაყირაო ბადია 3; შეკუმშული ჰაერის მიმწოდებელი და სავენტილაციო მილსადენები.

DIII 1 და KC1 M/6,2 კომპლექსები უზრუნველყოფს გაყვანის დიდ სიჩქარეებს, მაგრამ ამასთანავე საჭიროებს გაყვანის რთულ ტექნოლოგიას, რაც სამუშაოების წარმოების ზუსტ ორგანიზაციას მოითხოვს. ამ კომპლექსების ნაკლია დიდი მასა, მონტაჟის ხანგრძლივობა (1–1,5 წელი) და მნიშვნელოვანი ღირებულება. ამიტომ მათი გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ დიდი სიღრმის ჭაურების გაყვანისას.

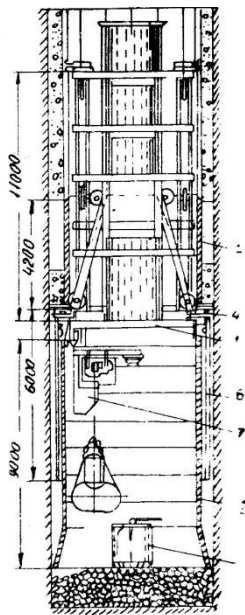
მოწყობილობათა KC 8 კომპლექსი იხმარება 700 მ-ზე მეტი სიღრმის ჭაურების გასაყვანად, რომელთა დიამეტრია 6,5–8 მ.

KC 9 კომპლექსი აღჭურვილია გაზრდილი მწარმოებლურობის მქონე ორგრეიფერიანი 2KC1MA სატვირთავი მანქანით, რაც მისი განმასხვავებელი ნიშანია. შპურებს ბურღავენ ორი საბურღი დანადგარით (BYKC1m ან BYKC1m1y4). ქანის აწვეისთვის გამოყენებულია დიდი მოცულობის ბადიები (5–8 მ²). კომპლექსი განკუთვნილია 7,5–9 მ დიამეტრის მქონე ღრმა ჭაურების გასაყვანად. გაყვანის სიჩქარე შეადგენს 200–300 მ-ს თვეში.

მოწყობილობათა KC 10 კომპლექსი გამოიყენება 1000–1600 მ სიღრმისა და 8 მ დიამეტრის მქონე ჭაურების გასაყვანად. კომპლექსში შედის სამსართულიანი გვირაბგასაყვანი თარო, ქანის 2KC 2y40 სატვირთავი მანქანა, ორი გადამტვირთავი, ორი სკიპ-გალი, დამხმარე თარო, ყალიბი, ორი BYKC1m საბურღი დანადგარი, ბეტონის ნარევის მისაწოდებელი მოწყობილობა.



ნახ. 40. KC2y კომპლექსი



ნახ. 41. DIII 1 კომპლექსი

მ. ჭაურების ბაჟანა კომბაინებით

ჭაურის გასაყვანი კომბაინი ავტომატიზებული კომპლექსია, რომლის მართვა დისტანციურად ხდება. ბურღვა-აფეთქებითი ხერხისგან განსხვავებით, როდესაც გვირაბის გასაყვანი ოპერაციები (ქანის მონგრევა, მისი დატვირთვა, სამაგრის ამოყვანა) ერთმანეთის მიმდევრობით ხორციელდება, კომბაინით მუშაობისას ისინი ერთმანეთთან შეთავსებულია, ე.ი. სანგრევის წინწაწევა ესაა მთლიანი უწყვეტი პროცესი. კომბაინის გამოყენებისას მნიშვნელოვნად უმჯობესდება მუშაობის სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები. საჭირო აღარაა სანგრევეში ხალხის მუდმივი ყოფნა. კომბაინით ქანის მონგრევისას ჭაურის კონტურის გარშემო მდებარე ქანების მასივში არ ჩნდება ბზარები, რის გამოც უმჯობესდება ჭაურის კედლების მდგრადობა.

ჭაურის გასაყვანი IID 2 კომბაინი (ნახ. 42) განკუთვნილია ისეთი ჭაურების გასაყვანად, რომელთა დიამეტრი სინათლეში 6, 6,5, და 7 მ-ია, ხოლო სიღრმე 1000 მ-ს აღემატება. ქანის სიმაგრის f კოეფიციენტი არ უნდა იყოს 6-ზე მეტი, ხოლო წყლის მოდენა 25–30 მ³/სთ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.

კომბაინის შემადგენელი ნაწილებია სამსართულიანი კარკასი 1, რომელზეც დამონტაჟებულია ძირითადი მექანიკური მოწყობილობა, მათ შორის პლანეტარული შემსრულებელი ორგანო 2; ჭაურის კედლებში კომბაინის გამბჯენი ექვსი ჰიდროდომკრატი 3, რომლებიც აღჭურვილია სექტორებით 4 და სამი თხილამურით 5.

შემსრულებელი ორგანოს ორ დისკოზე 7 დამაგრებულია საჭრისები და ფრეზ-ბურღები. დისკოების დახრილად დაყენების გამო სანგრევი სფერულ ფორმასღებულს. ამიტომ მონგრეული ქანი პულპის სახით მიედინება ჭაურის ცენტრისკენ და შეიწოვება პნევმატიკური ელევატორით 10, საიდანაც იგი გადადის ბუნკერებში, იქიდან კი სკიპებში იტვირთება და ზედაპირზე აიტანება.

კომბაინს მართავენ პულტიდან 6, რომელიც განლაგებულია მთავარი ამძრავის რედუქტორთან 8. შეკუმშული ჰაერის, წყალქცევის, ვენტილაციის და ბეტონის მისაწოდებელი მილსადენების წასაგრძელებლად კომბაინი აღჭურვილია სპეციალური ტელესკოპური მექანიზმებით 9 და 12. სკიპ-გაღის მოწყობილობა დამონტაჟებულია ერთ ხისტ ჩარჩოში; მასში შედის კაბინა (გალი) დასატვირთი ჭურჭელი 11 (სკიპი), რომლის ტევადობა 2,8 მ³-ია. კაბინა განკუთვნილია ხალხის გადასაყვანად და მასალების მისაწოდებლად.

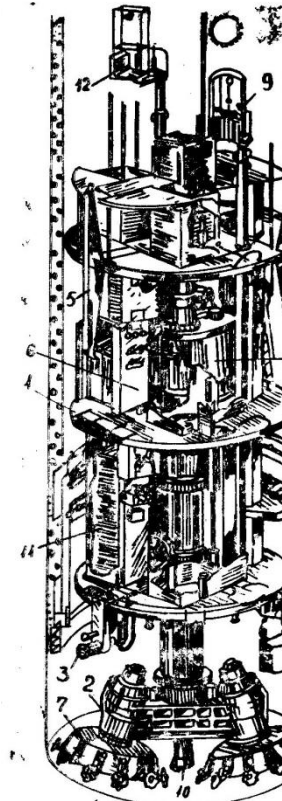
ქანის მონგრევის პროცესში კომბაინის სამსართულიანი კარკასი უძრავადაა განბჯენილი ჭაურის კედლებს შორის. განმბჯენი სისტემა შედგება ექვსი ჰიდრაულიკური დომკრატისგან.

ჭაურში მუდმივი სამაგრი ამოყავთ ქანის მონგრევის პარალელურად. გამოიყენება ორსექციანი ყალიბი, რომელიც იდგმება სექტორულ ფარზე ან ჩამოიკიდება სამ ბაგირზე. ეს უკანასკნელი ზედაპირზე დაყენებულ ჯალამბრებზეა დამაგრებული. ყალიბის ბეტონისგან აგლეჯვა მექანიზებულია და განხორციელებულია ექვსი ჰიდრაულიკური დომკრატით. ყალიბის სიმაღლეა 3 მ.

კომბაინის დათვალიერებისა და დაზეთვის შემდეგ იგი გადაადგილდება ჭაურში, სადაც ხდება მისი დაცემენტება და განბჯენა. ამის შემდეგ ჩაირთვება შემსრულებელი ორგანო. ქანის მონგრევის დროს აყენებენ ანკერებს მილის დასაკიდებლად,

აგრძელებენ წყალქცევის, ვენტილაციის და ბეტონის მისაწოდებელ მილსადენებს. აღნიშნულ სამუშაოთა მექანიზაციის მიზნით კომბაინი აღჭურვილია ორი გადახურულბაქნებიანი ტელესკოპური მოწყობილობით.

ჭაურის 1,5 მ-ზე ჩაღრმავების შემდეგ კომბაინი კვლავ ქვემოთ ჩაიშვება და იწყება ბიჯის ჩაღრმავება. ერთ ციკლში კომბაინი ორ ბიჯზე გადაადგილდება. ყალიბის გადატანა და მუდმივი სამაგრის ამოყვანა უთავსდება მეორე ბიჯის გაყვანას.



ნახ. 42. ჭაურის გასაყვანი ID2 კომბაინი

მისი დამთავრების შემდეგ ხდება შეკუმშული ჰაერის მილსადენების წაგრძელება და დაბლაგვული საჭრისების შეცვლა.

CK1y კომბაინი განკუთვნილია ჭაურების მექანიზებული გაყვანისთვის, რომელთა დიამეტრი სინათლეში 7,0–7,5 მ-ია, სიღრმე 1000 მ-მდეა, ხოლო სიმაგრე $f < 6$. მაგარი ქანის შემთხვევაში ქანი მონგრევა აფეთქებით. ერთი ხერხიდან მეორეზე სწრაფი გადასვლისთვის კომბაინის კონსტრუქციაში გაკეთებულია დიობები საბურღი და ქანის სატვირთავი დანადგარების ჩასაშვებად სანგრევში. ასაფეთქებელი სამუშაოებით ჭაურის გაყვანისას კომბაინი იწყება უსაფრთხო სიმაღლეზე.

ლექცია 14

VII. სამთო მანქანების ამძრავი. მართვის სისტემები და ელემენტები

1. სამთო მანქანების ამძრავი

სამთო მანქანების ამძრავი შედგება ძალური მოწყობილობისგან, გადამცემი მექანიზმისგან, სიჩქარის სარეგულირებელი მოწყობილობისა და მართვის სიტემისგან. შახტებში სამუშაოდ განკუთვნილი ამძრავი უნდა იყოს აფეთქებაუსაფრთხო შესრულების, უნდა ჰქონდეს მუშაობის რეჟიმის შესატყვისი მუშა მახასიათებელი და მაღალი საიმედოობა.

არჩევენ ერთძრავიან და მრავალძრავიან სქემებს. ბოლო შემთხვევაში ხშირად იქმნება ამძრავების მუშაობის სინქრონიზაციის აუცილებლობა. ამოსაღები კომბაინების უმეტესი ნაწილი მუშაობს ერთძრავიანი სქემით. მრავალძრავიანი სქემები ფართოდ გამოიყენება გვირაბგასაყვან კომბაინებსა და მექანიზებულ სამაგრებში.

ამძრავში გამოყენებული ენერჯის სახეობის მიხედვით არსებობს მუდმივი ან ცვლადი დენის ელექტროამძრავი, ჰიდროამძრავი, პნევმოამძრავი, შიგაწვისძრავიანი ამძრავი. სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება ელექტროჰიდროამძრავი და ელექტროპნევმოამძრავი.

ამძრავი შეიძლება იყოს რედუქტორიანი და ურედუქტორო. პირველ შემთხვევაში ძრავას მოქმედებაში მოჰყავს შემსრულებელი ორგანო რედუქტორის და ქუროს საშუალებით, ხოლო ურედუქტორო ამძრავში შემსრულებელი ორგანო უშუალოდაა შეერთებული ძრავას ლილვთან.

ელექტროენერჯის ეკონომიურობისა და ენერჯის განაწილების მოხერხებულობის გამო სამთო მანქანები უმეტეს შემთხვევაში აღჭურვილია ელექტრული ამძრავებით. ძირითადად იყენებენ ასინქრონულ მოკლედშერთულროტორიან ცვლადი დენის, ასევე მუდმივი დენის ელექტროამძრავებს, რომლებიც კონსტრუქციულად მარტივი და ექსპლუატაციაში საიმედოა. მუდმივი დენის ძრავებს იყენებენ იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა სიჩქარის დიდ დიაპაზონში რეგულირება და მექანიზმის მდოვრე ამუშავება.

სამთო მანქანების ასინქრონული ძრავები აფეთქებაუსაფრთხო შესრულებისაა, მარტივია კონსტრუქტიულად. აქვთ მცირე გაბარიტები და მასა. სამთო მრეწველობაში ამჟამად გავრცელებულია BAO (100 კვტ-მდე სიმძლავრით), KOF(კონვეიერებისთვის), ЭДК, ЭДКО, ЭКВ (კომბაინებისთვის) სრული სერიული ძრავები.

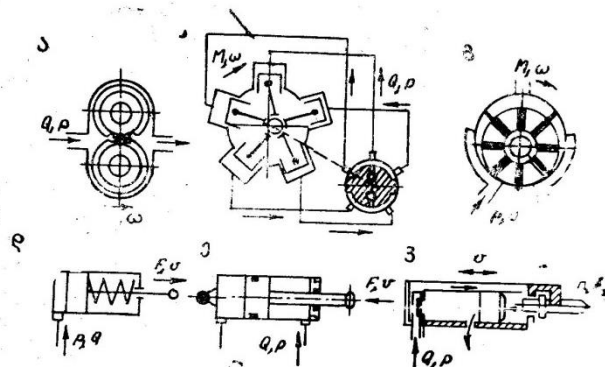
ასინქრონული ელექტროძრავების დამახასიათებელი პარამეტრებია: ნომინალრი, ასამუშავებელი და მაქსიმალური მომენტები, ლილვის ნომინალური ბრუნვის სიხშირე, სტატორის და როტორის დენები, მქკ, $\cos \varphi$, როტორის ენერჯის მომენტი, გაბარიტული ზომები და მასა.

პნევმოამძრავები გამოყენებულია იმ შახტებსა და სანგრეებში, სადაც უსაფრთხოების ტექნიკის წესების მიხედვით ელექტროენერჯის გამოყენება აკრძალულია. აგრეთვე დარტყმითი მოქმედების სამთო მანქანებში პნევმოამძრავებს შეუძლია განახორციელოს ბრუნვის სიხშირის რეგულირება ფართო საზღვრებში. ამასთან,

საჭიროა აღინიშნოს, რომ მათი გამოყენებისას შეკუმშული ჰაერის მილსადენებით დიდ მანძილზე მიწოდების არაეკონომიურობის გამო, მთელი სისტემის ღირებულება მაღალია. გაბარიტების და მიერთების ზომების მიხედვით პნევმოძრავები უნიფიცირებულია ელექტროძრავებთან, რაც ზოგიერთი სამთო მანქანის ორ ვარიანტად დამზადების საშუალებას იძლევა.

სამთო მანქანებში გამოყენებულია ბრუნვითი მოქმედების პნევმოძრავების შემდეგი ტიპები: კბილანა (ნახ.43, ა), დგუშიანი (ნახ. 43, ბ), ფირფიტოვანი (შიბერული) (ნახ. 43, გ). იყენებენ აგრეთვე უკუქცევით-წინსვლითი მოძრაობის სტატიკურ (ნახ. 43, დ, ე) და დარტყმითი (ნახ. 43, ვ) ტიპის ძრავებს. სქემებზე Q არის სითხის ხარჯი, P-შეკუმშული ჰაერის წნევა, M-მგრეხი მომენტი, ω -ბრუნვის სიხშირე, F-ძალა ჭოკზე, v-დგუშის გადაადგილების სიჩქარე, A-დარტყმის ენერჯია, n- დარტყმათა რიცხვი.

პირველ შემთხვევაში (ნახ. 43, ა) ერთმანეთთან მოდებიაშია ორი კბილანა, რომლებზეც შეკუმშული ჰაერის ზემოქმედების შედეგად წარმოიქმნება მგრეხი მომენტი. დგუშიანი ძრავა შედგება ვარსკვლავისებურად განლაგებული ცილინდრებისგან, რომლებშიც უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობას ასრულებს დგუშები და მოძრაობას გადასცემს მრუდხარას. ფირფიტოვანი ძრავა წარმოადგენს ცილინდრულ კამე-



ნახ. 43. პნევმოძრავების სქემები

რას, რომლის შიგნით ექსცენტრულად მოთავსებულია როტორი. მის რადიალურ კილოებში განლაგებულია ფირფიტები, რომლებიც ზამბარებით მიბჯენილია კორპუსის კედელზე. მგრეხი მომენტი წარმოიქმნება როტორიდან გამოწეულ ფირფიტებზე შეკუმშული ჰაერის ზემოქმედების შედეგად.

უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობის სტატიკურ ძრავაში (ნახ. 43, დ, ე) დგუში გადაადგილდება ცილინდრში შეკუმშული ჰაერის მასზე ზემოქმედების შედეგად. დარტყმითი ტიპის ძრავებში (ნახ. 43, ვ) დგუში ასრულებს საცემელის ფუნქციას.

პნევმოძრავებში შეკუმშული ჰაერის წნევა 0,5 მეგპა-ია. პნევმოძრავებით აღჭურვილია კომბაინები, დარტყმითი მოქმედების საბურღი მანქანები, მომხგრევი ჩაქუჩები, სატვირთავი მანქანები.

პიღროამძრავი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა სიჩქარის ზუსტი და მდოვრე მართვა, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მექანიზმის მდგომარეობის ზუსტი დაფიქსირება, მაღალი ძალების და მომენტების უზრუნველყოფა. პრაქტიკაში

ფართოდ გამოიყენება მაღალი ბრუნთა რიცხვის აქსიალურ-დგუშიანი ჰიდროამძრავები. რადიალურ-დგუშიან ძრავებს აქვს დაბალი ბრუნთა რიცხვი და დიდი მგრეხი მომენტი,

ჰიდროძრავებით აღჭურვილია მექანიზებული სამაგრები, კომბაინები, საბურღი მანქანები. ჰიდროძრავას გამოყენების არე რამდენადმე შეზღუდულია მუშა სითხის ხანძარსახიფათობის და 15 მ-ზე შორ მანძილზე გადაცემისას ენერჯის დიდი კარგეების გამო. შიგაწვის ძრავაში მრუდხარა-ბარბაცა მექანიზმის საშუალებით დგუშის უკუქცევით-წინსვლით მოძრაობა გარდაიქმნება ლილვის ბრუნვით მოძრაობად. შიგაწვის ძრავები სამთო მანქანებში შეზღუდულად გამოიყენება უამრავი ნაკლოვანების გამო: ძრავას ამუშავეების სირთულე, ხანძარსახიფათობა, გამონაბოლქვი გაზის ტოქსიკურობა, დაბალი მქკ.

გადამცემი მექანიზმის დანიშნულებაა ძრავას მოძრაობის გადაცემა სამთო მანქანის მუშა ორგანოებზე. გადამცემ მექანიზმს უნდა ჰქონდეს მინიმალური გაბარიტები, დამზადების და ექსპლუატაციის დაბალი ღირებულება, მაღალი საიმედოობა. გადამცემი მექანიზმების უმრავლესობა აღჭურვილია მუშა ორგანოს სიჩქარის სარეგულირებელი და გადატვირთვებისგან დამცველი მოწყობილობით.

არჩევენ მექანიკურ, ელექტრომექანიკურ, მოცულობით და დინამიკურ ჰიდრომექანიკურ გადაცემებს.

მექანიკურ რედუქტორში კუთხური სიჩქარე გარდაიქმნება ბრუნვით მოძრაობად კბილა, დვედური, ჭიახრახნული და ჯაჭვური გადაცემებით. ფართოდ გამოიყენება კბილა რედუქტორები, რომლებითაც აღჭურვილია სამთო მანქანების დიდი ნაწილი. როდესაც წრიული სიჩქარე 10 მ/წმ-მდეა, იყენებენ სწორკბილა თვლებს, უფრო მეტი სიჩქარეების დროს – ირიბ კბილას.

ელექტრომექანიკური გადაცემა ძრავას ლილვის ბრუნვის სისწირეს არეგულირებს ძრავას ან გენერატორის აღგზნების დენის შეცვლის ხარჯზე. გადაცემის ელექტრული ნაწილი შედგება გენერატორისა და მუდმივი დენის ელექტროძრავასგან. დიდი გაბარიტული ზომების გამო ელექტრომექანიკურ გადაცემებს მიწისქვეშა სერიულ მანქანებში არ იყენებენ.

ჰიდრომექანიკური მოცულობითი გადაცემები ფართოდ გამოიყენება სამთო მანქანებში სიჩქარის და მექანიზმების გადაადგილების სარეგულირებლად. მათი ღირსებაა მცირე გაბარიტული ზომები, სიჩქარის დიდ დიაპაზონში მართვის და მუშა ორგანოს მდგომარეობის ზუსტად დაფიქსირების შესაძლებლობა, საიმედო დაცვა გადატვირთვებისგან.

ჰიდრომექანიკურ დინამიკურ გადაცემებს მექანიკური ნაწილის გარდა ავს ჰიდროქურთ ან ჰიდროტრანსფორმატორი, რომლებიც უზრუნველყოფს ძრავას ამუშავებას დატვირთვის გარეშე.

სამთო მანქანებში წინსვლითი გადაადგილება განხორციელებულია ჯაჭვური, ხრახნული, კბილალარტყიანი და მასრული გადაცემებით და ძალური ცილინდრებით (დომკრატებით).

გადამცემი მექანიზმის მიერთება ძრავასთან ხდება კბილა, თათებიანი, ფრიქციული და მუშტებიანი ქუროებით. მათგან ყველაზე უფრო ხშირად იყენებენ კბილა

ქუროს, რომელსაც აქვს მინიმალური ზომები და ლილვების 6⁰-მდე გადახრის საშუალებას იძლევა. მცველ ქუროებად გამოყენებულია ფრიქციული, მუშტა და წკირიანი ქუროები.

მექანიზმები, რომლებიც მუშაობის პროცესში დაფიქსირებას საჭიროებენ, აღჭურვილია მუხრუჭებით. კონსტრუქციული ნიშნის მიხედვით არჩევენ ხუნდიან, ლენტურ და დისკურ მუხრუჭებს. სამთო მანქანებში უმეტესად იყენებენ მუხრუჭებს, რომლებსაც ძირითად ძრავასთან პარალელურად ჩართული ამძრავი აქვს, რაც ძირითადი ძრავას გამორთვისას მექანიზმის დამუხრუჭებას იწვევს.

2. სამთო მანქანების მართვის სისტემები და ელემენტები

სამთო მანქანების მართვის სისტემების დანიშნულებაა შეუნარჩუნოს მანქანას მუშაობის რეჟიმი და შეინარჩუნოს იგი მანქანის მუშაობის პროცესში.

მართვის სისტემები საიმედოდ უნდა მუშაობდეს მიწისქვეშა პირობებში, უზრუნველყოფდეს სამთო მანქანის მაღალმწარმოებლურ მუშაობას და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებას. ოპერატორის ადგილმდებარეობის და ფურნქციის მიხედვით არჩევენ სისტემებს ხელით, დისტანციური და ავტომატური მართვით.

ხელით მართვის დროს ოპერატორი იმყოფება მანქანასთან, მუდმივად აკონტროლებს მისი მუშაობის რეჟიმს და ცვლის მას თავისი შეხედულების მიხედვით.

თუ ხელით მართვის სისტემებში ძალურ მოწყობილობაზე ზემოქმედება ხდება ოპერატორის მექანიკური ენერგიის დახარჯვის ხარჯზე, მას პირდაპირი მოქმედების სისტემა ეწოდება, ხოლო თუ მოწყობილობის მართვა განხორციელებულია დამხმარე ამძრავის საშუალებით – არაპირდაპირი მართვის სისტემა.

პირდაპირი მოქმედების მართვის სისტემაში შედის მართვის პულტი, მექანიკური და ჰიდრაულიკური და შემსრულებელი მექანიზმი, რომელიც უშუალოდ მოქმედებს ძალურ მოწყობილობაზე; არაპირდაპირი მოქმედების სისტემაში კი – მართვის პულტი, ენერგიის წყარო, მმართველი სიგნალის მაძლიერებელი და შემსრულებელი მექანიზმი.

დისტანციური მართვის სისტემებში ოპერატორი იმყოფება მანქანიდან გარკვეულ მანძილზე, რაც იცავს მას ვიბრაციის, ხმაურის, მტვრიანობის და სამთო-გეოლოგიური ფაქტორების უეცარი გამოვლინების მავნე ზემოქმედებისგან. ტექნოლოგიურ პროცესზე კონტროლი განხორციელებულია ვიზუალურად ან ხელსაწყოების საშუალებით.

ავტომატური მართვის სისტემებში ოპერატორი დასაწყისში ავალებს მანქანას მუშაობის გარკვეულ რეჟიმს და მონაწილეობს მართვაში რეგულატორის ამუშავებისას, გაჩერებისას ან მტყუნებისას. ავტომატური მართვის სისტემები ათავისუფლებს ოპერატორს მანქანის მუშაობის რეჟიმის მუდმივი კონტროლისგან და ხალხს სახიფათო, დამტვერიანებული და ხმაურიანი ზონიდან გამოსვლის შესაძლებლობას უქმნის. სწორად დამზადებული და დარეგულირებული მართვის ავტომატიზებული სისტემა სამთო მანქანის მწარმოებლურობის მნიშვნელოვნად გაზრდის საშუალებას იძლევა.

დისტანციური და ავტომატური მართვის სისტემები მზადდება არაპირდაპირი მართვის სქემით. დისტანციურ სისტემებში შედის მართვის გამოსატანი პულტი და კომუნიკაციის ხაზი, ავტომატური მართვის სისტემაში—რეგულატორები მუშაობის რეჟიმის მავალელები მოწყობილობებით და პარამეტრების კონტროლის გადამწოდები.

შემსრულებელი ორგანოს და მაძლიერებლის ტიპის მიხედვით არჩევენ მექანიკური, პნევმატიკური, ჰიდრაულიკური და ელექტრული მართვის სისტემებს. ზოგჯერ იყენებენ კომბინირებულ ელექტროპნევმატიკური და ელექტროჰიდრაულიკური მართვის სისტემებს. ამასთან ელექტრული მოწყობილობით აკონტროლებენ რეჟიმსა და ინფორმაციის გადაცემას, ხოლო პნევმატიკური და ჰიდრაულიკური მექანიზმები გამოიყენება შემსრულებელ მექანიზმებად.

მართვის ყველაზე უფრო მარტივი და იაფი პირდაპირი მოქმედების ხელით მართვის სისტემები გამოიყენება ერგონომიული და შრომის დაცვის შეზღუდვების შესამისად. ასე, მაგალითად, ერგონომიული მოთხოვნები ზღუდავს ძალებს სახელურებზე 8-30 ნ-მდე და პედალზე – 15–60 ნ-მდე. ხელით მართვა არ შეიძლება გამოვიყენოთ იმ შემთხვევაში, როდესაც ოპერატორის მუშაობის პირობები ზიანს აყენებს მის ჯანმრთელობას (გაუმაგრებელ სივრცეში, გაზისა და ნახშირის გამოტყორცნის მხრივ საშიშ სანგრეფში მუშაობისას, ხმაურის და ვიბრაციის მომატებისას, სამუშაო ზონის დამტვერიანებისას).

იმ შემთხვევაში, როდესაც არ სრულდება ერგონომიული მოთხოვნები, უნდა გამოვიყენოთ არაპირდაპირი მართვის სისტემები. თუ ოპერატორი ვერ ასწრებს მანქანის ან კომპლექსის მუშაობის პირობების ცვლილებაზე რეაგირებას, იყენებენ მართვის ავტომატიზებულ სისტემას. ექსპლუატაციის საშიშ პირობებში აუცილებელია მართვის დისტანციური სისტემის გამოყენება.

მართვის ავტომატიზებული სისტემა CAYK განკუთვნილია ამოსაღები კომბაინის, კონვეიერის და მცველი ჯალამბრის ამამუშავებლის დისტანციური მართვისთვის. სისტემა უზრუნველყოფს მიწოდების სიჩქარის დისტანციურ მართვას; წნევის ჯაჭვის განტვირთვას კომბაინის ამუშავებისას; ელექტროძრავების დაცვას და გამორთვას გადაყირავების რეჟიმში; კომბაინის ამუშავებისას მიწოდების ნულოვანი სიჩქარის ავტომატურ დაყენებას; მიწოდების სიჩქარის ავტომატურ რეგულირებას.

რანდის ამძრავის მართვის და რევერსირების YMC 2 ტიპის აპარატურა განკუთვნილია რანდის და სკრეპერ-რანდის მუშაობის ავტომატიზაციისთვის და ახორციელებს: ლავაში რანდის ადგილმდებარეობის უწყვეტ დისტანციურ კონტროლს მისი მოძრაობის მიმართულების ჩვენებით, რანდის ამძრავის ავტომატურ რევერსირებას ლავის მოცემულ უბანზე; მკვებავი ქსელის ძაბვის მოხსნისას რანდის შემსრულებელი ორგანოს ადგილმდებარეობის ინფორმაციის შენარჩუნებას; რანდის ელექტროძრავას დატვირთვის კონტროლს.

აპარატურის კომპლექტში შედის რანდის ადგილმდებარეობის მაჩვენებელი, რანდის გადაადგილების გადამწოდი, ამძრავის დატვირთვის მაკონტროლებელი მოწყობილობა.

სამთო მანქანის მართვა ხდება მართვის პულტიდან, სადაც წარმოდგენილია მართვის ორგანოები, ბლოკირების და სიგნალიზაციის საშუალებები. მართვის ორგანოებია: ღილაკები, ბერკეტები, სახელურები და პედლები; სიგნალიზაციის საშუალებები – ბგერის წყაროები, მექანიკური ან სინათლის ინდიკატორები, ხოლო ბლოკირების საშუალებები–მექანიკური საჩერები, რომლებიც აფეთქებაუსაფრთხო შესრულების კორპუსებს ძრავას მუშაობის პროცესში იცავს გახსნისგან.

ღილაკებს და პედლებს აქვს ორი მუშა პოზიცია: „ჩართულია“ და „ამორთულია“, ბერკეტებს– ფიქსირებული მუშა პოზიციები.

ხმოვან სიგნალებს რთავენ მანქანის ამუშავების წინ. სინათლის და მექანიკური ინდიკატორები ჩაირთვება დაცვის რეგების ამოქმედებისას. გაზის და სითხის წნევას, ძაბვას, ელექტროდენს და ტემპერატურას აკონტროლებენ ისრიანი ხელსაწყოებით.

ელექტრული და პნევმატიკური, აგრეთვე ჰიდრაულიკური ძრავების უმრავლესობის ამუშავება ხდება ქსელში ჩართვით და განმუხრუჭებით, ხოლო გაჩერება – ქსელიდან გამორთვით და საჭიროების შემთხვევაში – დამუხრუჭებით. ელექტროძრავებს ქსელში რთავენ მაგნიტური ამამუშავებლებით, პნევმატიკურ და ჰიდრაულიკურ ძრავებს – მანაწილებლებით.

პნევმატიკური და ჰიდრაულიკური მანაწილებლებია ონკანები, მკვეთარები და მართვადი უკუსარქველები.

მოცულობით ჰიდროძრავებში სიჩქარის სარეგულირებელი მექანიზმის ჩართვა განხორციელებულია ტუმბოს მუშა მოცულობის ნულიდან მოცემულ სიდიდემდე გაზრდის ხარჯზე. მექანიკურ გადაცემებს რთავენ გადაბმის ქუროებით, რომლებიც ბლოკირებულია მუხრუჭთან. ქუროს ჩართვისას მუხრუჭს ათავისუფლებენ.

მუშა ორგანოების გადაადგილების მართვა ხდება ძრავას ჩართვა–ამორთვით, მოცემული მდგომარეობის ფიქსირება–მექანიკური მუხრუჭებით, ჰიდროსაკეტებით და ფიქსატორებით.

სიჩქარის სამართავად გამოყენებულია მექანიკური მოწყობილობები, მუდმივი დენის ელექტროძრავები და მოცულობითი ჰიდროგადაცემები.

ცნობილია სიჩქარის სარეგულირებელი მექანიკური მოწყობილობის – ვარიატორის ორი კონსტრუქცია: ხრუტუნა და პულსირებული ფრიქციული. ხრუტუნა ვარიატორში მრუდხარატი და ბარბაცატი ქანაობითი მოძრაობა გადაეცემა ხრუტუნა საკეტელას. საფარის მდგომარეობის შეცვლით იცვლება ციკლში ხრუტუნა თვლის შემობრუნების კუთხე და შესაბამისად სიჩქარეც. ამასთან, მექანიზმის მოძრაობა არათანაბარია, ხოლო სიჩქარის რეგულირება – მდოვრე.

ელექტროძრავებით სიჩქარეს არეგულირებენ ღუზაზე ძაბვის ან აგზნების დენის შეცვლის ხარჯზე. პირველი ხერხი უფრო გამოყენებულია, მაგრამ მოითხოვს სპეციალურ კვების წყაროს.

ბოლო დროს იყენებენ თირისტორულ გარდამქმნელებს, მაგრამ მათ მუშაობაზე უარყოფითად მოქმედებს ვიბრაცია, მტვერი და ტენიანობა.

პნევმოძრავების სიჩქარების მართვა ხდება დროსელებით და სარედუქციო სარქველებით, ჰიდროძრავების – სითხის ნაკადის დროსელებით 5 კვტ-ზე ნაკლები

სიმძლავრეებისას, მეტი სიმძლავრეების შემთხვევაში კი – ტუმბოს მოცულობის შეცვლით.

ძრავას სიმძლავრის მართვას მიმართავენ გადატვირთვების თავიდან ასაცილებლად. არსებობს კომბაინის ძრავას სიმძლავრის რეგულირების რამდენიმე ვარიანტი: მინიმალური – კომბაინის მიწოდების სიჩქარის შეცვლით ჭრის მუდმივი სიჩქარის დროს, მაქსიმალური – მიწოდების და ჭრის სიჩქარეების ერთდროული შეცვლით. მაქსიმალური ვარიანტის დროს შესაძლებელია ორი შემთხვევა: პირველი – მიწოდების და ჭრის სიჩქარეების პროპორციული შეცვლა გადანაჭრის მუდმივი სიჩქარის შენარჩუნების მიზნით, მეორე – სპეციალური რეგულატორი უზრუნველყოფს ჭრის და მიწოდების სიჩქარეების ისეთ თანაფარდობას, რომლის დროს ნახშირის დაშლის პროცესის ენერგოტევადობა მინიმალურია. სამთო მანქანების მართვის ავტომატიზებულ სისტემებში სხვადასხვა პარამეტრის გასაზომად იყენებენ შესაბამის გადამწოდებს: სიჩქარეებს და კუთხურ სიჩქარეებს ზომავენ ტაქსოგენერატორებით, ძალებს და მომენტებს – ზამბარული დინამომეტრებით, დენს – დენის ტრანსფორმატორებით, ძაბვას – ვოლტმეტრებით, ტემპერატურას – თერმოწყვილით. მექანიკური გადამწოდები გასაზომ სიდიდეს გარდაქმნის ხაზოვან გადაადგილებად, ელექტრული გადამწოდები კი – გასაზომი სიდიდის პროპორციულ დენად.

ლექცია 15

VIII. სამთო სამუშაოების ჰიდრომექანიზაცია ა. ჰიდრომექანიზაციის დანიშნულება და გამოყენების არე

უკანასკნელ წლებში სამთო სამუშაოების შესასრულებლად სულ უფრო ფართოდ იყენებენ ჰიდრომექანიზაციას. ამ შემთხვევაში ქანის მონგრევასთან დაკავშირებული ყველა პროცესი ან მათი ნაწილი სრულდება წყლის ენერჯის ხარჯზე. სამთო მასივის დაშლა ხდება ჰიდრომონიტორების საშუალებით, რომლებსაც შახტის ზედაპირიდან მიეწოდებათ წნევიანი წყალი. მორეცხილი ქანის და წყლის ნარევი – ჰიდრონარევი ანუ პულპა ჩადის ზუმპფებში. ზუმპფთან მიერთებულია სატუმბი დანადგარი, რომელიც იწოვს ჰიდრონარევს და აწოდებს მილსადენებში, საიდანაც იგი ტრანსპორტირდება დანიშნულების ადგილამდე. ამ შემთხვევაში გვაქვს სადაწნო ჰიდროსატრანსპორტო სისტემა. თუ რელიეფს აქვს საკმარისი დახრილობა პულპის გადაადგილების მთელ მანძილზე, შეიძლება განხორციელდეს მორეცხილი ქანის თვითღინებით ჰიდროტრანსპორტირება.

ჰიდრომექანიზაციას იყენებენ ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას, კარიერებზე გადახსნითი სამუშაოებისთვის. აგრეთვე მიწისქვეშა ხერხით ნახშირის და სხვა რბილი სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისთვის. ჰიდრომექანიზაციის ღირსებებია: ტექნოლოგიური პროცესის უწყვეტობა; შრომის მაღალი ნაყოფიერება; უმნიშვნელო მასა და ზომები; ჰისროტრანსპორტირებისას სასარგებლო წიაღისეულის ნაწილობრივი გამდიდრების საშუალება. ნაკლია: ელექტროენერჯის დიდი კუთრი ხარჯი (განსაკუთრებით დაწნევითი ჰიდროტრანსპორტის შემთხვევაში); ნახშირის დიდი საექსპლუატაციო დანაკარგები და მნიშვნელოვანი დაქუცმაცება; შახტში ჰაერის გაზრდილი ტენიანობა და გამოყენების შეზღუდული არე.

არსებობს სასარგებლო წიაღისეულის ჰიდრომოპოვების შემდეგი ხერხები: ჰიდრაულიკური, აფეთქება-ჰიდრაულიკური, მექანიკურ-ჰიდრაულიკური და ჰიდრომექანიკური.

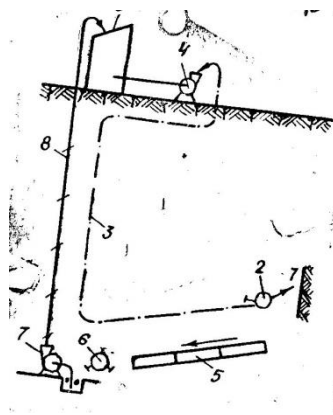
ჰიდრაულიკური ხერხი პრაქტიკაში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება რბილი სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვებისას. ჰიდრომონიტორიდან დიდი წნევით და სიჩქარით გამოსული წყლის ჭავლი შლის წიაღისეულს და გადაადგილებს მას.

აფეთქება-ჰიდრაულიკური ხერხი გამოიყენება მაგარი ნახშირის და ნებისმიერი სიმაგრის ფუჭი ქანის მოსანგრევად. ქანის დაშლა ხდება ბურღვა-აფეთქებით, ხოლო გაფხვიერებული მასის მორეცხვა-წყლის ჭავლით, რომელიც შედარებით დაბალი წნევით გამოდის ჰიდრომონიტორიდან.

მექანიკურ-ჰიდრაულიკურ ხერხს იყენებენ მაგარი ნახშირის ან რბილი და საშუალო სიმაგრის ფუჭი ქანის დასაშლელად. ქანი მონგრევა ამოსაღები ან გვირაბ-გასაყვანი კომბინით, ხოლო მისი მორეცხვა ხდება დაბალი წნევის წყლის ჭავლით.

ჰიდრო-მექანიკური ხერხის გამოყენებისას ქანი მასივიდან მონგრევა ჰიდრომონიტორით, ხოლო მისი გადატანა განხორციელებულია სატრანსპორტო მანქანებით (კონვეიერები, ვაგონეტები და სხვ.).

44ე ნახაზზე წარმოდგენილია სასარგებლო წიაღისეულის ჰიდრომოპოვების სქემა.



ნახ. 44. სასარგებლო წიაღისეულის ჰიდრომოპოვების სქემა.

საწმენდ საწვრეში 1 ჰიდრომონიტორს 2 წყალი წნევით მიეწოდება შახტის ზედაპირიდან ტუმბოთი 4 და მილსადენით 3. წყლის ჭავლით მონგრეული სამთო მასის და წყლის ნარევი – პულპა მილსადენით 5 ან სპეციალური ქანობით შედის სამსხვრეველაში 6, სადაც ქანის ნატეხებს ამსხვრევენ, იქიდან კი ტუმბოთი 7 და მილსადენით 8 გადაადგილდება მამდიდრებელ ფაბრიკებამდე 9. აქ ხდება წიაღისეულის გაუწყლოება და გამდიდრება. გაკამკამებული წყალი კი ხელახალი გამოყენებისთვის შეიწოვება ტუმბოთი 4. სისტემაში წყლის დასამატებლად იყენებენ დამხმარე ტუმბოს.

ჰიდრომექანიზაციის გამოყენებისთვის აუცილებელია წყლის გარკვეული მარაგი, რადგანაც ქანების დამუშავებას (მონგრევას, მორეცხვას) სჭირდება დიდი რაოდენობით წყალი.

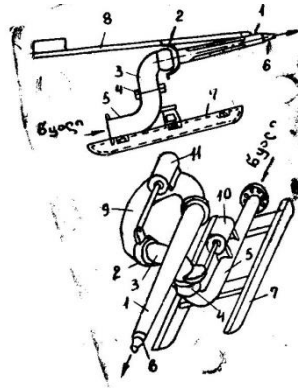
ბ. ჰიდრომონიტორები

ჰიდრომონიტორი განკუთვნილია წყლის კომპაქტური ჭავლის შესაქმნელად და სამართავად ქანის მონგრევისთვის. ღია და მიწისქვეშა სამუშაოებში გამოყენებული ჰიდრომონიტორები განსხვავდება ერთმანეთისგან კონსტრუქციულად. პირველ შემთხვევაში მათ აქვთ მნიშვნელოვანი ზომები და მასა.

წყლის ჭავლის წნევის მიხედვით არჩევენ დაბალწნევიან, საშუალო და მაღალწნევიან ჰიდრომონიტორებს. მათი მართვა შეიძლება განხორციელდეს ხელით ან დისტანციურად. ჰიდრომონიტორი შეიძლება იყოს გადასატანი ან თვითმავალი. პირველ შემთხვევაში ჰიდრომონიტორი გადააქვთ ხელით ან სხვა დამხმარე საშუალებით. თვითმავალი ჰიდრომონიტორები კი გადაადგილდება მუხლუხებით ან თვლებით.

ხელით მართვის ჰიდრომონიტორები უსაფრთხოების ტექნიკის წესების შესაბამისად იხმარება მხოლოდ დაბალწნევიან წყლის მოხმარების შემთხვევაში. მაღალწნევიანი ჰიდრომონიტორის მართვა ანუ მისი ლულის შემოტრიალება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში ძნელდება. ამას გარდა, ხელით მართვისას, ჰიდრომონიტორთან მყოფ ოპერატორზე მოქმედებს ანარეკლი წყლის ჭავლი, ამიტომ

მიწისქვეშ მიზანშეწონილია დისტანციური მართვის ჰიდრომონიტორების გამოყენება. ოპერატორი ჰიდრომონიტორიდან 8-12 მ-ის დაშორებით იმყოფება და პულტიდან მართავს ჰიდრომონიტორის ლულას საბრუნ ჰიდროდომკრატებს.



ნახ. 45. ჰიდრომონიტორი

ჰიდრომონიტორის ლულა 1 (ნახ. 46) სახსრით 2 და მკერთებელი მილყელით 9 დაკავშირებულია ზედა მუხლთან 3, ეს უკანასკნელი კი უძრავი ან მოძრავი შეერთებებით 4 – ქვედა მუხლთან 5. მუხლზე მიერთებულია სადაწნეო მილსადენი. ჰიდრომონიტორი დადგმულია ჩარჩოზე 7 და გადაადგილდება დამხმარე მოწყობილობით.

ჰიდრომონიტორის ლულის ბოლოზე დახრახნილია ნაცმი 6, რომელიც აცალიბებს წყლის ჭავლს. ჰიდრომონიტორის ლულის შემოტრიალება პორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში ხდება ხელით საპირწონიანი სატარის 8 საშუალებით ან ჰიდროცილინდრებით 10 და 11.

ჰიდროშახტების მოსამზადებელ და საწმენდ სახგრევეებში 0,8 მ და მეტი სისქის ნებისმიერი დახრილობის ფენაში ნახშირის ჰიდრომოპოვებისთვის, აგრეთვე ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას ნახშირის ფუჭი ქანის მორეცხვისთვის გამოიყენება ГМЦЗМ ჰიდრომონიტორი (ნახ. 47).

ჰიდრომონიტორი განლაგებულია ნალოზე 1 და შედგება: პორიზონტალური მილისგან 2, რომლითაც ჰიდრომონიტორს მიეწოდება წნევიანი წყალი; ვერტიკალური მილისგან 3; პოჭოჭიკებისანი 5 ორი საბრუნის თავისგან 6; ორი გადასასვლელი მუხლისგან 8, რომლებიც წყალს აწვდიან ლულას 7. ლულაში მოთავსებულია მაწენარებული 9. ლულა ბოლოვდება კონუსით 10, რომელზეც ქანით 11 დამაგრებულია ნაცმი 13.

ლულის პორიზონტალურ სიბრტყეში შემოტრიალება განხორციელებულია ჰიდროდომკრატით 13, ხოლო ვერტიკალურში – ჰიდროდომკრატით 15. ჰიდრომონიტორის მართვა დისტანციურია. მართვის პულტი დამაგრებულია ვერტიკალურ სვეტზე 14 და მიერთებულია ჰიდროდომკრატთან 13 და 15 ორი სახელოთი 4.

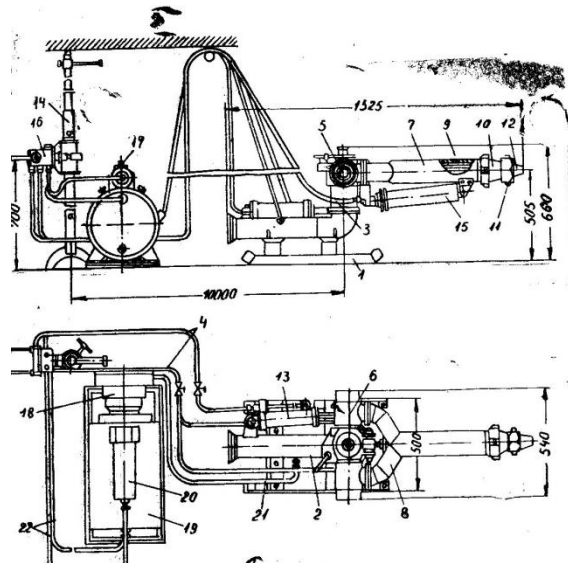
სატუმბ სადგურში შედის ზეთის ავზი 19, ფილტრი 20 და საზომი აპარატურა. სადგური დაკავშირებულია დისტანციური მართვის პულტთან 16 ორი სახელოთი 22

(სადაწნეო და ჩამოსაშვები). ზეთის ტუმბო 17 მოძრაობაში მოჰყავს ჰიდროტურბინას 18, რომელსაც წყალი წნევით შლანგით 21 მიეწოდება.

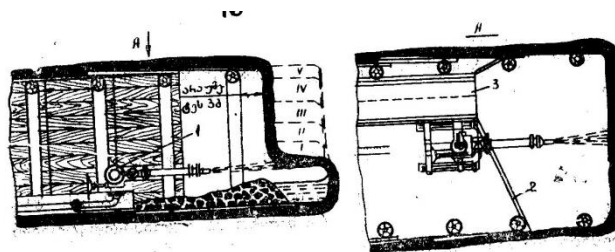
ჰიდრომონიტორი აღჭურვილია საცვლელი ნაცმებით, რომელთა დიამეტრებია 17, 19, 22 და 25 მმ. ჰიდრომონიტორის მწარმოებლურობაა: რბილ ნახშირებში – 50 – 100 გ/სთ, საშუალო სიმაგრის ნახშირებში – 25 – 50 გ/სთ.

ნახშირებში მოსამზადებელი გვირაბების გაყვანისას დისტანციური მართვის ჰიდრომონიტორს (ნახ. 47.) ათავსებენ სანგრევთან რაც შეიძლება ახლოს. დასაწყისში წყლის ჭავლის საშუალებით გვირაბის მთელ სიგანეზე ფენის საგებ გვრდთან გაჰყავთ 3 მ-მდე სიღრმის და 0,5–0,8 მ სიმაღლის ყელი. პულპის ღარისკენ 3 მისამართად აყენებენ ფარს 2. ყელის გამოღების შემდეგ ნახშირის მასივს ანგრევენ ნახაზზე ნახვენები თანამიმდევრობით პარალელური შრეების სახით.

სანგრევის წინწაწევასთან ერთად ჭავლის მოქმედების ეფექტურობა კლებულობს. ამიტომ ყოველი 4–10 მ-ის შემდეგ ჰიდრომონიტორი გადაიტანება სანგრევისკენ, რაზეც იხარჯება დაახლოებით 3 წუთი. ამის გარდა, იყენებენ ჰიდრომონიტორებს 1 და 2,5 მ სიგრძის საცვლელი ლულებით.



ნახ. 46. ГМДЦМ ჰიდრომონიტორი



ნახ. 47. ჰიდრომონიტორების გამოყენება გვირაბების გასაყვანა

კომპლექსური ბრიგადა, რომლის შემადგენლობაში შედის 4–5 მუშა, ემსახურება 3–4 სანგრევს. როდესაც ერთ სანგრევში ქანს მოანგრევენ, ბრიგადის წევრები

ასრულებენ დამხმარე სამუშაოებს დანარჩენ სანგრევეებში: დგამენ სამაგრს, გადააქვთ ჰიდრომონიტორი, აგრძელებენ სავენტილაციო მილებს, ღარებს და წყალსადენს და ა.შ.

გვირაბის გაყვანის ტემპია 25-40 მ დღე-ღამეში ანუ 700–1000 მ თვეში.

ჰიდრომონიტორის მწარმოებლურობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ლულის ნაცმიდან გამოსული ჭავლის კომპაქტურობასა და გატყორცნის მანძილზე. წყლის წნევის შეცვლით იცვლება ჭავლის გამოდინების სიჩქარე, მისი ფორმა და სტრუქტურა.

ჰიდრომონიტორის ნაცმს ამზადებენ უუანგავი ფოლადისგან. მისი შიგა ზედაპირი გახეხილი და გაპრიალებულია. ნაცმის სიგრძე 3-4-ჯერ აღემატება მისი გამოსავალი ნახვრეტის დიამეტრს.

ჰიდრომონიტორში მილსადენიდან შესულ წყალს, მუხლებისა და არხების კვეთის ცვალებადობის გამო, აქვს მნიშვნელოვანი ტურბულენტურობა, რაც გავლენას ახდენს ჭავლის ხარისხზე. ტურბულენტურობის შესამცირებლად ჰიდრომონიტორის ლულაში ათავსებენ სპეციალურ მაწყნარებელს, რომელიც წყლის ნაკადს ყოფს რამდენიმე პარალელურ მცირე დიამეტრის ნაკადად. მათ შერევას ხელს უშლის ჰიდრომონიტორის ლულის შიგნით ღერძის პარალელურად განლაგებული ნიჩბები და მილები.

ჰიდრომონიტორების ტექნიკური დახასიათება მოცემულია მე-5 ცხრილში.

ბ. ჰიდრომონიტორების ბაანგარიშება

ჰიდრომონიტორის შერჩევისა და გაანგარიშებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული არა მარტო მისი კონსტრუქციული მონაცემები და ტექნიკური მწარმოებლურობა, არამედ მუშაობის კონკრეტული სამრეწველო პირობები.

ჰიდრომონიტორის საექსპლუატაციო მწარმოებლურობაა (მ³/სთ) ქანის დამუშავებისას (მორეცხვისას)

$$Q_{\text{საექს}} = \frac{VqK_1}{TK_{\text{დ}}}$$

სადაც V არის დასამუშავებელი (მონარეცხი) ქანის მოცულობა, მ³;

q –1მ³ ქანის მორეცხვისთვის საჭირო წყლის მოცულობა, მ³/მ³;

K_1 – მარაგის კოეფიციენტი, $K_1=1,1$;

T – მუშაობის პერიოდის ხანგრძლივობა, სთ;

$K_{\text{დ}}$ – ჰიდრომონიტორის დროის მიხედვით გამოყენების კოეფიციენტი;

$$K_{\text{დ}} = 0,76-0,9.$$

მოსარეცხი ქანის მოცულობა

$$V = a_{\text{ს}} \cdot b_{\text{ს}} \cdot h_{\text{ს}}$$

სადაც a არის დასამუშავებელი (მოსანგრევი) ქანის განვრცობის სიგრძე, მ;

b – დასამუშავებელი ქანის განვრცობის სიგანე, მ;

$h_{\text{ს}}$ – დასამუშავებელი ქანის სისქე, მ.

განსაზღვრული მოცულობის ქანის მორეცხვისთვის საჭირო ჰიდრომონიტორების მინიმალური რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით

$$n = \frac{Q_{\text{საექს}}}{Q_{\text{ტექს}} K'}$$

სადაც $Q_{\text{ტექს}}$ არის ჰიდრომონიტორის ტექნიკური მწარმოებლურობა, მ³/სთ;

K' – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს კონკრეტულ სამრეწველო პირობებს და დამოკიდებულია სანგრევის სისქეზე, სანგრევის იატაკის გრუნტის არაერთგვაროვნებასა და სამთო ქანის დანაგვიანებაზე (მცენარეების ნარჩენებით, ხეების ფესვებით და ა.შ.).

ჰიდრომონიტორის მუშაობის პერიოდის ხანგრძლივობაა (სთ)

$$T = n_{\text{წლ}} n_{\text{ცვლ}} t_{\text{ცვლ}}$$

სადაც $n_{\text{წლ}}$ არის სამუშაო დღეთა რაოდენობა წელიწადში;

$n_{\text{ცვლ}}$ – ცვლებების რაოდენობა დღე-ღამეში;

$t_{\text{ცვლ}}$ – სამუშაო საათების რაოდენობა ცვლაში.

ჰიდრომონიტორის ნაცმიდან გამოტყორცნილი ჭავლის სიჩქარე მ/წმ

$$v = \varphi \sqrt{2gH_0}$$

სადაც φ არის ნაცმიდან გამოდინების კოეფიციენტი $\varphi = 0,945$.

g – სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ²;

H_0 – წყლის დაწნევა ჰიდრომონიტორის ნაცმის წინ, მ.

ჰიდრომონიტორის ნაცმიდან გამოდინებული წყლის ხარჯი (მ³/სთ)

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH_0} = \mu \frac{\pi d_0^2}{4} \sqrt{2gH_0}$$

სადაც μ არის ნაცმიდან გამოდინებული წყლის ხარჯის კოეფიციენტი, $\mu = a\varphi (a \leq 1)$;

d_0 – ჰიდრომონიტორის ნაცმის დიამეტრი, მ;

ω – ნაცმის განივკვეთის ფართობი, მ²;

ნაცმის დიამეტრი

$$d_0 = \sqrt{\frac{Q}{\sqrt{H_0}}}$$

ჰიდრომონიტორის მინიმალური დაწნევა (მ)

$$H_{\text{მინ}} = \frac{3,75d_0}{\sqrt{a}}$$

ცხრილი 5

პარამეტრები	ჰ ი დ რ ო მ ო ნ ი ტ ო რ ი ს ტ ი პ ი								
	ГМН-250	ГМН-250	ГМ-250	ГМН-350	ГМДУ-300	1МД-300	КУТУ-350	ГДСД III-500	ГББ-250
წელის მაქსიმალური მიწოდება, მ3/სთ	1530	1850	2750	4500	3800	360	3500	6000	1500
მუშა წნევა, მეგპა	1,5	2,0	1,0-2,5	2,0	3,0	3,0	1,8	1,6	1,6
შემშვები მილყელის დიამეტრი, მმ	250	250	250	350	300	300	350	500	250
ღულის მობრუნების კუთხე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, გრადუსი	360	360	360	270	360	330	360	360	270
ღულის მობრუნების კუთხე ვერტიკალურ სიბრტყეში, გრადუსი									
ზემოთ	27	27	30	26	27	40	30	35	35
ქვემოთ	27	27	10	10	27	20	30	6	25
შესაცვლელი ნაცმების დიამეტრი, მმ	50; 70; 90; 100	80; 100; 110; 125	80; 100; 110; 125	155;160; 165; 175	100; 115 125;140	125;140	125; 135 150	140;180 200;220	51; 89 102
ჰიდრომონიტორის მართვის სახეობა	ხ ე ლ ი თ			დ ი ს ტ ა ნ ც ი უ რ ი					
ჰიდრომონიტორის მასა, კგ	195	400	1035	7000	3000	3000	3000	11000	5725

სადაც a არის ჰიდრომონიტორის ნაცმიდან გამოტყორცნილი ჭავლის დახრილობის კუთხე პორიზონტთან, $a=20-30^{\circ}$.
 ნაცმიდან გამოტყორცნილი ჭავლის მიერ განვითარებული ძალა (6)

$$F=2H_0 \frac{\pi d_0^2}{4} p_{\text{წყ}} g,$$

სადაც $p_{\text{წყ}}$ არის წყლის სიმკვრივე კგ/მ³.

უსაფრთხოების ტექნიკის თვალსაზრისით მანძილი ჰიდრომონიტორიდან სანგრევამდე, როდესაც ჰიდრომონიტორის მართვა ხდება ხელით, იანგარიშება ფორმულით

$$I_b = K_a h_b$$

სადაც h_b არის საფეხურის (სანგრევის) სიმაღლე, მ;
 K_a —მიახლოების კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ქანის თვისებაზე, $K_a=0,4-1,3$.

საფეხურის (სანგრევის) სიგანე

$$L_b = 2\sqrt{I_b^2 - (h_b + e)^2},$$

სადაც e არის ჰიდრომონიტორის გადაადგილების ბიჯი და იანგარიშება ფორმულით

$$e = \frac{\sqrt{8I_b^2 + h_b^2} - 3h_b}{4},$$

პრაქტიკულად ჰიდრომონიტორის გადაადგილების ბიჯი აიღება დამაგრძელებელი მილსადენის სექციის ჯერადი და იცვლება 6-დან 12 მ-მდე.

დ. ჰიდროსატრანსპორტო მანქანები

ჰიდრომექანიზაციის ერთ-ერთი ძირითადი კვანძია ჰიდროსატრანსპორტო სისტემა.

ჰიდროტრანსპორტის გამოყენება საშუალებას იძლევა წარმატებით გადაიჭრას მრავალი ტექნიკური, ეკონომიკური და ეკოლოგიური პრობლემა. თუმცა, მისი ეფექტურობა მნიშვნელოვნად მცირდება გამოყენებულ მოწყობილობათა შედარებით დაბალი ხანგრძლივობის გამო. მილსადენებით ტრანსპორტირებული მასალები ხშირად მაღალაბრაზიულია და იწვევს მოწყობილობათა ინტენსიურ ცვეთას.

სანგრევიდან ჰიდრომონიტორებით მონგრეული (მორეცხილი) ქანი ჰიდრონარევის სახით ჩაედინება ხელოვნურად შექმნილ ზუმპფში, საიდანაც იგი გადაიტვირთება

სატუმბო დანადგარის საშუალებით. ჰიდრონარევის მთელი მოცულობის ტრანსპორტირებისთვის სასურველია შეირჩეს ერთი სატუმბო დანადგარი. ხელოვნურ ზუმპფებში არაა რეკომენდებული სატუმბო დანადგარების მიმდევრობითი ან პარალელური მუშაობა.

თუ პულპის მიწოდების ადგილი ისეთ მანძილზეა დაშორებული ზუმპფიდან, რომ ერთი სატუმბო დანადგარის მიერ განვითარებული წნევა ვერ უზრუნველყოფს პულპის ტრანსპორტირებას, მაშინ უნდა განხორციელდეს მანქანების მიმდევრობითი მუშაობა, ე.ი. პირველი დანადგარის შემდეგ მილსადენში მიმდევრობით უნდა ჩაირთოს მეორე ტუმბო.

სასურველია მრავალსაფეხურიანი ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების ტუმბოები მილსადენში ჩაირთოს ერთმანეთისგან გარკვეული მანძილის დაშორებით და არა უშუალოდ ერთმანეთის სიახლოვეს, რადგან უკანასკნელ შემთხვევაში საგრძნობლად უარესდება ტუმბოების მუშაობის პირობები.

ჰიდრონარევის ტრანსპორტირებისთვის იყენებენ გრუნტის, შლამის, სატალახე და ქვიშის ტუმბოებს, აგრეთვე ნახშირსაწოვებს.

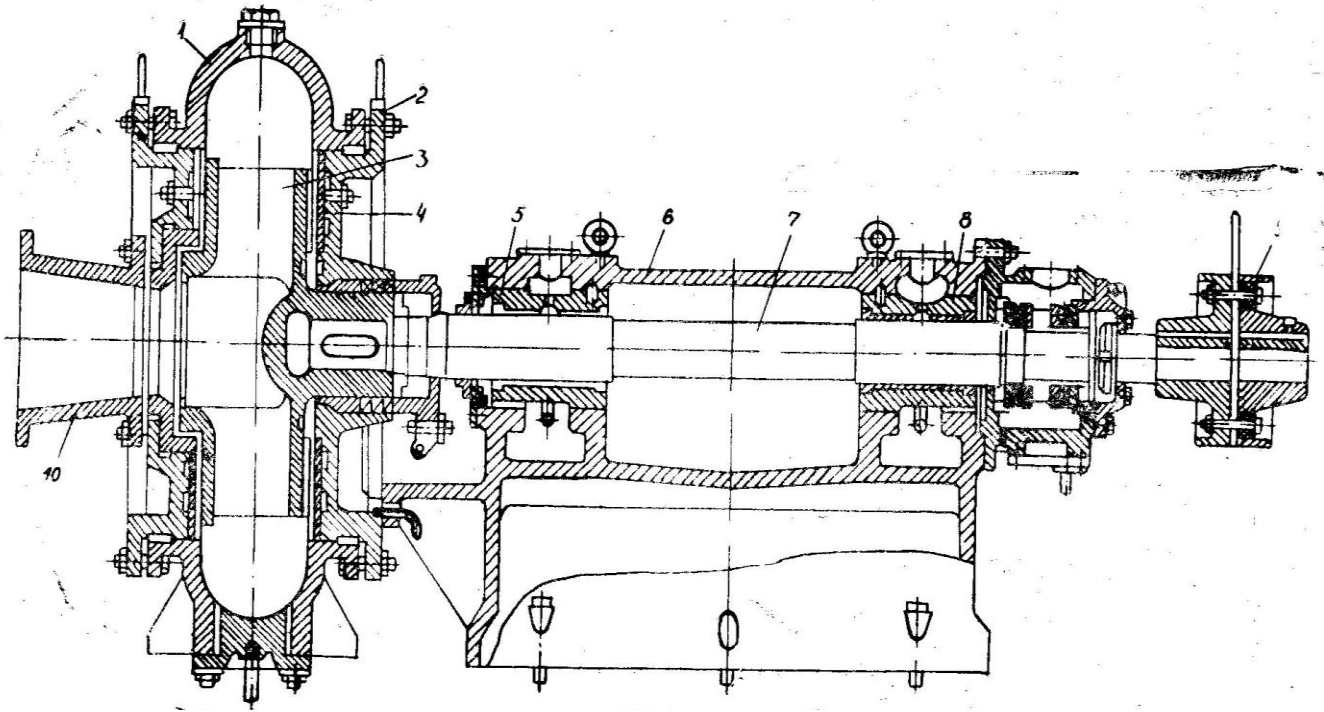
ნახშირსაწოვები გამოიყენება ნახშირის და ნაკლებაბრაზიული ნამსხვრევი ფუჭი ქანების ჰიდროტრანსპორტირებისთვის. ისინი კონსოლური, ჰორიზონტალური, ერთსაფეხურიანი (ძირითადად) ან ორსაფეხურიანი ცენტრიდანული ტუმბოებია. გადასატუმბო მყარი ფრაქციის დაბალი აბრაზიულობა საშუალებას იძლევა ნახშირსაწოვის გამდინარე ნაწილის მუშა არხებში განვითარდეს ჰიდრონარევის დინების დიდი სიჩქარე და შესაბამისად დამზადდეს მაღალწნევიანი მანქანები.

სატალახე და შლამის ტუმბოები განკუთვნილია შახტის წყლის, ფეკალური და სხვა გაჭუჭყიანებული სითხეების გადასატუმბად.

ქვიშის ტუმბოებს იყენებენ მადნებისა და თიხა მიწის გამდიდრების პროდუქტების, ქვიშოვანი და სხვა ჰიდრონარევების გადატუმბვისთვის, რომელთა მყარი ჩანართების სისხო არ აღემატება 6 მმ-ს.

გრუნტის ტუმბოები ერთსაფეხურიანი, კონსოლური, ცენტრიდანული ტუმბოებია ცალმხრივი შეწოვით. გრუნტის ტუმბოები განკუთვნილია ხრეშის, ქვიშახრეშის, წილის და სხვა ფხვიერი მყარი მასალების ჰიდრონარევების გადატუმბვისთვის და მათ ძირითად კონსტრუქციულ განმასხვავებელ ნიშნად ითვლება მუშა თვლის ნიჩბების მცირე რიცხვი და საერთოდ, ყველა მუშა არხის შედარებითი სიფართოვე. ტუმბოს ძირითადი კორპუსის ცვეთისგან დასაცავად ხშირად იყენებენ ჩასადგმელ საცვლელ პერანგებს, რომლებიც დამზადებულია სპეციალური ფოლადის ან სხვა ცვეთამდელი კონსტრუქციული მასალისგან.

გრუნტის ტუმბო შედგება კორპუსისგან 1 (ნახ. 48), მუშა თვლისა 3 და წინა და უკანა სახურავისგან 2. მუშა თვალი დამაგრებულია ლილვზე 7, რომელიც ტრიალებს საკისრებში 5 და 8. საკისრები დამონტაჟებულია საყრდენ დგარში 6. კორპუსის წინა სახურავზე მიერთებულია შემწოვი მილყელი 10. ცვეთის შესამცირებლად კორპუსის სახურავები დაცულია საცვლელი ჯავშანდისკოებით 4. ძრავას



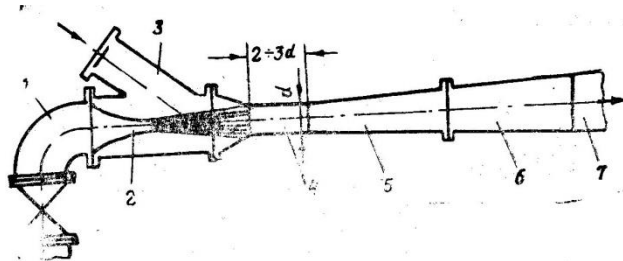
ნახ. 48. გრუნტის ტუმბო

ლილვთან ტუმბო შეერთებულია მართებული ქუროთი 9. მუშა თვალს აქვს ნიჩბების მინიმალური რაოდენობა (2-5), რაც ქანის მსხვილი ნატეხების გატარების საშუალებას იძლევა.

ჭაურებში შახტის ზედაპირამდე ჰიდრონარევის ამოსატანად ტუმბოების გარდა იყენებენ ჰიდროელევატორებს და ერლიფტებს.

ჰიდროელევატორი გამოიყენება გაჭუჭყიანებული წყლის ან პულპის ტრანსპორტირებისთვის შედარებით მცირე მანძილსა და სიმაღლეზე.

49-ე ნახაზზე წარმოდგენილია ჰიდროელევატორის სქემა. წყალი მილსადენით 1 წნევით შედის ნაცმში 2, იქიდან კი ხახაში 4, შემდეგ კამერაში 5, დიფუზორსა 6 და პულპსადენში 7. ამასთან წყლის ჭავლი წაიტაცებს მიძღებში 3 არსებულ ჰაერს, ქმნის მასში გაუხშობას და შეიწოვს პულპას. კამერაში 5 ხდება წყლისა და პულპის შერევა. დიფუზორში ნაკადის სიჩქარე მდოვრედ მცირდება, ხოლო წნევის სტატიკური მდგენელი იზრდება. პულპის აწევის სიმაღლე და დანადგარის მწარმოებლურობა დამოკიდებულია წყლის ჭავლის წნევაზე.



ნახ. 49. ჰიდროელევატორის სქემა

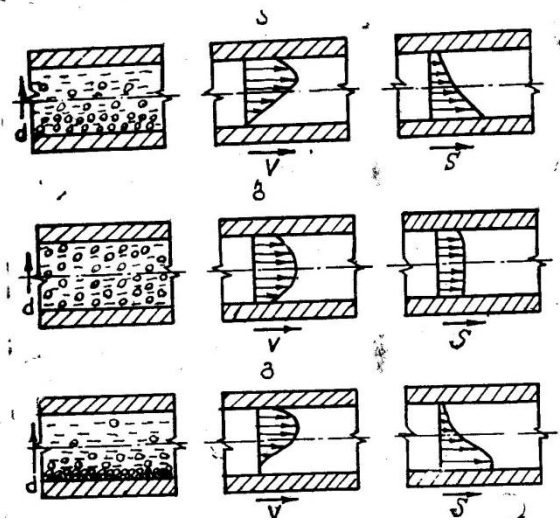
ჰიდროელევატორები მარტივი კონსტრუქციისაა. აქვს მცირე მასა და შეუძლია იმუშაოს პულპის არათანაბარი მიწოდების შემთხვევაშიც. მათი ნაკლია დაბალი მქკ, წყლის დიდი ხარჯი და მაღალი ენერგოტევალობა.

ერლიფტებით პულპა ტრანსპორტირდება შეკუმშული ჰაერის ხარჯზე, რომელიც წაიტაცებს პულპას და ამოიტანს შახტის ზედაპირზე. ერლიფტებით შესაძლებელია უფრო მსხვილი ფრაქციის ქანის ტრანსპორტირება, ვიდრე ნახშირსაწოვების საშუალებით. მათი ნაკლია დაბალი მქკ და დიდი ენერგოტევალობა.

მოძრავ სითხეში მოათვისებულ სხეულზე (ჰიდრონარევი მყარი მასალის ნაწილაკზე) მოქმედებს შუბლური წინაღობის და ამწევი ძალები, რომელთა სიდიდე სითხის ტურბულენტურ რეჟიმში მოძრაობის დროს სიჩქარის კვადრატის პროპორციულია. ამიტომ სიჩქარის გაზრდისას, გარკვეული სიდიდის შემდეგ მყარი ნაწილაკები იწყებენ სითხის ნაკადში ატივტივებას და გადაადგილებას. სიჩქარეს, რომლის დროსაც ნაწილაკები იწყებენ ნაკადში ატივტივებას და გადაადგილებას, კრიზისული სიჩქარე ($V_{კრ}$) ეწოდება. ჰიდრონარევის კონცენტრაცია (S) ესაა მასში მყარი მასალის ნაწილობრივი ან პროცენტული შემცველობა (მოცულობის ან მასის მიხედვით).

ნაკადის საშუალო სიჩქარის მიხედვით განასხვავებენ ჰიდრონარევის მოძრაობის სამ რეჟიმს: კრიზისულს, ზეკრიზისულს და ქვეკრიზისულს (ნახ. 50).

კრიზისული სიჩქარის შესაბამისი რეჟიმი (ნახ. 50, ა) ხასიათდება მყარი ნაწილაკების და სიჩქარეების არათანაბარი განაწილებით ნაკადის კვეთში. მილის ქვედა კედელთან მოძრაობს ნაწილაკების დიდი უმრავლესობა და ამიტომ კონცენტრაცია აქ მაქსიმალურია. ნაკადის ზედა ნაწილში ძირითადად სითხე მოძრაობს. სიჩქარის მაქსიმალური მნიშვნელობის წერტილი გადანაცვლებულია მილის განივკვეთის გეომეტრიული ცენტრიდან ზემოთ.



ნახ. 50. ჰიდრონარევის მოძრაობის დროს მყარი ნაწილაკების, მათი კონცენტრაციის და ნაკადის სიჩქარის განაწილების სახე მილსადენში

ზეკრიზისული სიჩქარით მოძრაობის რეჟიმის დროს (ნახ. 50, ბ) როგორც ნაწილაკების, ისე სიჩქარეების და კონცენტრაციის განაწილება მილსადენის კვეთში თანაბარია და ნაკადი ერთგვაროვანი სითხის მსგავსად მოძრაობს. ნაკადის მოძრაობის

ამ რეჟიმის მისაღებად საჭიროა ძალიან მაღალი სიჩქარეების განვითარება, რაც საგრძნობლად ზრდის დაწნევის ჰიდროვლიკურ დანაკარგებსაც. ამიტომ ზეკრიზისული სიჩქარით ჰიდრონარევის მოძრაობის რეჟიმი ეკონომიკურად არახელსაყრელია. ქვეკრიზისული სიჩქარით მოძრაობის რეჟიმის დროს (ნახ. 50, გ) ნაწილაკების ერთი ნაწილი ილექება ნაკადის ფსკერზე, რაც იწვევს მილის ეფექტური კვეთის შემცირებას და სითხის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდას (თუმცა ნაკადის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე მთელ კვეთში ნაკლები იქნება კრიზისულზე). თავის მხრივ სიჩქარის მომატებით იწვევა დალექილი ნაწილაკების ატივტივება ნაკადში და გადაადგილება.

ენერგეტიკული თვალსაზრით ყველაზე მიზანშეწონილია ჰიდრონარევის ტრანსპორტირება კრიზისულ რეჟიმში. ამ დროს წნევის დანაკარგები მინიმალურია და იზრდება როგორც სიჩქარის მომატების (ზეკრიზისული რეჟიმი), ისე მოკლების (ქვეკრიზისული რეჟიმი) დროს. ამის გამო პრაქტიკაში ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების დაპროექტების დროს ცდილობენ ისე შეარჩიონ მილსადენის დიამეტრი, ჰიდრონარევის კონცენტრაცია და ტუმბო, რომ ნაკადის სიჩქარე დაახლოებით კრიზისული სიჩქარის ტოლი იყოს.

ქანების ჰიდრომონიტორებით მონგრევისას ჰიდროსატრანსპორტო სისტემის საათური მიწოდება (მ³/სთ) განისაზღვრება ფორმულით

$$Q_j = Q_{აჟ} [(1-\varepsilon) + q],$$

სადაც $Q_{აჟ}$ არის ჰიდროსატრანსპორტო სისტემის მიწოდება მყარი მასალის

მიხედვით, (მ³/სთ);

ε - ქანის ფორიანობის კოეფიციენტი; $\varepsilon = 0,25 - 0,4$;

q - მ³ ქნის მორეცხვისთვის საჭირო წყლის მოცულობა, მ³/მ³.

სატუმბო დანადგარის შერჩევა ხდება გადასაადგილებელი მასალის მოცულობის და ჰიდროსატრანსპორტო სისტემის მილსადენში დაწნევის სრული დანაკარგების მიხედვით. ეს უკანასკნელი (მ)

$$H_{სრ} = H_{დ} + H_{ჟ} + H_{ად},$$

სადაც $H_{დ}$ არის სადაწნეო მილსადენში დაწნევის დანაკარგი, მ;

$H_{ჟ}$ - სატუმბო დანადგარის შემწოვ მილსადენში დაწნევის დანაკარგი, მ;

$H_{ად}$ - მილსადენის მთელ სწორხაზოვან სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგი, მ.

ქანების ჰიდრომექანიზაციის გამოყენებით დამუშავებისას საჭიროა სუფთა წყლის საკმაოდ დიდი რაოდენობა ჰიდრომონიტორების მუშაობისთვის, აგრეთვე ტუმბოების ჩობალურ შემჭიდროვებებში მისაწოდებლად. წყლის მარაგისთვის აშენებენ სპეციალურ საგუბარებს, სადაც გროვდება წყალი. ხშირად, თუ ამის საშუალება არსებობს, წყლის მიწოდებას ახორციელებენ მდინარის კალაპოტიდან. ამ შემთხვევაში სასურველია წყლის გაფილტვრა, რათა თავიდან იქნეს აცილებული წყალთან ერთად გრუნტის მინარევებისა და მდინარის კალაპოტში შემთხვევით მოხვედრილი სხვადასხვა გამაჭუჭყიანებლების ტრანსპორტირება.

ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების მუშაობის სპეციფიკურობის გამო, მათი ექსპლუატაციის დროს ხშირად ხდება სატუმბო დანადგარების გაჩერება და კვლავ

ამუშავება. გაჩერება შეიძლება გამოწვეული იყოს აგრეთვე ამ დანადგარების ელექტროძრავების კვების უეცარი შეწყვეტისას. გარდა ამისა, ხშირად ხდება ჰიდრონარევის კონცენტრაციის მკვეთრი ცვალებადობა, რასაც ზოგჯერ შეიძლება მილსადენში საცობის წარმოშობაც მოჰყვეს. აღნიშნულ ყველა შემთხვევაში დროის მცირე მონაკვეთში მკვეთრად იცვლება სიჩქარე, რაც იწვევს სისტემებში წნევის მკვეთრ რხევებს – ჰიდრაულიკურ დარტყმებს. უმეტეს შემთხვევაში ჰიდრაულიკური დარტყმების დროს წნევის უეცარი ნამატი მის დამყარებული რეჟიმის სიდიდესთან შედარებით მნიშვნელოვანია.

ჰიდრაულიკური დარტყმები იწვევს ტუმბოების და მილსადენების დაზიანებას და ჰიდროსატრანსპორტო სისტემების საკმაოდ დიდი დროით გაჩერებას.

ჰიდრაულიკური დარტყმები შეიძლება შეგვხვდეს აგრეთვე სუფთა წყლის მიმწოდებელ სისტემებში.

ჰიდრაულიკური დარტყმებისგან დამცავი ყველაზე უფრო ადვილად განსახორციელებელი და მოსახერხებელი მოწყობილობაა საჰაერო ხუფები, რომლებიც სხვადასხვაგვარი კონფიგურაციის ლითონის ჰერმეტიკული, ჰაერით შევსებული მოცულობაა. ჰიდრონარევის ნაკადში ჩვეულებრივ საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა წყალში გაუხსნელი ჰაერი, რომლითაც მუდმივად ივსება საჰაერო ხუფები.

შედარებით მაღალი წნევის სისტემებში, როდესაც წნევა დამყარებული რეჟიმის დროს აღემატება 1,5–2 მეგაპა-ს, და აგრეთვე ჰიდრომექანიზაციის იმ ობიექტებში, სადაც შესაძლებელია ჰიდრაულიკური დარტყმების დროს ჰიდრონარევის გამოშვება მილსადენიდან ატმოსფეროში, მიზანშეწონულია განმტვირთავი სარქველების გამოყენება.

IX. სამთო მანქანების განვითარების პერსპექტივები
სამთო მანქანების კვლევის ძირითადი მიმართულებები

შპურების ბურღვა ამჟამად ძირითადად განხორციელებულია: რბილ ქანებში- ხელის ელექტრო და პნევმატიკური ბურღებით, საშუალო სიმაგრის და მაგარ ქანებში- სვეტური ბურღებით და პნევმოსაყრდენებზე დადგმული საბურღი ჩაქუჩებით. უკანასკნელი 25-30 წლის განმავლობაში ამ მანქანების კონსტრუქცია პრაქტიკულად არ შეცვლილა. მოხდა მათი მუშაობის დროს წარმოქმნილ ვიბრაციასთან, ხმაურსა და მტვერთან ბრძოლის საშუალებების სრულყოფა, ხოლო მწარმოებლურობა უცვლელი დარჩა.

მწარმოებლურობის გაზრდის მიზნით შეიქმნა საბურღი დანადგარები მანიპულატორებით, რომლებზეც დადგმულია ბრუნვითი, ბრუნვა-დარტყმითი და დარტყმა-ბრუნვითი მოქმედების მძიმე მანქანები, საბურღი იარაღის გაზრდილი ბრუნვის სიხშირით, დარტყმათა რიცხვითა და მიწოდების ღერძული ძალით. გაიზარდა ამძრავების სიმძლავრეც. საბურღი მანქანის მწარმოებლურობაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ბურღვის წვრილმანის ჭაბურღილიდან სრულყოფილი გამოტანა. ხვეული საბურღი შტანგები მთლიანად ვერ უზრუნველყოფს ბურღვის წვრილმანის გამოტანას, ამიტომ უფრო ხშირად იყენებენ შეკუმშული ჰაერით გაქრევას და წყლით გამო-რეცხვას.

სამთამადნო და ნახშირის მრეწველობაში ძირითადი ტენდენციაა ისეთი საშახტო საბურღი დანადგარების შექმნა, რომლებიც შპურებს ბურღავს ბრუნვითი და ბრუნვა-დარტყმითი საცვლელი საბურღი მანქანებითა და მძიმე საბურღი ჩაქუჩებით.

ბოლო წლებში მნიშვნელოვანი სამუშაოებია ჩატარებული ჰიდრაულიკური თავების, მანქანებისა და დანადგარების შესაქმნელად. ჰიდრაულიკური თავები საშუალებას იძლევა, ზეთის წნევისა და ხარჯის შეცვლის ხარჯზე ვარეგულიროთ დარტყმის სიხშირე და ენერჯია და ამით მივაღწიოთ ბურღვის რეჟიმის ოპტიმიზაციას. ამას გარდა, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება შრომის პირობები, მცირდება ხმაური და მტვერი. ჰიდრაულიკური საბურღი მანქანა უზრუნველყოფს დიდი სიდიდის ღერძული ძალისა და მგრეხი მომენტის მიღებას, რაც საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ ბრუნვითი ბურღვა მაგარ ქანებში შპურების გასაბურღად. ვარაუდობენ, რომ უახლოეს წლებში საბურღი მანქანების მწარმოებლურობა, ისეთი ბრუნვა-დარტყმითი ჰიდრაულიკური საბურღი მანქანების შექმნის ხარჯზე, რომლებსაც საშუალება ექნება იმუშაოს აგრეთვე ბრუნვით რეჟიმში, გაიზარდება 200%-ით.

მიმდინარეობს სამუშაოები ჰიდრაულიკური სვეტური საბურღი ჩაქუჩების შესაქმნელად.

დარტყმა-მობრუნებითი ბურღვის მწარმოებლურობის შემდგომი გაზრდა შესაძლებელია საბურღი ჩაქუჩების კონსტრუქციების გაუმჯობესებისა და მათი მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმების გამოვლენის გზით. საბურღი ჩაქუჩების კონსტრუქციის სრულყოფა საშუალებას მოგვცემს აღმოვფხრათ ნაკლოვანებები, რომელთა შორის მთავარია: დაბალი მქკ; პნევმატიკურ საბურღ ჩაქუჩებში ძვირი სახეობის ენერჯიის გამოყენება; მუშაობის დროს დიდი ხმაური; ვიბრაცია; დროის დიდი დანაკარგები დამხმარე ოპერაციებზე; მნიშვნელოვანი მტვერწარმოქმნა და საბურღი იარაღის დაბალი ცვეთამდეგობა. პირველი ორი საკითხი შეიძლება გადაწყდეს ელექტრული საბურღი ჩაქუჩების გამოყენებით, რომელთა გამოცდა ჯერ კიდევ სამრეწველო

ექსპერიმენტების სტადიაშია. ხმაურის, ვიბრაციისა და ჰაერის მტვრიანობის შემცირება, აგრეთვე ბურღვის სიღრმის გავლენა დარტყმის მქკ ყველაზე უფრო კარგადაა გადაწყვეტილი ჩაძირულ საბურღ ჩაქუჩებში. ყურადღებას იმსახურებს თვითმავალი საბურღი ჩაქუჩები. ისინი ჩვეულებრივი ჩაძირული ჩაქუჩებისაგან განსხვავდება მახვილი ტიპის მიმწოდი მექანიზმებით, რომელიც ჭაბურღილში საბურღ ჩაქუჩებთან ერთად გადაადგილდება. მიმწოდი მექანიზმი დგუშიანი პნევმომიმწოდის ტიპისაა. დასაწყისში მიმწოდი ავტომატურად მაგრდება ჭაბურღილში და იწყება ჩაძირული საბურღი ჩაქუჩის გადაადგილება სანგრევისაკენ. მას შემდეგ, რაც ჭაბურღილი გაიბურღება მიწოდების სვლის სიღრმეზე, საბურღი ჩაქუჩი ავტომატურად მაგრდება ჭაბურღილში, მიმწოდის სამაგრი შესუსტდება და იგი მოიჭიმება ჩაქუჩისაკენ. მიმწოდი ისევ ავტომატურად მაგრდება, საბურღი ჩაქუჩის სამაგრი შესუსტდება და ბურღვა გრძელდება.

დამხმარე ოპერაციებზე დროის დანაკარგების შემცირება შეიძლება ბურღვის პროცესის ავტომატიზაციით, საბურღი ჩაქუჩის მქკ და მისი დეტალების ცვეთამდეგობის გაზრდა კი-სპეციალური მაღალხარისხოვანი ფოლადის, პლასტმასების გამოყენებით, დეტალების დამუშავების სიწმინდის გაზრდით, შეხეთვის გაუმჯობესებით.

ბრუნვა-დარტყმითი და დარტყმა-ბრუნვითი მოქმედების საბურღ მანქანებს, მათი დიდი სიმძლავრის გამო, მაგარ ქანებში ბურღვისას შეუძლიათ განავითარონ ძალიან დიდი მწარმოებლურობა, რაც მათ ფართო პერსპექტივას უქმნის შემდგომი განვითარებისა და სრულყოფისათვის. ამასთან, პნევმოდამრტყმელების კინემატიკისა და კონსტრუქციის, მახრუნი მექანიზმისა და საბურღი თავების შემდგომი სრულყოფის გარდა, მეტად პერსპექტიულია ენერჯის სხვადასხვა სახის გამოყენება და საბურღი იარაღის შემდგომი სრულყოფა. მნიშვნელოვანი სამუშაოები ტარდება ისეთი საბურღი თავების შესაქმნელად, რომლებსაც საშუალება ექნება განავითაროს მართვადი მიწოდების ძალა, მგრეხი მომენტი, დარტყმის სიხშირე და ენერჯია. ასეთი უნივერსალური საბურღი თავები საშუალებას მოგვცემს ავარჩიოთ ბურღვის ოპტიმალური რეჟიმი გასაბურღი ქანის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით.

მიმდინარეობს სამუშაოები ელექტროძრავიანი ბრუნვა-დარტყმითი ბურღვის საბურღი მანქანების შესაქმნელად. მოსალოდნელია, რომ მნიშვნელოვნად გაიზრდება ამ მანქანების მქკ და გაუმჯობესდება საექსპლუატაციო დონისძიებები.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ჩაძირული პნევმოდამრტყმელები წარმატებით შეიძლება გამოვიყენოთ მხოლოდ დიდი დიამეტრის ღრმა ჭაბურღილების ბურღვისას, რადგანაც მცირე დიამეტრის ჩაძირული პნევმოდამრტყმელები პატარა სიმძლავრისაა. ასეთი პნევმოდამრტყმელების სიმძლავრის მომატება ყველაზე უფრო რეალურია შეკუმშული ჰაერის წნევის გაზრდის ხარჯზე 2,5-3 მეგპა-მდე იმ პირობით, რომ გაუმჯობესდება პნევმოდამრტყმელების ელემენტების კონსტრუქცია და ამალდება მათი მუშაობის უნარიანობა. მეორე მხრივ, მცირე დიამეტრის (50 მმ-მდე) ღრმა ჭაბურღილების ბურღვა შესაძლებელია დიდი სიმძლავრის გამოსატანი პნევმოდამრტყმელებით. უკანასკნელ წლებში ჩაძირულ პნევმოდამრტყმელიან დარტყმა-ბრუნვით ბურღვასთან ერთად დიდი ყურადღება ექცევა გამოსატან პნევმოდამრტყმელიან ბრუნვა-დარტყმით მანქანებს.

მიწისქვეშა პირობებში ნახშირის მოპოვების კომპლექსური მექანიზაციის განმსაზღვრელ ტექნოლოგიად ითვლება მოპოვების ვიწრო პირობების ტექნოლოგია,

ამოსაღები კომპლექსების გამოყენებით. მაგრამ ამოსაღები კომპლექსები ვერ უზრუნველყოფს შტრეკებისა და საწმენდი სანგრევის განაპირა უბნებზე ზოგიერთი დამხმარე ოპერაციის მექანიზაციას, ჯერ კიდევ დიდია ხელით სამუშაოების მოცულობა (წალოების გამოღება, ფენის საგების აწმენდა კომბაინის გავლის შემდეგ და სამაგრის წინ, სანგრევის კონვეიერის ამძრავი თავების გადაადგილება, დიდი ნატეხების დამსხვრევა და სხვ.). აღნიშნული ოპერაციების მექანიზაციისათვის ამოსაღები კომპლექსები უნდა აღიჭურვოს დამატებითი მანქანებითა და მექანიზმებით (შეუღლების სამაგრი, სამსხვრეველები, წალოს დამჭრელი მანქანები და სხვ.).

მიუხედავად იმისა, რომ ვიწრო პირობების ტექნოლოგია ამჟამად ფართოდაა გავრცელებული, მან მნიშვნელოვნად ამოწურა თავისი შესაძლებლობები. ამასთან, მას აქვს პრინციპული ნაკლოვანებები. ამოსაღებ კომპლექსში სულ ცოტა სამი სხვადასხვა სახის მოწყობილობის არსებობა მნიშვნელოვნად ართულებს მათი მართვის პროცესის ავტომატიზაციას; ამოსაღები მანქანის მოძრაობის მიმართულება არ ემთხვევა სანგრევის კონვეიერისა და სამაგრის სექციის გადაადგილების მიმართულებას, რაც დამატებით სირთულეებს ქმნის ამოსაღები კომპლექსის ავტომატური მართვის სისტემების შექმნისას; კომბაინის შემსრულებელი ორგანოს სამუშაო ზონაში წარმოიქმნება მნიშვნელოვანი გაშიშვლებული ფართობი, რაც ჭერში სუსტი და არამდგრადი ქანების არსებობისას ართულებს ამოსაღები კომპლექსის მუშაობას.

იმისათვის, რომ გადაწყდეს აღნიშნული პრობლემები და შესაძლებელი გახდეს საწმენდ სანგრევი ადამიანის მუდმივი ყოფნის გარეშე მოწყობილობის დისტანციური და ავტომატური მართვა, საჭიროა შემუშავდეს ხარისხობრივად ახალი ტექნოლოგია, რომელიც შეცვლის ვიწრო პირობების ტექნოლოგიას. ასეთად მიიჩნევენ ნახშირის ამოღების ფრონტალურ ნაკადურ ტექნოლოგიას, ნახშირის ამოსაღები აგრეგატების გამოყენებით. აგრეგატები შედგება მანქანებისა და მექანიზმებისაგან, რომელთა დანიშნულებაა ძირითადი და დამხმარე ოპერაციების სრული მექანიზაცია, მათი შეთავსება დროში და საწმენდი სანგრევის მთელ სიგრძეზე. ნახშირის მოპოვება ფრონტალური აგრეგატების საშუალებით, ნახშირის მოპოვების კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულებაა. მან ხელი უნდა შეუწყოს შრომის ნაყოფიერების გაზრდას და ამოსაღები ნახშირის თვითღირებულების შემცირებას სანგრევიში, ადამიანის მუდმივი ყოფნის გარეშე, უნდა უზრუნველყოს ჰაერის მტვრიანობისა და ჭრის პროცესის ენერგოტევადობის შემცირება.

ფრონტალური ტექნოლოგიის დანერგვა ესაა ნახშირის მიწისქვეშა მოპოვების ხარისხობრივად ახალი ეტაპი, რომელიც გამოიწვევს ნახშირის შახტების მუშაობის ტექნიკურ – ეკონომიკური მაჩვენებლების გაზრდას, შრომის პირობების და ნახშირის ხარისხობრივი შედგენილობის გაუმჯობესებას, მწარმოებლურობისა და უსაფრთხო მუშაობის ამაღლებას.

დამზადდა რამდენიმე ახალი მექანიზმებული სამაგრი, რომლებიც განკუთვნილია დამრეც და დახრილ, შესაბამისად თხელ, საშუალო და სქელ ფენებში სამუშაოდ. ამ სამაგრებში გამოყენებულია ფარისებრი სამაგრები, რომლებიც ყველაზე უფრო შეესაბამება ექსპლუატაციის გართულებულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებს, 1,2-1,5-ჯერ ამცირებს ლავაში ხელით სამუშაოებს.

სერიული გამოშვებისათვის რეკომენდებულია კომპლექსები, რომლებიც აღჭურვილია ფირმა „დაუტის“ მართვის ავტომატიზებული სისტემით. მასში შედის ავტომატიზებული გადასაღობ-დამჭერი ტიპის ფარისებრი სამაგრი, რომელიც ძნელად ჩამოსაქცევი ჭერის მართვის და ექსპლუატაციის საიმედოობისა და ეფექტურობის გაზრდის საშუალებას იძლევა. ასევე სერიული გამოშვებისთვისაა რეკომენდებული ამოსაღები კომპლექსი, რომლის სამაგრის ოთხბიგიანი სექციების კონსტრუქცია გამოირიცხავს გადახურვის ფუძის მიმართ გვერდულ გადანაცვლებას, აუმჯობესებს სექციის განივ მდგრადობასა და უზრუნველყოფს ჭერის საიმედო გამაგრებას.

გამოცდა გაიარა და რეკომენდებულია სერიული დამზადებისათვის კომპლექსი. იგი განკუთვნილია ნახშირის ამოსაღებად 0,95 მ სისქის ფენებიდან, რომელთა დახრილობის კუთხე არ აღემატება 25⁰-ს. კომპლექსში შედის სამაგრი და სარანდი დანადგარი. სამაგრი შედგება დამოუკიდებელი კომპლექტებისაგან; თითოეულ კომპლექტში შედის ორი ორბიგიანი სექცია, რომელთა ფუძეები დაკავშირებულია გადაადგილების მექანიზმით. სანგრევზე რანდი მიეწოდება კომპლექტების საშუალებით. მექანიზებული მომპლექსის დანერგვით გაფართოვდება ნახშირის რანდებით ამოღების გამოყენების არე.

რედაქტორი ვ. მალრაძე

გადაეცა წარმოებას 13.06.2018. ხელმოწერილია დასაბუქდად 17.07.2018. ქალაქის ზომა 60X84
1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 5,5.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

