

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

უ. კავთიაშვილი, დ. კუპატაძე

„მიწისქვეშა სამთო სამუშაოების პროცესები“

მეთოდური მითითებები პრაქტიკული სამუშაოებისა და საკურსო
ბეგმარის შესასრულებლად საბანში

დამტკიცებულია სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის
საბჭოს მიერ მეთოდურ მითითებებად

თბილისი

2007

შპს 622.3.06 (075.8)

განხილულია ძირითადი საკითხების გათვლის თანიმდევრობა და ყველა ის მონაცემები, რომლებიც საჭიროა პრაქტიკული სამუშაოებისა და საკურსო გეგმარის შესასრულებლად მიწისქვეშა სამთო სამუშაოების პროცესების კურსში. განკუთვნილია სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სასარგებლო წიაღისეულის საბადოთა მიწისქვეშა დამუშავების სპეციალობის სტუდენტებისათვის.

რეცენზენტი ასოც. პროფ. ვ. კურცხალია

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2007

ISBN 978-99940-954-7-6

სამართო ცნობები

სამთო ტექნოლოგიების ბაკალავრის მომზადება ხორციელდება სასარგებლო წიაღისეულის საბადოთა მიწისქვეშა დამუშავების სფეროში დაგროვილი საწარმოო-ტექნოლოგიური, საორგანიზაციო მმართველობითი, საპროექტო და სამეცნიერო გამოკვლევათა სპეციფიკის მხედველობაში მიღებით. აქედან გამომდინარე სასწავლო დისციპლინის "მიწისქვეშა სამთო სამუშაოების პროცესები" მიზანს შეადგენს გამოუმუშაოს მომავალ სამთო ბაკალავრს კონკრეტულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში საწარმოო პროცესების შესრულების სამეცნიერო და მეთოდური პრინციპები.

ქვანახშირის შახტების ტექნოლოგიურ სქემებში ძირითად როლს წარმოადგენს საწმენდი სანგრევი, რომელიც აღჭურვილია მაღალმწარმოებლური მექანიზებული კომპლექსებითა და აგრეგატებით, რომელთა გამოყენების მიზანშეწონილობა გარკვეულ წილად განპირობებულია საწმენდი სანგრევის დატვირთვით. ამ უკანასკნელის გაზრდა მოითხოვს საწმენდ სანგრევში შესასრულებელ ყველა პროცესებისა და ოპერაციების საიმედო შესრულებასა და მათ მკვეთრ შეთანხმებულობას. აქედან გამომდინარე დისციპლინის შესწავლამ უნდა უზრუნველყოს მომავალი სპეციალისტის რთულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში საწმენდ სანგრევში თანამედროვე მანქანების, კომპლექსების და აგრეგატების გამოყენებისას მიმდინარე პროცესების ცოდნა და მათი მართვა.

საწმენდი სანგრევის მაღალმწარმოებლური მუშაობის განსაკუთრებულ პირობას წარმოადგენს კონკრეტული სამთო-გეოლოგიური პირობების შესაბამისი საწმენდი სამუშაოების რაციონალური ტექნოლოგიური სქემისა და მექანიზაციის საშუალებათა შერჩევა, რომლებიც უზრუნველყოფენ წიაღისეულის დამუშავების მაქსიმალურ ეფექტურობას. ამიტომ აღნიშნული დისციპლინის ცოდნა შეასწავლის ბაკალავრს საწმენდი სამუშაოების წარმოების ტექნოლოგიის პროექტირებას.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საწმენდ სანგრევში მიმდინარე პროცესების პრაქტიკულად განხორციელების ჩვევების გამოუმუშავება მაღალ პროფესიულ დონეზე, ურომლისოდაც სპეციალისტი ვერ შეძლებს საწმენდ სანგრევში სამუშაოთა წარმოების ხელმძღვანელობას.

ქვემოთ მოცემულია მეთოდური მითითებები პრაქტიკული სამუშაოების შესასრულებლად ყველა იმ ძირითადი პროცესებისა და ოპერაციების გათვლის მაგალითები, რომელთაც ადგილი აქვთ საწმენდ სანგრევში საწარმოო პროცესების შესრულებისა და მათში უახლესი ამომღები მანქანებისა და ჰიდროფიცირებული სამაგრების ექსპლუატაციისას.

1. საწმენდი კომპლექსის მწარმოებლურობის ბანსაზღვრა

კომბაინის საანგარიშო ანუ თეორიული მწარმოებლურობა წარმოადგენს ქვანახშირის საშუალო ნაკადს წუთში, რომელიც მიიღება საწმენდი სანგრევიდან ამომღები მანქანის უწყვეტად მუშაობისას. იგი გამოითვლება ფორმულით

$$Q_{\text{Ter}} = V_{\text{ბმ}} \cdot m r \gamma$$

სადაც: $V_{\text{ბმ}}$ არის მანქანის ტექნიკურად დასაშვები მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ;

m – ფენის ამოსაღები სისქე, მ;

r – კომბაინის პირმოდების სიგანე, მ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³.

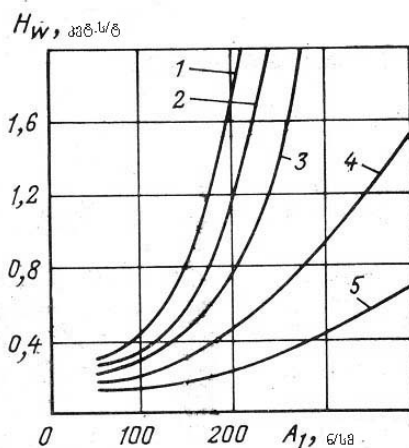
მანქანის მიწოდების რეალური სიჩქარე გამოითვლება ნახშირის რღვევაზე ენერგოდანახარჯების პირობიდან გამომდინარე.

$$V_{\text{მიწ}} = \frac{P_{\text{ღად}}}{60 H_{\omega} m r \gamma},$$

სადაც: $P_{\text{ღად}}$ არის კომბაინის დადგმულობითი სიმძლავრე, კვტ;

H_{ω} – ქვანახშირის რღვევაზე ხვედრითი ენერგოდანახარჯები, კვტ. სთ/ტ;

მისი მნიშვნელობა განისაზღვრება გრაფიკის საშუალებით ნახშირის ჭრისადმი წინაღობაზე A_1 დამოკიდებულებით;



ნახ. 1. კომბაინებით ნახშირის ამოღებისას ხვედრითი ენერგოდანახარჯების დამოკიდებულება ნახშირის ჭრისადმი წინაღობაზე

- 1. 1K-101; 2. KIII-1KГ; 3. 2K-52; 4. 1ГIII-6B; 5. KIII-3M;

კომბაინის ძრავის დადგმულობითი სიმძლავრე $P_{დად}$ და მიწოდების ტექნიკურად დასაშვები სიჩქარე სხვადასხვა ტიპის კომბაინებისათვის შემდეგია:

კომბაინი	პირმოღების სიგანე, მ.	ძრავის დადგმულობითი სიმძლავრე, კვტ.	მიწოდების დასაშვები ტექნიკური სიჩქარე, მ/წთ.
1K-101	0,8	85	4,5
MK-67	0,8	105	6,0
2K-52	0,63	85	6,0
1ГШ-68	0,63	245	6,0
KШ-3M	0,63	185	6,0
KШ-1KГ	0,63	85	6,0

თუ მიწოდების სიჩქარე, ნაანგარიშევი ხვედრითი ენერგოდანახარჯების მიხედვით $V_{მიწ}$, აღმოჩნდება ტექნიკურად დასაშვებ სიჩქარეზე მეტი, მაშინ ანგარიშში უნდა მივიღოთ ეს უკანასკნელი, $V_{ტექ}$

დროის დანახარჯები, რომლებიც გამოწვეულია კომბაინის მუშაობაში შეფერხებებით მანევრებზე, ბოლო ოპერაციებზე და საჭრისების შეცვლაზე დახარჯული დროით, შეფასდება კომბაინის ტექნიკური გამოყენების კოეფიციენტის მიხედვით $K_{ტექ}$

კომბაინის ტექნიკური მწარმოებლურობა შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$Q_{ტექ} = K_{ტექ} \cdot Q_{თეორ}$$

კომბაინის ტექნიკური გამოყენების კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით:

$$K_{ტექ} = \frac{1}{\frac{1}{K_{გვ}} + \frac{t_{სამ} + t_{ბ.ო.} + t_{საჭ.}}{l_1} V_{მიწ}}$$

სადაც: $K_{გვ}$ არის კომბაინის მზადყოფნის კოეფიციენტი და აიღება:

კომბაინებისათვის: 2K-52 - 0,87 - 0,9

1ГШ-68 - 0,85 - 0,9

KШ-1KГ - 0,91 - 0,93

KШ-3M - 0,76 - 0,8

1K-101 - 0,84 - 0,87

MK-67 - 0,76 - 0,8

$t_{სამ}$ არის დროის დანახარჯები სამანევრო ოპერაციებზე, $t_{სამ} = 10-20$ წთ;

$t_{ბ.ო.}$ – ბოლო ოპერაციებზე დახარჯული დრო, $t_{ბ.ო.} = 15-30$ წთ;

$t_{საჭ}$ – საჭრისების შეცვლაზე დახარჯული დრო, $t_{საჭ}=10-15$ წთ;

$l_{ლ}$ – ლავის სიგრძე, მ;

კომბაინის საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა იანგარიშება სხვადასხვა საორგანიზაციო მოცდენებზე დროის დანახარჯების მხედველობაში მიღებით; საორგანიზაციო მოცდენებს მიეკუთვნება მოცდენები გამაგრების, განიავების, მორწყვის და სხვა პროცესებზე, იგი გამოითვლება ფორმულით:

$$Q_{საექ} = K_{საექ} \cdot Q_{ტექ}$$

სადაც: $K_{საექ}$ არის კომბაინის უწყვეტი მუშაობის კოეფიციენტი და იანგარიშება:

$$K_{საექ} = \frac{1}{\frac{1}{K_{მზ}} + \frac{t_{სამ} + t_{ბ.ო.} + t_{საჭ} + t_{საორ}}{l_1}} V_{მიწ}$$

სადაც: $t_{საორ}$ არის კომბაინის გაჩერებების ჯამური დრო საორგანიზაციო მიზეზებით, $t_{საორ}=25-30$ წთ.

კომბაინი, წარმოადგენს რა ამომღებ მანქანას, განსაზღვრავს კომპლექსის მწარმოებლურობას:

$$Q_{კომპ.} = K_{სამ} \cdot Q_{თეორ}$$

სადაც: $K_{სამ}$ არის კომბაინის გამოყენების სამანქანო დროის კოეფიციენტი სამაგრისა და კონვეიერის საიმედობის გათვალისწინებით; მისი მნიშვნელობა აიღება ნახშირის ჭრისადმი წინააღობის მიხედვით:

კომბაინი	ჭრისადმი წინააღობა, A_1	სამანქანო დროს კოეფიციენტი, $K_{სამ}$	ჭრისადმი წინააღობა, A_1	სამანქანო დროს კოეფიციენტი, $K_{სამ}$	ჭრისადმი წინააღობა, A_1	სამანქანო დროს კოეფიციენტი, $K_{სამ}$
1ГШ-68 КШ-3М	180	0,43÷0,58	180÷240	0,47÷0,61	240÷360	0,45÷0,53
1К-101 КШ-1КГ	180	0,55÷0,64	180÷240	0,57÷0,68	240÷360	–

კომბაინური ამოღებისას კომპლექსურ-მექანიზებული საწმენდი სანგრევის დატვირთვა ცვლაში იანგარიშება გამოსახულებით:

$$Q_{ცვ} = 60K_{სამ} \cdot Q_{თეორ} \cdot T_{ცვ}$$

სადაც: $T_{ცვ}$ არის ცვლის ხანგრძლივობა, სთ;

დღეღამური დატვირთვა იანგარიშება დღეღამის განმავლობაში ამოღებაზე განკუთვნილი ცვლების რაოდენობის მხედველობაში მიღებით.

მაბალაოთი: განსაზღვროთ KM-879 კომპლექსით აღჭურვილი ლავის დღეღამური დატვირთვა შედეგი პირობებისათვის:

ლავის სიგრძე $l_1 = 180$ მ;

კომბაინის პირმოღების სიგანე $r=0,63$ მ;

ფენის სისქე $m=1,3$ მ;

ფენის საშუალო სიმკვრივე $\gamma=1,25$ ტ/მ³,

ჭრისადმი ნახშირის წინაღობა $A_1=180$ ნ/სმ.

კომბაინის 2K-52 მიწოდების სინქარე იქნება:

$$V_{\text{მიწ}} = \frac{85}{60 \cdot 0,6 \cdot 1,3 \cdot 0,63 \cdot 1,25} = 2,3 \text{ მ}^3/\text{წთ.}$$

კომბაინის თეორიული მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{თეორ}} = 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,63 \cdot 1,25 = 2,4 \text{ ტ/წთ}$$

ტექნიკური მწარმოებლურობის კოეფიციენტი იქნება:

$$K_{\text{ტექ}} = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{15+20+15}{180}} \cdot 2,3 = 0,56$$

კომბაინის ტექნიკური მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{ტექ}} = 0,56 \cdot 2,4 = 1,35 \text{ ტ/წთ};$$

საექსპლუატაციო მწარმოებლურობის კოეფიციენტი იქნება:

$$K_{\text{საექ}} = \frac{1}{\frac{1}{0,9} + \frac{15+20+15+25}{180}} \cdot 2,3 = 0,5$$

კომბაინის საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{საექ}} = 0,5 \cdot 2,4 = 1,2 \text{ ტ/წთ};$$

KM-879 კომპლექსის მწარმოებლურობა სამანქანო დროის კოეფიციენტის $K_{\text{სამ}}=0,45$ მნიშვნელობისას იქნება:

$$Q_{\text{კომბ.}} = 0,45 \cdot 2,4 = 1,1 \text{ ტ/წთ}$$

კომპლექსის ცვლური მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{ცვ}} = 60 \cdot 1,1 \cdot 6,0 = 390 \text{ ტ.}$$

კომპლექსურ-მექანიზებული ლავის დღეღამური დატვირთვა იქნება:

$$Q_{\text{დღ}} = 390 \cdot 3 = 1170 \text{ ტ.}$$

ამოცანა 1. განისაზღვროს კომპლექსურ-მექანიზებული საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა კომბაინის მწარმოებლურობის მიხედვით შემდეგი პირობებისათვის:

№	კომპლექსი	კომბაინი	ღავის სიგრძე, მ	ფენის სისქე, მ.	ჭრისადმი წინაღობა, ნ/სმ A ₁	ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ ³ γ	ცვლების რაოდენობა დღეღამეში ამოღებაზე
1	KM-87Э	2K-52	150	1,4	200	1,35	3
2	KMK-97	1K-101	160	1,2	180	1,30	3
3	KM-87A	1ГШ-68	200	1,6	190	1,40	3
4	KM-87M	1K-101	150	1,1	160	1,30	3
5	"Донбасс"	1K-101	160	1,0	140	1,40	3
6	OMKTM	KШ-1KГ	100	1,9	170	1,35	3
7	OKП	KШ-3M	100	2,5	150	1,30	3
8	KM-81Э	KШ-1KГ	120	3,0	160	1,40	3

2. კომბაინის მწარმოებლურობის ბანსაზღვრა ბამაბრების სიჩქარის მიხედვით

გამაგრების პროცესმა შეიძლება შეაფერხოს კომბაინის მუშაობა, კერძოდ შეამციროს მისი თეორიული და ტექნიკური სიჩქარე.

კომბაინის მწარმოებლურობა გამაგრების პროცესის მიხედვით განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{გამ} = m r \gamma v_{გამ} K_{გამ},$$

სადაც: m არის ფენის სისქე, მ;

r – კომბაინის პირმოდების სიგანე, მ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

v_{გამ} – სამაგრი სექციების გადაადგილების სიჩქარე, მ/წთ;

K_{გამ} – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ფენის ნიადაგის ქანების მდგრადობას და წყალშემცველობას, K_{გამ}=0,6÷0,8;

სამაგრი სექციის გადაადგილების სიჩქარე დამოკიდებულია სამაგრის კონსტრუქციულ თავისებურებებზე, მისი ექსპლუატაციისათვის საჭირო ოპერაციებისა და ხერხების რიცხვზე.

მექანიზებული სამაგრის გამოყენების პირობა, "ჭერის მდგრადობის" ფაქტორის მიხედვით, გამოითვლება უტოლობით:

$$\frac{P}{F_{say}} \leq q_{ნიადაგ}$$

სადაც: P არის სამაგრზე მოსული დატვირთვა, ნ;

$F_{საყ}$ – სექციის საყრდენის ფართი, სმ²;

$q_{ნიაღ.}$ – ნიადაგის ამტანუნარიანობა, პა.

ცხრილში მოცემულია ზოგიერთი მექანიზებული სამაგრის გამაგრების სიჩქარის მონაცემები, როდესაც სექციების გადაადგილება წარმოებს თანმიმდევრულად ე.ი. ერთი მეორის მიყოლებით.

№	მექანიზებული სამაგრი	სამაგრის გადაადგილების სიჩქარე, მ/წთ		ნიადაგის ქანების დასაშვები წინაღობა ჩაწნევაზე, მპა	სამაგრის მზადყოფნის კოეფიციენტი
		სუსტნაპრალოვანი ქანებისას, არაწყალშემცველი	აშკარად გამოსატული ნაპრალებიანი ქანებისას, წყალშემცველი		
1	"Донбасс"	4,6	2,3	1,9	0,9
2	КМК-97	4,8	2,4	3,2	0,95
3	М-87	5,1	2,5	3,0	0,9
4	ОМКТМ	2,15	1,1	0,75	0,85
5	КМ-81	2,5	1,25	2,75	0,80
6	КТУ	1,8	0,9	0,8	0,85

თუ კომბაინის მწარმოებლურობა გამაგრების მიხედვით გამოვა თეორიულ მწარმოებლურობაზე მეტი, ეს გვიჩვენებს, რომ გამაგრების პროცესი არ აფერხებს გამოღების პროცესს.

მაგალითი: განვსაზღვროთ 1ГШ-68 ტიპის კომბაინის მწარმოებლურობა გამაგრების პროცესის მიხედვით შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის სისქე $m=1,5$ მ

ლავი აღჭურვილია М-87 სამაგრით;

ფენის ჭერი ნაპრალოვანი, წყალშემცველი;

ნახშირის საშუალო სიმკვრივე $\gamma=1,3$ ტ/მ³

კომბაინის მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{გამ} = 1,5 \cdot 1,3 \cdot 0,63 \cdot 5,1 \cdot 0,8 = 5,05 \text{ ტ/წთ}$$

ეს მნიშვნელობა საკმაოდ მაღალია, ამიტომ კომბაინის მუშაობაში შეფერხებები გამაგრების პროცესის მიხედვით არ გვექნება.

ამოცანა 2. განვსაზღვროთ კომბაინის მწარმოებლურობა გამაგრების პროცესის მიხედვით შემდეგი პირობებისათვის:

№	კომბაინი	მექანიზებული სამაგრი	ფენის სისქე, m	ფენის საშუალო სიმკვრივე, γ ტ/მ ³	$K_{გამ}$	ჭერის ქანები
1	2K-52	M-87	1,3	1,35	0,8	უნაპრალო
2	1K-101	"დონბას"	0,9	1,30	0,6	ნაპრალოვანი
3	1ГШ-68	M-87	1,5	1,38	0,8	უნაპრალო
4	1K-101	МК-97	0,85	1,40	0,6	ნაპრალოვანი
5	КШ-1КГ	ОМКТМ	2,45	1,36	0,8	უნაპრალო
6	КШ-1КГ	M-81	3,2	1,35	0,8	უნაპრალო

3. საწმენდი სამუშაოების ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრა

კომპლექსურ-მექანიზებული საწმენდი სანგრევის ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნის კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს მსგავს პირობებში ემპირიული ფორმულის გამოყენებით. კერძოდ საწმენდი სანგრევისათვის, რომელიც აღჭურვილია ჰიდროფიცირებული კომპლექსებით KM-87Э მზადყოფნის კოეფიციენტი შეიძლება გამოთვლილი იქნეს შემდეგი ემპირიული ფორმულით.

$$K_{გამ} = f(m, l_{ლ}, V_{მოწ}, K_{სამ}) = 3,398 + 0,028V_{მოწ} + 1,65K_{სამ} - 4,921m + 0,007l_{ლ} - 0,0008V_{მოწ}^2 - 1,407K_{სამ}^2 + 1,6m^2 - 0,00002l_{ლ}^2$$

სადაც: $V_{მოწ}$ არის კომბაინის მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ;

$K_{სამ}$ – სამანქანო დროის კოეფიციენტი;

m – ფენის სისქე, მ;

l_1 – ლავის სიგრძე, მ;

ამ ფორმულით საკმარისი სიზუსტით შეიძლება ვისარგებლოთ შემდეგი პირობებისათვის: $3,85 \geq V_{\text{აიწ}} \leq 1$ მ/წთ; $0,6 \geq K_{\text{სამ}} \geq 0,11$; $1,85 \geq m \geq 1,1$ მ; $210 \geq l_{\text{ლ}} \geq 110$ მ.

მაგალითი: განვსაზღვროთ KM-879 კომპლექსით აღჭურვილი კომპლექსურ-მექანიზებული ლავის მზადყოფნის კოეფიციენტი შემდეგი პირობებისათვის:

საწმენდი სანგრევის სიგრძე $l_{\text{ლ}}=150$ მ;

კომბაინის მიწოდების სიჩქარე $V_{\text{აიწ}}=3,0$ მ/წთ;

სამანქანო დროის კოეფიციენტი $K_{\text{სამ}}=0,5$

ფენის სისქე $m=1,4$ მ;

საწმენდი სამუშაოების ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნის კოეფიციენტი იქნება:

$$K_{\text{გზ.}} = 3,398 + 0,028 \cdot 3,0 + 1,65 \cdot 0,5 - 4,921 \cdot 1,4 + 0,007 \cdot 150 - 0,0008 \cdot 3,0^2 - 1,407 \cdot 0,5^2 + 1,6 \cdot 1,4^2 - 0,00002 \cdot 150^2 = 0,66;$$

მაშასადამე ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნა, გამოხატული მისი მზადყოფნის კოეფიციენტის მიხედვით, შეადგენს 66%.

ამოცანა 3: განისაზღვროს საწმენდი სამუშაოების ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნის კოეფიციენტი შემდეგი პირობებისათვის:

№	$V_{\text{აიწ}},$ მ/წთ	$K_{\text{სამ}}$	$m,$ მ	$l_{\text{ლ}},$ მ
1	3,7	0,5	1,6	140
2	3,5	0,45	1,5	150
3	3,0	0,48	1,65	180
4	2,5	0,44	1,8	160
5	2,8	0,30	1,45	200
6	2,0	0,35	1,3	170
7	2,6	0,40	1,35	160
8	2,5	0,55	1,3	150
9	2,8	0,60	1,4	140
10	2,0	0,55	1,3	150

4. სარანდე დანადგარის მწარმოებლურობის ანგარიში

სარანდე დანადგარის თეორიული მწარმოებლურობა შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$Q_{\text{თეორ}} = h_{\text{ან}} m_{\text{რ}} V_{\text{რ}} \gamma,$$

სადაც: $h_{\text{ან}}$ არის ანათლის სისქე რანდის ერთი გავლისას, მ;

$m_{\text{რ}}$ – ფენის სისქის ნაწილი, რომელიც მუშავდება რანდის შემსრულებელი ორგანოს მიერ, მ;

$V_{\text{რ}}$ – რანდის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წთ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

ჩვეულებრივად გამოწნეხა საშუალებას იძლევა ინტენსიფიცირებული იქნას ნახშირის ამოღება რანდით. ფენის ზედა დასტა ჭერის დაწვევის ზემოქმედებით ინგრევა და იყრება კონვეიერზე. ამ დასტის სისქე რეკომენდებულია მიღებულ იქნას 5-10 სმ და არა უმეტეს რანდის შემსრულებელი ორგანოს სიმაღლისა. ამოღების ასეთი პირობებისას სარანდე დანადგარის თეორიული მწარმოებლურობა იანგარიშება:

$$Q_{\text{თეორ}} = h_{\text{ან}} m_{\text{ამ}} V_{\text{რ}} \gamma,$$

სადაც $m_{\text{ამ}}$ არის ფენის ამოსაღები სისქე ნახშირის ზედა დასტის ჩამოქცევის გათვალისწინებით, მ;

სარანდე დანადგარის სამანქანო კოეფიციენტი, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, რამდენადმე დიდია, ვიდრე კომბაინისა და შეიძლება მიღწეულ იქნას 0,4-0,5-მდე. მაშინ სარანდე დანადგარის ცვლური მწარმოებლურობა შეადგენს:

$$Q_{\text{ცვ}} = 60 K_{\text{სამ}} m_{\text{ამ}} V_{\text{რ}} \gamma T_{\text{ცვ}} \cdot h_{\text{ან}},$$

სადაც: $K_{\text{სამ}}$ არის სარანდე დანადგარის სამანქანო დროის კოეფიციენტი;

$T_{\text{ცვ}}$ – ცვლის ხანგრძლივობა, საათი;

სარანდე დანადგარის დღეღამური საექსპლუატაციო მწარმოებლურობა შეიძლება განისაზღვროს გამოსახულებით:

$$Q_{\text{საექ}} = l_{\text{რან}} m_{\text{ამ}} \gamma c h_{\text{ან}} n_{\text{ან}},$$

სადაც: $l_{\text{რან}}$ არის ლავის მუშა სიგრძე, რომელზედაც ნახშირის ამოღება წარმოებს რანდით, მ;

c – ნახშირის ამოღების კოეფიციენტი ლავში;

$n_{\text{ან}}$ – დღეღამეში ანათლების რაოდენობა, ანუ რანდის მუშა სვლის რაოდენობა დღეღამეში.

საწმენდი სანგრევის მუშა სიგრძე განისაზღვრება:

$$l_{რან} = l_{ლ} - (\sum l_{წალ} + \sum l_{ხელ}),$$

სადაც: $l_{ლ}$ არის ლავის საერთო სიგრძე, მ;

$\sum l_{წალ}$ – წალის ჯამური სიგრძე, მ;

$\sum l_{ხელ}$ – ლავის იმ ნაწილის ჯამური სიგრძე, სადაც მონგრევა წარმოებს ხელით, ბურღვა-აფეთქებით ან სხვა მეთოდით, მ.

ვინაიდან $l_{ლ}$, $m_{აგ}$, γ და c კონკრეტული საწმენდი სანგრევისათვის პრაქტიკულად უცვლელია, ამიტომ სარანდე დანადგარის საექსპლუატაციო მწარმოებლურობის განსაზღვრისათვის აუცილებელია დავადგინოთ $h_{ან}$ და $n_{ან}$ მნიშვნელობები.

ანათლის სისქე ძირითადად დამოკიდებულია ნახშირის სიმაგრეზე. ნახშირის სიმაგრის ყველაზე გავრცელებული მაჩვენებელია მისი წინაღობა ჭრისადმი A . დონეცის აუზის ქვანახშირის ფენებისათვის, რომელთა წინაღობა მერყეობს 40-150 ნ/სმ ფარგლებში, ანათლის სისქე შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ემპირიული ფორმულით:

$$h_{ან} = \frac{6,84}{A-15} - 0,01$$

УСБ-67 და УСТ-2А სარანდე დანადგარებისათვის ნახშირებში და ანტრაციტებში მუშაობისას, რომელთა წინაღობა ჭრისადმი არ აღემატება 180 ნ/სმ, შეიძლება ვისარგებლოთ დამოკიდებულებით:

$$h_{ან} = 12,2 - 0,04A.$$

რანდის მუშა სელების რაოდენობა გამოითვლება ფორმულით:

$$n_{ან} = \frac{(T_{ცვ} - T_{ა.დ.}) K_{დრ.დან} n_{ცვ}}{\sum t_{რან.}}$$

სადაც: $T_{ცვ}$ არის ცვლის ხანგრძლივობა, წთ;

$T_{ა.დ.}$ – მოსამზადებელ დასკვნითი ოპერაციების ხანგრძლივობა,

$$T_{ა.დ.} = 25-30 \text{ წთ};$$

$K_{დრ.დან}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სამუშაო დროის დანაკარგებს, $K_{დრ.დან} = 0,75$;

$n_{ცვ}$ – ცვლების რაოდენობა დღეღამეში ნახშირის ამოღებაზე, ჩვეულებრივად $n_{ცვ} = 3$;

$\sum t_{რან.}$ – რანდის ლავში ერთ გავლაზე დახარჯული დრო და იგი განპირობებულია გარკვეულ ოპერაციათა შესრულებაზე და მათ შორის შესვენებებზე:

$$\sum t_{რან.} = t_{მონ.} + t_{დამხ.} + t_{ტექ.}$$

სადაც: $t_{მონ}$ არის დრო ნახშირის რანდით მონგრევაზე, გამოითვლება

$$\text{ფორმულით: } t_{მონ} = \frac{l_{სამ.}}{V_{რან}}, \text{ წთ;}$$

$t_{დამხ}$ – დამხმარე ოპერაციებზე დახარჯული დროის ხანგრძლივობა, გამოითვლება ფორმულით:

$$t_{დამხ} = t_{მან.} + t_{ბ.ო.} + t_{საჭ.} + t_{შეფ.}$$

სადაც: $t_{მან.}$ არის სამანევრო ოპერაციებზე დახარჯული დრო და რანდის მაქოსებრი სქემით მუშაობისას იგი გამორიცხებულია;

$t_{ბ.ო.}$ – ბოლო ოპერაციებზე დახარჯული დრო, $t_{ბ.ო.} = 2 t_{რეგ.} + t_{დომ.} + t_{ამდ.}$

$t_{რეგ.}$ – რანდის რევერსირებაზე დახარჯული დრო, $t_{რეგ.} = 0, 1-0, 2$ წთ;

$t_{დომ.}$ – დომკრატის გადაადგილებისათვის საჭირო დრო, $t_{დომ.} = 1-2$ წთ;

$t_{ამდ.}$ – ამძრავი თავების გადაადგილებისათვის საჭირო დრო, $t_{ამდ.} = 10-20$ წთ.

$t_{საჭ.}$ – საჭრისების შეცვლაზე დახარჯული დრო;

იგი გამოითვლება ფორმულით:

$$t_{საჭ.} = l_{რან} m_{აგ} \gamma_{ჩან} \cdot z t_{კბ.}$$

z – კბილანების /საჭრისების/ ხვედრითი ხარჯი, $z = 0, 1-0, 2$ ცალი/ტ;

$t_{კბ.}$ – ერთი საჭრისის /კბილანის/ შეცვლაზე დახარჯული დრო, $t_{კბ.} = 2-4$ წთ;

$t_{შეფ.}$ – დრო სარანდე დანადგარის მუშაობაში შეფერხებების აღმოფხვრაზე, რომელიც დამოკიდებულია მის საიმედობაზე; იგი გამოითვლება ფორმულით:

$$t_{შეფ.} = \frac{l_{რან}}{V_r} \left(\frac{1}{K_{საიმ}} - 1 \right),$$

$K_{საიმ}$ – დანადგარის ექსლუატაციის საიმედობის კოეფიციენტი, და

$$K_{საიმ} = \frac{T_{საშ}}{T_{საშ} + \tau_{საშ}},$$

$T_{საშ}$ – შეფერხებებს შორის მუშაობის საშუალო დრო, წთ;

$\tau_{საშ}$ – შეფერხების აღმოფხვრის საშუალო დრო, წთ;

ტექნოლოგიური შესვენებები $t_{ტექ.}$ რომელიც შეიცავს დროს ვაგონეტების შეცვლაზე დამტვირთავ პუნქტზე და ნახშირისა და ფუჭი ქანის მსხვილი ნატეხების დამსხვრევაზე; გამოითვლება ფორმულით:

$$t_{ტექ.} = l_{რან} m_{აგ} \gamma_{ჩან} \cdot (t_{ვაგ.} + t_{დამსხ.}), \text{ აქ}$$

$t_{ვაგ.}$ – დამტვირთავ პუნქტზე ვაგონეტების ერთი შემადგენლობის შეცვლის დრო,

$t_{ვაგ.} = 0, 1-0, 2$ წთ/ტ;

$t_{\text{ღამს.}}$ – ნახშირისა და ფუჭი ქანის მსხვილი ნატეხების დამსხვრევისათვის

საჭირო დრო, $t_{\text{ღამს.}}=0,05-0,1$ წთ/ტ;

მნიშვნელობების სარნდე დანადგარის დღეღამური საექსპლუატაციო მწარმოებლურობის განმსაზღვრელ ფორმულაში შეტანისა და ზოგიერთი გარდაქმნების შემდეგ გვექნება:

$$Q_{\text{საექ.}} = \frac{l_{\text{რან.}} m_{\text{სგ}} \gamma h_{\text{ან.}} (T_{\text{ცვ.}} - T_{\text{მ.ღ.}}) K_{\text{დრ.ღან.}} n_{\text{ცვ.}}}{\frac{l_{\text{რან.}}}{V_{\text{რ}} K_{\text{საიმ}}} + 2t_{\text{რეგ}} + h_{\text{ან.}} \left(\frac{t_{\text{დომ.}}}{l_{\text{შტ.}}} + \frac{t_{\text{ამძრ.}}}{l_{\text{ამძრ.}}} \right) + l_{\text{რან.}} m_{\text{სგ}} \gamma h_{\text{ან.}} (zt_{\text{კბ}} + t_{\text{კაგ}} + t_{\text{ღამს.}})}$$

მაბალაითი: განვსაზღვროთ YCB-67 სარანდე დანადგარის საექსპლუატაციო დღეღამური მწარმოებლურობა შემდეგი პირობებისათვის:

ლავის მუშა სიგრძე, რომელზედაც ნახშირის ამოღება ხდება სარანდე დანადგარით, $l_{\text{რან.}}=200$ მ;

ფენის ამოსაღები სისქე, $m_{\text{სგ}}=1,5$ მ;

ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, $\gamma=1,3$ ტ/მ³;

ნახშირის ამოღების კოეფიციენტი, $C=0,95$;

ცვლის ხანგრძლივობა, $T_{\text{ცვ.}}=360$ წთ;

მოსამზადებელ დასკენითი ოპერაციების ხანგრძლივობა, $T_{\text{მ.ღ.}}=25$ წთ;

დროის დანაკარგების კოეფიციენტი, $K_{\text{დრ.ღან.}}=0,75$;

ნახშირის ამოღებაზე დღეღამეში ცვლების რაოდენობა, $n_{\text{ცვ.}}=3$;

რანდის მოძრაობის სიჩქარე, $V_{\text{რ}}=36,8$ მ/წთ;

სარანდე დანადგარის მზადყოფნის კოეფიციენტი, $K_{\text{საიმ.}}=0,85$;

რანდის რევერსირებაზე დახარჯული დრო, $t_{\text{რეგ}}=0,15$ წთ;

დომკრატის დადაადგილებაზე დახარჯული დრო, $t_{\text{დომ.}}=1,5$ წთ;

დომკრატის შტოკის სიგრძე, $l_{\text{შტ.}}=0,75$ მ;

ამძრავი თავების გადაადგილებისათვის სჭირო დრო, $t_{\text{ამძრ.}}=15,0$ წთ;

ამძრავი თავების გადაადგილების მანძილი, $l_{\text{ამძრ.}}=0,25$ მ;

კბილანების ხვედრითი ხარჯი, $Z=0,01$, ცალი/ტ;

ერთი კბილანის შეცვლისათვის საჭირო დრო, $t_{\text{კბ}}=3$ წთ;

ვაგონეტების ერთი შემადგენლობის შეცვლის დრო $t_{\text{კაგ}}=0,162$ წთ/ტ;

მსხვილი ნატეხების დამსხვრევისათვის საჭირო დრო, $t_{\text{ღამს.}}=0,075$ წთ/ტ;

ნახშირის ჭრისადმი საშუალო წინაღობა, $A=130$ ნ/სმ.

მივიღოთ, რომ სარანდე დანადგარი მუშაობს ორმხრივი სქემით უქმი სვლის გარეშე.

ანათლის სისქე გამოვთვალოთ ფორმულით:

$$h_{\text{ს6}}=12,2-0,004A =12,2-0,04\cdot 130=7 \text{ სმ}=0,07 \text{ მ};$$

სარანდე დანადგარის მიახლოებითი ცვლური მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{ც3}}=60\cdot 0,4\cdot 1,5\cdot 36,8\cdot 6\cdot 0,07=723 \text{ ტ.}$$

თუ მივიღებთ დღეღამეში სამ ამოსაღებ ცვლას, მაშინ შესაძლო დღეღამური მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{ც3}}=723\cdot 3=2169 \text{ ტ.}$$

სარანდე დანადგარის საექსპლუატაციო დღეღამური მწარმოებლურობა იქნება:

$$Q_{\text{საექ}} = \frac{200\cdot 1,5\cdot 1,3\cdot 0,95\cdot 0,07(360-25)0,75\cdot 3}{\frac{200}{36,8\cdot 0,85} + 2\cdot 0,15 + 0,07\left(\frac{1,5}{0,75} + \frac{15}{0,25}\right) + 200\cdot 1,5\cdot 1,3\cdot 0,95\cdot 0,07(0,01\cdot 3 + 0,162 + 0,075)} = 1009 \text{ ტ.}$$

ამოცანა 4. განისაზღვროს სარანდე დანადგარით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა შემდეგი პირობებისათვის:

№	დანადგარი	ლაგის სიგრძე, $l_{\text{რანდ}}, \text{ მ}$	ფენის სისქე, $m_{\text{ფ}}, \text{ მ}$	ნახშირის წინაღობა ჭრისადმი $A, \text{ ტ/მ}^3$	ნახშირის საშუალო სიმკვრივე $\gamma, \text{ ტ/მ}^3$	ამოღებაზე ცვლების რაოდენობა, $n_{\text{ც3}}$
1	УСТ-2А	150	0,55	80	1,3	3
2	УСТ-2А	140	0,60	90	1,35	3
3	УСТ-2А	130	0,90	70	1,40	3
4	УСТ-2А	120	1,00	120	1,50	3
5	УСТ-2А	130	0,75	100	1,45	3
6	УСБ-67	160	0,90	70	1,30	3
7	УСБ-67	180	1,30	90	1,35	3
8	УСБ-67	200	1,50	80	1,40	3
9	УСБ-67	220	1,70	120	1,45	3
10	УСБ-67	240	1,40	150	1,50	3
11	СО-75	130	0,60	100	1,30	3
12	СО-75	150	0,80	110	1,35	3
13	СО-75	180	1,00	130	1,40	3
14	СН-75	120	0,80	90	1,35	3
15	СН-75	150	1,10	180	1,40	3

5. საბურღ-შნეკური მანქანის მწარმოებლურობის განსაზღვრა

БУГ-3 ტიპის საბურღ-შნეკური დანადგარის ცვლური მწარმოებლურობა შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ემპირიული ფორმულით:

$$A_{\text{ცვ}} = \frac{(T_{\text{ცვ}} - t_{\text{მოღ}}) F \gamma c K_{\text{სამ}}}{T_{\text{ცოკ}}}$$

სადაც: $T_{\text{ცვ}}$ არის ცვლის ხანგრძლივობა, წთ;

$t_{\text{მოღ}}$ – ოპერაციათა ხანგრძლივობა ცვლის მიღება და ჩაბარებაზე,

$t_{\text{მოღ}}=10-15$ წთ;

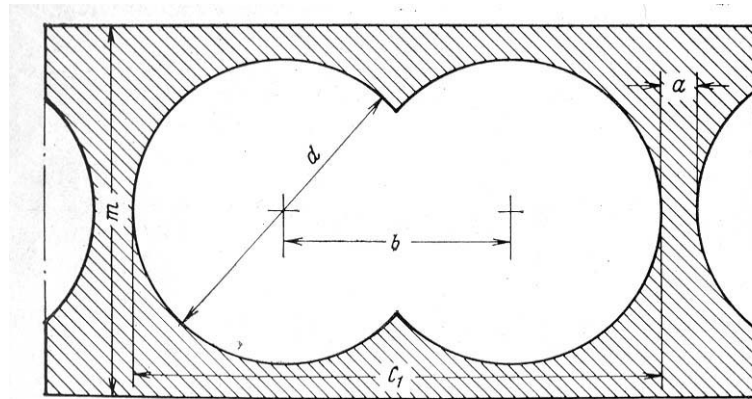
l – შეწყვილებული ჭაბურღილების სიგრძე, მ;

F – შეწყვილებული ჭაბურღილების განივკვეთის ფართი, მ²;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

c – ჭაბურღილიდან ნახშირის ამოღების კოეფიციენტი, $c=0,98$;

$K_{\text{სამ}}$ – БУГ-3 ტიპის დანადგარის მზადყოფნის კოეფიციენტი; ჭაბურღილის სიგრძეზე დამოკიდებულებით შეიძლება განისაზღვროს ემპირიული ფორმულით:



ნახ. 2 სანგრევის პარამეტრები საბურღ-შნეკური ამოღებისას

$$K_{\text{მ.ზ}} = \frac{19,7}{20,7 + 0,48l};$$

$T_{\text{ცოკ}}$ – ტექნოლოგიური ციკლის ხანგრძლივობა და იანგარიშება ფორმულით:

$$T_{\text{ცოკ}} = l \left(\frac{1}{V_{\text{ბურ.}}} + \frac{1}{V_{\text{დაბ.}}} + \frac{1}{V_{\text{გამ.}}} + t_{\text{ამოს.}} + t_{\text{კბ.შეც}} \right) + T_{\text{მ.დ.}} + T_{\text{გად.}} + T_{\text{შეს.}} + T_{\text{მოც.}};$$

სადაც: $V_{ბურ.}$ არის ჭაბურღილის ბურღვის სიჩქარე, $V_{ბურ.}=0,3 \div 1,3$ მ/წთ;

$V_{ლაბ.}$ – საბურღი შნეკის /დაგრძელების/ წაბმის სიჩქარე,

$V_{ლაბ.}=0,5 \div 1,0$ მ/წთ;

$V_{გამ.}$ – შნეკების დგარის გამოღების სიჩქარე, $V_{გამ.}=0,4 \div 0,8$ მ/წთ;

$t_{ამოს.}$ – ჭაბურღილის ამოსუფთავებაზე დროის ხვედრითი დანახარჯები,

მდგრადი ჭერის შემთხვევაში $t_{ამოს.}=0,2$ მ/წთ; სუსტი ჭერის შემთხვევაში კი $t_{ამოს.}=0,56$ მ/წთ;

$t_{კბ.შეც.}$ – დრო კბილებისა და ბურღის თავის შეცვლაზე და იანგარიშება, $t_{კბ. შეც.}= t_{კბ. ZF}$, ამ შემთხვევაში $t_{კბ}$ – კბილანის ან ბურღის თავის შეცვლის საშუალო დრო $t_{კბ}=1,0$ წთ.

Z – კბილანებისა და ბურღის თავის ხვედრითი ხარჯი, $Z=0,1 \div 0,3$ ცალი/მ³;

$T_{აღ.}$ – მოსამზადებელ-დასკენითი ოპერაციებზე დახარჯული დრო,

$T_{აღ.}=15-18$ წთ.

$T_{გად.}$ – დანადგარის გადაადგილებაზე დახარჯული დრო, $T_{გად.}=15 \div 18$ წთ.

$T_{შეს.}$ – შეუთავსებელი დასვენებების დრო, $T_{შეს.}=4-6$ წთ.

$T_{მოც.}$ – ორგანიზაციულ ფაქტორებით გამოწვეული მოცდენები,

$T_{მოც.}=10 \div 15$ წთ.

მაბალაითი: განვსაზღვროთ БУГ-3 ტიპის საბურღ-შნეკური დანადგარის ცვლური მწარმოებლურობა შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის სისქე, $m=0,75$ მ;

ნახშირის საშუალო სიმკვრივე $\gamma=1,35$ ტ/მ³;

ამოსაღები ველის ზომა დაქანებით $l_{დაქ}=70,0$ მ;

კბილანებისა და ბურღის თავის ხარჯი, $Z=0,23$ ცალი/მ³;

ფენის ჭერის ქანები მდგრადია ე.ი $t_{ამოს.}=0,2$ წთ/მ;

ცვლის ხანგრძლივობა $T_{ცვ}=6$ საათი=360 წთ;

შეწვეილებული ჭაბურღილების სიგრძე $l=35,0$ მ; გამომდინარე ველის დაქანებით ზომიდან $l_{დაქ}=70,0$ /და ორმხრივი ამოღების სქემისას;

შეწვეილებული ჭაბურღილების ფართს ფენის სისქიდან, ჭაბურღილის დიამეტრიდან და ჭაბურღილებს შორის მთელანის ზომებიდან გამომდინარე ვიღებთ $0,758$ მ²; აიღება ცხრილიდან:

ჭაბურღილის დიამეტრი. d, მმ	ღერძთაშორის მანძილი b, მმ	შეწვეილებული ჭაბურღილების სიგანე C ₁ , მმ	ჭაბურღილებს შორის მთელანის სიგანე, a, მმ	შეწვეილებული ჭაბურღილების განივკვეთის ფართი F, მ ²
525	548	1073	200	0,444
625	548; 640	1173; 1265	200	0,594; 0,623
700	640	1340	200	0,758

საბურღ-შნეკური დანადგარის მზადყოფნის კოეფიციენტი

$$K_{mz} = \frac{19,7}{20,7 + 0,48 \cdot 35} = 0,525$$

კბილანებისა და ბურღის თავის შეცვლის ხვედრითი დრო

$$t_{კბ.შეც} = 1,0 \cdot 0,23 \cdot 0,758 = 0,17 \text{ წთ/მ}$$

საბურღ-შნეკური ამოღების ტექნოლოგიური ციკლის ხანგრძლივობა

$$t_{cik} = 35 \left(\frac{1}{0,35} + \frac{1}{0,64} + \frac{1}{0,43} + 0,2 + 0,17 \right) + 15 + 18 + 5 + 15 = 301 \text{ წთ}$$

БУГ-3 ტიპის საბურღ-შნეკური დანადგარის ცვლური მწარმოებლურობა იქნება:

$$A_{cv} = \frac{(360 - 10) \cdot 35 \cdot 0,758 \cdot 1,35 \cdot 0,98 \cdot 0,525}{301} = 21,4 \text{ ტ.}$$

უბანზე დატვირთვის გაზრდის მიზნით რეკომენდებულია ერთ შტრეკში მუშაობაში იყოს რამდენიმე დანადგარი БУГ-3.

ამოცანა 5. განისაზღვროს საბურღ-შნეკური დანადგარის მწარმოებლურობა სამი БУГ-3 დანადგარით შემდეგი პირობებისათვის:

N _ბ /N _გ	m, მ	γ, ტ/მ ³	Z, ცალ/მ ³	l, მ	d, მ	a, მ	b, m
1	0,55	1,25	0,20	30	0,525	0,2	0,548
2	0,60	1,30	0,25	35	0,525	0,1	0,548
3	0,70	1,35	0,30	40	0,625	0,2	0,640
4	0,55	1,40	0,15	35	0,525	0,2	0,548
5	0,65	1,25	0,20	30	0,625	0,2	0,548
6	0,75	1,30	0,10	45	0,700	0,2	0,640
7	0,80	1,35	0,30	40	0,750	0,2	0,640
8	0,85	1,40	0,20	40	0,800	0,2	0,640
9	0,60	1,30	0,10	45	0,525	0,1	0,548
10	0,70	1,45	0,10	40	0,625	0,2	0,640

6. საწმენდი სანგრევის ხის ინდივიდუალური სამაგრის ანგარიში და ბამაბრების პასპორტის შექმნა

ამოცანა მდგომარეობს სამაგრის ელემენტების სიმტკიცის ზომების, სამაგრ ჩარჩოებს შორის მანძილისა და სამაგრის სიმჭიდროვის განსაზღვრაში.

ბიგის დიამეტრი შეიძლება ნაანგარიშევი იქნეს ფორმულით:

$$d = (1,1 - 1,35)\sqrt{m}, \text{ სმ};$$

სადაც: m არის ფენის სისქე, სმ;

დატვირთვა, რომელსაც შეიძლება გაუძლოს ხის ბიგმა იანგარიშება:

$$P_{\text{sam}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \sigma_{\text{kr}}, \text{ კგძ};$$

სადაც d არის ბიგის დიამეტრი, სმ;

σ_{kr} – კრიტიკული ძაბვა კუმშვაზე და იანგარიშება:

$$\sigma_{\text{kr}} = 293 - 1,94 \frac{m}{i}, \text{ კგძ/სმ}^2.$$

აქ, m არის ბიგის სიგრძე, რომელიც ფენის ამოსაღები სისქის ტოლია, სმ;

i – ინერციის რადიუსია მრგვალი კვეთისათვის, სმ – $i = d/4$;

ბიგებზე მოსული დასაშვები დატვირთვის მნიშვნელობა იანგარიშება:

$$P_{\text{das}} = P_{\text{sam}} / \psi = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\sigma_{\text{kr}}}{\psi},$$

სადაც ψ არის სიმტკიცის მარაგი, $\psi = 2 \div 3$;

სამაგრის სიმჭიდროვის განსაზღვრისათვის ჯერ ვანგარიშობთ სანგრევისპირა სამაგრზე მოსულ დატვირთვას $Q_{\text{სან}}$, შემდეგ კი სანგრევისპირა სივრცის 1 მ² ბიგების რაოდენობას: $n_{\text{ბიგ}} = Q_{\text{სან}} / P_{\text{დას}}$.

სამგრეველი სიმაგრის ჩარჩოებს /ბიგებს/ შორის მანძილი დაქანებით გამოითვლება ფორმულით:

$$l_{\text{Car}} = \frac{n'}{n_{\text{big}} \cdot r},$$

სადაც: n' არის ბიგების რაოდენობა განვრცობით ამოსაღები ზოლის

/პირმოღების/ სიგანეზე მიღებული სამაგრის მიხედვით;

r – პირმოღების სიგანე, მ;

ციცაბო დახრისას, როცა სამგრეველი სამაგრის ჩარჩოები განლაგებულია სამგრევის მკერდის პარალელურად, ბიგების რიცხვი n' ტოლია სამაგრის ერთ კომპლექტში ბიგების რაოდენობისა; ხოლო ჩარჩოებს შორის მანძილი $l_{\text{ჩარ}}$ შეაგენს

ამოსაღები ზოლის სიგანის ტოლს და r კი კომპლექტში შუახერხილის /უღლის/ სიგრძეს.

ჩვეულებრივად, სამგრეველო ჩარჩოებს შორის მანძილი დამრეც და დახრილ ფენებზე მიიღება $1,0 \div 1,2$ მ.

საწმენდი სანგრევის სპეციალურ სამაგრზე მოსული დატვირთვა, გამოწვეული უშუალო ჭერის ქანების გაღუნვით, მოსული დაქანებით 1 მ-ზე შეიძლება ვიანგარიშით ფორმულით:

$$Q_{sp} = \frac{h\gamma(3b^2 + 8bl_{Cam} + 6l_{Cam}^2)}{8bBB},$$

სადაც: b არის მანძილი სანგრევის მკერდიდან სპეციალური სამაგრის რიგამდე, მ;

$l_{ჩამ}$ – უშუალო ჭერის ჩამოქცევის ბიჯი, მ;

ვიციტ რა დატვირთვა 1 მ-ზე, შეგვიძლია ვიანგარიშით სპეციალური სამაგრის სიმჭიდროვე, გამომდინარე ბიჯებზე მოსული დასაშვები დატვირთვისაგან.

მაბალითი: შერჩეულ იქნას ჭერის მართვის ხერხი და გამაგრების პასპორტი, გათვლილ იქნეს სანგრევისპირა ხის ინდივიდუალური და სპეციალური სამაგრი შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის სისქე $m=1,2$ მ;

დახრის კუთხე $\alpha=12^\circ$;

უშუალო ჭერი – საშუალო სიმდგრადის თიხაფიქალი ($\gamma=2,5$ ტ/მ³);

სისქით $h=10,0$ მ;

ნახშირის მოცულობითი წონა 1,4 ტ/მ³;

კომბაინის პირმოდების სიგანე $r=0,8$ მ;

სამთო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ჭერის მართვის ხერხად ვირჩევთ მთლიან ჩამოქცევას. ჩამოქცევას ვაწარმოებთ ხის მესრულ სამაგრზე; სანგრევისპირა სივრცის გამაგრება წარმოებს ხის ინდივიდუალური სამაგრით.

ამოცანა მდგომარეობს სამაგრის ელემენტების სიმტკიცის ზომების, სამაგრ ჩარჩოებს შორის მანძილისა და სამაგრის სიმჭიდროვის განსაზღვრაში.

ბიჯის დიამეტრი მოცემული პირობებისათვის იქნება:

$$d = (1,1 - 1,35)\sqrt{m}, \text{ სმ}$$

სადაც: m არის ფენის სისქე, სმ;

$$d = 1,12\sqrt{120} \approx 13 \text{ სმ};$$

დატვირთვა, რომელსაც შეუძლია გაუძლოს ხის ბიჯმა, იანგარიშება:

$$P_{\text{sam}} = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \sigma_{kr}, \text{ კბძ};$$

სადაც: σ არის კრიტიკული ძაბვა კუმშვაზე და იანგარიშება:

$$\sigma_{kr} = 293 - 1,94 \frac{m}{i}, \text{ კბძ/სმ}$$

აქ, m არის ბიგის სიგრძე, რომელიც ფენის ამოსაღების სისქის ტოლია, სმ;

i – ინერციის რადიუსია მრგვალი კვეთისათვის:

$$i = d : 4 = 13 : 4 = 3,25 \text{ სმ};$$

$$\text{მაშინ, } \sigma_{kr} = 293 - 1,94 \frac{120}{3,25} = 285 \text{ კბძ/სმ}^2;$$

ბიგებზე მოსული დასაშვები დატვირთვა იქნება:

$$P_{\text{დას}} = \pi d^2 / 4 \cdot \sigma_{kr} / \psi,$$

სადაც: ψ არის სიმტკიცის მარაგი, $\psi = 2 : 3$;

$$\text{მაშინ, } P_{\text{დას}} = \frac{3,14 \cdot 13^2}{4} \cdot \frac{285}{3} = 12603 \text{ კბძ};$$

სამუშაო სივრცის 1 მ² ფართზე მოსული მაქსიმალური დატვირთვა იქნება:

$$Q_{\text{საბ}} = h \gamma = 10,0 \cdot 2,5 = 25,0 \text{ ტ/მ}^2$$

სანგრევისპირა სივრცის ბიგების რაოდენობა გამომუშავებული სივრცის 1 მ² ფართობზე იქნება:

$$n_{\text{big}} = \frac{Q_{\text{სან}}}{P_{\text{დას}}} = \frac{25,0}{12,6} = 2 \text{ ბიგი}$$

სამგრეველო სამაგრის ჩარჩოებს (ბიგებს) შორის მანძილი დაქანებით იქნება

$$l_{\text{Car}} = \frac{n'}{n_{\text{big}} \cdot r},$$

სადაც: n' არის ბიგების რაოდენობა განვრცობით ამოსაღები ზოლის

(პირმოდების) სიგანეზე მიღებულ სამაგრის მიხედვით, $n' = 2$;

r – პირმოდების სიგანე, მ;

$$\text{მაშინ, } l_{\text{Car}} = \frac{2}{2 \cdot 0,8} = 1,25 \text{ მ};$$

საწმენდი სანგრევის სპეციალურ სამაგრზე მოსული დატვირთვა გამოწვეული უშუალო ჭერის ქანების გაღუნვით, მოსული დაქანებით 1 მ-ზე შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$Q_{\text{sp}} = \frac{h \gamma (3b^2 + 8bl_{\text{Cam}} + 6l_{\text{Cam}}^2)}{8b},$$

სადაც: b არის მანძილი სანგრევის მკერდიდან სპეციალური სამაგრის რიგამდე,

$$b=4,8 \text{ მ};$$

$l_{\text{ნამ}}$ – უშუალო ჭერის ჩამოქცევის ბიჯი, $l_{\text{ნამ}}=3,2 \text{ მ};$

$$\text{მაშინ: } Q_{\text{sp}} = \frac{10 \cdot 2,5(3 \cdot 4,8^2 + 8 \cdot 4,8 \cdot 3,2 + 6 \cdot 3,2^2)}{8 \cdot 4,8} = 110 \text{ ტ.ძ.}$$

$$\text{სპეციალური სამაგრის სიმჭიდროვე იქნება: } n_{\text{sp}} = \frac{Q_{\text{sp}}}{P_{\text{das}}} = \frac{110}{12,6} \approx 9 \text{ ბიგი}$$

ამოცანა 6. შერჩეულ იქნეს ჭერის მართვის ხერხი და გამაგრების პასპორტი შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის სისქე	დახრის კუთხე	უშუალო ჭერი	უშუალო ჭერის სისქე	უშუალო ჭერის სიმკვრივე	ამოსაღები ზოლის სიგანე
0,8	10	თიხაფიქალი	7,0	2,5	0,8
1,0	12	ქვიშაფიქალი	8,6	2,6	0,8
1,15	14	თიხოვანიფიქალი	10	2,5	0,63
1,25	8	ქვიშოვანი ფიქ.	11,5	2,6	0,63
1,30	16	თიხაფიქალი	11,0	2,5	0,63
0,7	55	თიხაფიქალი	6,0	2,5	0,9
0,75	60	ქვიშაფიქალი	6,5	2,6	1,0

7. მემანიპულური სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევა

კონკრეტულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებისათვის სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევაზე მოქმედ ფაქტორებიდან განსაკუთრებულ მნიშვნელოვან ფაქტორებს მიეკუთვნება: ფენის სისქე, დახრის კუთხე და გვერდითი ქანების შედგენილობა და თვისებები.

ფენის სისქე არ წარმოადგენს მუდმივ სიდიდეს. იგი იცვლება საწმენდი სანგრევის ფარგლებში და ამოსაღები ველის სიგრძეზე.

ფენის მაქსიმალური და მინიმალური სისქე იანგარიშება ფორმულით:

$$m_{\text{მაქ}} = m + \Delta m$$

$$m_{\text{მინ}} = m - \Delta m$$

სადაც: m არის ფენის სისქის საშუალო მნიშვნელობა, მმ;

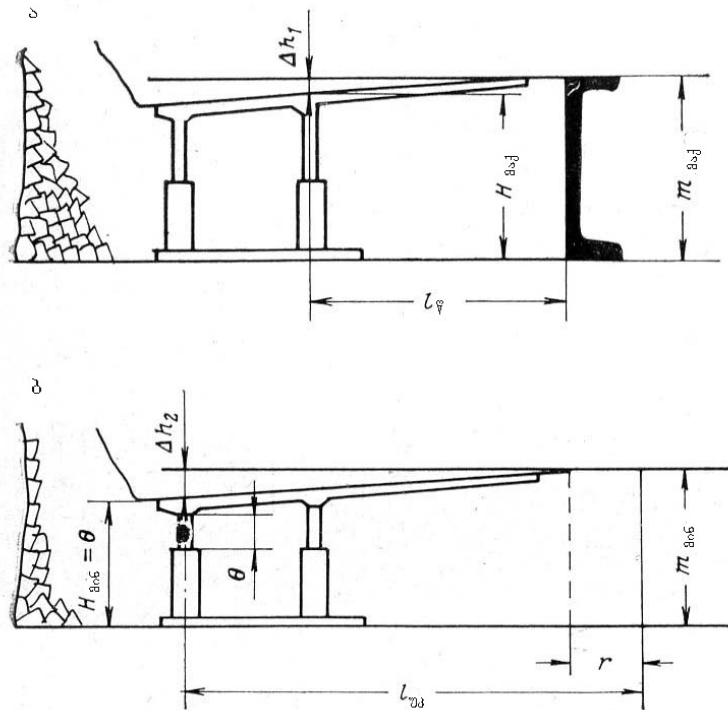
Δm – ფენის სისქის გადახრა მისი საშუალო მნიშვნელობიდან, მმ;

დახრის კუთხის მიხედვით სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევა ხდება მისი ტექნიკური მახასიათებლისა და საპასპორტო მონაცემებით.

ჭერის ქანების ჩამოწევის სიდიდე, ანუ გვერდითი ქანების შეახლოება დამოკიდებულია ქანების შედგენილობასა და თვისებებზე, ფენის სისქეზე, აგრეთვე დაწევაზე დასაკვირვებელი წერტილის დაშორებაზე სანგრევის სიბრტყიდან და გამოითვლება ფორმულით:

$$\Delta h = \alpha m l,$$

სადაც: Δh არის ფენის დაწევის სიდიდე, მმ;



ნახ. 3. მექანიზებული სამაგრის შერჩევის საანგარიშო სქემა

- α – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქანების შემადგენლობასა და თვისებებს; I კლასის ქანებისათვის $\alpha=0,04$; II კლასის ქანებისათვის $\alpha=0,025$; III კლასის ქანებისათვის $\alpha=0,015$ და IV კლასის ქანებისათვის $\alpha=0,015$;
- m – ფენის სისქე, მმ;
- l – დასაკვირვებელი წერტილის დაშორება სანგრევის სიბრტყიდან მ;

საბოლოოდ, მექანიზებული სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევა წინა და უკანა ბიგის ზომების მიხედვით განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$H_{მ.კ.} = m_{მ.კ.} - \alpha m_{მ.კ.} \cdot L_{\varphi}$$

$$H_{მ.ბ.} = m_{მ.ბ.} - \alpha m_{მ.ბ.} \cdot L_{\psi} - \theta$$

სადაც: L_{φ} და L_{ψ} არის წინა და უკანა ბიგის დაცილება სანგრევის მკერდიდან, მ; მათი მნიშვნელობები აიღება სამაგრის ტექნიკური დახასიათებიდან.

θ – მარაგი სამაგრის განტვირთვაზე, აიღება 40-60 მმ-ის ფარგლებში.

მაბალატი: შევირჩიოთ მექანიზებული სამაგრის ტიპ-ზომა შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის დახრის კუთხე, $\alpha = 12^{\circ}$;

ფენის სისქე, $m = 1,6$ მ;

ფენის ჭერში ჩაწოლილია საშუალო სიმდგრადის თიხაფიქლები;

ფენის სისქის ცვალებადობა შეადგენს $\pm 10\%$;

ანალიზისათვის ვირჩევთ M-87 ტიპის სამაგრს, რომელიც ყველაზე მეტად შეესაბამება მოცემულ ფენას; მიღებული სამაგრის წინა და უკანა ბიგების დაცილება სანგრევის მკერდიდან $r = 0,63$ მ. პირმოდებისას შეადგენს $L_{\varphi} = 1,89$ და $L_{\psi} = 3,62$ მ;

ფენის საშუალო სისქიდან გადახრა შეადგენს:

$$\Delta m = \pm 1600 \cdot 0,1 = \pm 160 \text{ მმ};$$

ფენის მაქსიმალური და მინიმალური სისქე იქნება:

$$\Delta m_{მ.კ.} = 1600 + 160 = 1760 \text{ მმ};$$

$$\Delta m_{მ.ბ.} = 1600 - 160 = 1440 \text{ მმ};$$

განვსაზღვროთ სამაგრის ტიპ-ზომა.

$$H_{მ.კ.} = 1760 - 0,025 \cdot 1760 \cdot 1,89 = 1076,5 \text{ მმ};$$

$$H_{მ.ბ.} = 1440 - 0,025 \cdot 1440 \cdot 3,62 - 40 = 1270 \text{ მმ};$$

M-87 სამაგრის ტექნიკური დახასიათების მიხედვით ვირჩევთ მის II ტიპ-ზომას.

ამოცანა 7. შერჩეულ იქნეს მექანიზებული სამაგრის ტიპ-ზომა შემდეგი სამთო-გეოლოგიური პირობებისათვის:

№	ფენის დახრის კუთხე, α გრად.	ფენის საშუალო სისქე, m, მ.	ფენის საშუალო სისქიდან გადახრა, %	ჭერის ქანების კლასი ჩამოქცევადობის მიხედვით
1	10	1,2	10	I
2	15	1,6	8	II
3	18	1,7	10	II
4	20	1,3	5	II
5	25	1,4	10	I
6	20	1,1	8	II
7	15	1,8	10	I
8	10	1,1	12	II
9	12	1,2	10	I
10	14	1,4	10	II
11	18	1,5	8	I
12	20	1,6	5	I
13	10	1,3	10	II
14	15	1,2	8	I
15	8	1,4	7	II

8. მექანიზებული სამაგრის ანგარიში

სამაგრი სექციისა და ჭერის ურთიერთქმედების ყველაზე რთული პირობაა, როცა სამაგრის მიერ ხდება უშუალო ჭერის ქანების ბლოკის კონსოლის შეკავება, კონსოლის სიგრძე ანუ ჩამოქცევის ბიჯი შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

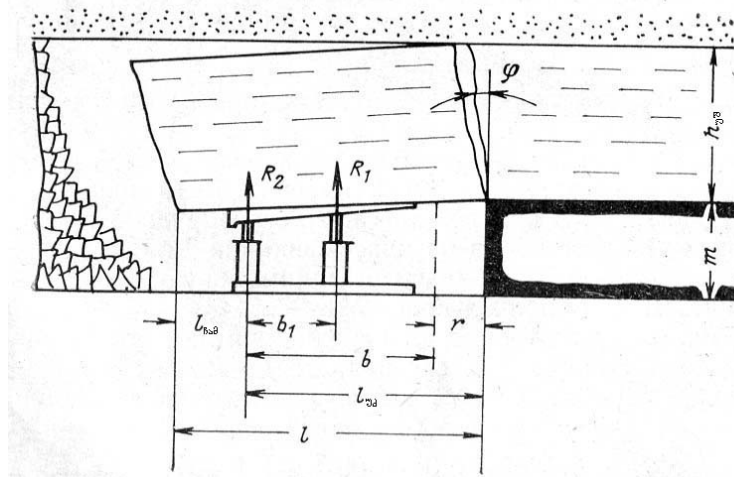
$$l_{Cam} \approx \sqrt{\frac{\sigma_R h_{us}}{3\gamma}}$$

სადაც: σ_R არის ჭერის ქანების სიმტკიცის ზღვარი ღუნვაზე, მპა;

h_{us} – უშუალო ჭერის ქანების სისქე, $h_{us} = \sum h_i$; აქ, h_i არის უშუალო ჭერის ქანების ცალკეულ შრეთა სისქე;

γ – უშუალო წერის ქანების საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

ϕ – ჩამოქცევის ბლოკის ბზარების დახრის კუთხე, აიღება 15-25⁰.



ნახ. 4. მექანიზებული სამაგრის ამტანუნარიანობის საანგარიშო სქემა

ქვანახშირის ფენის ამოღების კვალდაკვალ ჩამოსაქცევი ქანების ბლოკის ზომები იზრდება ამოსაღები ზოლის ანუ პირმოდების სიდიდემდე. აქედან გამომდინარე, ბლოკის ზომა, რომელიც აწევა სამაგრს ჩამოქცევის ბიჯის და პირმოდების მხედველობაში მიღებით იქნება:

$$l = b + r + l_{\text{ნაშ}}$$

სადაც: b არის სანგრევისპირა სივრცის სიგანე ფენის ამოღებამდე, მ;

მაშასადამე, მექანიზებული სამაგრი განიცდის დაწოლას, რომელიც განპირობებულია უშუალო ჭერის ქანების ბლოკის სიგრძით, მისი სისქით. სამაგრის თითოეული სექცია განიცდის ქანების ბლოკით გამოწვეულ დატვირთვას, რომლის სიგანე სექციების დაყენების ბიჯის ტოლია.

სამაგრ სექციებში წარმოიქმნება რეაქციის ძალები, რომლებმაც უნდა გააწონასწორონ სამთო წნევების ძალები.

სამაგრზე მოქმედი ძალების მომენტთა წონასწორობის განტოლებას ექნება სახე:

$$M_q = M_{R1} - M_{R2} = 0$$

სადაც: M_q არის ჭერის ქანების ბლოკით გამოწვეული დატვირთვის მომენტი;

იგი წარმოადგენს სამაგრის ერთ მხარეზე თანაბრად

განაწილებული დატვირთვის q ძალის მომენტს;

M_{R1} და M_{R2} – შესაბამისად წინა და უკანა ბიჯების რეაქციის ძალებით

გამოწვეული მომენტები.

ძალთა მომენტების გარდაქმნით და მათი მნიშვნელობის მხედველობაში მიღებით გვექნება:

$$\frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2}{2} = R_1(l_{uk} - b_1) + R_2 l_{uk}$$

სადაც: $l_{uk} = b + r$ არის უკანა ბიგის მაქსიმალური დაცილება სანგრევის

მკერდიდან, მ;

აქ, b არის სანგრევისპირა სივრცის სიგანე;

r – ამოსაღები ზოლის ანუ პირმოღების სიგანე, მ;

q – უშუალო ჭერის ქანების ბლოკის 1 მ-ის დაწოლა, მპა:

$$q = \mu_{us} \frac{1}{100};$$

R_1 და R_2 – მექანიზებული სამაგრის რეაქციის ძალები, მნ;

b_1 – მექანიზებული სამაგრის ბიგებს შორის მანძილი, მ;

მექანიზებული სამაგრის დაყენების ხარჯის $/\alpha/$ მიხედვით დატვირთვა მოსული სამაგრის წინა და უკანა ბიგებზე იანგარიშება:

$$R_1 = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot (l_{uk} - b_1) \alpha}{200[l_{uk}^2 + (l_{uk} - b_1)^2]} + P_{saw};$$

$$R_2 = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot l_{uk} \alpha}{200[l_{uk}^2 + (l_{uk} - b_1)^2]} + P_{saw};$$

სადაც: α არის სამაგრი სექციის დაყენების ბიჯი, მ;

$P_{საწ.}$ – ბიგის საწყისი განბრჯენა, მნ;

ერთ ბიგზე მოსული მაქსიმალური დატვირთვა, რასაც შეიძლება ადგილი ჰქონდეს რომელიმე ბიგის მწყობრიდან გამოსვლისას იქნება:

$$R_{maq.} = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \alpha}{200 \cdot l_{uk}} + P_{saw};$$

„Донбасс“-ის ტიპის მექანიზებული სამაგრისათვის, რომელსაც აქვს ბიგების სამი რიგი და თითოეულ რიგში გვაქვს ორი ბიგი, თითოეულ ბიგზე მოსული დატვირთვა გამოისახება ფორმულით:

$$R_1 = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot (l_{uk} - b_1 - b_2) \cdot \alpha}{400[l_{uk}^2 + (l_{uk} - b_1)^2 + (l_{uk} - b_1 - b_2)^2]} + P_{saw};$$

$$R_2 = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot (l_{uk} - b_1) \cdot \alpha}{400[l_{uk}^2 + (l_{uk} - b_1)^2 + (l_{uk} - b_1 - b_2)^2]} + P_{saw};$$

$$R_3 = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot l_{uk} \cdot \alpha}{400[l_{uk}^2 + (l_{uk} - b_1)^2 + (l_{uk} - b_1 - b_2)^2]} + P_{saw}$$

სადაც: b_2 არის მეორე და მესამე რიგის განაპირა ბიგებს შორის მანძილი, მ;
მაქსიმალური დატვირთვა, როცა $R_1=0$ და $R_2=0$ იქნება:

$$R_{maq.} = \frac{q(l_{uk} + l_{Car})^2 \cdot \alpha}{200 \cdot l_{uk}} + P_{saw}$$

მიღებული რეაქციის ძალები უნდა შეესაბამებოდეს მექანიზებული სამაგრის ტექნიკურ მახასიათებლებს. გარდა ამისა მექანიზებული სამაგრი უნდა შემოწმდეს მისი საყრდენი ელემენტების ფენის ნიადაგში ჩაწნევაზე /ჩასობაზე/ ან ჭერის ქანებში სამაგრის გადახურვის ჩასობაზე. ჩასობის სიდიდე თავის მხრივ დამოკიდებულია მაქსიმალურ რეაქციასა და საყრდენის ფართობზე და იანგარიშება დამოკიდებულებით:

$$R_{maq.} \leq \frac{\sigma_{Wer.}}{n} S_{Wer.}$$

$$R_{maq.} \leq \frac{\sigma_{niad.}}{n} S_{niad.}$$

სადაც: $\sigma_{ჭერ}$ და $\sigma_{ნიად}$ არის შესაბამისად ჭერისა და ნიადაგის ქანების წინაღობის ზღვარი ჩაწნევაზე, მპა;

$S_{ჭერ}$ და $S_{ნიად}$. – შესაბამისად ჭერისა და ნიადაგის ქანების კონტაქტის ფართი მექანიზებულ სამაგრთან, მ²;

n – სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი და საშუალო სიმაგრის ქანებისათვის აიღება 4-6 ფარგლებში.

მაგალითი: ჩატარებულ იქნას მექანიზებული სამაგრის ანგარიში შემდეგი პირობებისათვის:

კომპლექსით KM-87 მუშავდება 1,2 მ სისიქის ფენა;

ფენის დახრის კუთხე $\alpha=12^0$;

ფენის ამოღება წარმოებს კომბაინით 2K-52, რომლის პირმოღებაა $r=0,63$ მ;

უკანა ბიგის დაცილება სანგრევის მკერდთან სექციის გადაადგილების შემდეგ შეადგენს 3,0 მ; $l_{Car.}=3,0+r=3,0+0,63=3,63$ მ;

მანძილი მეზობელი სექციების ბიგებს შორის /დაყენების ბიჯი/ $\alpha=1,0$ მ.

მანძილი სექციის ბიგებს შორის $b_1=1,0$ მ;

ფენის ჭერში ჩაწოლილია მსხვილშრეული საშუალო სიმდგრადის თიხოვანი ფიქალი სისქით $h_{ფ}=8,0$ მ და საშუალო სიმკვრივით $\gamma=2,5$ ტ/მ³.

უშუალო ჭერის ქანების ხვედრითი წინაღობა ჩაწნევაზე $\sigma_{ჭერ.}=4,0$ მპა;
 ძირითადი ჭერი წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, სისქით 10,0 მ.

პრაქტიკით დადგენილია, რომ ფენის ამოღებისას დაკიდებული კონსოლის
 სიგრძე $l_{cam}=1,5$ მ.

ფენის ნიადაგში ჩაწოლილია ქვიშაფიქლები ხვედრითი წინაღობით ჩაწნევაზე
 $\sigma_{ნიად.}=5,0$ მპა;

გსაზღვრავთ ბიგების რეაქციას:

$$R_1 = \frac{2,5 \cdot 8,0(3,63+1,5)^2(3,63-1,0) \cdot 1,0}{200[3,63^2 + (3,63-1,0)^2]} + 0,15 = 0,494 \text{ მნ};$$

$$R_2 = \frac{2,5 \cdot 8,0(3,63+1,5)^2 \cdot 3,63 \cdot 1,0}{200[3,63^2 + (3,63-1,0)^2]} + 0,15 = 0,625 \text{ მნ};$$

$$R_{maq} = \frac{2,5 \cdot 8,0 \cdot (3,63-1,5)^2 \cdot 1,0}{200 \cdot 3,63} + 0,15 = 0,875 \text{ მნ};$$

ვამოწმებთ სამაგრს მისი საყრდენი ელემენტების ჩაწნევაზე:

ჭერში – $R_{maq} \leq \frac{4}{5} \cdot 3,27; 0,875 < 2,62$

ნიადაგში – $R_{maq} \leq \frac{5}{5} \cdot 1,06; 0,875 < 1,06$

ანგარიშიდან გამომდინარეობს, რომ შერჩეული სამაგრის ტექნიკური
 მახასიათებლები შეესაბამება მისი ექსპლუატაციის პირობებს.

ამოცანა ჩატარებული იქნას მექანიზებული სამაგრის რეაქციის ძალების
 ანგარიში შემდეგი პირობებისათვის:

№	კომპლექსი	უშუალო ჭერის ქანების სისქე $h_{უშ.}$ მ.	საშუალო სიმკვრივე, γ , ტ/მ ³	საწყისი განბრჯენა, $P_{საწ.}$ მნ
1	KM-87	10	2,5	0,10
2	"Домбасс"	8	2,8	0,15
3	KMK-97	12	2,6	0,10
4	KD-70	10	2,7	0,15
5	KMK-98	8	2,6	0,10
6	KM-88	10	2,7	0,10

**9. საწმენდი სანგრევის გამაბრუნის პასპორტისა და ჭერის მართვის ანბარიში
ინდივიდუალური სამაგრისას**

საწმენდი სამუშაოების გადაადგილების კვალდაკვალ ხდება ჭერის ქანების განშრევა და ისინი კონსოლის ან ძელის სახით დაეკიდებიან, რითაც ქმნიან პირველად დაწოლას სანგრევისპირა სივრცის სამაგრზე. სანგრევისპირა სამაგრის მოხსნის შემდეგ უშუალო ჭერის ქანები ჩამოიქცევიან, ხოლო ძირითადი ჭერის ქანები კი უფრო მეტად იღუნებიან და შემდგომ ჩამოიქცევიან მსხვილ ბლოკებად. თუ ძირითადი ჭერის ქანებისათვის გამომუშავებულ სივრცეში არაა საკმარისი საყრდენი, მაშინ ისინი ჩამოიქცევიან და მეორადი დაჯდომის სახით იწვევენ დამატებით დატვირთვას უშუალო ჭერზე, მაშასადამე სანგრევისპირა სივრცის სამაგრზეც.

ჩვეულებრივად სანგრევისპირა სივრცის სამაგრი განიცდის პირველადი ჩამოქცევების გავლენას, ხოლო სპეციალური სამაგრი კი როგორც პირველად, ასევე მეორად ჩამოქცევებს. მეორადი ჩამოქცევები, ჩვეულებრივ, გამოვლინდება უშუალო ჭერის არასაკმარისი სისქისას ე.ი. როდესაც გამორიცხულია თვითამოყორვის პირობა.

თუ განშრევებული ქანების შრე დაიკიდება კონსოლური ძელის სახით სისქით $h_{უს}$, და ქმნიან ამით პირველად დაწოლას სანგრევისპირა სამაგრზე, მაშინ სანგრევისპირა სივრცის 1 მ² ფართობზე $Q_{სან}$ მოსული დაწოლა იანგარიშება ფორმულით:

$$Q_{san} = h_{us} \gamma \frac{1}{100}$$

სადაც: $h_{უს}$ არის უშუალო ჭერის ქანების სისქე, მ;

γ – ჭერის ქანების საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

ამ შემთხვევაში სანგრევისპირა სივრცის ყოველ კვადრატულ მეტრზე აუცილებელია დაყენებულ იქნეს გარკვეული რაოდენობით ბიგი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$N = \frac{Q_{san}}{P}$$

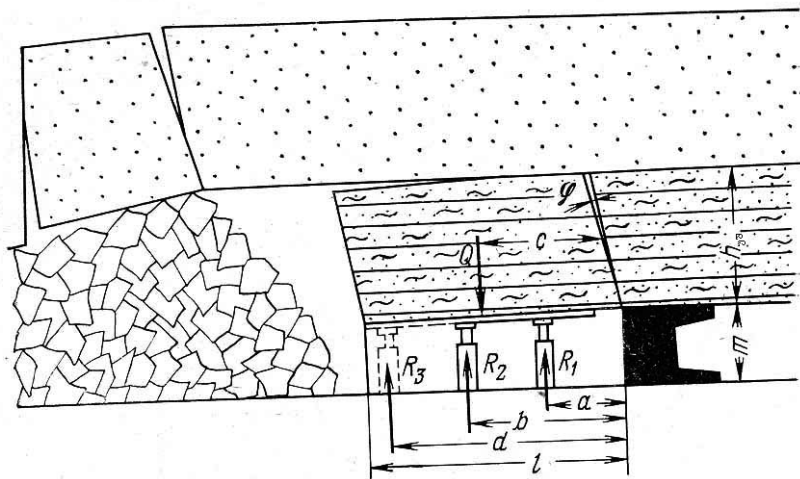
სადაც: P არის მიღებული ტიპის ბიგზე დასაშვები მუშა დატვირთვა, მნ;

სანგრევისპირა სივრცის სამაგრის ჩარჩოებს შორის მანძილი გამოითვლება ფორმულით:

$$l_{Car} = \frac{N_1}{lN}$$

სადაც: N_1 არის ჩარჩოში ბიგების რაოდენობა, ცალი;

l – ჩარჩოს სიგრძე, მ;



ნახ. 5. სამაგრის საანგარიშო სქემა

თუ უშუალო ჭერის განშრევებული ქანები ჩამოიქცევიან სანგრევის მკერდის ხაზზე φ კუთხით და ამ ქანის ბლოკი შეკავებულია სანგრევისპირა სამაგრით, მაშინ სანგრევისპირა სამაგრის თითოეულ ბიგზე მოსული დატვირთვა იმის მიხედვით თუ ბიგების რამდენი რიგი გვაქვს, იანგარიშება ფორმულებით:

ბიგების ორი რიგის შემთხვევაში:

$$R_1 = \frac{QCal_{Car}}{(a^2 + b^2) \cdot 100};$$

$$R_2 = \frac{QCbl_{Car}}{(a^2 + b^2) \cdot 100};$$

ბიგების სამი რიგის შემთხვევაში:

$$R_1 = \frac{QCal_{Car}}{(a^2 + b^2 + d^2) \cdot 100};$$

$$R_2 = \frac{QCbl_{Car}}{(a^2 + b^2 + d^2) \cdot 100};$$

$$R_3 = \frac{QCdl_{Car}}{(a^2 + b^2 + d^2) \cdot 100};$$

სადაც: R_1, R_2 და R_3 არის სანგრევისპირა სამაგრის შესაბამისი რიგის ბიგების რეაქციის ძალები, მნ;

a, b , და d – მანძილი სანგრევიდან შესაბამის სამაგრის რიგებს შორის, მ;

C – მანძილი სანგრევიდან ბლოკის შუამდე, მ;

Q – ბლოკის მასა, რომელიც მოდის სანგრევისპირა სამაგრის ერთ ჩარჩოზე, ტ;

$$Q = lh_{us}l_{Car} \cdot \gamma$$

სანგრევისპირა სამაგრის ბიგების რიგის რაოდენობაზე დამოკიდებულებით ჩარჩოებს შორის მანძილის l_{Car} ანგარიში წარმოებს ბიგების უკანასკნელი რიგის რეაქციის მიხედვით:

$$l_{Car} = \frac{R}{P}$$

ბლოკის სიგრძე იანგარიშება ფორმულით:

$$l_{bl} = (0,25 \div 0,33) \sqrt{\frac{2\sigma_R h_{us}}{\gamma_{saS}}}$$

სადაც: σ_R არის ქანების სიმტკიცის ზღვარი ღუნვაზე, მპა; აიღება ცხრილიდან; ბლოკის სიგრძე უნდა იყოს არა ნაკლები სანგრევისპირა სივრცის სიგანისა.

მოცემული პირობებისათვის ბიგის ტიპზომა დამოკიდებულია ფენის სისქეზე, ამოსაღებ ველში ფენის სისქის ცვალებადობაზე და ჭერის დაწვევის სიდიდეზე, იგი იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{მაქ} = m + \Delta m - h_{ულ} - h_1;$$

$$H_{მინ} = m - \Delta m - h_{ულ} - h_2 - h_{განშ};$$

სადაც: $H_{მაქ}$ არის სანგრევისპირა ბიგის მაქსიმალური სიგრძე, მმ

$H_{მინ}$ – სანგრევისპირა ბიგის მინიმალური სიგრძე, მმ;

m - ფენის საშუალო სისქე, მმ;

Δm – ფენის საშუალო სისქიდან მაქსიმალური გადახრა ამოსაღები ველის ფარგლებში, მმ;

$h_{ულ}$ – ჩარჩოს უღლის სიმაღლე, მმ;

h_1 – ჭერის დაწვევის სიდიდე სამაგრის პირველი რიგის თავზე, მმ;

h_2 – ჭერის დაწვევის სიდიდე სამაგრის უკანასკნელი რიგის თავზე, მმ;

$h_{განშ}$ – სანგრევისპირა ბიგის განშლადობის მარაგი, აიღება 30-50 მმ-ის ფარგლებში.

ჭერის ქანების დაწვევის სიდიდე შეიძლება გამოვთვალოთ:

$$h_1 = \alpha m l_1$$

$$h_2 = \alpha m l_2$$

სადაც: α არის ჭერისა და ნიადაგის ქანების შეახლოების კოეფიციენტი; I კლასის ქანებისათვის /ადვილადქცევადი/ $\alpha=0,04$; II კლასის

ქანებისათვის /სშუალო ჩამოქცევადობის/ $\alpha=0,025$; III კლასის ქანებისათვის /ძნელადქცევადი/ $\alpha=0,015$;

m – ფენის სისქე, მმ;

l_1 – სანგრევის სიბრტყიდან სანგრევისპირა სამაგრის პირველ რიგამდე მანძილი, მ;

l_2 – სანგრევის სიბრტყიდან სანგრევისპირა სამაგრის ბოლო რიგამდე მანძილი, მ;

თუ მეორად ჩამოქცევებს ადგილი არა აქვს, მაშინ სპეციალურ სამაგრზე მოსული დატვირთვა გამოწვეული მხოლოდ უშუალო ჭერის ქანებით შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$R^1 = \frac{h_1 \gamma}{800b} (3b^2 + 8bl_{\text{Cam}} + 6l_{\text{Cam}}^2)$$

სადაც: h_1 – არის ჩამოქცეული ქანების შრის ან უშუალო ჭერის სისქე, მ;

γ – უშუალო ჭერის ქანების საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

b – სანგრევის სიბრტყიდან სპეციალურ სამაგრამდე მანძილი, მ;

l_{Car} – უშუალო ჭერის ჩამოქცევის ბიჯი, მ.

დამსმელი სამაგრის ბიგების რაოდენობა ლავის 1 გრ. მეტრზე იანგარიშება:

$$n = \frac{R^1}{P};$$

დამსმელი სამაგრის ბიგებს შორის მანძილი იანგარიშება:

$$l = \frac{P}{R^1};$$

დამსმელი სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევა წარმოებს შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

$$H_{\text{max}} = m + \Delta m - \delta - \alpha \cdot m \cdot l_{\text{dam}};$$

$$H_{\text{min}} = m - \Delta m - \frac{\delta}{2} - \alpha \cdot m \cdot l_{\text{dam}} - \theta;$$

სადაც: $H_{\text{მაქ}}$ არის დამსმელი სამაგრის მაქსიმალური სიმაღლე, მმ;

$H_{\text{მინ}}$ – დამსმელი სამაგრის მინიმალური სიმაღლე, მმ;

δ – ხის ნაფენის სისქე, მმ;

l_{dam} – სანგრევის სიბრტყიდან სპეცსამაგრის დადგმის ადგილამდე მანძილი, მ.

მაბალოთი: შერჩეულ იქნას ჭერის მართვის ხერხი და გათვლილ იქნას გამაგრების პასპორტი შემდეგი პირობებისათვის:

ფენის სისქე $m=1,0$ მ;

ფენის დახრის კუთხე $\alpha=12^{\circ}$

ნახშირის ამოღება წარმოებს კომბინით IK-101, რომლის პირმოღებაა $r=0,8$ და იგი მუშაობს მაქოსებრი სქემით;

ნახშირის გამოტანა ხდება CII-63 ტიპის კონვეიერებით;

ლავის სიგრძე $l_1=150$ მ;

ლავში მუშაობა წარმოებს ოთხ ცვლაში, თითოეული 6 საათის ხანგრძლივობით, დღე-ღამეში სრულდება 6 ციკლი;

ფენის ჭერში ჩაწოლილია მსხვილშრეული საშუალო სიმდგრადის თიხაფიქალი სისქით $l_{us}=8,0$ მ;

ჭერის ქანების საშუალო სიმკვრივე $\gamma=2,5$ ტ/მ³;

ძირითადი ჭერი წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, სისქით 10,0 მ;

ფენის ნიადაგი წარმოდგენილია ქვიშაფიქლებით.

აღნიშნული სამთო-გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით ჭერის მართვის ხერხად ვიღებთ მთლიან ჩამოქცევას, ხოლო სანგრევისპირა სივრცის გამაგრებისათვის ვირჩევთ FC ტიპის ჰიდრაულიკურ ბიგებს და 1 B3C ტიპის ლითონის უღელს სიგრძისთ 0,8 მ; სპეციალური დანიშნულების სამაგრად ვიღებთ OKY ტიპის ბიგებს; ჩამოქცევის ბიჯი 0,8 მ;

სანგრევისპირა სამაგრის ბიგების მაქსიმალური და მინიმალური სიმაღლე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{\max} = m + \Delta m - h_{uR} - h_1$$

$$H_{\min} = m - \Delta m - h_{uR} - h_2 - h_{\text{ganS}}$$

სადაც: m არის ფენის საშუალო სისქე, მ; $m=1000$ მმ;

Δm – ფენის საშუალო სისქიდან მაქსიმალური გადახრა და აიღება 5-10% ფენის საშუალო სისქის, $\Delta m=0,1 \cdot 1000=100,0$ მმ.

$h_{\text{უღ}}$ – ლითონის უღლის სისქე, $h_{\text{უღ}}=100$ მმ;

h_1 – ჭერის დაწვევის სიდიდე სამაგრის პირველი რიგის თავზე; პირველი რიგი დაყენებულია სანგრევის მკერდიდან 1,2 მ-ზე; ჭერის ქანები მიეკუთვნებიან II კლასის ქანებს მაშინ:

$$h_1=0,025 \cdot 1000 \cdot 1,2=30 \text{ მმ.}$$

h_2 – ჭერის დაწვევის სიდიდე სამაგრის უკანასკნელი რიგის თავზე, რომელიც დაცილებულია სანგრევის მკერდიდან 2,8 მ-ზე, მაშინ:

$$h_1 = 0,025 \cdot 1000 \cdot 2,8 = 70 \text{ მმ}$$

$h_{\text{განშ}} -$ ბიგის განშლადობის მარაგი განტვირთვაზე, ვიღებთ $h_{\text{განშ}} = 30$ მმ.
მაშინ:

$$H_{\text{მ.ა.ქ.}} = 1000 + 100 - 100 - 30 = 970 \text{ მმ};$$

$$H_{\text{მ.ბ.}} = 1000 - 100 - 100 - 70 - 30 = 700 \text{ მმ};$$

ვირჩევთ FCY-M ტიპის ბიგების III ტიპ-ზომას, რომლის მუშა წინააღობა შეადგენს 0,2 მმ.

განვსაზღვროთ სანგრევისპირა სამაგრზე მოსული დატვირთვა; ჭერის ქანებს გააჩნიათ თვისება დაეკიდონ კონსოლური ძელის სახით. სანგრევისპირა სივრცის 1 მ² ფართობზე დაწოლა იქნება:

$$Q_{\text{san}} = \frac{8,0 \cdot 2,5}{100} = 0,2 \text{ მპა.}$$

ბიგების რაოდენობა 1 მ²-ზე

$$N = \frac{Q_{\text{san}}}{PPPP} = \frac{0,2}{0,2} = 1 \text{ ცალი,}$$

ვირჩევთ ლავის გამაგრების ტიპიურ პასპორტს. სანგრევისპირა სამაგრის ჩარჩოები იდგმება სანგრევის სიბრტყის ნორმალურად. ბიგების პირველი რიგი იდგმება სანგრევიდან 1,2 მ-ის დაცილებით, მეორე – 2,0 მ; მესამე – 2,8 მ; მაშასადამე, ლავში სანგრევის სიბრტყიდან 2,0 მ-ის დაცილებით ჩარჩოში გამოყენებული იქნება ორი ბიგი ე.ი. $N_1 = 2$.

ჩარჩოებს შორის მანძილი იქნება:

$$l_{\text{Car}} = \frac{N_1}{IN} = \frac{2,0}{2,0 \cdot 1} = 1,0 \text{ მ}$$

აქ, l არის ჩარჩოს სიგრძე ანუ სანგრევის სიბრტყიდან მისი დაცილება, $l = 2,0$ მ.

ჩვეულებრივად ჩარჩოებს შორის მანძილი აიღება $l_{\text{Car}} = 0,8 - 1,2$ მ-ის ფარგლებში; ჩვენს შემთხვევაში ვიღებთ ნაანგარიშვე სიდიდეს, ე.ი. $l_{\text{Car}} = 1,0$ მ;

განვსაზღვროთ სპეციალური სამაგრის ტიპ-ზომა; OKY-04 ტიპის დამსმელი ბიგის მინიმალური სიმაღლე უნდა იყოს:

$$H_{\text{მ.ბ.}} = 1000 - 100 - 70 - 50 = 780 \text{ მმ};$$

მაქსიმალური სიმაღლე უნდა იყოს:

$$H_{\text{მ.ა.ქ.}} = 1000 + 100 - 70 = 1030 \text{ მმ};$$

ვირჩევთ დამსმელ ბიგს OKYM-04, რომლის მინიმალური მუშა წინააღობა შეადგენს 1,5 მმ.

სპეციალური სამაგრის 1 გრ მეტრზე მოსული დატვირთვა, გამოწვეული უშუალო ჭერის მოქმედებით შედგენს:

$$R^1 = \frac{8,0 \cdot 2,5}{800 \cdot 2,0} (3 \cdot 2,0^2 + 8,0 \cdot 2,0 \cdot 0,8 + 6 \cdot 0,8^2) = 0,458 \text{ მგ};$$

1 გრ მეტრზე მოსული დამსმელი ბიგების რიცხვი იქნება:

$$n = \frac{0,458}{1,5} = 0,3 \text{ ცალი};$$

დამსმელი სამაგრის ბიგებს შორის მანძილი იქნება:

$$l = \frac{1,5}{0,458} = 3,3 \text{ მ};$$

ჩვეულებრივად დამსმელი ბიგები განლაგდება ჩარჩოებს შორის. ვირჩევთ ლავის გამაგრების პასპორტს, რომლის დროსაც დამსმელი სამაგრის ბიგები იდგმება ყოველი ორი ჩარჩოს შემდეგ მესამეში ე.ი. მანძილი სპეციალური ბიგის ცენტრებს შორის შეადგენს 3,0 მ;

სპეციალური სამაგრის საჭირო რაოდენობა იქნება:

$$N_{\text{spec.}} = \frac{l_1}{l} = \frac{150}{3,0} = 50 \text{ ცალი};$$

სანგრევისპირა სამაგრის ბიგებისა და უღლების რაოდენობა იქნება:

$$n_{\text{big.}} = \frac{l_1}{l_{\text{Car}}} N_1 = \frac{150}{1,0} \cdot 3 = 450 \text{ ცალი};$$

ვინაიდან სანგრევისპირა სივრცეში გვაქვს სამი რიგი სამაგრისა, უღლების რაოდენობა რიგში იქნება 3; სულ უღლების რაოდენობა იქნება:

$$n_{\text{uR.}} = \frac{l_1}{l_{\text{Car}}} N = \frac{150}{1,0} \cdot 3 = 450 \text{ ცალი}$$

პიდრაგლიკური ბიგების დანაკარგები 1% ნორმატივისას თვეში, შეადგენს:

$$\frac{450 \cdot 1,0}{100 \cdot 25} = 0,18 \text{ ცალი/დღეღამეში};$$

აქ 25 არის სამუშაო დღეთა რიცხვი თვეში.

ღითონის უღლების დანაკარგები თვეში 4% ნორმატივისას შეადგენს:

$$\frac{450 \cdot 4,0}{100 \cdot 25} = 0,72 \text{ ცალი/დღეღამეში};$$

დამსმელი ბიგების დანაკარგები თვეში 1% ნორმატივისას შეადგენს:

$$\frac{50 \cdot 1,0}{100 \cdot 25} = 0,02 \text{ ცალი/დღეღამეში};$$

ამოცანა 9. შერჩეულ იქნეს ჭერის მართვის ხერხი და გათვლილ იქნას გამაგრების პასპორტი შემდეგი პირობებისათვის:

№	ფენის დახრის კუთხე, გრად.	ფენის სისქე m, მ.	საშუალო სიმკვრივე γ , ტ/მ ³	ჭერის ქანების კლასი	ჭერის ქანების სისქე, მ.		ლავის სიგრძე l_1 , მ.	კომბაინის პირმოღების სიგანე, r, მ.
					უშუალო ჭერის	ძირითადი ჭერის		
1	5	0,9	1,25	I	7	5	140	0,63
2	8	0,8	1,30	I	8	6	130	0,80
3	10	1,1	1,30	II	9	4	150	0,63
4	15	1,0	1,35	I	8	5	150	0,63
5	20	1,2	1,40	I	10	6	160	0,80
6	15	1,3	1,25	II	9	5	170	0,63
7	10	1,3	1,30	III	9	7	180	0,63
8	8	1,1	1,35	I	10	8	150	0,80
9	5	1,0	1,40	I	8	10	150	0,80
10	6	1,4	1,30	II	10	8	200	0,63

10. ფარისებრი აბრეშატიო აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვის ანბარიში

ფარისებრი აბრეშატიო აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დღედამური დატვირთვა იანგარიშება ფორმულით:

$$A_{dR} = \frac{T_{cv.} \cdot n \cdot l_1 \cdot m \cdot \gamma \cdot c \cdot r}{T_{cik.}}$$

სადაც: T_{cv} არის ცვლის ხანგრძლივობა, წთ;

n – სამუშაო ცვლათა რიცხვი დღედამეში;

l_1 – საწმენდი სანგრევის სიგრძე, მ;

m – ფენის სისქე, მ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

c – ნახშირის ამოღების კოეფიციენტი;

r – ამოღების ბიჯი; АИМ აბრეშატიისათვის $r=0,7$ მ, АИЦ -სათვის $r=0,6$ მ;

$T_{ციკ.}$ – ტექნოლოგიური ციკლის ხანგრძლივობა, წთ;

$$T_{cik.} = K \left(\frac{r}{v_1} + \frac{m - r_{saw}}{v_2} \right) + K_1 T_{damx.} + T_{rem.};$$

K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ლავის მუშაობაში უწყვეტ შესვენებებს, $K=1,16$;

v_1 – შემსრულებელი ორგანოს ვერტიკალური შეჭრის ნორმატიული სიჩქარე, $v_1=0,02-0,05$ მ/წთ;

v_2 – შემსრულებელი ორგანოს ჰორიზონტალური შეჭრის ნორმატიული სიჩქარე, $v_2=0,03-0,07$ მ/წთ;

$r_{საწ.}$ – საწმენდი ველის სიგანე, $r_{საწ.}=0,8$ მ;

K_1 – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დროის ნორმატივს მოსამზადებელ-დასკვნით ოპერაციებზე და პირად საჭიროებაზე, $K_1=1,06$;

$T_{დამხ.}$ – დამხმარე ოპერაციებზე დახარჯული დრო, წთ;

$$T_{დამხ.}=t_{ფ.დ}+t_{კონ}+t_{სას}+t_{ფერდ};$$

$t_{ფ.დ}$ – დროის ნორმატივი ფარის დაჯენაზე, სამაგრის განმბრჯენაზე, აგრეგატის დათვალიერებაზე დაჯდომამდე და დაჯდომის შემდეგ, აიღება $t_{ფ.დ}=8-10$ წთ;

$t_{კონ}$ – დრო კონვეიერ-რანდის გადაადგილებაზე და აწევაზე, აიღება $t_{კონ}=8,0$ წუთი/ციკლზე;

$t_{სას}$ – დრო ნახშირსაშვები შუროს ჩაქრობაზე, აიღება $t_{სას}=10-20$ წთ.

$t_{ფერდ}$ – დრო ნახშირის ფერდობის მოხსნაზე, აიღება $t_{ფერდ}=2-5$ წთ;

$T_{რემ}$ – სარემონტო-მოსამზადებელ სამუშაოზე დახარჯული დრო, წთ/ციკლზე;

$$T_{rem} = \frac{K \left[\left(\frac{r}{v_1} + \frac{m - r_{saw}}{v_2} \right) + K_1 T_{damx.} \right]}{n_{amoR.}};$$

$n_{ამო}$ – ცვლების რაოდენობა ნახშირის ამოღებაზე.

ნაანგარიშევი ნორმატიული დატვირთვა ფარისებრ სანგრევზე უნდა შემოწმდეს გაზის ფაქტორის მიხედვით ნაანგარიშევი მაქსიმალურ დატვირთვაზე.

მაბალითი: განვსაზღვროთ ფარისებრ აგრეგატ AИM-ით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვა შემდეგი პირობებისათვის:

ლავის სიგრძე $l_1=60,0$ მ;

ფენის ამოსაღები სისქე $m=1,9$ მ;

ნახშირის საშუალო სიმკვრივე $\gamma=1,4$ ტ/მ³;

მუშაობის რეჟიმი დღეღამეში: სამი ცვლა მოპოვებაზე, ერთი სარემონტო-მოსამზადებელი; კონვეიერ-რანდის მიწოდების სიჩქარე – ჰორიზონტალური $v_2=0,06$ მ/წთ; ვერტიკალური $v_1=0,04$ მ/წთ; დამხმარე ოპერაციებზე დახარჯული დრო იქნება:

$$T_{\text{დამხ.}}=8+8+15+5=36 \text{ წთ};$$

სარემონტო-მოსამზადებელ სამუშაოებზე დახარჯული დრო იქნება:

$$T_{\text{rem}} = \left[1,16 \left(\frac{0,7}{0,04} + \frac{1,9-0,8}{0,06} \right) + 1,06 \cdot 36 \right] : 3 = 25,6 \text{ წთ};$$

ციკლის ხანგრძლივობა იქნება:

$$T_{\text{rem}} = 1,16 \left(\frac{0,7}{0,04} + \frac{1,9-0,8}{0,06} \right) + 1,06 \cdot 36 + 25,6 = 105 \text{ წ};$$

საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა იქნება:

$$A_{\text{DR}} = \frac{360 \cdot 4 \cdot 19 \cdot 60 \cdot 1,4 \cdot 0,97 \cdot 0,7}{105} = 1485 \text{ ტ.}$$

ამოცანა 10. განვსაზღვროთ საწმენდი სანგრევის დატვირთვა შემდეგი პირობებისათვის:

№	ფარისებრი აგრეგატის ტიპი	ლაგის სიგრძე l_1 , მ.	ამოღების ბიჯი r , მ	ფენის ამოსაღები სისქე m , მ	ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, γ ტ/მ ³	მიწოდების სიჩქარე, მ/წთ		ცვლების რაოდენობა ამოღებაზე, $n_{\text{ამოღ}}$
						ვერტიკალური v_1	ჰორიზონტალური v_2	
1	АНЦ	60	0,6	0,9	1,30	0,02	0,03	3
2	АНЦ	60	0,6	1,0	1,35	0,03	0,06	3
3	АЦМ	50	0,7	1,2	1,40	0,03	0,02	3
4	АЦМ	40	0,7	1,6	1,42	0,04	0,05	3
5	АЦМ	50	0,7	1,8	1,36	0,05	0,07	3

შენიშვნა: ანგარიში შემოწმებულ იქნეს გაზის ფაქტორის მიხედვით ნაანგარიშვე დატვირთვაზე.

11. KFY კომპლექსით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვის ანგარიში

KFY კომპლექსით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა ტექნიკურ და ორგანიზაციულ დასაბუთებათა მიხედვით შეიძლება ვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$A_{dR} = \frac{T_{cv} \cdot n \cdot l_1 \cdot m \cdot \gamma \cdot C}{T_{cik}}$$

სადაც: T_{cv} არის ცვლის ხანგრძლივობა, წთ;

n – სამუშაო ცვლათა რაოდენობა, დღეღამეში;

l_1 – საწმენდი სანგრევის სიგრძე, მ;

m – ამოსაღები ფენის სისქე, მ;

γ – ფენის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

C – ამოღების კოეფიციენტი;

T_{cik} – ტექნოლოგიური ციკლის ხანგრძლივობა, წთ;

r – კომბაინის პირმოღების სიგანე, მ;

$$T_{cik} = K \left(\frac{l_{sam}}{v_{miw}} + T_{damx} \cdot K_{SeT} \right) + T_{rem};$$

K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ლავის მუშაობაში გაუთვალისწინებელ შესვენებებს, $K=1,16$;

l_{sam} – ლავის სამანქანო სიგრძე, $l_{sam}=l_1 - l_{wal}$;

l_{wal} – წალის სიგრძე, აიღება 10,0 მ; თუ მუშაობა წარმოებს წალის მოწყობის გარეშე; $l_{sam}=l_1$;

$V_{მოწ.}$ – კომბაინის მიწოდების ნორმატიული სიჩქარე, $V_{მოწ.}=2÷5$ მ/წთ;

$K_{შეთ}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სექციების გადაადგილების შეთავსებას კომბაინით ნახშირის ამოღებასთან:

$$K_{SeT} = \frac{l_{seq.}}{v_{miw} \cdot t_{seq}}$$

l_{seq} – სექციებს შორის მანძილი, $l_{seq}=0,95$ მ;

$t_{სექ.}$ – დროის ნორმატივი სექციების გადაადგილებაზე, $t_{სექ.}=1,0$ წთ.

$T_{ღამ.}$ – დროის ნორმატივი დამხმარე ოპერაციებზე ნახშირის კომბაინით ამოღებისას, წთ/ცვლაზე; იანგარიშება ფორმულით:

$$T_{\text{damx.}} = \frac{t_{\text{saec.}} \cdot l_{\text{sam.}}}{l_{\text{seq.}}}$$

$T_{\text{რემ.}}$ – სარემონტო-მოსამზადებელ სამუშაოებზე დახარჯული დრო, წთ/ცვლაზე; იანგარიშება ფორმულით;

$$T_{\text{rem}} = \frac{K \left(\frac{l_{\text{sam}}}{V_{\text{miw.}}} + \frac{t_{\text{seq.}} \cdot l_{\text{sam}}}{l_{\text{seq}}} \right)}{n_{\text{amoR}}}$$

მაბალაიტი: განვსაზღვროთ KGY კომპლექსით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა შედეგი პირობებისათვის:

ლავის სიგრძე, $l_{\text{ლ}}=140$ მ;

ფენის სისქე, $m=1,2$ მ;

ფენის საშუალო სიმკვრივე, $\gamma = 1,35$ ტ/მ³;

კომბაინით ნახშირის ამოღება წარმოებს ლავის მთელ სიგრძეზე, $l_{\text{სამ}}=l_{\text{ლ}}=140$ მ.

მუშაობის რეჟიმი: დღეღამეში ამოღებაზე მუშაობს 3 ცვლა, 1 ცვლა სარემონტო-მოსამზადებელი.

დროის ნორმატივი დამხმარე ოპერაციებზე იქნება:

$$T_{\text{damx.}} = \frac{1,0 \cdot 140}{0,95} = 147 \text{ წთ};$$

სარემონტო-მოსამზადებელ სამუშაოებზე დახარჯული დრო იქნება:

$$T_{\text{rem}} = \frac{1,16 \left(\frac{140}{2,0} + \frac{1,0 \cdot 140}{0,95} \right)}{3} = 84 \text{ წთ};$$

სექციების გადაადგილების კომბაინის მუშაობასთან შეთავსების კოეფიციენტი იქნება:

$$K_{\text{seT}} = \frac{0,95}{2,0 \cdot 1,0} = 0,475$$

ერთი ტექნოლოგიური ციკლის ხანგრძლივობა იქნება:

$$T_{\text{cik}} = 1,16 \left(\frac{140}{2,0} + 147 \cdot 0,475 \right) + 84 = 246 \text{ წთ};$$

საწმენდი სანგრევის დღეღამური დატვირთვა იქნება

$$A_{\text{dR}} = \frac{360 \cdot 4 \cdot 140 \cdot 1,2 \cdot 1,35 \cdot 0,9 \cdot 0,97}{246} = 1160 \text{ ტ.}$$

ამოცანა 11. განვსაზღვროთ KFY კომპლექსით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვა შემდეგი პირობებისათვის:

№	ლავის სიგრძე, მ		ფენის სისქე m, მ	ფენის საშუალო სიმკვრივე γ	კომბაინის პირმოდება r, მ	ცვლების რაოდენობა დღეღამეში, n	ცვლების რაოდენობა ამოღებაზე $n_{ამოღ.}$
	საერთო, l_{Σ}	სამანქანო, $l_{სამ.}$					
1	150	140	0,9	1,35	0,9	4	3
2	160	150	1,0	1,40	0,9	4	3
3	140	140	1,1	1,30	1,0	4	3
4	150	150	1,2	1,35	1,0	4	3
5	140	130	1,3	1,40	1,0	4	3

12. უბნის მეთანსიუხვის ანბარიში და დეგაზაციის ხერხის შერჩევა

საწმენდი სანგრევის დატვირთვის გაზრდა ლავის შეზღუდული სიგრძისას განიავების ფაქტორის მიხედვით შესაძლებელია ქვანახშირის ფენის და გამომუშავებული სივრცის დეგაზაციის გამოყენებით. ამოსადები უბნის ფარდობითი მეთანსიუხვე დეგაზაციის გამოყენებისას იანგარიშება ფაორმულით:

$$q_{უბ.} = (1 - K_{ფ.დ.}) \cdot q_{ფენ.} + K_{გ.ს.} (1 - K_{დ.გ.ს.}) \cdot q_{გ.ს.}$$

სადაც: $K_{ფ.დ.}$ და $K_{დ.გ.ს.}$ არის დეგაზაციის კოეფიციენტი, შესაბამისად დასამუშავებელი ფენისა და გამომუშავებული სივრცისა; აიღება ცხრილიდან;

$q_{ფენ.}$ და $q_{გ.ს.}$ – ლავის მეთანსიუხვე, განპირობებული შესაბამისად მეთანგამოყოფით დასამუშავებელი ფენიდან და გამომუშავებული სივრციდან, მ³/ტ;

$K_{გ.ს.}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მეთანგამოყოფას გამომუშავებული სივრციდან; მავნე აირების თანმიმდევრულად გაჯერებისას გამოყოფის წყაროების მიხედვით $K_{გ.ს.} = 1,0$; მავნე აირების განცალკავებულად გაჯერებისას გამოყოფის წყაროების მიხედვით $K_{გ.ს.} = 0,2$;

დეგაზაციის საჭირო ეფექტურობის შექმნისათვის საჭიროა შერჩეულ იქნას მისი შესაბამისი პარამეტრები.

თუ დასამუშავებელი ფენის დეგაზაცია ხორციელდება მოსამზადებელი გვირაბებიდან გაბურღილი ჭაბურღილებით, მაშინ ცალკეული ბლოკის ფარგლებში დეგაზაციის ხანგრძლივობა იქნება:

$$t_i = t_{\text{saw}} + (i-1) \left[L_{\text{bl}} \left(\frac{1}{v_{\text{saw}}} \pm \frac{1}{v_{\text{bur}}} \right) \right],$$

სადაც: $t_{\text{საწ.}}$ არის საწმენდი სამუშაოების დაწყებამდე დეგაზაციის დრო, დღელამე; დამუშავების სვეტური სისტემისას $t_{\text{საწ.}} \geq 6$ თვე, მთლიანი სისტემისას $t_{\text{saw.}} = \frac{L_{\text{Wab}}}{V_{\text{saw.}}}$; აქ $L_{\text{ჭაბ.}}$ ფენის ნაწილია, რომელიც გაბურღილია ჭაბურღილებით, აიღება საზიდი შტრეკის ლავასთან წინწრების ტოლი ე.ი. 50÷100 მ;

i – ბლოკის რიგითი ნომერი; ბლოკების ათვლა წარმოებს გამკვეთი სასულიდან ლავის გადაადგილების მიმართულებით

$$i = \frac{L_{\text{am.ut}}}{L_{\text{bl.}}}$$

$L_{\text{am.ut}}$ – ამოსაღები უბნის სიგრძე მიმართებით, მ;

$L_{\text{bl.}}$ – ბლოკის სიგრძე, მ; აიღება 100-150 მ-ის ფარგლებში;

$V_{\text{saw.}}$ – ლავის წინწაწევის სიჩქარე, მ/დღელამეში;

$v_{\text{bur.}}$ – ამოსაღები ველის გადაადგილების სიჩქარე ბურღვის მიხედვით ანუ საბურღი სამუშაოების ფრონტის გადაადგილების სიჩქარე, მ/დღელამეში;

ნიშანი „-“ აიღება საწმენდი სანგრევის გადაადგილების მიმართულების და სადეგაზაციო ბურღვის ფრონტის თანხვედნისას, ნიშანი „+“ აიღება როცა ეს მიმართულებანი საწინააღმდეგოა;

თითოეულ ბლოკში ჭაბურღილებს შორის მანძილი იანგარიშება ფორმულით:

$$R_i = \frac{K_{\text{zem.}} \cdot Z l_{\text{Wab.}} \cdot m_{\text{deg.}} \cdot \frac{q_{\text{saw.}}}{a} \ln(at_i + 1)}{H_{\text{sarT.}} \cdot m_{\text{gamT.}} \cdot K_{\text{f.d.}} \cdot q_{\text{fen.}}}$$

სადაც: $K_{\text{ხემ}}$ არის ჭაბურღილში გაიშვიათების ზემოქმედების კოეფიციენტი; დონეცის აუზისათვის $K_{\text{ხემ}}=1,0$; კუზნეცკის და ყარაგანდის აუზისათვის $K_{\text{ხემ}}=1,0 \div 2,2$;

Z – კოეფიციენტი, რომელიც ხასიათდება ფენიდან ცალკეულ ჭაბურღილებში გაზის გამოყოფის არათანაბრობით, აიღება $Z=0,75$;

$l_{\text{ჭაბ.}}$ – ჭაბურღილის სიგრძე, მ; დამუშავების სვეტური სისტემის დროს დადგავალი ჭაბურღილებისას $l_{\text{ჭაბ.}}=l_{\text{დ.}}$; ადგავალი

ჭაბურღილებისას $l_{ჭაბ} = l_{ლ} - (10-15)$ მ; დამუშავების მთლიანი სისტემის დროს $l_{ჭაბ} = l_{ლ} + (15 \div 20)$ მ;

$l_{ლ}$ – ლავის სიგრძე, მ;

$m_{ფენ.}$ – ფენის ნახშირის დასტების სადგეგაზაციო სისქე, მ;

$q_{საწ.}$ – ჭაბურღილში საწყისი ხვედრითი მეთანგამოყოფა, მ³/მ²-დღე; დონეცის აუზისათვის $q_{საწ.} = 0,4 \div 1,75$; კუზნეცკის და ყარაგანდის აუზისათვის $q_{საწ.} = 0,16 \div 0,6$;

α – კოეფიციენტი, რომელიც ხასიათდება ფენის თვისებებით სადგეგაზაციო ჭაბურღილში გაზგამოყოფით; დონეცის აუზისათვის $\alpha = 0,008 \div 0,045$; კუზნეცკისა და ყარაგანდის აუზისათვის $\alpha = 0,005 \div 0,011$ დღე;

t_i – i-ურ ბლოკში ჭაბურღილებით დეგაზაციის ხანგრძლივობა, დღე;

$H_{სარ.}$ – სართულის /ქვესართულის/ სიმაღლე, რომელიც ჭაბურღილებით დეგაზირდება, მ;

$m_{გაგ.}$ ნახშირის დასტების სისქე, რომლებიც გამოყოფენ გაზს ლავის სანგრევისპირა სივრცეში, მ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³.

მაბალითი: შერჩეულ იქნას დეგაზაციის ხერხი და მისი პარამეტრები შემდეგი პირობებისათვის:

ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, $\gamma = 1,33$ ტ/მ³;

დამუშავების სისტემა-სვეტური;

უბნის მეთანსიუხვე, $q = 13,0$ მ³/ტ;

ფენის სისქე, $m = 1,2$ მ;

ამოსაღები უბნის სიგრძე, $L_{ა.უბ.} = 1500$ მ;

საწმენდი სანგრევის გადაადგილების სიჩქარე, $V_{საწ.} = 3,78$ მ/დღელამეში;

ლავის სიგრძე $l_{ლ.} = 180$ მ;

საბურღი სამუშაოების ფრონტის გადაადგილების სიჩქარე, $V_{ბურ.} = 11,5$ მ/დღელამეში;

მეთანსიუხვე, განპირობებული ფენიდან მეთანგამოყოფით შეადგენს $q_{ფენ.} = 10,0$ მ³/ტ, გამომუშავებული სივრციდან $q_{გ.ს.} = 3,0$ მ³/ტ;

სართულის სიმაღლე, $H_{სარ.} = 190$ მ.

დეგაზაციის მხედველობაში მიღებით ამოსაღები უბნის მეთანსიუხვე იქნება:

$$q_{ub} = (1 - K_{f.d}) q_{fen.} + K_{g.s.} (1 - K_{d.g.s.}) q_{g.s.};$$

კოეფიციენტის $K_{გ.ს.}$ მნიშვნელობა განიავების სქემისათვის, როცა მავნე აირების გამოყოფის წყაროების გაჯერება ხდება თანმიმდევრულად, $K_{გ.ს.}=1,0$;

მეთანის უმეტესი რაოდენობა უბანზე გამოიყოფა ფენიდან $q_{ფენ.}=10,0$ მ³/ტ, ამიტომ პირველ რიგში აუცილებელია ფენის დეგაზირება. ვინაიდან გამომუშავებული სივრციდან გამოიყოფა მეთანის შედარებით მცირე რაოდენობა $K_{გ.ს.}=3,0$ მ³/ტ და გამომუშავებული სივრცის დეგაზაციაზე ჩატარებული ღონისძიებები დამუშავების სვეტური სისტემისას ტექნოლოგიური თვალსაზრისით გაძნელებულია, მეთანსაშიშროების შემცირება უნდა წარმოებდეს მხოლოდ დასამუშავებელი ფენის მიხედვით ე.ი. $K_{დ.გ.ს.}=0$.

ცხილიდან ვირჩევთ ჩვენი პირობებისათვის ყველაზე მისაღებ დეგაზაციის სერეს – მოსამზადებელი გვირაბებიდან ფენში გაბურღილი ჭაბურღილებით, რომლისთვისაც $K_{ფ.დ.}=0,3÷0,5$;

იმისათვის, რომ მიღწეულ იქნეს $K_{ფ.დ.}=0,5$ საჭიროა გავითვალისწინოთ ბლოკების რაოდენობა. დამუშავების სვეტური სისტემისათვის ვიღებთ $L_{ბ.კლ.}=100$ მ; მაშინ

$$i_{ბი} = \frac{1500}{100} = 15 \text{ ბლოკი};$$

მე-15 ბლოკის დეგაზაციისათვის საჭირო დრო იქნება:

$$t_{15} = t_{saw.} + (15 - 1) \left[100 \left(\frac{1}{v_{saw.}} - \frac{1}{v_{bur.}} \right) \right];$$

დამუშავების სვეტური სისტემისათვის ვიღებთ $t_{საწ.}=6,0$ თვე, ანუ 180 დღე; მაშინ:

$$t_{15} = 180 + (15 - 1) \left[100 \left(\frac{1}{3,78} - \frac{1}{11,5} \right) \right] = 426 \text{ დღე};$$

მე-15 ბლოკში ჭაბურღილებს შორის მანძილი იქნება:

$$R_{15} = \frac{1,0 \cdot 0,75 \cdot 165 \cdot 1,2 \cdot \frac{0,44}{0,013} \ln(0,013 \cdot 426 + 1)}{190 \cdot 1,2 \cdot 1,33 \cdot 0,5 \cdot 10,0} = 4,5 \text{ მ}$$

ამოსაღები უბნის მეთანსიუხვე იქნება:

$$q_{უბ.} = (1 - 0,5)10,0 + 1(1 - 0)3 = 8,0 \text{ მ}^3/\text{ტ}.$$

ამოცანა 12: შერჩეულ იქნას დეგაზაციის ხერხი და მისი პარამეტრები შემდეგი პირობებისათვის:

№	აუზი	H _{სარ.} , მ	l _{ლ.} , მ	l _{ამ.უბ.} , მ	m, მ	γ, მ ³ /ტ	v _{საწ.} , მ/დღ	q _{ფენ.} , მ ³ /ტ	q _{ბ.ს.} , მ ³ /ტ.
1	ღონეცის	200	190	1200	1,1	1,30	3,78	7,5	4,0
2	ღონეცის	170	160	1500	1,5	1,35	4,0	10,0	3,0
3	ღონეცის	180	170	1400	1,4	1,40	3,15	8,0	4,0
4	კუხნეცკის	120	100	1300	2,0	1,35	3,0	8,5	2,0
5	ყარაგანდის	170	140	1200	1,5	1,30	2,8	4,5	1,5

13. ნახშირის ფენის წინასწარი დატენიანების ანბარიში

ნახშირის მასივის წინასწარი დატენიანება წარმოადგენს მიწისქვეშა გვირაბებში მტვერწარმოქმნის შემცირების ეფექტურ მეთოდს. დატენიანება გამოყენებულ უნდა იქნეს საწმენდ და მოსამზადებელ გვირაბებში, როგორც ნახშირში, ასევე ნახშირში და ფუჭ ქანში გაყვანილ გვირაბებში.

ფენში წყლის დაჭირხენის ხერხის შერჩევა წარმოებს კონკრეტული სამთო-გეოლოგიური და სამთო-ტექნიკური პირობების გათვალისწინებით და შეიძლება განხორციელდეს იქნას ჭაბურღილების ან შპურების მეშვეობით.

საწმენდი სანგრევის პარალელურად გაბურღილ ჭაბურღილებში წყლის დაჭირხენა წარმოებს დამუშავების სვეტური და მთლიანი სისტემების დროს, როდესაც მოსამზადებელი გვირაბები წინ უსწრებენ საწმენდ სანგრევს. ჭაბურღილები განლაგდება ფენის სისქის შუაში საწმენდი სანგრევიდან 40-50 მ-ის დაცილებით.

ჭაბურღილის სიგრძე იანგარიშება ფორმულით:

$$l_{\text{Wab}} = l_1 - 15 \text{ მ};$$

სადაც: l_1 არის ლავის სიგრძე, მ;

თუ ჭაბურღილები იბურღება ერთდროულად საზიდ და სავენტილაციო შტრეკებიდან, მაშინ მათი სიგრძე შეადგენს:

$$l_{\text{Wab}} = \frac{l_1}{2} - 5$$

ჭაბურღილში მისაწოდებელი წყლის საჭირო რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$Q_{\text{Wab}} = 1,1 l_{\text{Wab}} \rho \gamma_{\text{xv.}}$$

სადაც: l_{Wab} არის ჭაბურღილის სიგრძე, მ;

l – ჭაბურღილებს შორის მანძილი, აიღება 10-25 მ-ის ფარგლებში;

m – ფენის სისქე, მ;

γ – ნახშირის საშუალო სიმკვრივე, ტ/მ³;

$q_{\text{ფ}}$ ფენის ფორიანობისაგან დამიკიდებული წყლის ხვედრითი ხარჯი დატენიანებებზე, აიღება 10÷40 ლ/ტ;

ჭაბურღილის დიამეტრი $d_{\text{ჭაბ.}}=45\div 100$ მმ;

დაჭირხვნის დროს წყლის წნევა დამოკიდებულია ნახშირის ფილტრაციის მახასიათებლებზე და დაჭირხვნის ტემპზე. ექსპერიმენტალურად დადგენილია რაციონალური წნევები სხვადასხვა აუზებისათვის: 10÷60 ლ/წთ დაჭირხვნის ტემპის დროს დონეცის აუზისათვის 2-20 მპა; ყარაგანდის აუზისათვის 3-5 მპა; კუზნეცის აუზისათვის 5-15 მპა.

საწმენდი სანგრევიდან გაბურღილ შპურებში წყლის დაჭირხვნა წარმოებს იმ შემთხვევაში, როდესაც საწმენდი სანგრევის პარალელურად ჭაბურღილებით წყლის დაჭირხვნა შეუძლებელია. შპურები იბურღება დაახლოებით ფენის შუაში სანგრევის სიბრტყისადმი მართობულად ან რაიმე კუთხით დახრით.

შპურის სიგრძე შეადგენს $l_{\text{Sp}} = m_{\text{ციკ.}} + 0,3$ მ;

სადაც: r არის შემსრულებელი ორგანოს პირმოღების სიგანე, მ;

$n_{\text{ციკ}}$ – ამოსაღები ზოლების რიცხვი დღეღამეში;

შპურებს შორის მანძილი აიღება ექსპერიმენტალური მონაცემების მიხედვით და შეადგენს $l_{\text{Sp}}=2\div 5$ მ;

წყლის საჭირო წნევა დაჭირხვნისას შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$P = \frac{37 \cdot 10^{-6} \cdot q_d (l_g l_{\text{Sp.mf.}} - l_g r_{\text{Sp.}})}{K_{\text{f.s.}} l_{\text{Sp.mf.}}}$$

სადაც: q_d არის დაჭირხვნის ტემპი, აიღება 10-60 ლ/წთ;

$l_{\text{Sp.mf}}$ – შპურების მფილტრავი ნაწილის სიგრძე, აიღება შპურის სიგრძის

$$\text{ერთი მესამედი ე.ი. } l_{\text{Sp.mf}} = \frac{1}{3} l_{\text{Sp.}}$$

$r_{\text{შპ.}}$ – შპურის რადიუსი, მ-ში აიღება 0,021 მ;

$K_{\text{ფ.ს}}$ – ფილტრაციის საშუალო კოეფიციენტი;

დონეცის აუზისათვის – $K_{\text{ფ.ს}}=1,06 \cdot 10^{-6} \div 10,6 \cdot 10^{-6}$;

კუზნეცის აუზისათვის – $K_{\text{ფ.ს}}=3,9 \cdot 10^{-6} \div 6,3 \cdot 10^{-6}$;

ყარაგანდის აუზისათვის – $K_{\text{ფ.ს}}=6,3 \cdot 10^{-6} \div 18,9 \cdot 10^{-6}$;

დაჭირხვნის ხანგრძლივობა განისაზღვრება მიწოდებული წყლისა და დატენიანებული მასივის ტოლობიდან გამომდინარე, შემდეგი ფორმულთ:

$$t_{\text{daW.}} = \frac{\pi \cdot l_{\text{Sp.}}^2 \cdot l_{\text{Sf.mf}} \cdot q_{\text{xv.}}}{4q_e}$$

სადაც: $q_{\text{ხვ}}$ არის დატენიანებული მასივის ხვედრითი წყალშემცველობა, ლ/ტ.

მაბალითი: შერჩეულ იქნას ფენაში წყლის დაჭირხვნის ხერხი დონეცის აუზის შახტის შემდეგი პირობებისათვის:

დამუშავების სისტემა – სვეტური;

ლავის სიგრძე – $l_{\text{ლ.}}=180$ მ;

ფენის სისქე – $m=1,2$ მ;

ფენის საშუალო სიმკვრივე $\gamma=1,35$ ტ/მ³;

სამთო ტექნიკური პირობების საფუძველზე ვირჩევთ საწმენდი სანგრევის პარალელურად გაბურღილ ჭაბურღილებით წყლის დაჭირხვნის ხერხს. ჭაბურღილები იბურღება ფენის შუაში საწმენდი სანგრევიდან 40 მ-ის დაცილებით ერთდროულად სახიდ და სავენტილაციო შტრეკიდან.

ჭაბურღილების სიგრძე იქნება:

$$l_{\text{Wab}} = \frac{180}{2} - 5 = 85 \text{ მ};$$

ჭაბურღილის დიამეტრი მივიღოთ $d_{\text{ჭაბ.}}=100$ მმ;

ჭაბურღილებს შორის მანხილი მივიღოთ $l_{\text{ჭაბ.}}=10,0$ მ;

წყლის წნევა დაჭირხვნისას მივიღოთ 6 მპა;

ერთ ჭაბურღილზე წყლის ხარჯი იქნება:

$$Q_{\text{ჭაბ.}} = 1,1 \cdot 85 \cdot 10,0 \cdot 1,2 \cdot 1,35 \cdot 20,0 = 30295 \text{ ლ.}$$

ამოცანა 13. შერჩეულ იქნას ფენაში წყლის დაჭირხვნის ხერხი შემდეგი პირობებისათვის:

№	აუზი	დამუშავების სისტემა	საწმენდ სანგრევებთან შტრეკების წინსწრება	$l_{\text{ლ.}}$ მ	m , მ	γ , მ ³ /ტ	$n_{\text{ცოქ.}}$	r , მ.
1	დონეცის	სვეტური	1750	180	1,2	1,35	6	0,63
2	დონეცის	სვეტური	1500	200	1,4	1,40	5	0,80
3	კუზნეცკის	მთლიანი	100	180	1,8	1,30	5	0,63
4	ყარაგანდის	მთლიანი	50	150	1,5	1,35	6	0,63
5	დონეცის	მთლიანი	100	220	1,0	1,40	4	0,80

სარჩევი

სართო ცნობები - - - - -	3
1. საწმენდი კომპლექსის მწარმოებლურობის განსაზღვრა- - - - -	-6
2. კომპაინის მწარმოებლურობის განსაზღვრა გამაგრების სიჩქარის მიხედვით- - - - -	-8
3. საწმენდი სამუშაოების ტექნოლოგიური სქემის მზადყოფნის კოეფიციენტის განსაზღვრა- - - - -	-10
4. სარანდუ დანადგარის მწარმოებლურობის ანგარიში-- - - - -	12
5. საბურღ-შნეკური მანქანის მწარმოებლურობის განსაზღვრა- - - - -	17
6. საწმენდი სანგრევის ხის ინდივიდუალური სამაგრის ანგარიში და გამაგრების პასპორტის შერჩევა - - - - -	-20
7. მექანიზებული სამაგრის ტიპ-ზომის შერჩევა- - - - -	-23
8. მექანიზებული სამაგრის ანგარიში- - - - -	-26
9. საწმენდი სანგრევის გამაგრების პასპორტისა და ჭერის მართვის ანგარიში ინდივიდუალური სამაგრისას - - - - -	31
10. ფარისებრი აგრეგატით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვის ანგარიში- - - - -	-38
11. KFY კომპლექსით აღჭურვილი საწმენდი სანგრევის დატვირთვის ანგარიში - - - - -	-41
12. უბნის მეთანსიუხვის ანგარიში და დეგაზაციის ხერხის შერჩევა- - - - -	43
13. ნახშირის ფენის წინასწარი დატენიანების ანგარიში - - - - -	47