

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ზურაბ ლებანიძე

მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის დაპროექტება
ლექციების კურსი

დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

თბილისი

2018

სალექციო კურსში განხილულია სამთო საწარმოების: მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის დაპროექტების თანამედროვე სტრუქტურა და შახტების დაპროექტების საქმეში არსებული ტენდეციები, ძირითადი პერსპექტიული მიმართულებების გათვალისწინებით. მასში გამოყენებულია სამთო დარგის წამყვანი საპროექტო ორგანიზაციების მოწინავე ტექნიკური და ტიპობრივი გადაწყვეტილებები, სხვადასხვა ნორმატული დოკუმენტები, ტექნიკური და სასწავლო ლიტერატურა. ლექციების კურსი განკუთვნილია სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სტუდენტებისა და სამთო პროფილის სპეციალობებისათვის.

სალექციო კურსი გარდა ბაკალავრიატის სტუდენტებისა დიდ დახმარებას გაუწევს სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის მაგისტრანტებს, უმაღლესი პროფესიული განათლების პროგრამის სტუდენტებსა და საწარმოებში დასაქმებულ ინჟინერ-ტექნიკურ პერსონალს.

რეცენზენტები: საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი გელა მაჩაიძე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიურ ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი აკაკი გოჩოლეიშვილი.

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISBN 978-9941-28-188-4 (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.

შესავალი

მიწისქვეშა მშენებობა დაკავშირებულია დიდ სირთულეებთან. მათი მშენებლობის ღირებულება დამოკიდებულია ისეთ ბუნებრივ ფაქტორებზე, როგორცაა: ობიექტების განლაგების სიღრმე, ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, ტემპერატურა, რაიონის ჰიდროგეოლოგია, ტექტონიკა და სხვა.

მიწისქვეშა კომპლექსების აგების თავისებურება გამოიხატება აგრეთვე სამუშაოს დიდ შრომატევადობაში, მექანიზაციის სირთულეში, სამუშაო ადგილის სივიწოვეში, სამთო-გეოლოგიური პირობების ცვალებადობაში სანგრევების გადაადგილების დროს და უსაფრთხოების ტექნიკის განსაკუთრებულ მოთხოვნილებებში. გარდა აღნიშნულისა, საწარმოო პროცესები პირდაპირაა დამოკიდებული ისეთი რგოლების მომსახურებაზე, როგორცაა: მიწისქვეშა ტრანსპორტი, აწვევა, ვენტილაცია, წყალამოღვრა და სხვა.

წინამდებარე კურსი მჭიდროდაა დაკავშირებული ისეთ დისციპლინებთან, როგორებიცაა: „მიწისქვეშა ნაგებობების და შახტების მშენებლობის ტექნოლოგიასა“, და „სამთო საწარმოთა მშენებლობის დაპროექტებასთან“.

„მიწისქვეშა ნაგებობათა მშენებლობის დაპროექტებაში“ განხილულია დაპროექტების თანამედროვე სტრუქტურა და შახტების დაპროექტების საქმეში არსებული ტენდენციები, ძირითადი პერსპექტიული მიმართულებების გათვალისწინებით. მასში გამოყენებულია სამთო დარგის წამყვანი საპროექტო ორგანიზაციების მოწინავე ტექნიკური და ტიპობრივი გადაწყვეტილებები, სხვადასხვა ნორმატიული დოკუმენტები, ტექნიკური და სასწავლო ლიტერატურა.

ლექციების კურსი განკუთვნილია სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სტუდენტებისა და სამთო პროფილის სპეციალობებისათვის.

1. დაპროექტების საერთო საკითხები

1.1. დაპროექტების ძირითადი პრინციპები

საზოგადოებრივი წარმოების ყოველმხრივი ინტენსიფიკაცია და ეფექტური ამალღება ძირითადად უნდა გადაწყდეს სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის დაჩქარების, შრომის ნაყოფიერების ზრდისა და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესების ხარჯზე.

სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესისა და მისი სოციალური შედეგების რეალიზაცია ბევრად არის დამოკიდებული დაპროექტებაზე, მის ხარისხზე, რაც ძირითადად განაპირობებს საწარმოთა რეკონსტრუქციაზე, მათ ტექნიკურ განახლებასა და ახალ მშენებლობაზე გამოყოფილი თანხების ეფექტურობის და გამოსაშვები პროდუქციის ხარისხს.

საწარმოების, შენობების და ნაგებობების დაპროექტება ხორციელდება საწარმოო ძალების განლაგების გენერალური სქემის და სახალხო მეურნეობის დარგების განვითარებისა და განლაგების სქემების საფუძველზე. საწარმოო ძალების განლაგების გენერალური სქემა გამოხატავს მრავალდარგობრივ ტექნიკურ-ეკონომიკურ გამოკვლევის შედეგებს, რითაც საბუთდება სახალხო მეურნეობის დარგების

განვითარებისა და განლაგების რაციონალური ტერიტორიული პროტოტიპები, ეკონომიკური რაიონების სპეციალიზაცია და საწარმოო ძალების კომპლექსური განვითარება.

დარგის განვითარებისა და განლაგების სქემა მუშავდება 15-20 წლის პერიოდისათვის.

სქემაში მუშავდება საწარმოთა და ნაგებობათა დაპროექტების, მშენებლობის, რეკონსტრუქციის, გაფართოებისა და ტექნიკური განახლების მიზანშეწონილობის საანგარიშო ღირებულება და ობიექტების ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები.

სამთო მრეწველობისათვის მნიშვნელოვანია ისეთი საკითხები როგორცაა: დარგის რეგიონალური განვითარება. სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების დონე 15-20 წლის პერსპექტივით; ახალი საბადოების ათვისება; საწარმოთა განლაგება, მათი ოპტიმალური სიმძლავრეების დადგენა და ექსპლუატაციაში შეყვანის მორიგეობა; საწარმოთა მშენებლობაზე, რეკონსტრუქციაზე, გაფართოებასა და ტექნიკურ განახლებაზე საორენტაციო ხარჯების განსაზღვრა და ძირითადი ტექნიკურეკონომიკური მაჩვენებლების დადგენა.

საწარმოთა, შენობათა და ნაგებობათა დაპროექტება წარმოებს ერთ სტადიად – სამუშაო პროექტი, ან ორ სტადიად - პროექტი და სამუშაო დოკუმენტაცია.

ერთსტადიანი დაპროექტება (სამუშაო პროექტი) მიღებულია ისეთი ობიექტებისათვის, რომელთა მშენებლობა იწარმოებს ტიპობრივი ან განმეორებითი გამოყენებული პროექტებით, ან ინდივიდუალურად დასაპროექტებელ, მაგრამ ტექნიკურად მარტივი ობიექტებისათვის.

ორსტადიანი დაპროექტება (პროექტი და სამუშაო დოკუმენტაცია) მიღებულია დიდი და რთული ობიექტებისთვის.

სამთომოპოვებითი მრეწველობითი ობიექტებისა და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგების მიწისქვეშა ნაგებობათა კომპლექსების დაპროექტება ძირითადად მიღებულია ორ სტადიად.

საწარმოთა, შენობათა და ნაგებობათა დაპროექტება ხორციელდება დარგობრივი საპროექტო ორგანიზაციების მიერ, რომლებმაც პროექტებში უნდა უზრუნველყონ:

1. მეცნიერების და ტექნიკის სამამულო და საზღვარგარეთის მოწინავე გამოცდილების მიღწევების რეალიზაცია, რამაც უნდა განაპირობოს საწარმოს ტექნიკური სრულყოფა და მაღალი ხარისხის პროდუქციის გამოშვება, მისი ექსპლუატაციაში შეყვანის დროისთვის.

2. კაპიტალური დაბანდების მაღალი ეფექტურობა შემდეგი ძირითადი ღონისძიებების ხარჯზე:

– სიმძლავრის ზრდა, პირველ რიგში, მოქმედი საწარმოების ტექნიკური განახლებისა და რეკონსტრუქციის გზით;

– საწარმოო პროცესების მექანიზაციითა და ავტომატიზაციით ხელის შრომის შემდგომი შემცირება;

– მშენებლობის ინდუსტრიალური მეთოდებისა და მისი ორგანიზაციის ეფექტური ფორმების გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს შრომის ნაყოფიერების ზრდას მშენებლობაში.

– შენობისა და ნაგებობების კონსტრუქციული გადაწყვეტილებების სრულყოფა, პროგრესული სამშენებლო მასალების გამოყენებით.

3. მიწების რაციონალური გამოყენება, გარემოს დაცვა.

4. დამხმარე მეურნეობებისა და საინჟინრო კომუნიკაციების კოოპერირება სხვა მშენებარე ან მოქმედ საწარმოებთან.

5. ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება, მატერიალური და სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიკური ხარჯვა.

6. ნედლეულის მასალების კომპლექსური გამოყენება, წარმოების ენერგოდამზოგი და უნარჩენო ტექნოლოგიის ორგანიზაცია.

7. წარმოებისა და ტექნოლოგიური პროცესების მართვის სისტემების ავტომატიზაცია.

1.2. დაპროექტების ორგანიზაცია და საწყისი მონაცემები

ყველა სახის მშენებლობას და ტექნოლოგიურ პროცესს საფუძვლად უდევს პროექტი.

პროექტი (ლათინურიდან PROJECTUS – წინწაგდებული) არის ობიექტის ან ტექნოლოგიური პროცესის პროტოტიპი და მათი რეალიზაციისათვის დამუშავებული გეგმა.

დაპროექტება არის ობიექტების ან ტექნოლოგიური პროცესების ანალოგების შექმნა, საწყისი ინფორმაციის საფუძველზე და დაკავშირებულია მთელი რიგი საინჟინრო ამოცანების რაციონალურ გადაწყვეტასთან.

საპროექტო ორგანიზაციას – გენერალურ დამპროექტებელს შეუძლია სახელშეკრულებო საწყისებზე მიიწვიოს სპეციალიზებული ორგანიზაციები, პროექტის ან სამიუბო სამუშაოების ცალკეული ნაწილების შესასრულებლად.

საპროექტო ორგანიზაციების მთავარი ამოცანაა – სახალხო მეურნეობის დარგების საპროექტო დოკუმენტაციით დროული უზრუველყოფა. მისი სტრუქტურა დამოკიდებულია შესასრულებელი საპროექტო-სამიუბო სამუშაოების ხასიათსა და მოცულობაზე. სამთო

მრეწველობის ობიექტების დამპროექტებელი საპროექტო ინტსიტუტის ტიპობრივი სტრუქტურა მოიცავს შემდეგ ძირითად განყოფილებებს: საწარმოო განყოფილება, ტექნიკური დოკუმენტაციის გამოშვების განყოფილება, სამეცნიერო განყოფილება, ბუღალტერია და კანცელარია.

საწა რმოდ განყოფილებები (სამთო, სამთო-მექანიკური, სამშენებლო და სხვა)

წარმოადგენს ძირითად სტრუქტურულ ერთეულს, რომლიც პროექტის ცალკეულ ნაწილებს ამუშავებს. განყოფილებებში სპეციალიზაციის მიხედვით გამოყოფილი შეიძლება იყოს სექტორები. მაგალითად: სამთო განყოფილებაში - ღია სამუშაოების სექტორი, ელექტროტექნიკურში – კავშირგაბმულობის, სანტექნიკურში - წყალსადენისა და კანალიზაციის და ა.შ როდესაც ასეთი სამუშაოების მოცულობა დიდია, მიზანშეწონილია სექტორის განყოფილებით ჩანაცვლება. სამუშაოს სპეციფიკურობა რიგ შემთხვევაში, მოითხოვს დარგისათვის არატრადიციული სექტორების ან განყოფილებების ჩამოყალიბებას.

ტექნიკური განყოფილება უზრუნველყოფს პროექტში ახალი ტექნიკის დანერგვის ორგანიზაციას, ხელმძღვანელობას და კონტროლს; ტიპობრივი და უნიფიცირებული პროექტებისა და კონსტრუქციების მაქსიმალურ გამოყენებას და სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის ორგანიზაციას.

ობიექტების დაპროექტების ტექნიკურ ხელმძღვანელობას, პროექტების სხვადასხვა ნაწილების ურთიერთდაკავშირებას და საპროექტო დოკუმენტაციის დაკომპლექტებას ახორცილებს პროექტის მთავარი ინჟინერი, რომელიც პასუხს აგებს დამკვეთის წინაშე პროექტის ხარისხსა და მის კომპლექტურობაზე.

პროექტის დამკვეთის ფუნქციებს ასრულებს სამინისტრო, უწყება ან საწარმოო გაერთიანება. ობიექტის დასაპროექტებლად დამკვეთმა უნდა გადასცეს საპროექტო ორგანიზაციას შემდეგი საწყისი მონაცემები:

- საპროექტო დავალება, რომელიც დგება გენერალური საპროექტო ორგანიზაციის მონაწილეობით, დარგის განვითარებისა და საწარმოთა განლაგების სქემის მასალების საფუძველზე;

- მშენებლობის მოედნის (ტრასის) შერჩევის აქტი;

- საარქიტექტორო დამაგეგმარებელი მოცულობა;

- მიწის ნაკვეთის სამშენებლო პასპორტი ცნობებით არსებულ გაშენიანებაზე, მიწისქვეშა და ზედაპირულ ნაგებობებსა და კომუნიკაციებზე;

- ობიექტის მომარაგების წყაროებთან, საინჟინრო ქსელებთან და კომუნიკაციებთან შეერთების ტექნიკური პირობები;

- შერჩეულ ტერიტორიაზე (ტრასაზე) ადრე შესრულებული საინჟინრო ძიების მასალები;

- საბადოს გეოლოგიური გაანგარიშება და სასარგებლო წიაღისეულის მარაგების დამტკიცების ოქმი;

- ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოებისა და ნედლეულის ნახევრად ქარხნული გამოცდების ანგარიშები;

- ინდივიდუალური შესრულების ან იმპორტული მოწყობილობის მონაცემები და სხვა.

საწყისი მონაცემების შემადგენლობა დამოკიდებულია დასაპროექტებელ ობიექტის ხასიათზე.

საპროექტო დავალებაში მოყვანილი უნდა იყოს შემდეგი მონაცემები:

- ობიექტის დასახელება;

- დაპროექტების საფუძველი (დამკვეთი ორგანოების, სამინისტროს ან უწყების გადაწყვეტილება);
- მშენებლობის სახე (ახალი მშენებლობა, გაფართოება, რეკონსტრუქცია, რეაბილიტაცია, ტექნიკური განახლება);
- მშენებლობის რაიონი, პუნქტი და მოედანი;
- წარმოების მოცულობა (მწარმოებლურობა, ტევადობა, გამტარობა ან სხვა მაჩვენებლები, რომლებიც გამოხატავენ ობიექტის სიმძლავრეს) და გამოსაშვები პროდუქციის ნომენკლატურა;
- საწარმოო და სამეურნეო კოოპირება არსებულ ან მშენებარე ობიექტებთან;
- წარმოების ტექნოლოგიური სქემა და ორგანიზაცია;
- ობიექტის მუშაობის რეჟიმი;
- მოთხოვნა საწარმოო პროცესების მექანიზაციასა და ავტომატიზაციაზე, წარმოების მართვის ავტომატიზაციაზე და შრომის სამეცნიერო ორგანიზაციაზე;
- საწყისი მონაცემები ბუნებისა და გარემოს დაცვის ღონისძიებების დამუშავებისათვის;
- გაწეული ხარჯების ეფექტიანობის, მასალატევადობის და მშენებლობის შრომატევადობის პროგრესული კუთრი მაჩვენებლები, რომლებიც მიღწეული უნდა იყოს პროექტში;
- დავალება დასაპროექტებელი ობიექტის ძირითად ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე, ნედლეულის, მასალებისა და ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიკურ ხარჯვაზე, წარმოების ნარჩენებისა და მეორადი ენერგორესურსების უტილიზაციაზე, შრომის ნაყოფიერების ზრდაზე;
- მშენებლობის დაწყებისა და დამთავრების ვადები;

- მოთხოვნა პროექტში გასაშვები კომპლექსების გამოყოფაზე;
- გარე სატრანსპორტო კავშირები;
- დაპროექტების სტადია;
- საპროექტო ორგანიზაციის - გენერალური დამპროექტებლის დასახელება;
- სამშენებლო-სამონტაჟო ორგანიზაციის - გენერალური მოიჯარადის დასახელება;
- სპეციალური მოთხოვნა: სამშენებლო ინდუსტრიის ბაზის გაძლიერებაზე, სამეცნიერო-კვლევითი და ექსპერიმენტული სამუშაოების ჩატარებაზე დაპროექტების (მშენებლობის) დროს; სხვა მასალებსა და მონაცემებზე, რომელთა დამუშავების აუცილებლობა ნაკარნახევია დასაპროექტებელი ობიექტების სპეციფიკით.

სამთომოპოვებითი ობიექტებისა და მიწისქვეშა ნაგებობათა კომპლექსების დაპროექტებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს გეოლოგიური კვლევისა და გაანგარიშების ხარისხს, და მის სირთულესა და საიმედოობას. დაპროექტების სწორედ ეს საწყისი მასალა განაპირობებს მშენებლობის ღირებულებას და მის ხანგრძლივობას, გავლენას ახდენს ყველა ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ გადაწყვეტილებაზე. გეოლოგიური კვლევა და გაანგარიშება სრულიად უნდა გამოხატავდეს საბადოსა და მშენებლობის უბნის გეოლოგიურ აგებულებას, მის ტექნიკას, მშენებლობასა და ექსპლუატაციის სამთო-გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს, სასარგებლო წიაღისეულის ხარისხობრივ და ტექნოლოგიურ დახასიათებას. გეოლოგიური ჭრილები, სადაზვერვო გამონამუშევრების დოკუმენტაცია, ჰიფსომეტრიული გეგმები და გეოლოგიური გაანგარიშების სხვა გრაფიკული დანართები უნდა

იძლეოდნენ სასარგებლო წიაღისეულის ჩაწოლვის (განლაგების) რეალურ სურათს, მის პარამეტრებსა და სრულ ინფორმაციას გვერდით ქანებზე.

გეოლოგიურ გაანგარიშებას თან უნდა დაერთოს სასარგებლო წიაღისეულის საბალანსო მარაგის ცხრილი დაზვერვის კატეგორიების მიხედვით. სამთო საწარმოს მშენებლობის პროექტი დგება სამრეწველო კატეგორიის (A, B და C1) მარაგების გათვალისწინებით. აქ დაცული უნდა იყოს სხვადასხვა კატეგორიის მარაგის შეფარდების ნორმატივი, რომელიც სამთო ობიექტის დაპროექტების უფლებას იძლევა. იგი დამოკიდებულია საბადოს ხასიათსა და სირთულეზე. მაგალითად, ქვანახშირის მომპოვებელი საწარმოს მშენებლობის დაპროექტება პირველი ჯგუფის (მარტივი აგებულების) საბადოზე შეიძლება, როდესაც დაცულია შემდეგი პირობები:

$$\frac{A+B}{A+B+C1} \geq 0,5 \text{ და } \frac{A}{A+B+C1} \geq 0,2, \quad (1.1)$$

მეორე ჯგუფის (რთული აგებულების) საბადოზე არ არის აუცილებელი A კატეგორიის მარაგის დადგენა, სამთო საწარმოს დაპროექტებისათვის საკმარისია დაცული იყოს პირობა:

$$\frac{B}{B+C1} \geq 0,5, \quad (1.2)$$

მესამე ჯგუფის (ძალიან რთული აგებულების) საბადოზე დაშვებულია მარაგების შეფასება მხოლოდ C1 კატეგორიით.

საბადოს საბალანსო მარაგში მოჰყავთ აგრევე C2 კატეგორიის მარაგი, რომელიც სამრეწველო კატეგორიის მარაგთან შედარებით ხასიათდება დაზვერვის ნაკლები საიმედოობით და მათი ათვისება გათვალისწინებული უნდა იყოს შახტის ან საბადოს პერსპექტიული განვითარების დაპროექტების დროს. შემდგომი სადაზვერვო და

საექსპლუატაციო სამუშაოებით C2 კატეგორიის მარაგი შეიძლება გადავიყვანოთ სამრეწველო კატეგორიებში.

გარდა საბალანსო მარაგისა, გეოლოგიურ გაანგარიშებაში მოჰყავთ აგრეთვე ბალანსგარეშე მარაგი. ბალანსგარეშე არის ისეთი მარაგი, რომელიც არ პასუხობს მინერალურ ნედლეულზე დადგენილი კონდიციების მოთხოვნილებას. მაგრამ საბადოსათვის დადგენილი კონდიციები, თავის მხრივ, არ არის მუდმივი დროში და დამოკიდებულია სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის განვითარებაზე მინერალური ნედლეულის მოპოვების გადამუშავებისა და გამოყენების სფეროში. ამიტომ დროთა განმავლობაში, გარკვეულ პირობებში ბალანსგარეშე მარაგი შეიძლება გადაყვანილი იყოს ბალანსურში.

1.3 ძირითადი დირექტიული და ნორმატული მასალები

საპროექტო ორგანიზაციები, ობიექტების დაპროექტების დროს, ხელმძღვანელობენ სახელმწიფო კანონებით, საქართველოს მთავრობის გადაწყვეტილებებით, დადგენილებებით, განკარგულებებით, სახელმწიფო სტანდარტებითა და სხვადასხვა სახის ნორმატული დოკუმენტებით.

დაპროექტებასა და მშენებლობაში ძირითადი ნორმატიული დოკუმენტი არის საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმები და წესები (СНиП-ები, ევროკოდები და სხვა ანალოგიური ტექნიკური რეგულაციები), რომლებიც ითვალისწინებს დაპროექტებისა და მშენებლობის მოწინავე გამოცდილებას და სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის სამეცნიერო დონეს, რაც უზრუნველყოფს მშენებლობის ხარისხის ამაღლებას და ვადების შემცირებას, რაციონალური ტექნიკური გადაწყვეტილებების მიღებას, მატერიალური რესურსების ეკონომიკურ

ხარჯვას, ინდუსტრიალიზაციის დონისა და შრომის ნაყოფიერების ამაღლებას მშენებლობაში, ბუნებრივი რესურსების რაციონალურ გამოყენებას, სახარჯთაღრიცხვო ღირებულების შემცირებას.

სამშენებლო ნორმები და წესები შედგება 4 ნაწილისგან: ნაწილი 1-ლი „ძირითადი დებულებანი“, ნაწილი მე-2 „დაპროექტების ნორმები“, ნაწილი მე-3 „სამუშაოს წარმოებისა და მიღების წესები“.

გარდა ერთიანი სამშენებლო ნორმებისა და წესებისა, დაპროექტების პრაქტიკაში მიღებულია დარგობრივი სახელმძღვანელო დოკუმენტები, როგორცაა: ტექნიკური დაპროექტების ნორმები, უსაფრთხოების წესები, ტექნიკური ექსპლუატაციის წესები, სხვადასხვა სახის ტექნიკური პირობები, ინსტრუქციები და მითითებები.

პროექტების დამუშავების დროს საჭიროა სამეცნიერო ინფორმაციის გამოყენება. სამეცნიეროს მიეკუთვნება ის ლოგიკური ინფორმაცია, რომელიც მიიღება შემეცნების პროცესში და სწორად გამოსახავს ბუნების, საზღადაობისა და აზროვნების მოვლენებსა და კანონებს.

ყოველგვარ სიახლეზე მუშაობის დროს დამპროექტებელი ვალდებულია გაეცნოს სათანადო სტანდარტებს და ტექნიკურ პირობებს. ასეთ ინფორმაციას ღებულობენ ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის ფონდიდან.

იმისათვის რომ პროექტში არ მოხვდეს მორალურად მოძველებული ტექნიკა, საჭიროა სრული ინფორმაცია გამოსაშვები მოწყობილობის ნომენკლატურაზე. ამისათვის, გარდა მოწყობილობის მოქმედი კატალოგებისა, დამპროექტებელს უნდა ჰქონდეს ინფორმაცია მოწყობილობაზე უშუალოდ დამზადებული ქარხნებიდან. საინფორმაციო მომსახურებაში ტექნიკური პროგრესის მთავარი მიმართულებაა ელექტრონული გამომთვლელი მანქანების, კავშირგაბმულობის უახლესი

არხების და ტექნიკური დოკუმენტაციის გამრავლების საშუალებების ფართოდ გამოყენება. საპროექტო ინსტიტუტებში, ძირითადი საინფორმაციო ქვედანაყოფები, თანამედროვე ელექტრონული აპარატურითა და ინტერნეტით არის აღჭურვილი ბიბლიოთეკა, სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის სექტორი ან ჯგუფი, ტექნიკური არქივი და საპატენტო ჯგუფი.

1.4 ტიპური პროექტი

დაპროექტებაში მნიშვნელოვან მიმართულებად ითვლება საპროექტო გადაწყვეტილებების ტიპიზაცია და ტიპური პროექტების დამუშავება და გამოყენება.

ტიპური პროექტების დამუშავებამ უნდა უზრუნველყოს მშენებლობა მზა ეკონომიკური და მაღალეფექტური პროექტებით, რომლებიც ითვალისწინებს ობიექტების მაღალ საექსპლუატაციო და სამშენებლო ხარისხს.

საპროექტო სამუშაოები უნდა სრულდებოდეს თანამედროვე ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდებისა და გამოთვლილი ტექნიკის გამოყენებით.

ტიპური პროექტები, მათი გამოყენების დროს, მიზნული უნდა იყოს მშენებლობის ადგილობრივ პირობებთან, რაიონის ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და კლიმატური თავისებურებების, მასალებისა და ნაკეთობების ადგილობრივი ფასების გათვალისწინებით.

2. ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემა (ადს)

2.1 ადს-ის ძირითადი პრინციპები და მიზნები

სახალხო მეურნეობის ძირითადი ფონდების შექმნისა და დაჩქარებული განახლების საქმეში წამყვანი როლი ეკუთვნის დაპროექტებას - შემაკავშირებელ რგოლს ციკლში „მეცნიერება-წარმოება“.

საპროექტო დოკუმენტაციის ხარისხზე უშუალოდ არის დამოკიდებული ახალი და რეკონსტრუირებული ობიექტების ტექნიკური და ეკონომიკური დონე, შრომითი და მატერიალური რესურსების რაციონალური გამოყენება, მშენებლობის სახარჯთაღრიცხვო ღირებულება, ობიექტების ექსპლუატაციაში შეყვანისა და მათი სიმძლავრეების ათავსების ვადები, გაწეული ხარჯების ეფექტურობა.

სამშენებლო სამუშაოების ზრდის პირობებში, დაპროექტება და მასთან დაკავშირებული რთული ამოცანები, უნდა გადაწყდეს დამპროექტებელთა რიცხოვრივი ზრდის გარეშე. ამიტომ საჭიროა დაპროექტების პროცესის სრულყოფა

საპროექტო სამუშაოების შრომატევადობისა და ვადების შემცირებით, რაც თანამედროვე ეტაპზე უნდა გადაწყდეს საპროექტო გადაწყვეტილებების ოპტიმიზაციისა და საპროექტო სამუშაოების ავტომატიზაციის გზით. ეს ამოცანები ითვალისწინებს მეთოდური და პროგრამული უზრუნველყოფის დამუშავებას, მანქანური დაპროექტების ტექნოლოგიისა და ორგანიზაციის სრულყოფას, საპროექტო ინსტიტუტების უზრუნველყოფას თანამედროვე ტექნიკური საშუალებებით, დარგოვრივი ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემის შექმნისა და განვითარების კომპლექსური პროგრამების ფარგლებში.

ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემა (ადს) საორგანიზაციო-ტექნიკური

სისტემაა და შედგება ავტომატიზებული დაპროექტების საშუალების კომპლესებიგან.

ადს-ის შექმნის ძირითადი მიზნებია: დასაპროექტებელი ობიექტების ხარისხისა და ტექნიკურ-ეკონომიკური დონის ამაღლება და დამპროექტებლების შრომის ნაყოფიერების გაზრდა საპროექტო სამუშაოების ღირებულებისა და ვადების შემცირებით.

ამ მიზნების მისაღწევად საჭიროა:

- დაპროექტების ტექნოლოგიისა და ორგანიზაციის სრულყოფა მათემატიკური მეთოდებისა და გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენებით;
- დაპროექტების მრავალვარიანტიანი მეთოდების გამოყენება;
- მონაცემების ერთიანი ბანკის შექმნა სისტემატიზებული ინფორმაციის თავმოყრით, რაც უზრუნველყოფს ძიების, დამუშავებისა და მონაცემების გადაცემის პროცესების ავტომატიზაციას;
- დაპროექტების მეთოდური, საინფორმაციო, საპროგრამო და საორგანიზაციო უზრუნველყოფის კომპონენტების უნიფიცირება და სტანდარტიზაცია;
- საპროექტო დოკუმენტაციის გაფორმების ხარისხის ამაღლება;
- დამპროექტებლების შემოქმედებითი შრომის კუთრი წონის ამაღლება არაშემოქმედი სამუშაოების ავტომატიზაციის ხარჯზე;
- დამპროექტებლების მომზადება და კვალიფიკაციის ამაღლება.

ადს-ის ტექნიკურ-ეკონომიკური დონე ხასიათდება საპროექტო სამუშაოების ავტომატიზაციის დონით, კადრების უზრუნველყოფითა და ტექნიკური აღჭურვილობით.

საპროექტო სამუშაოების ავტომატიზაციის დონე განისაზღვრება ავტომატიზაციის საშუალებებით შესრულებული საპროექტო სამუშაოების ღირებულების შეფარდებით, საპროექტო სამუშაოების მთლიან ღირებულებასთან.

კადრების უზრუნველყოფის დონე წარმოადგენს ადს-ის მომზადებული სეციალისტების შეფარდებას დამპროექტებლების საერთო რიცხვთან.

ადს - ის ძირითადი სტრუქტურული რგოლები წარმოადგენილია სისტემის ყველა თვისების მქონე ქვესისტემებით. თავისი დანიშნულების მიხედვით განასხვავებენ დაპროექტებისა და მომსახურების ქვესისტემებს. პირველს მიეკუთვნება ქვესისტემები, რომლებიც აწარმოებს საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის დამუშავებას. მომსახურების ქვესისტემები ასრულებს დამხმარე ფუნქციებს და უზრუნველყოფს დაპროექტების ქვესისტემების მუშაობის უნარს. ასეთებს მიეკუთვნება გრაფიკული გამოსახვის, დოკუმენტირების, საინფორმაციო ძიებისა და სხვა ქვესისტემები.

2.2 ავტომატიზებული დაპროექტების პროცესის დახასიათება

ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებების დასაბუთების
ამოცანა წყდება

არატრადიციული ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირებისა და დაპროექტების ავტომატიზაციის სახსრების გამოყენებით. ავტომატიზაციის საშუალებების გამოყენება ხდება დიალოგურ რეჟიმში „ეგმ-დამპროექტებელი“ ყველა პროცედურა აღნიშნულ რეჟიმში იყოფა ორ ჯგუფად: ავტომატიზებულ და არავტომატიზებულად. აღნიშნულ ჯგუფებად დაყოფა ითვალისწინებს ადამიანის, როგორც დაპროექტებაში

შემოქმედებითი საწყისისა და ელექტრონული გამომთვლელი მანქანის (ეგმ) ტექნიკური ოპერაციების (ანგარიშები, ინფორმაციის ძიება, ნახაზების გამოშვება და სხვა) შესრულების შესაძლებლობის მაქსიმალურ გამოყენებას.

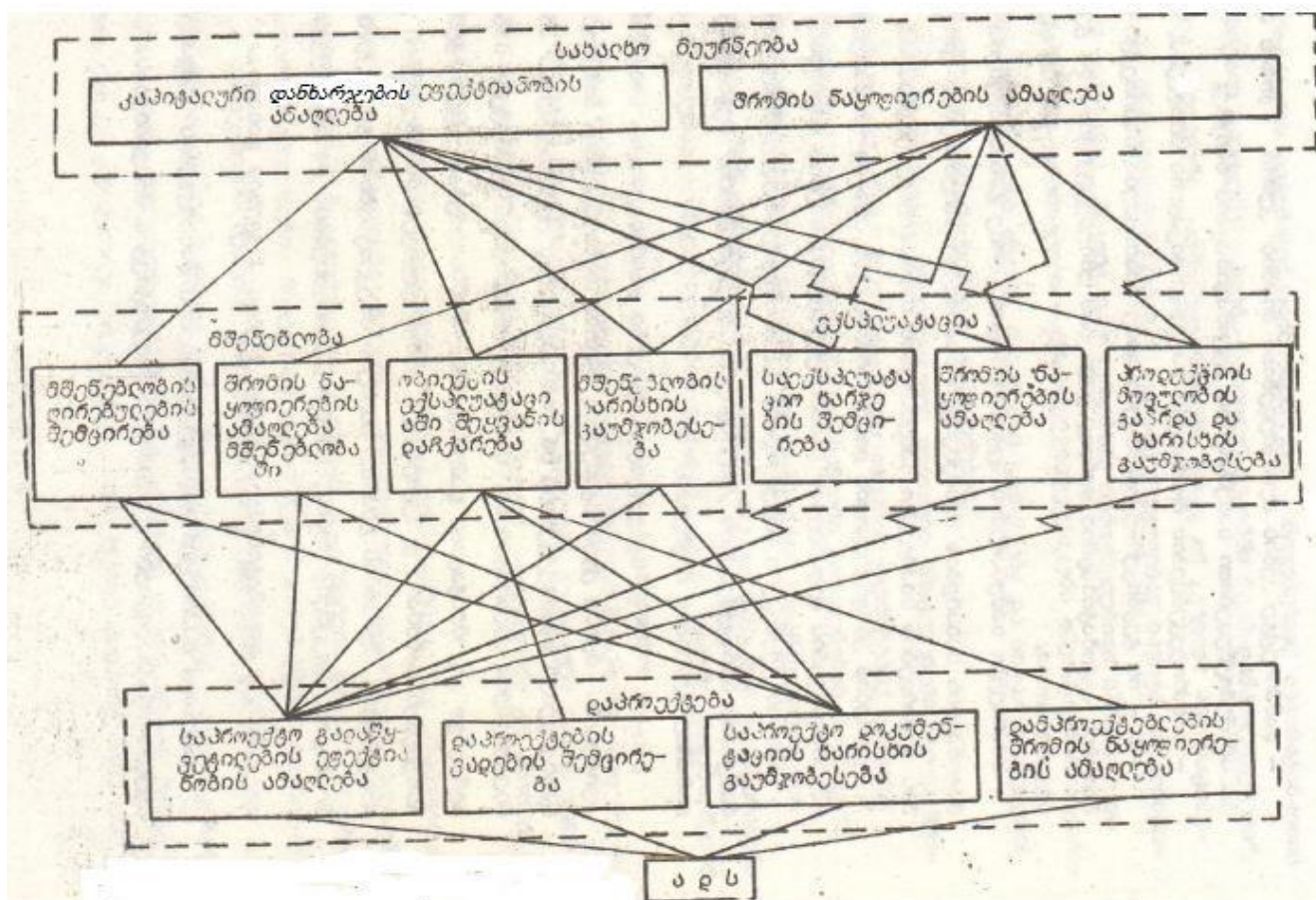
ავტომატიზებული დაპროექტების ძირითადი პროცედურები იყოფა შემდეგ 6 ჯგუფად: (ნახ. 2.2): პროექტის იდეების ფორმირება; საწყისი ვარიანტების სიმრავლის ფორმირება; საწყისი მონაცემების მომზადება ვარიანტების მიხედვით და ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილების დეტალიზაცია და დოკუმენტირება; შეთანხმება.

პირველი ჯგუფის პროცედურები ითვალისწინებს საპროექტო მოცემულობის ანალიზისა და წინადადებების დამუშავებას ტექნიკური გადაწყვეტილებების ვარიანტების მიხედვით. ამ ჯგუფის პროცედურები არ არის ავტომატიზებული.

მეორე ჯგუფის პროცედურები იყოფა ავტომატიზებულ და არაავტომატიზებულად. არაავტომატიზებული პროცედურები: ინჟინრულად თავსებადი საპროექტო გადაწყვეტილებების მატრიცების ფორმირება დასაპროექტებელი საწარმოს ობიექტების მიხედვით; ვარიანტების დამუშავების ტექნოლოგიური მიმდევრობის შემუშავება; ვარიანტების ესკიზური დამუშავება და დავალების გაცემა საწყისი მონაცემების მომზადებაზე. ავტომატიზებულ პროცედურებს მიეკუთვნება საჭირო ინფორმაციის ძიება ადს-ის მონაცემების ბანკში /ტიპობრივი პროექტების, პროექტების პასპორტების, სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების, პატენტებისა და სხვა/ სისტემის სპეციალური საპროგრამო უზრუნველყოფის საშუალებებით.

მესამე ჯგუფის პროცედურები მიეკუთვნებიან ნაწილობრივად ავტომატიზებულებს და ითვალისწინებს დავალების დამუშავებას და

შეფასების პროცედურების საინფორმაციო ბაზის ფორმირებას. გაანგარიშების შესრულების დავალება განსაზღვრავს ვარიანტების გაანგარიშებისა და შეფასების ეკონომიკურ მათემატიკური მოდელის სტრუქტურას და ადგენს: ვარიანტების გაანგარიშებისა და შეფასების პროცედურების ნომენკლატურას; გამოყენებითი პროგრამული მოდულების ჩართვის თანმიმდევრობას სათანადო საპროექტო ამოცანების სარეალიზაციოდ; გაანგარიშების რეჟიმს (ავტომატური, ავტომატიზებული) და „საკონტროლო წერტილებს“ (ავტომატიზებული რეჟიმის დროს), სადაც გათვალისწინებულია შუალედი ინფორმაციის მიღება საპროექტო გადაწყვეტილებების კონტრილისა და ანალიზისათვის.



ნახ.2.1. ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემის (აღღს) ძირითადი პროცედურები

მონაცემების ბაზა ფორმირდება დავალების გაანგარიშების შესრულების საფუძველზე (ვარიანტების მიხედვით) და შეიცავს მუდმივ, ცვალებად, შუალედურ და შემაჯამებელ ინფორმაციებს. მუდმივ ინფორმაციას მიეკუთვნება ისეთი მონაცემები, რომლებიც არ არის დამოკიდებული დასაპროექტებელ ობიექტზე (ინფორმაცია მოწყობილებაზე და მასალებზე, ტიპობრივი პროექტები, პრეისკურანტები, ფასების კრებული და სხვა), ცვალებად ინფორმაციას მიეკუთვნება ისეთი მონაცემები, რომელიც დამახასიათებელია მხოლოდ დასაპროექტებელი ობიექტისათვის (გეოლოგიური მონაცემები, ვარიანტების დახასიათება, დავალების გაანგარიშების შესრულებაზე და სხვა.); შუალედურ-საპროექტო მაჩვენებლების კომპლექსი, რომელიც ახასიათებს ყველა ვარიანტს და გამოიყენება საპროექტო გადაწყვეტილებების მისაღებად.

მეოთხე ჯგუფის პროცედურები სრულდება დაპროექტების ავტომატიზებულ (ავტომატურ) რეჟიმში დასაპროექტებელი ობიექტის მოდელირების საფუძველზე. როგორც წესი, გამოიყენება ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელები, რომელთა შემადგენელ ნაწილებს წარმოადგენს სამთო-გეოლოგიური, საინჟინრო, ეკონომიკური და საოპტიმაციო ბლოკები. ოპტიმალურობის კრიტერიუმად მიიღება დარგობრივი და სახალხო სამეურნეო ეფექტიანობის მაჩვენებლები (დაყვანილი დანახარჯები, მოგება, შრომის ნაყოფიერება, რენტაბელობა და სხვა.) მოდელირების დროს ითვალისწინებენ დასაპროექტებელი ობიექტის ყველა ტექნოლოგიური კომპონენტის ურთიერთკავშირს. მოდელირების რეალიზაცია დიალოგურ რეჟიმში იძლევა ყველა საჭირო მონაცემს. ვარიანტების მიხედვით საბოლოო გადაწყვეტილების მისაღებად აღნიშნული ჯგუფის არაავტომატიზებული პროცედურებია:

„საკონტროლო წერტილებში“ ან ავტომატიზებული პროცედურების მთლიანი კომპლექსის შესრულებისას მიღებული შედეგების ანალიზი; გადაწყვეტილებების მიღება შედეგების ანალიზის მიხედვით; გადაწყვეტილების მიღება შერჩეული ვარიანტის შემდგომ დამუშავებაზე.

მეხუთე ჯგუფის პროცედურები იყოფა ავტომატიზებულ და არაავტომატიზებულად. ავტომატიზებულ რეჟიმში წყდება საინჟინრო, სახარჯთაღრიცხვო და ეკონომიკური ამოცანების კომპლექსები, რაც საშუალებას იძლევა დაზუსტდეს ცალკეული პარამეტრები, დახასიათებები და ტექნიკურ- ეკონომიკური მაჩვენებლები მიღებულ ვარიანტზე. აღნიშნული პროცედურების რეალიზაციის შედეგად ხდება საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის დამუშავება.

მეხუთე ჯგუფის არაავტომატიზებული პროცედურებია: ავტომატიზებული პროცედურების რეალიზაციის შედეგების ანალიზი, საბოლოო ვარიანტის შერჩევა, ნახაზების დამზადება (იმ ნაწილის, რომლის ავტომატიზაცია ამ ეტაპზე არ ხერხდება), განმარტებითი ბარათებისა და საჭირო დანართების შედგენა და გაფორმება.

მეექვსე ჯგუფის პროცედურები არაავტომატიზებულია და ითვალისწინებს ინსტიტუტის სამეცნიერო-ტექნიკურ საბჭოზე განსახილველ და დამკვეთთან (სათანადო უწყებებთან) შესათანხმებელი მასალების მომზადებას. შეთანხმების შემდეგ მუშავდება ობიექტის გენერალური გეგმის სქემა და მშენებლობის ღირებულება მთლიან განვითარებაზე, მშენებლობის რიგების გამოყოფით.

თუ შეთანხმების შედეგად წამოიჭრება ძირითადი საპროექტო გადაწყვეტილებების შეცვლის საჭიროება, უნდა შედგეს დავალება კორექტირებაზე, რომლის მიხედვითაც უნდა შესრულდეს

ზემოაღნიშნული პროცედურების გარკვეული პროცესი და შეტანილი იყოს ცვლილებები პროექტის სათანადო ნაწილებში.

3. პროექტის ხარისხის უზრუნველყოფა და მისი შეფასების მეთოდები

სამთო საწარმოს პროექტის ხარისხის დონე ბევრადაა დამოკიდებული საპროექტო დავალების დონეზე, საწყისი დოკუმენტაციის (განსაკუთრებით გეოლოგიურის) სისრულეზე და საიმედოობაზე, ნორმატიულ-მეთოდური ბაზის შესაბამობაზე მეცნიერებისა და ტექნიკის თანამედროვე დონესთან, ტიპობრივი და უნიფიცირებული გადაწყვეტილებების არსებობასა და გამოყენების დონეზე, დაპროექტების მატერიალურ-ტექნიკურ ბაზაზე, საპროექტო სამუშაოების მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის დონეზე, საპროექტო ოპერაციების სტანდარტიზაციაზე, საპროექტო გადაწყვეტილებების ოპტიმიზაციისა და მათი ხარისხის შეფასების მეთოდებზე, დაპროექტების პროცესის ორგანიზაციასა და დამპროექტებლების კვალიფიკაციაზე.

დაპროექტების ხარისხის მართვის კომპლექსური სისტემა, რომელიც საპროექტო ინსტიტუტებში ინერგება, არის მეთოდების, სახსრებისა და ღონისძიებების ერთობლიობა, მიმართული პროექტების ხარისხის საჭირო დონის დადგენასა და უზრუნველყოფაზე. ამ სისტემის ძირითადი ამოცანებია: პროექტების ხარისხის ოპტიმალური დონის დადგენა, პროექტების ხარისხის დადგენილი დონის უზრუნველყოფა დაპროექტების პროცესში, პროექტების მაღალი დონის რეალიზაცია ობიექტების მშენებლობის დროს დროული და ხარისხიანი კორექტირებისა და საავტორო ზედამხედველობის საშუალებით, მატერიალური და მორალური სტიმულების სისტემის სრულყოფა პროექტების ხარისხის ამაღლების ხარჯზე, საპროექტო ორგანიზაციისა და მისი ქვედანაყოფების მუშაობის ეკონომიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესება.

დაპროექტების ხარისხის მართვის კომპლექსური სისტემის საორგანიზაციო მეთოდური და ნორმატიულ-უფლებრივი საფუძველი არის საწარმოს სტანდარტები. ეს სტანდარტები სახელმწიფო სტანდარტიზაციის სისტემის შემადგენელი ნაწილია, გამოხატავს საპროექტო ორგანიზაციის სპეციფიკას და ითვალისწინებს ხარისხის საკითხებში სახელმწიფო, რესპუბლიკური და დარგობრივი სტანდარტების მოთხოვნილებებს.

საწარმოს სტანდარტები აწესრიგებს დაპროექტების ტექნოლოგიურ პროცესს, საშუალებას იძლევა გატარდეს ერთიანი ტექნიკური პოლიტიკა და მიღწეული იყოს საწარმოო პროცესების ტიპიზაციისა და უნიფიკაციის მაღალი დონე, უზრუნველყოს საპროექტო დოკუმენტაციის ოპტიმალური მოცულობა.

საწარმოს სტანდარტები იყოფა სამ ჯგუფად: ძირითადი სტანდარტი - დაპროექტების ხარისხის მართვის კომპლექსური სისტემის ძირითადი დებულებანი, საერთო სტანდარტები და საპროექტო სამუშაოების ხარისხის მართვის სტანდარტები (საწარმოს სპეციალური სტანდარტები). პროექტის ხარისხის შეფასებისას უნდა შემოიწმდეს პროექტის ტექნიკური და ეკონომიკური მაჩვენებლები, საპროექტო დოკუმენტაციის საიმედოობა და ინფორმაციულობა. პროექტის ტექნიკური დონის შეფასება ხდება შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით:

– პროექტში მიღებული ტექნიკური გადაწყვეტილებების შეთანადება დარგში,

სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ძირითად მიმართულებებთან;

– სასარგებლო წიაღისეულის მარაგის სრული და კომპლექსური გამოყენება; - მიღებული მოწყობილობების დასაბუთებულობა და მათი გამოყენების დონე;

– ძირითადი და დამხმარე საწარმოო პროცესების მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის დონე;

– პროექტით მიღებული სამშენებლო კონსტრუქციებისა და ნაკეთობების საქარხნო მზადყოფნის დონე;

– მშენებლობის ინდუსტრიალური მეთოდების გამოყენების დონე, მისი ორგანიზაციის ფორმები, პროგრესული სამშენებლო მასალების გამოყენება;

– საწარმოს მართვის სისტემისა და ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატიზაციის დონე;

– მიწების რაციონალური გამოყენება და ბუნების და გარემოს დაცვა;

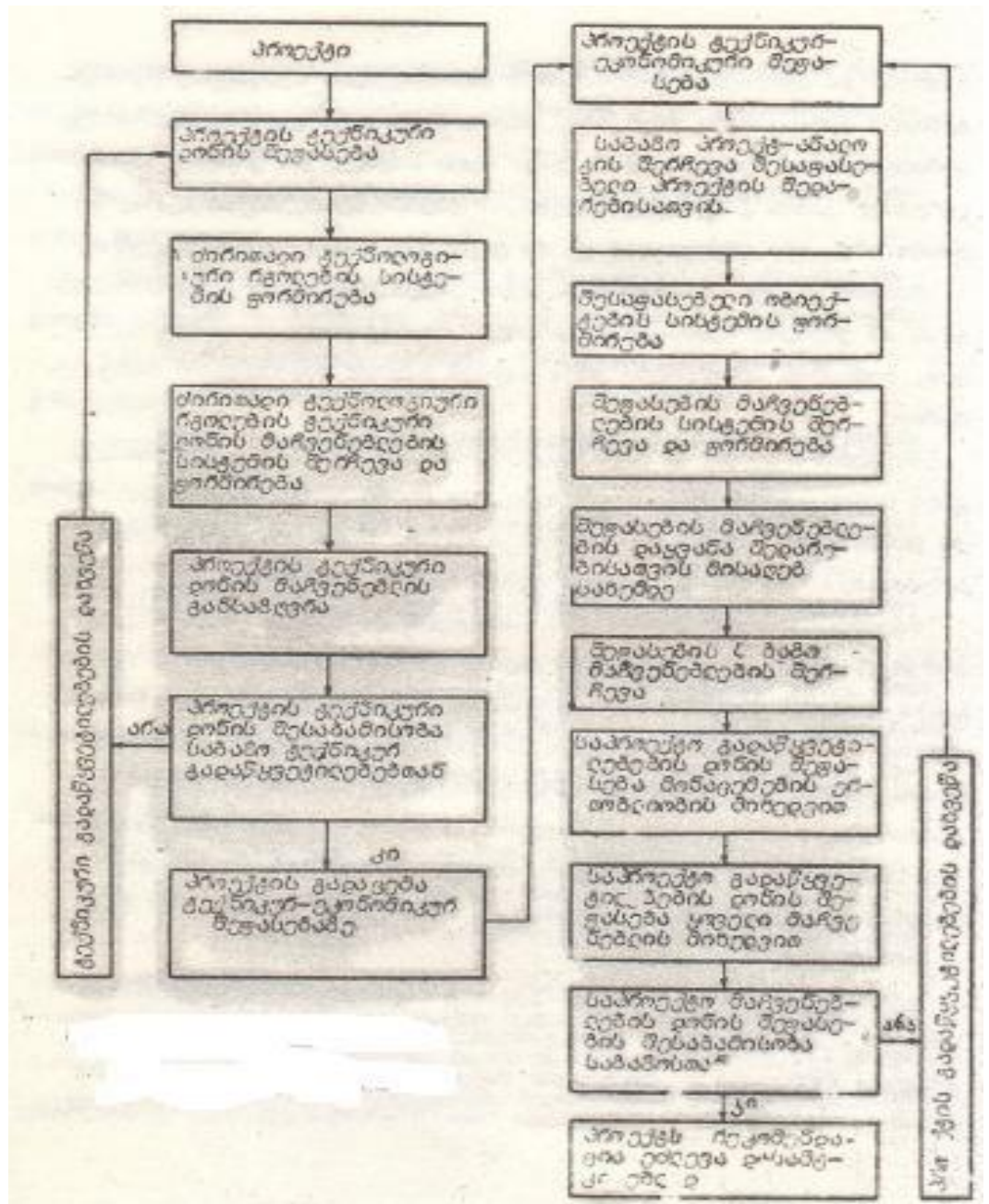
– შრომის უსაფრთხოება და კომფორტულობა;

– ტიპობრივი და უნიფიცირებული პროექტებისა და საპროექტო გადაწყვეტილებების გამოყენების დონე.

პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური შეფასება ხდება ფინანსური დანახარჯების ეფექტურობის დონითა და იმით, შეესაბამება თუ არა მიღებული ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები მეცნიერულად დასაბუთებულ შრომითი, ნედლეულის, მასალებისა და თბო-ენერგეტიკული რესურსების ხარჯვის ნორმატივებს. უნდა შეფასდეს შემდეგი მაჩვენებლები: კუთრი კაპიტალური ხარჯები, პროდუქციის თვითღირებულება, შრომის ნაყოფიერება, კაპიტალური დანახარჯების ანაზღაურების დრო, მატერიალური თბო-ენერგეტიკული რესურსების ხარჯვის კუთრი მაჩვენებლები.

პროექტის საიმედოობა ფასდება მიღებული ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების შედარებით საპროგნოზო მაჩვენებლებთან, რომლებიც შეიძლება მიღწეულ იყოს ობიექტის აშენების (რეკონსტრუქციის, ტექნიკური განახლების შემდეგ ასეთი პროგნოზირება შეიძლება შესრულდეს ობიექტების ანალოგების საშუალებით) და შერჩეული ტექნოლოგიური სქემების, მოწყობილობის, კონსტრუქციებისა და მასალების დასაბუთების დონით.

პროექტის ინფორმაციულობა ფასდება საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენილობისა და შინაარსის სისრულითა და კომპლექსურობით, ნახაზებისა და სქემების გამოსახულებისა და პირობითი აღნიშვნების წესების დაცვითა და სხვა. პროექტის ხარისხის შეფასების ალგორითმი მოყვანილია 3.1 ნახ.-ზე.



ნახ.3.1. პროექტის ხარისხის შეფასების ალგორითმი

4. სამთო საწარმოთა გვირაბებისა და კამერების დაპროექტება

4.1. გვირაბების დაპროექტების საერთო პრინციპები

მიწისქვეშა სამთო საწარმოებს (შახტი, მადარო) უნდა ჰქონდეს ორი ან მეტი გამოსასვლელი ზედაპირზე. გამოსასვლელი უნდა

უზრუნველყოფდეს მიწისქვეშა საწარმოს ნორმალურ მუშაობას, ხალხის თავისუფალ გამოსვლას (მექანიზებულ გადაყვანას) და დაცილებული უნდა იყოს ერთმანეთისაგან არანაკლებ 30 მეტრით. ორი შეწყვილებული გამოსასვლელ ზედაპირზე სავენტრალაციო ჭავლის ერთი მიმართულებით ითვლება ერთ სათადარიგო გამოსასვლელად. გამოსასვლელების ფუნქციებს ასრულებს ჭაურები და შტოლნები, როდესაც ორი გამოსასვლელი ზედაპირზე წარმოდგენილია ვერტიკალური ჭაურებით, ისინი აღჭურვილი უნდა იყოს ამწევი დანადგარებითა (ერთი მათგანი უნდა იყოს საგაღე) და კიბის განყოფილებებით. კიბის განყოფილება ერთ-ერთ ჭაურში შეიძლება არ იყოს თუ მასში არის ორი ამწევი დანადგარი, ენერჯის დამოუკიდებელი კვებით.

შახტის ყოველი ჰორიზონტი დაკავშირებული უნდა იყოს ზედა ჰორიზონტთან ან უშუალოდ ზედაპირთან აგრეთვე არანაკლები ორი გამოსასვლელით, რომლებიც აღჭურვილი უნდა იყოს ხალხის გადასაყვანი საშუალებებით.

შახტებისა და მაღაროების მშენებლობის პრაქტიკაში გვხვდება სხვადასხვა სახის გვირაბი და კამერები, რომლებიც ემსახურებიან სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ერთიან პროცესს. მათი არსებობის ვადა სხვადასხვაა და დამოკიდებულია ფუნქციურ დანიშნულებაზე.

შახტმშენებლობაში ძირითადად გამოყოფენ გამხსნელ, მოსამზადებელ, დამჭრელსა და კამერისებრ გვირაბებს. აქედან მაქსიმალური არსებობის ვადით გამოირჩევა გამხსნელი გვირაბები (მათ შორის კაპიტალური შტოლნებისა და ძირითადი ჭაურების მუშაობის პერიოდი შახტის არსებობის ვადას უტოლდება). მინიმალური არსებობის ვადით ხასიათდება დამჭრელი გვირაბები. სხვადასხვა დანიშნულების მიწისქვეშა კამერების არსებობის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია იმაზე,

თუ რას ემსახურება და სათანადოდ განისაზღვრება ჰორიზონტის სართულის, პანელის, ბლოკის ან უბნის არსებობის ვადით.

გვირაბების (კამერების) პროექტით განსაზღვრული ვადით შენახვის ხერხები ითვალისწინებს მათი განივი კვეთის სათანადო ფორმისა და ზომების შერჩევას და ხელოვნური ნაგებობების სამაგრის გამოყენებას. შენახვის ეს ხერხები გამოიყენება როგორც ცალ-ცალკე, ისე, ერთობლივად.

გვირაბებში ურთიერთმოქმედების ძირითადი ელემენტებია სამაგრის კონსტრუქცია და გვირაბის გაყვანის არე - ქანები. როდესაც გვირაბი გამაგრების გარეშეა, მისი კონსტრუქცია წარმოდგენილია მხოლოდ ქანებით.

სამაგრი წარმოადგენს გვირაბის ისეთ ელემენტს, რომელიც ეწინააღმდეგება ქანების გვირაბში გადაადგილებას, ინახავს მას უსაფრთხო და სამუშაო მდგომარეობაში. სამაგრის მუშაობა მდგომარეობს სამთო მასივში (გვირაბის გაყვანის შემდეგ) წარმოქმნილი დატვირთვების მიღებაში.

დატვირთვის ხასიათის მიხედვით არჩევენ სამაგრი კონსტრუქციის სამ ძირითად ფუნქციას: კლდოვან და მდგრად ქანებში, როდესაც გარკვეულ პირობებში გვირაბის სამაგრი არ შედის ძალურ კონტაქტში ქანების მასივთან, კონსტრუქცია ძირითადად ასრულებს საიზოლაციო სამაგრის ფუნქციას. როცა მოსალოდნელია კლდოვანი ქანების ადგილობრივი ჩამოქცევა და სამაგრზე მოსული დატვირთვა ასეთ შემთხვევაში მცირეა (3-5 კპა), კონსტრუქცია ასრულებს შემომფარგვლელი სამაგრის ფუნქციას. სუსტ ქანებში, სადაც ჩამოქცევის თაღის წარმოშობას კანონზომიერი ხასიათი აქვს, გვირაბის სამაგრი მზიდი კონსტრუქციის ფუნქციას ასრულებს.

გვირაბების სამაგრი უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკურ, საწარმოო და

ეკონომიკურ მოთხოვნილებებს.

ტექნიკური მოთხოვნილება მდგომარეობს იმაში, რომ სამაგრმა უნდა აიტანოს მასზე მოსული დატვირთვა. ხისტ სამაგრში დატვირთვით გამოწვეული ელემენტების დეფორმაცია არ უნდა გასცდეს დრეკადობის ფარგლებს. დამთმობმა (დამყოლმა) სამაგრმა შეიძლება შეიცვალოს ფორმა და ზომები, მაგრამ უნდა შეინარჩუნოს თავისი ზიდვის უნარი.

საწარმოო მოთხოვნილებები მდგომარეობს იმაში, რომ სამაგრის ფორმა და ზომები უნდა უზრუნველყოფდეს ტექნოლოგიური პროცესების შესრულებას გვირაბებში მათი დანიშნულების მიხედვით. სამაგრი უნდა იყოს ცეცხლგამძლე და ცალკეულ შემთხვევაში - წყალშეუღწევი, შესაძლებელი უნდა იყოს მისი მექანიზებული ამოყვანა.

ეკონომიკური მოთხოვნილებებია: სამაგრის მასალა და კონსტრუქცია შერჩეული უნდა იყოს გვირაბის არსებობის ვადის გათვალისწინებით; უზრუნველყოფილი უნდა იყოს მინიმალური ღირებულება და შრომითი დანახარჯები მის ამოყვანაზე; არ საჭიროებდეს რემონტს გვირაბის ექსპლუატაციის დროს.

სამაგრის სახის შერჩევა და მისი კონსტრუქციული ელემენტების განსაზღვრისათვის საჭიროა ისეთი მონაცემები, როგორცაა: სამთო მასივის სტრატეგრაფია და ტექნოტიკა, ქანების ლითოლოგიური დახასიათება და ფიზიკურმექანიკური თვისებები, მასივის ჰიდროგეოლოგია.

გვირაბები შესაძლებლობების მიხედვით განლაგებული უნდა იყოს მდგრად ქანებში, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში მათი შენახვის პირობების გასაუმჯობესებლად გამოიყენებული უნდა იყოს შემდეგი სამთო და კონსტრუქციული დაცვის ღონისძიებები:

- დამცავი მთელანების დატოვება საწმენდი სამუშაოების გავლენის გამორიცხვის მიზნით;
- გვირაბებს შორის ისეთი მანძილის დატოვება, რომელიც გამორიცხავს მათ ურთიერთზეგავლენას;
- გვირაბების განლაგება წინასწარ განტვირთულ ზონაში;
- სამაგრსა და სამთო მასივს შორის სივრცის შევსება;
- სამთო მასივის წინასწარი ან შემდგომი განმტკიცება;
- სამაგრსგარე სივრცის ტამპონაჟი;
- დამთმობი (დამყოლი) სამაგრის ან ელემენტების გამოყენება.

გვირაბების სამაგრის დაპროექტება მოიცავს: სამთო წნევის გამოვლინების ხასიათის განსაზღვრას; სამაგრის სახისა და მისი ამოყვანის ტექნოლოგიის შერჩევას; ქანების კონტურის გადაადგილების პროგნოზირებას და დატვირთვის გაანგარიშებას; სამაგრის კონსტრუქციული სქემის შერჩევა და მის გაანგარიშებას.

დატვირთვისა და სამაგრის კონსტრუქციის გაანგარიშებები განხილულია სპეციალურ ტექნიკურ ლიტერატურაში, სამშენებლო ნორმებსა და წესებში.

4.2. ვერტიკალური ჭაურების დაპროექტება

4.2.1. კვეთის ფორმა და გამაგრების კონსტრუქცია

ჭაურის კვეთის ფორმა და გამაგრების კონსტრუქცია დამოკიდებულია სამთოგეოლოგიურ პირობებსა და არსებობის ვადაზე. სამთო წარმოებაში გავრცელებულია ძირითადად წრიული და იშვიათად მართკუთხა კვეთის ჭაურები. მართკუთხა კვეთის დროს გამაგრების ყველა ელემენტი

ძირითადად მუშაობს განივ ლუნვაზე. ამიტომ კვეთის ასეთი ფორმა მისაღებია მხოლოდ უმნიშვნელო სამთო წნევის დროს. ამ შემთხვევაში ჭაურში ამოჰყავთ ხის გვირგვინისებრი გამაგრება, ხოლო როდესაც ჭაურის არსებობის ვადა დიდია - გვირგვინისებრი ლითონის ან მთლიანი რკინაბეტონის გამაგრება.

კომპაქტურობის მხრივ მართკუთხა ფორმის კვეთს უპირატესობა აქვს წრიული ფორმის კვეთთან, რადგანაც პირველ შემთხვევაში ჭაურის კვეთის საერთო ფართობის შეფარდება სასარგებლო ფართობთან ტოლია 1,0-ის, ხოლო მეორე შემთხვევაში - 1,3-ის.

სამთო წარმოების მასშტაბების ზრდასთან ერთად იზრდება ჭაურების სიღრმე, მათი განივკვეთის ზომები და არსებობის ვადა. ჭაურების კვეთის ფორმებისა და გამაგრების კონსტრუქციების მიმართ წამოიჭრა ისეთი მოთხოვნები, როგორცაა: მაქსიმალური მდგრადობისა და არსებობის ვადის განმავლობაში ურემონტო შენახვის უზრუნველყოფა. ამ პირობებს აკმაყოფილებს ჭაურის კვეთის წრიული ფორმა, როდესაც გამაგრების ელემენტები მუშაობს ძირითადად კუმშვაზე, და ქვის სამაგრი, რომელიც პრაქტიკულად უზრუნველყოფს ჭაურის ურემონტო შენახვას. ამიტომ შახტმშენებლობაში იყენებენ უმეტესად წრიული ფორმის ჭაურებს და ქვის გამაგრებას, რომელიც წარმოდგენილი შეიძლება იყოს ბეტონით და შედარებით იშვიათად - აგურით.

მონოლითური ბეტონის გამაგრებას, ქვის გამაგრების სხვა სახეებთან შედარებით, აქვს შემდეგი უპირატესობანი: მონოლითურობა, მტკიცე და საიმედო კავშირი გარემომცველ ქანებთან, რაც გამორიცხავს საყრდენი გვირგვინების საჭიროებას; სამუშაოების მექანიზაციის საშუალება სამაგრის ამოყვანის დროს (ბეტონის მოწოდება და ჩასხმა ქარგილის უკან);

მუშაობა დროებითი სამაგრის გარეშე ჭაურის შეთავსებითი სქემით გაყვანის დროს; სამაგრის მაღალი წყალშეუღწევადობა; შემდგომი ცემენტაციის ეფექტური გამოყენების საშუალება. ამიტომ გაყვანის პრაქტიკაში, ჩვეულებრივ სამთო გეოლოგიურ პირობებში, როგორც ჩვენთან, ისე საზღვარგარეთ, სამაგრ მასალად უპირატესად იყენებენ მონოლითურ ბეტონს. ჭაურების მშენებლობის დროს მონოლითური ბეტონისა და რკინაბეტონის გამაგრების კონსტრუქციებში იყენებენ მძიმე ბეტონს მარკით არანაკლებ M 200. იმ შემთხვევაში, როდესაც მონოლითური ბეტონის გამაგრების სისქე გაანგარიშებით აღემატება 500 მმ-ს, საჭიროა უფრო მაღალი მარკის ბეტონის გამოყენება ან სხვა სახის სამაგრზე გადასვლა.

ჭაურის კედლებზე სამთო წნევის არათანაბრად განაწილების დროს, როდესაც სამაგრის ზოგიერთ უბანში ადგილი აქვს მნიშვნელოვან გამჭიმ ძაბვას, იყენებენ მონოლითური რკინაბეტონის გამაგრებას. რთულ გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებში იყენებენ ლითონის ტიუბნიგებს, რომლებიც ხასიათდება დიდი ამტანობის უნარით, წყალშეუღწევადობით მნიშვნელოვანი ჰიდროსტატისტიკური წნევის დროს. ტიუბნიგურ სამაგრსა და გარემომცველ ქანებს შორის დარჩენილი სიცარიელების ამოსავსებად საჭიროა ცემენტის ხსნარის დაჭირხნა.

მაგარ და მდგრად ქანებში (ჭაურებში და შურფებში, სადაც არ არის ამწევი დანადგარები, ან გამოყენებულია ბაგირის გამტარები) მიღებული უნდა იყოს ნაშხეფი ბეტონის ან კომბინირებული გამაგრება. უკანასკნელი ეწყობა ლითონის ბადით, ანკერებით და ნაშხეფბეტონით.

ნაშხეფი ბეტონის სისქე დამოკიდებულია ქანების დახრის კუთხესა და გასამაგრებელი უბნის სამთო სამუშაოების სიღრმეზე და ცვალებადობს 80-დან 150მმდე. ეს სიდიდე იზრდება ფენების დახრის

კუთხისა და სიღრმის ზრდასთან ერთად. კომბინირებულ სამაგრში ანკერების სიგრძე მიღებულია 2მ, მათ შორის მანძილი 1,4მ. ვერტიკალური ჭაურების სამაგრის სახისა და მისი პარამეტრების გაანგარიშება სრულდება დიფერენცირებულად ჭაურის პირისათვის, მისი ძირითადი ნაწილისთვის და მიმდებარე გვირაბებთან მისი შეუღლების უბნებისათვის, რაც განხილულია სპეციალურ ლიტერატურაში და სამშენებლო ნორმებსა და წესებში (СНиП11-94-80).

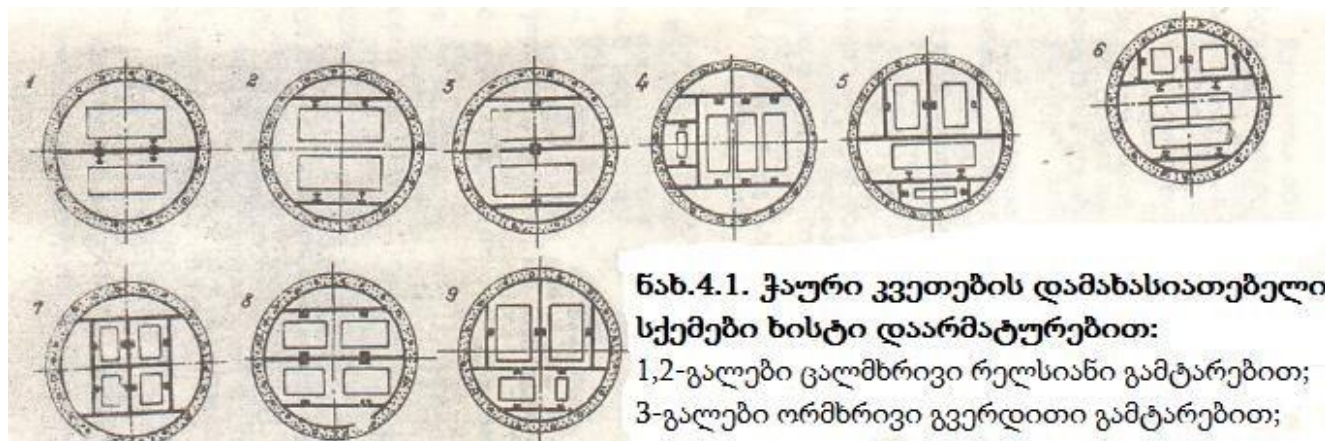
ჭაურების განლაგების ადგილი შესაძლებლობის მიხედვით შერეული უნდა იყოს ისე, რომ მათი მშენებლობა არ წარმოებდეს მსხვილი ტექტონოკური რღვევებისა და წნევიანი წყალშემცველი ჰორიზონტების ზონებში; უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ჭაურმიმდებარე ეზოს განლაგება მდგრად ქანებში და მინიმუმამდე უნდა იყოს დაყვანილი დამცავი მთელანების დატოვების საჭიროება. აგრეთვე მიღებული უნდა იყოს ღონისძიებები, რომლებიც გამორიცხავს ან მაქსიმალურად შეამცირებს საწმენდი სამუშაოების გავლენას ჭაურებზე.

ჭაურის დაპროექტების საწყისი მონაცემები ზუსტდება საკონტრილო გეოლოგიური ჭაბურღილით, რომელიც გაიყვანება ჭაურის ღერძიდან მისი განივკვეთის კონტურს გარეთ არა უმეტეს 15 მეტრისა.

4.2.2. ჭაურების დაარმატურება

ჭაურის კვეთი გამბჯენებით იყოფა აწევის, კიბის, მილებისა და კაბელების განყოფილებებად. გამბჯენები ჰორიზონტალურად განლაგებული და ჭაურის კედლებში ჩამაგრებული ძელები დაარმატურების ძირითადი მზიდი ელემენტებია. აწევის განყოფილებაში გამბჯენებზე დაკიდებულია

გამტარები, რომლებზედაც ხდება ამწევი ჭურჭლების გადაადგილება დადგენილი მიმართულებით. მოძრავი ჭურჭლის მიმართ განლაგების მოხედვით გამტარები არის ორმხრივი - გვერდითი (ნახ. 4.1, 3), შუბლა (ნახ. 4.1, 4) და ცალმხრივი (ნახ. 4.1,1 და ნახ.4.1,2).



ნახ.4.1. ჭაური კვეთების დამახასიათებელი სქემები ხისტი დაარმატურებით:

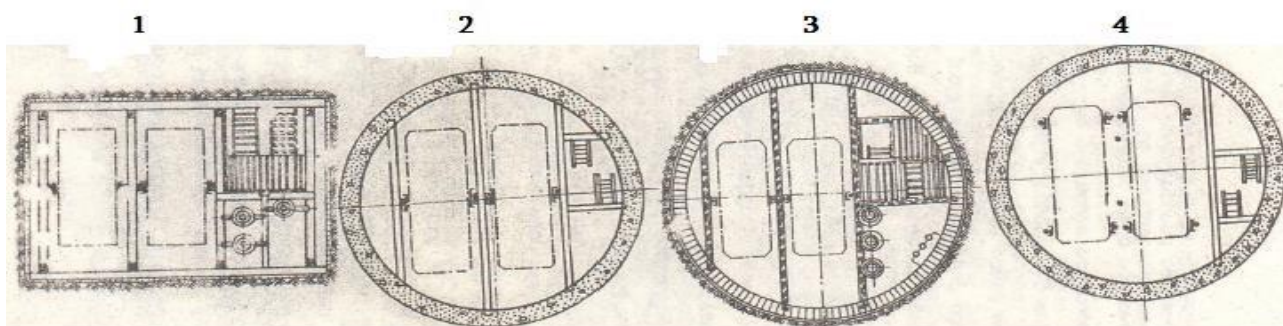
1,2-გალები ცალმხრივი რელსიანი გამტარებით;
3-გალები ორმხრივი გვერდითი გამტარებით;
4-გალები ორმხრივი შუბლა გამტარებით; 5,6-
სასკიპო და საგაღე ჭაურები; 7,8,9- სასკიპე
ჭაურები.

ხისტი დაარმატურება შეიძლება იყოს ხის, ლითონის და შერეული. ხის დაარმატურება, რომელიც წარმოდგენილია ხის ძელების გამბჯენებით და გამტარებით, გამოიყენება ძირითადად სწორკუთხოვანი ფორმის ხით გამაგრებულ ჭაურებში /ნახ. 4.2,1/.

წრიული კვეთის ჭაურებში ხის დაარმატურება გამოიყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაში,

როდესაც ადგილი აქვს აგრესიული წყლების მოდენას.

შერეული დაარმატურება სრულდება ლითონის გამბჯენებისაგან და ხის გამტარებისაგან /ნახ. 4.2,2/.



ნახ.4.2. ჭაურების დაარმატურება:

1-ხის დაარმატურება; 2-შერეული დაარმატურება;

3-ლითონის დაარმატურება; 4-მოქნილი დაარმატურება.

გამბჯენები თავისი დანიშნულების მიხედვით არის მთავარი, რაზედაც მაგრდება გამტარები, და დამხმარე, რომლებზედაც ხდება კიბის განყოფილების მონტაჟი და სხვადასხვა დანიშნულების მილების დამაგრება.

გამბჯენებს ჭაურში აყენებენ იარუსებად. იარუსებს შორის მანძილი 12,5-მეტრიანი რელსის გამტარების გამოყენების შემთხვევაში მიღებულია 3125 ან 4168მმ. ხის გამტარების დროს იარუსებს შორის მანძილი მიღებულია 2,0მ.

ლითონის დაარმატურება, ხის და შერეულ დაარმატურებებთან შედარებით ხასიათდება მეტი ხანგრძლივობით, გამტარების ნაკლები ცვეთით, გამბჯენებისა და იარუსების მცირე რაოდენობით და სახანძრო უსაფრთხოებით.

ლითონის დაარმატურების ნაკლად უნდა ჩაითვალოს მისი კოროზია და ჩქარი დაშლა აგრესიული წყლების მოქმედების დროს, რემონტის სირთულე და შედარებით მაღალი პირველადი დანახარჯები.

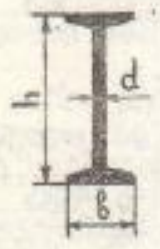




სამხრეთ აფრიკის ზოგიერთ შახტში, სადაც არ შეიძლება ლითონის გამბჯენების გამოყენება ჭაურში მოდენილი წყლების მაღალკოროზიური თვისებების გამო, იყენებენ რკინაბეტონის გამბჯენებს. ჩვენთან მათ პრაქტიკული გამოყენება ვერ პოვებს მთელი რიგი ნაკლოვანებების, რომელთა შორის აღსანიშნავია მონტაჟის სირთულე, მათი შეპირაპირების შეუძლებლობა და ბეტონის დაზიანება ნახშირისა და ქანის ნატეხების ჩამოცვენის გამო.

პრაქტიკაში გამბჯენებად უმეტესად იყენებენ ლითონის ორტესებრ და კოლოფა პროფილების ძელებს. ამათგან უფრო პროგრესულად უნდა

ჩაითვალოს კოლოფა პროფილის ძელები, ვინაიდან მათი არსებობის ვადა 1,2 – 2,0 - ჯერ მეტია, ვიდრე ორტესებრი ძელებისა. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ორტესებრი ძელი განიცდის კოროზიას კვეთის მთელ პერიმეტრზე, ხოლო კოლოფა პროფილი კი - მხოლოდ გარე ზედაპირზე. ერთი და იგივე წონის დროს კოლოფა პროფილის ძელის წინააღმდეგობის მომენტი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში საშუალოდ ოთხჯერ მეტია, ვიდრე ორტესებრი ძელის, რაც საშუალებას იძლევა გაიზარდოს ამწევი ჭურჭლის მოძრაობის სიჩქარე 15-18 მეტრამდე წამში. გარდა აღნიშნულისა, კოლოფა პროფილის გამბჯენები ამცირებს ჭაურის აეროდინამიკურ წინააღმდეგობას 2,2-2,4-ჯერ. გამტარები შეიძლება იყოს ხისა და ლითონის. ხის გამტარებს არ აქვს საკმარისი სიმტკიცე და სიხისტე, რაც გამორიცხავს აწევის სიჩქარის გაზრდის საშუალებასა და დიდი ტვირთამწეობის ჭურჭლისათვის მათ გამოყენებას, მათი გამოყენება იწვევს ლითონის გადახარჯვას გამბჯენებზე, იარუსებს შორის მანძილის შემცირების გამო. ხის გამტარების გამოყენება შეიძლება მცირე სიღრმის ჭაურებში აწევის მცირე სიჩქარის დროს.

ლითონის გამტარები მზადდება რკინიგზის რელსებისა და კოლოფა პროფილის ძელებისაგან. რელსის გამტარების უარყოფით მხარედ უნდა ჩაითვალოს რელსის თავის მცირე სიგანე და სიმაღლე, რაც გამორიცხავს დრეკადი გორგოლაჭიანი მიმმართველების გამოყენების შესაძლებლობას, და დიდი მოქნილობა, რაც იწვევს დაარმატურების სიმდგრადის დაკარგვას. ეს თავის მხრივ, მოითხოვს აწევის სიჩქარის შეზღუდვას, რაც ამცირებს ჭაურის გამტარობის უნარს. ღრმა ჭაურებში უპირატესობა ეძლევა მოღუნულ და კუთხოვანებისგან შედუღებულ კოლოფა ფორმის გამტარებს. მათი დიდი სიხისტე, რელსებთან შედარებით, საშუალებას იძლევა გაიზარდოს მანძილი იარუსებს შორის და აწევის სიჩქარე, ამწევი

ცხრილი 4.1

პროფილის კვეთი	პროფილის დასახელება	ზომები, მმ			1 მ წონა, კგ	დანართრულ რეცხვა
		h	b	d		
	ორგესტვრი ძელები III 22 ^B ; 27 ^B ; 36 ^C ; 40.	220	112	9,5	36,4	გამბჯუნებისათვის
		270	124	10,5	47,1	
		360	140	14	71,2	
		400	155	8	56,1	
	კოლოფა პროფილი	180	80	10	36,7	გამბჯუნები-სათვის
		250	100	10	47,1	
		355	125	10	67,7	
	რელსები P43; P50; P65.	140	114	-	44,7	გამბჯუნები-სათვის
		152	132	-	51,6	
		180	150	-	64,6	
	კუთხოვანე-ვისაგან შეღებულ კოლოფა პროფილი	180	180	12	66,2	გამბჯუნები-სათვის
		200	200	16	87,0	
		220	220	16	107,6	
	ბოლქვული კოლოფა პროფილი	180	180	10	45,7	გამბჯუნები-სათვის
		200	200	10	50,8	
		220	220	10	58,4	

ჭაურებში შეიძლება გამოყენებული იყოს დრეკადი გორგოლაჭიანი მიმმართველები. შედუღებული კოლოფა ფორმის გამტარები, მოლუნულებთან შედარებით, ხასიათდება დამზადების დიდი შრომატევადობითა და დიდი ლითონტევადობით. ამიტომ დღეისთვის ყველაზე პროგრესული და ეკონომიურია მოლუნული კოლოფა ფორმის გამტარები. 4.1 ცხრილში მოყვანილია გამბჯენებისა და გამტარების ყველაზე მეტად გავრცელებული და პროგრესული ტიპ-ზომები.

4.2.3. მოქნილი დაარმატურება

ხისტი დაარმატურება უზრუნველყოფს აწევის უსაფრთხოებას ამწევი ჭურჭლის შესაძლო შეჯახებისაგან, მაგრამ ხასიათდება შემდეგი ნაკლოვანებებით: გამბჯენებისა და გამტარების ზუსტი დაყენების სირთულე; მნიშვნელოვანი აეროდინამიკური წინაღობა; ამწევი ჭურჭლის ხისტი განივი დარტყმები გამტარებზე, განსაკუთრებით შეპირაპირების ადგილებში; მიმმართველობის ჩქარი ცვეთა და სხვა.

მოქნილ დაარმატურებას აღნიშნული ნაკლოვანებები არაქვს.

მოქნილი დაარმატურება წარმოდგენილია ბაგირის გამტარებით, მომგერიებელი ბაგირებით, რომლებიც იცავს მოძრავ ჭურჭელს შეჯახებისაგან, და დამჭერი მოწყობილობით. მრავალბაგირიანი აწევის დროს მომგერიებელი ბაგირები შეიძლება არ იყოს გამოყენებული.

გამტარებად იყენებენ დახურული კონსტრუქციის ბაგირებს დიამეტრით 3245მმ. ბაგირები მაგრდება ურნალის შკივქვეშა ბაქანზე და იჭიმება ტვირთით ჭაურის ზუმფში სპეციალურ ჩარჩოზე. ბაგირების დაჭიმულობა ცვალებადობს ერთიდან ორ ტონამდე ბაგირის ყოველ 100 მეტრ სიგრძეზე.

ბაგირის გამტარები უზრუნველყოფს მოძრავი ჭურჭლის სვლის სიმდოვრეს, მაგრამ ადგილი აქვს ჭურჭლის მნიშვნელოვან რხევას, რაც იწვევს ღრეჩოების გაზრდის აუცილებლობას მოძრავ ჭურჭლსა და ჭაურის კედლებს შორის.

4.2.4. კიბის განყოფილება

კიბის განყოფილების მოწყობა ჭაურებში რეგლამენტირებულია უსაფრთხოების წესებით. კიბის მინიმალური სიგანე მიღებულია 0,4 მ, საფეხურებს შორის მაქსიმალური მანძილი 0,4 მ, დაყენების მაქსიმალური კუთხე 80°.

კიბის შემადგენელი ჰორიზონტალური ბაქნის დონიდან მიღებულია 1,0მ.

ბაქნები მზადდება 4-6 მმ სისქის დაღარული ფოლადისაგან, მათ შორის მანძილი არ უნდა აღემატებოდეს 8,0მ-ს. საძრომის ზომების ბაქანზე უნდა იყოს სიგანე 0,6მ, სიგრძე 0,7 მ. საძრომები ბაქნებზე შეცილებული უნდა იყოს საძრომის სიგანეზე. მინიმალური მანძილი კიბიდან ჭაურის სამაგრამდე მიღებულია 0,6 მ. კიბის განყოფილება აწევს განყოფილების მხრიდან შემოღობილი უნდა იყოს ლითონის ბადით.

4.2.5. ჭაურის კვეთის განსაზღვრა

ამწვევი ჭაურების კვეთის ზომები დამოკიდებულია ამწვევი ჭურჭლის გაბარიტებზე, ჭაურების დაარმატურებასა და გასატარებელი ჰაერის რაოდენობაზე. მთავარი ჭაურები, რომლებიც განკუთვნილია სასარგებლო

წიაღისეულის ამოსატანად ზედაპირზე, უმეტეს შემთხვევაში, აღჭურვილია სასკიპე აწევით და შედარებით იშვიათად, გალებით.

შერჩეული სკიპების ტევადობა და გაბარიტული ზომები დამოკიდებულია შახტის საპროექტო მწარმოებლურობასა და ჭაურის სიღმეზე. სკიპის სასარგებლოდ ტევადობა განისაზღვრება ფორმულით

$$Q = \frac{\sqrt[4]{H + 10}}{3600 \cdot \gamma} A, \text{ მ}^3 \quad (4.1)$$

სადაც H არის აწევის სიმაღლე, მ;

A – აწევის საათური მწარმოებლობა, ტ/სთ;

γ – სასარგებლო წიაღისეულის მოცულობითი მასა, ტ/მ³.

ნახშირისთვის მოცულობითი მასა მიიღება 0,86, ფუჭი ქანისათვის 1,6 ტ/მ³.

გაანგარიშებით მიღებული სკიპის ტევადობა უნდა დამრგვალდეს უახლოეს

ზედა სტანდარტულ ტევადობამდე.

ქანის ამოსატანად ძირითად ჭაურებში იყენებენ სკიპებს საპირწონით. ამოსატანი ქანის რაოდენობა დამოკიდებულია სამთო-გეოლოგიურ პირობებსა და დამუშავების ტექნოლოგიაზე და ცვალებადობს 10-დან 30%-მდე მოპოვებული ნახშირის მასიდან.

დამხმარე ჭაურები აღჭურვილია გალებით, რომელთა ზომები დამოკიდებულია შახტაზე მიღებულ ვაგონეტებზე.

გალის გაბარიტები (იატაკის ფართობი) უნდა უზრუნველყოფდეს ცვლის

ჩაყვანას შახტში 30 წუთში. მუშების რიცხვი გალში იანგარიშება ფორმულით

$$N=5 \cdot S_g, \quad (4.2)$$

სადაც S_g გალის იატაკის სასარგებლო ფართობია.

აწევის სიჩქარე მუშების გალებით გადაყვანის დროს არ უნდა აღემატებოდეს 12მ/წ. იმ შემთხვევაში როდესაც მუშების /ცვლის/ გადაყვანა ლიმიტირებულ დროში არ ხერხდება აწევის სიჩქარის აღნიშნული შეზღუდვის გამო, საჭიროა ორსართულიანი გალის გამოყენება.

ქვის სამაგრით და ტიუბინგებით გამაგრების დროს, ჭაურის კვეთის დასადგენად,

უსაფრთხოების წესებით მიღებულია შემდეგი მინიმალური ღრეჩოები:

ხისტი დაარმატურების დროს:

- მოძრავ ჭურჭელსა და სამაგრს შორის - 150 მმ;
 - მოძრავ ჭურჭელსა და გამბჯენს შორის - 150 მმ;
 - მოძრავ ჭურჭელს შორის (როცა გამბჯენი მათ შორის არ არის) - 200მმ;
- მოქნილი

დაარმატურების დროს:

- მოძრავ ჭურჭელსა და სამაგრს შორის მრავალბაგირიანი აწევის დროს - 225 მმ;
- მოძრავ ჭურჭელსა და სამაგრს შორის, ერთბაგირიანი აწევის დროს - 240 მმ;
- მოძრავ ჭურჭელს შორის - 300 მმ;

ჭაურის კვეთის ზომები განისაზღვრება გრაფიკული წესით, ზემოაღნიშნული კრიტერიუმების გათვალისწინებით. ამასთან, ერთდროულად წყდება ჭაურის დაარმატურების სქემა, გამბჯენებისა და გამტარების პროფილები და ზომები, მათი ურთიერთდამაგრების კონსტრუქცია. ჭაურის კვეთში გამოიყოფა ფართობი კიბისა და მილების განყოფილებისათვის.

გეომეტრიული აგების შედეგად მიღებული ჭაურის დიამეტრი სინათლეში მრგვალდება უახლოეს ზედა სტანდარტულ ზომამდე. ჭაურების დიამეტრების სტანდარტული ზომები იცვლება 5-დან 8,5 მეტრამდე 0,5 მ ჯერადობით.

ჭაურის დადგენილი კვეთი შემოწმებული უნდა იყოს გასატარებელი ჰაერის დასაშვებ სიჩქარეზე. ჰაერის სიჩქარე, ჭაურში უსაფრთხოების წესების თანახმად, არ უნდა აღემატებოდეს:

–ჭაურში და სავენტილაციო შურფებში, სადაც არ არის აწევა, ან გათვალისწინებულია ხალხის აწევა საავარიო შემთხვევაში –15 მ/წმ-ს.

–ჭაურებში სადაც გათვალისწინებულია მხოლოდ ტვირთის აწევა –12 მ/წმ-ს.

–ჭაურებში სადაც მიღებულია ხალხის ჩაყვანა და ამოყვანა და სატვირთო ოპერაციები – 8 მ/წმ-ს.

შემოწმება ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$Q : S = V \leq V_0 , \quad (4.3)$$

სადაც: Q არის ჭაურში გასატარებელი ჰაერის რაოდენობა, მ³/წმ;

S – ჭაურის კვეთის ფართობი სინათლეში, მ²;

V – ჰაერის სიჩქარე ჭაურში, მ³/წმ;

V₀ – უსაფრთხოების წესებით განსაზღვრული ჰაერის დასაშვები სიჩქარე ჭაურში, მ³/წმ.

4.3. ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების დაპროექტება

4.3.1. გვირაბების განლაგების საერთო პრინციპები

ჰორიზონტალური გვირაბების გაყვანის საშუალო წლიური მოცულობა სამთამადნო და ქვანახშირის მრეწველობის შახტების მშენებლობის დროს მოყვანილია 4.4 ცხრილში.

ცხრილი 4.4

#	მრეწველობა	ჭაურმიმდებარე ეზო, კმ	კვერშლაგები, კმ	შტრეკები, კმ
1	ქვანახშირის	50	75	30
2	მადნეულის	30	65	5

ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების გაყვანის მოცულობა მხოლოდ ქვანახშირის მოქმედ შახტებზე შეადგენს მნიშვნელოვან სიდიდეებს. ამიტომ გვირაბების ოპტიმალური დაპროექტება წარმოადგენს შახტის მშენებლობის დაპროექტების ძირითად ამოცანას. გვირაბების ურთიერთგანლაგებას განაპირობებს შახტის ველის გახსნის და მომზადების სქემა.

სქემის გადაწყვეტის დროს კაპიტალური გვირაბები, როგორც წესი, უნდა განლაგდეს მდგრად ქანებში. როდესაც კონკრეტული სამთო-გეოლოგიური და სამთო-ტექნიკური პირობები არ იძლევიან ამის საშუალებას, კაპიტალურ გვირაბებში შესაძლებლობის მიხედვით, მიმართული უნდა იყოს ქანების დაშრეების განვრცობის მართობულად. გვირაბების დაპროექტების დროს საჭიროა სუსტი ქანების, მსხვილი ტექნიკური აშლილობების და საწნეო წყალშემცველი ჰორიზონტების გადაკვეთის აცილება, რათა მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი გაყვანის სპეციალური მეთოდების გამოყენება და გვირაბების მრავალჯერადი გადამაგრება, რაც ზრდის მშენებლობის ღირებულებას და

ხანგრძლივობას. საქართველოს შახტმშენებლობის პრაქტიკიდან აღნიშნულ სირთულეებს ადგილი ჰქონდა ტყიბული-შაორის საბადოზე, „დასავლეთ-2“ შახტის მშენებლობის დროს, როდესაც კაპიტალური ქანობები მოხვდა ნახშირის წყების სუსტ ქანებში და ნაწილობრივ ნახშირის ფენში. ა. ძიძიგურის სახ. შახტის „300“ ჰორიზონტის კვერშლაგმა გადაკვეთა საბილასურის ნასხლეტი, რომლის ამპლიტუდა 450 მეტრს აღემატება. ორივე შემთხვევაში საჭირო გახდა მიღებული ტექნიკური გადაწყვეტილებების შეცვლა.

ჰორიზონტალურ და დახრილ შეწყვილებულ გვირაბებს შორის მანძილი უნდა გამორიცხავდეს მათ ურთიერთგავლენას. ეს მანძილი იანგარიშება ფორმულით:

$$L \geq (b_1 + b_2) K, \text{ მ} \quad (4.4)$$

სადაც b_1 და b_2 გვირაბების სიგანეა გაყვანაში, მ;

K – კოეფიციენტი დამოკიდებულია გვირაბების განლაგების საანგარიშო სიღრმეზე (H_s), ქანების საანგარიშო წინაღობაზე, კუმშვაზე (R_s) და გვირაბების განლაგებაზე ქანების განვრცობის მიმართ; ეს კოეფიციენტი იცვლება 1-5,5 დიაპაზონში და იზრდება საანგარიშო სიღრმის ზრდასთან და საანგარიშო წინაღობის შემცირებასთან ერთად.

გვირაბის განლაგების საანგარიშო სიღრმე განისაზღვრება ფორმულით:

$$H_s = H \cdot K_1, \text{ მ} \quad (4.5)$$

სადაც H არის გვირაბის განლაგების საპროექტო სიღრმე, მ;

K_1 – კოეფიციენტი ითვალისწინებს სამთო მასივის დაძაბულობის მდგომარეობას.

როდესაც აღნიშნული მდგომარეობა განისაზღვრება ქანების სიზრქის წონით (ჩვეულებრივი სამთო გეოლოგიური პირობები), $K_1=1$, რაიონებისათვის, სადაც აღინიშნება დედამიწის ქერქის მოძრაობა, და

ტექნოლოგიური რღვევების ზონებში, როდესაც არ არსებობს სათანადო ექსპერიმენტული მონაცემები, $K1=1,5$.

ქანების საანგარიშო წინაღობა კუმშვაზე განისაზღვრება ფორმულით:

$$R_s = R \cdot K2 , \quad (4.6)$$

სადაც R არის ქანების საშუალო წინაღობა კუმშვაზე;

$K2$ – კოეფიციენტი ითვალისწინებს ქანების მასივის დამატებით აშლილობას ზედაპირის შესუსტებული შეჭიდულობის გამო (დაცურების სიბრტე, ნაპრალები და სხვა)

$K2$ -ს რიცხვითი მნიშვნელობები მოცემულია 4.5 ცხრილში.

ცხრილი 4.5

#	შესუსტებულ ზედაპირებს შორის საშუალო მანძილი, მ	$K2$
1	1,5 - ზე მეტი	0,9
2	1,0 - დან 1,5 -მდე	0,8
3	0,5 - დან 1,0 -მდე	0,6
4	0,1 -დან 0,5 -მდე	0,4
5	0,1 -ზე ნაკლები	0,2

4.3.2 გვირაბის კვეთის ფორმა და გამაგრების კონსტრუქცია

ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბებში გვხვდება შემდეგი ფორმის კვეთები: მართკუთხა, ტრაპეციული, კამაროვანი, თაღური, თაღურ-კამაროვანი, ელიფსური და წრიული. გვირაბების კვეთის ფორმა დამოკიდებულია ისეთ ძირითად ფაქტორებზე, როგორცაა ქანების

სიმდგრადე, მოსალოდნელი სამთო წნევა, გვირაბების დანიშნულება და არსებობის ვადა. იგივე ფაქტორები განაპირობებს გვირაბების სამაგრის მასალისა და კონსტრუქციის შერჩევას.

სამთო წარმოების ადრეულ პერიოდში ფართოდ იყო გავრცელებული ხის სამაგრი მისი დამზადებისა და რემონტის სიმარტივისა და მცირე ღირებულების გამო. სიმაგრის ეს სახე კარნახობდა გვირაბების კვეთების სწორხაზოვანი (მართკუთხა და ტრაპერციული) ფორმების გამოყენებას. აღნიშნული ფორმები ყველაზე ეკონომიურია კვეთის ფართობის სრული გამოყენების თვალსაზრისით.

სასარგებლო წიაღისეულის მიწისქვეშა მოპოვების ფართო განვითარებას მოჰყვა სამუშაო ჰორიზონტების სიღრმისა და სამთო წნევის ზრდა, გვირაბების არსებობის ვადის გახანგრძლივება, მათი კვეთების გადიდება. სამთო-გეოლოგიური და ტექნიკური პირობების შეცვლამ სამთო მეცნიერების წინაშე დააყენა ისეთი ამოცანები, როგორცაა გვირაბების სიმდგრადისა და მათი ურემონტო შენახვის უზრუნველყოფა, რასაც ვერ აკმაყოფილებდა ხის სამაგრი. სამთო პრაქტიკაში შემოვიდა და ფართოდ გავრცელდა ლითონის, ბეტონის, რკინაბეტონის და სხვა სახის სამაგრები. ყველაზე მეტი (70%) გავრცელება მოსამზადებელ გვირაბებში პოვა ლითონის სამაგრმა, ხოლო ქვანახშირის მრეწველობის კაპიტალურ გვირაბებში მისი გამოყენების კუთრმა მოცულობამ მიაღწია 84,2%-ს. რაც შეეხება სამთამადნო მრეწველობას, აქ კაპიტალურ გვირაბებში დიდი მოცულობით იყენებენ ნაშხეფბეტონისა (43,4%) და ანკერულ (30,7%) სამაგრებს. სხვა სახის სამაგრებიდან, პირველ რიგში, აღსანიშნავია მონოლითური ბეტონის, რკინაბეტონისა და ლითონბეტონის კომბინირებული სამაგრები, რომელთა კუთრი მოცულობა ნახშირისა და სამთამადნო დარგებში სათანადოდ შეადგენს 8,7 და 17,3 %-ს. ამათ გარდა,

კაპიტალურ გვირაბებში იყენებენ ანაკერებს, რკინაბეტონს და მცირე რაოდენობით /0,5%/ - ხეს.

ხის სამაგრის გამოყენება, ძირითადად, შემოიფარგლება მცირე არსებობის ვადის მოსამზადებელი გვირაბებით და საწმენდი სანგრევებით. გვირაბების ურემონტო შენახვის თვალსაზრისით მათი არსებობის ვადის მოსამზადებელი გვირაბებით და საწმენდი სანგრევებით.

გვირაბების ურემონტო შენახვის თვალსაზრისით, მათი არსებობის ვადასთან დაკავშირებით შეიძლება რეკომენდებული იყოს ლითონის სამაგრის გამოყენება 17-20 წლამდე, ხოლო მეტი არსებობის ვადის შემთხვევაში უპირატესობა ეძლევა ბეტონის, რკინაბეტონის (მონოლითურს და ანაკერებს) ლითონის, კომბინირებულ, ქვისა და სხვა სახის სამაგრებს.

კონკრეტულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში ამა თუ იმ სამაგრის გამოყენება დამოკიდებულია ქანების სიმდგრადის კატეგორიაზე. გვირაბებში სამთო წნევის გამოვლინების ხასიათის მიხედვით სამშენებლო წესებით და ნორმებით (СНиП 1194-80) გამოყოფილია ქანების მდგრადობის 4 კატეგორია (ცხრილი 4.6).

საწმენდი სამუშაოების და სხვა გვირაბების გავლენის ზონის გარეშე განლაგებული ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბებისათვის რეკომენდებულია:

I კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში - ანკერული და საიზოლაციო ნაშხეფბეტონის სამაგრი სისქით არანაკლები 30 მმ. მონოლითურ ქანებში დაშვებულია გვირაბის დატოვება სამაგრის გარეშე.

II კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში - მცირე სიმძლავრის, დამთმობი და შემომფარგვლელ-გამამტკიცებელი ტიპის სამაგრები. ასეთებია მონოლითური ბეტონის, კომბინირებული ნაშხეფბეტონის

(სისქით არანაკლები 50მმ) ანკერებითა და ლითონის ბადით ან მის გარეშე, შერეული რკინაბეტონის ბიგებითა და ლითონის უღელით და ლითონის დამთმობი სამაგრები.

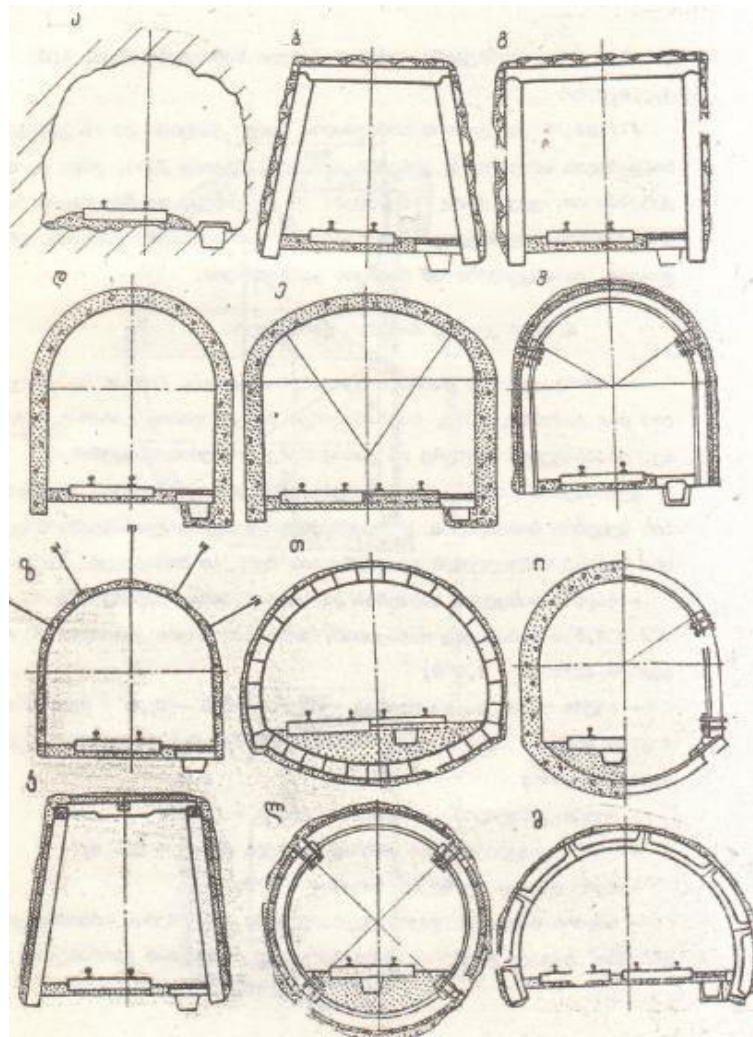
ცხრილი 4.6

#	ქანების მდგრადობის კატეგორია	ქანების მდგრადობის შეფასება	ქანების მდგრადობის საერთო დახასიათება
1	I	მდგრადი	ქანები არ არის დაშლილი; ქანების გადანაცვლება გავლენას არ ახდენს გაშიშვლების ფორმის და ზომების შეცვლაზე.
2	II	საშუალო მდგრადობის	ქანების დაშლას აქვს უმნიშვნელო გავრცელება მასივის სიღრმეში; ქანების გადანაცვლება და სამაგრზე მოსული დატვირთვები მცირეა და აქვს ჩაქრობის ტენდენცია.
3	III	არამდგრადი	ქანების დაშლა გავრცელებულია მასივის სიღრმეში; ქანების მნიშვნელოვანი გადანაცვლება და სამაგრზე მოქმედი დატვირთვა ნელა მცირდება დროში.
4	IV	ძალზე არამდგრადი	გვირაბის ირგვლივ ყალიბდება დაშლილი ქანების დიდი ზონა; ქანების გადანაცვლება იზრდება გვირაბის არსებობის ბოლომდე.

III კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში - ხისტი და შეზღუდულად დამთმობი სამაგრი დიდი ამტანობის უნარით.

IV კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში - მძლავრი შეკრული შეზღუდულად დამთმობი სამაგრი, გვირაბის ირგვლივ ქანების გამტკიცების სხვადასხვა ხერხების გამოყენებით.

III და IV კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში გამოიყენება ლითონის დამთმობი, ანკერლითონის, ანაკრებ-ბლოკური, ტიუბინკური და სათანადო დასაბუთებით ლითონბეტონის კომბინირებული სამაგრები (ნახ.4.3, ვ, ლ, თ, მ, ი).



ნახ. 4.3. ჰორიზონტალური გვირაბების ფორმა და სამაგრი კონსტრუქციები.

III და IV კატეგორიის სიმდგრადის დანალექ ქანებში და IV კატეგორიის სიმდგრადის ამოფრქვეულ ქანებში სამაგრი, როგორც წესი, უნდა იყოს უკუკამართ. უკუკამარა შეიძლება არ გაკეთდეს, თუ ჩატარდება იატაკის ქანების გადანაცვლების შემცირების ღონისძიებები ქანების ცემენტაციით და ანკერებით ან მასივის განტვირთვით.

4.3.3 კვეთის ზომების განსაზღვრა

ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების კვეთის ზომები დამოკიდებულია მათ დანიშნულებაზე, სატრანსპორტო მოწყობილობის გაბარიტულ ზომებზე, ლიანდაგების რიცხვსა და გასატარებელი ჰაერის რაოდენობაზე.

გვირაბების განივკვეთის ზომები უნდა აკმაყოფილებდეს
უსაფრთხოების

წესების მოთხოვნებს. აღნიშნული წესებით გვირაბებში მიღებულია ხალხის სასვლელებისა და ღრეჩოების შემდეგი მინიმალური ზომები (ნახ.4.4):

–ხალხის სასვლელი სამაგრსა და სატრანსპორტო საშუალებებს შორის - 0,7 მ 1,8 მ სიმაღლეზე იატაკიდან, ხოლო სამგზავრო ვაგონეტებში ჩასხდომის ადგილას - 1,0 მ;

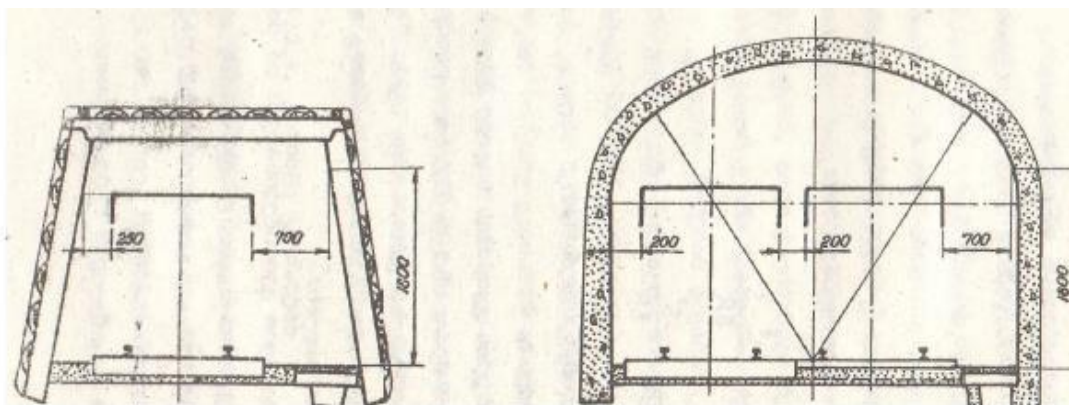
–ღრეჩო კონვეიერსა და სამაგრს შორის - 0,4 მ;

–ღრეჩო კონვეიერსა და მოძრავ ჭურჭელს შორის - 0,4 მ;

–ღრეჩო მოძრავ ჭურჭელს შორის - 0,2 მ;

–ხალხის სასვლელი ჭაურმიმდებარე ერთლიანდაგიან გვირაბებში და ყველა სხვა ორლიანდაგიან გვირაბში, სადაც სამანევრო სამუშაოები ტარდება, -0,7 მ ორივე მხრიდან.

ხალხის სასვლელებისა და ღრეჩოების აღნიშნული მინიმალური სიდიდეები მიღებულია გვირაბების სწორხაზოვანი უბნებისათვის.



ნახ.4.4. ღრეჩოების მინიმალური სიდიდეები გვირაბებში

ჰორიზონტალური გვირაბების მოსახვევებში, სადაც საელმავლო ზიდვაა მიღებული, ხალხის სასვლელებისა და ღრეჩოების სიგანე უნდა გაიზარდოს მოძრავი ჭურჭლის გაბარიტის გამოვარდნის გამო. გვირაბის სიგანის ზრდის სიდიდე მოხვეულ უბნებში დამოკიდებულია

მოხვევის რადიუსზე და იანგარიშება ფორმულით:

მრუდის გარე მხრიდან

$$\Delta 1 = L^2 - S^2/8R \quad (4.7)$$

მრუდის შიგა მხრიდან

$$\Delta 2 = S^2/8R , \quad (4.8)$$

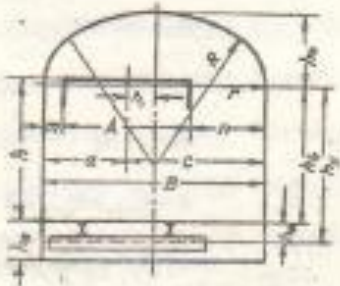

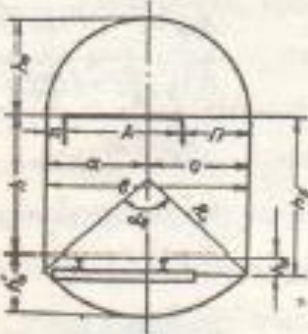
სადაც L არის მოძრავი ჭურჭლის (ელმავალი, ვაგონეტი) სიგრძე, მ;

S – მოძრავი ჭურჭლის ხისტი ბაზა, მ;

R – მოხვევის რადიუსი, მ.

პრაქტიკულად დაპროექტების დროს გვირგვინის სიგანე მრუდის გარე მხრიდან იზრდება 300 მმ, შიგა მხრიდან 100 მმ, ხოლო ლიანდაგების ღერძებს შორის მანძილი (ორლიანდაგიან გვირგვინებში) იზრდება 300 მ

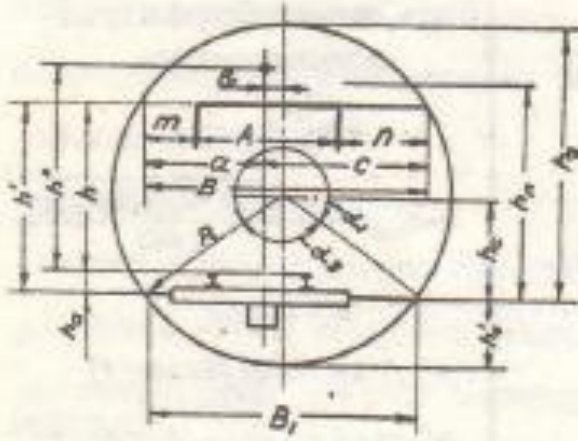
ცხრილი 4.7

გვირგვინის კვეთის სიგანის იხილეთ ფორმა	სამანძარბოლო ფორმულანი
<p data-bbox="363 645 842 678">გვირგვინის კვეთის კანონიერადი ფორმა</p> <p data-bbox="480 712 783 745">საქანა-1 (სამსახვანთრიაანი)</p>  <p data-bbox="488 1122 804 1155">საქანა-2 (სამსახვანთრიაანი)</p> 	$h_2 = h - \sqrt{r^2 - \left(r - \frac{B_2 - B_1}{2}\right)^2}$ <p data-bbox="943 745 1278 813">$h_2 = 1300$ მრდინანდისათვის გვირგვინისათვის</p> $h_0 = \frac{1}{3} B$ $r = \frac{B_2 - \sqrt{4r^2 - 1,904(1800 - r_2)}}{0,952}$ $z_1 = 0,262 B'$ $B' = m + A + n_{min} \text{ (საქანა-1)}$ $B' = m + A + B + n_{min} \text{ (საქანა-2)}$ $B = m + A + n \text{ (საქანა-1)}$ $B = m + A + B + n \text{ (საქანა-2)}$ $z = 0,262 B$ $R = 0,632 B$ $P = 2h_2 + 2,33 B$ $S = B(h_2 + 0,262 B)$
<p data-bbox="496 1541 836 1574">საქანა-3 (პრთხვანთრიაანი)</p> 	$h_0 = \frac{1}{2} B$ $h_2 = \frac{1}{5} B$ $R_1 = \frac{3}{8} B$ $d_2 = 2 a r \cos \alpha \sin \frac{B}{2R}$ $P = 2h_2 + 2,57 B$ $S = B(h_2 + 0,33 B)$ $S_2 = \frac{\sqrt{R_1} d_2}{360} - \frac{R_1^2}{2} \sin \alpha d_2$

გვირგვინის ავადიის სასაბურთო ფორმალ

სასაბურთო ფორმალად

გვირგვინის ავადიის შრიცლი ფორმალ



$$d_2 = 350 - d_1$$

$$B = 2\sqrt{R^2 - (h' - h_c)^2}$$

$$h_c = \sqrt{R^2 - \left(\frac{B_c}{2}\right)^2}$$

$$h_n = 180022$$

$$h_n = R + h_c$$

$$h_n' = R - h_c$$

$$B_1 = m_{min} + n_{min} + A$$

$$R = \sqrt{\left(\frac{B_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{h_n}{2}\right)^2} + \Delta$$

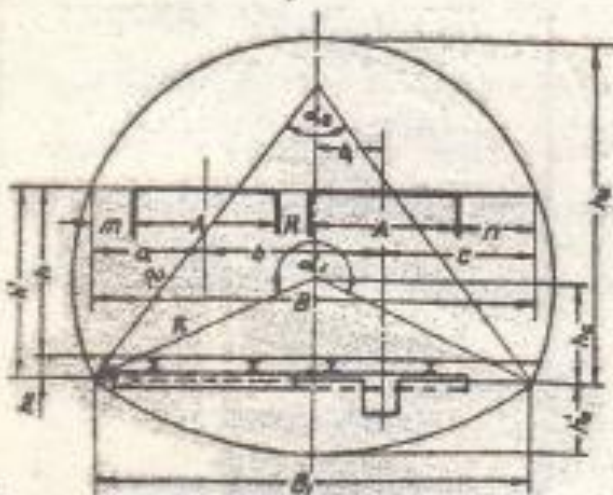
$$\alpha_1 = 2\left(180 + \arcsin \frac{B_1}{2R}\right)$$

$$p = \frac{5R\alpha_1}{180} + B_1$$

$$S = 5Rn^2 - S_1$$

$$S_1 = \frac{5R^2 d_2}{360} - \frac{R^2}{2} 5 \sin \alpha_2$$

გვირგვინის ავადიის
თაღური-სასაბურთო ფორმალ



$$h_c = \sqrt{R^2 - \left(\frac{B_c}{2}\right)^2}$$

$$h_n = R + h_c$$

$$h_n' = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{B_c}{2}\right)^2}$$

$$B_1 = m + n + k + 2A$$

$$B = 2\sqrt{R^2 - (R^2 - (h' - h_c)^2)}$$

$$R = \sqrt{\left(\frac{B_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{h_n}{2}\right)^2} + \Delta$$

$$R_1 = \frac{5}{2} B_1$$

$$\alpha_1 = 2 \arcsin \frac{B_1}{2R_1}$$

$$p = \frac{5R_1 \alpha_1}{360} + B_1$$

$$S = \frac{5R_1^2 \alpha_1}{360} + \frac{B_1 h_c}{2}$$

$$S_1 = \frac{5R_1^2 \alpha_2}{360} - \frac{R_1^2}{2} 5 \sin \alpha_2$$

ქ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა	აღნიშვნა
1	2
ელმავლის სიმაღლე რუღისი თავიდან	h
გვირაბის სიმაღლე რუღისი თავიდან	h ₁
გვირაბის სიმაღლე ბადასტის შრიდან	h ₂
გვირაბის სიმაღლე იაჭაკიდან	h ₃
გვირაბის სიმაღლე რუღისი თავიდან კამარის ქუსლამდე	h ₄
გვირაბის სიმაღლე ბადასტის შრიდან კამარის ქუსლამდე	h ₅
ბადლის სასველელის მიწისძვრის სიმაღლე	h _m
სიმაღლე ბადასტის შრიდან რუღისი თავამდე	h _α
ბადასტის შრის სიმაღლე	h _β
სიმაღლე გვირაბის იაჭაკიდან რუღისი თავამდე	h _γ
მოძრავი მუშადგუნდობის სიგანე	A
მოძრავი მუშადგუნდობის სიმაღლე ბადასტის შრიდან	h'
საკონტაქტო სადენის დაკიდების სიმაღლე რუღისი თავიდან	h''
ბადლის სასველელი სიგანე	n
ბადლის სასველელის მიწისძვრის სიგანე	n _{min}
ღრეოთ საბაგრაძა და მოძრავი ჭურჭელის მანძილი	m
ღრეოთ მოძრავი ჭურჭელის სიგანე	k
გვირაბის სიგანე ჭურჭელში	L ₁
გვირაბის სიგანე ბადასტის შრის დონეზე	L ₂
გვირაბის სიგანე იაჭაკში	L ₃
გვირაბის სიგანე მოძრავი ჭურჭელის უდა დონეზე ბრაკეტებზე, შრიზე, სალურ და სალურ-კამაროვან უორმის კვეთებში	B

ცხრილი 4.8-ის გაგრძელება

1	2
გვირაბის სიგანე მართკუთხა და კამაროვანი ფორმის კვეთებში	B
მანძილი გვირაბის და დიანდაგის ღერძებს შორის	b_1
მანძილი დიანდაგების ღერძებს შორის	b
კამარის სიმაღლე	h_0
უკუკამარის სიმაღლე	h'_0
კამარის ღერძული რკადის რადიუსი	R
კამარის გვერდით რკადების რადიუსი	r
კამარის რკადის ცენტრის სიმაღლე გზის ბეტონის დონიდან	h_c
გვირაბის სიგანე გზის ბეტონის დონეზე	B_1
გვირაბის მინიმალური სიგანე 1800 მმ სიმაღლეზე მაღასტის დონიდან	B'
ელმავლის სიგანე ბუქსების მიხედვით	B_2
ელმავლის სიგანე საბატარეო ყუთის მიხედვით	B_3
უკუკამარის რადიუსი	R_1
კამარის /წრის/ რკადის კუთხე	α_1
უკუკამარის /წრის/ რკადის კუთხე	α_2
გვირაბის პერიმეტრი	P
გვირაბის ფართობის სინათლეში	S
გვირაბის , ფართობის უკუკამარის ფარგლებში	S_1
დამრგვალება სიდიდემდე, რომელიც 5მ მმ -ის ჯერადია	Δ

უსაფრთხოების წესებით დადგენილია გვირაბის განივი კვეთების შემდეგი

მინიმალური ზომები სინათლეში:

– მთავარ საზიდ და სავენტილაციო გვირაბებისათვის და ხალხის სასვლელებისთვის, სადაც მიღებულია ხალხის მექანიზებული გადაყვანა, - 6,0 მ², გვირაბის მინიმალური 1,9 მ იატაკიდან (რელსის თავიდან) სამაგრამდე;

– საუბნო, სავენტილაციო და საკონვეირო შტრეკებისათვის, საუბნო ბრემსბერგებისათვის და ქანობებისათვის - 6,0 მ² მინიმალური სიმაღლით 1,8 მ იატაკიდან (რელსის თავიდან) სამაგრამდე;

– საუბნო გვირაბებისათვის, რომლებიც საწმენდი სამუშაოების გავლენის ზონაშია განლაგებული, და ხალხის სასვლელებისათვის, სადაც არ არის გათვალისწინებული მათი მექანიზებული გადაყვანა, -3,7 მ² მინიმალური სიმაღლით 1,8 მ;

– სავენტილაციო გამკვეთებისათვის, სასულეებისათვის და სხვა გვირაბებისათვის - 1,5 მ².

გვირაბებში, სადაც კონტაქტური ელმავლების მუშაობაა გათვალისწინებული, საკონტაქტო სადენის დაკიდების მინიმალური სიმაღლე მიღებულია 2,0 მ რელსის თავიდან, ხოლო ჭაურმიმდებარე ეზოში ხალხის მოძრაობის გზაზე სამგზავრო ვაგონეტებში ჩასხდომის ადგილამდე - 2,2 მ.

გვირაბების კვეთების ზომების ანგარიში მოყვანილია 4.7 ცხრილში. საანგარიშო ფორმულებში მოღებული პირობითი აღნიშვნები მოცემულია 4.8 ცხრილში.

გვირაბების კვეთები შემოწმებული უნდა იყოს განიავების ფაქტორის მიხედვით. ჰაერის სიჩქარე გვირაბში არ უნდა აღემატებოდეს:

- კვერშალაგებში, მთავარ საზიდ და სავენტილაციო შტეკერებში, კაპიტალურ და პანელურ ბრემსბერგებსა და ქანობებში – 8მ/წმ;
- ყველა დანარჩენ გვირაბებში - 6 მ/წმ; - საწმენდ გვირაბებში – 4 მ/წმ.

4.3.4 დახრილი გვირაბები

გვირაბების დახრის კუთხე ცვალებადობს დიდ დიაპაზონში და რიგ შემთხვევაში აღწევს 60-70 გრადუსს. მათი გაყვანა წარმოებს სასარგებლო წიაღისეულში ან ფუჭ ქანში. პირველ შემთხვევაში გვირაბის დახრის კუთხე განპირობებულია ფენის ან მარღვის დახრის კუთხით. ფუჭ ქანში გაყვანის დროს შერჩეული უნდა იყოს ოპტიმალური დახრის კუთხე გვირაბის ფუნქციური დანიშნულების და სატრანსპორტო მოწყობილობის მიხედვით.

დახრილი გვირაბებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ბრემსბერგები და ქანობები, რომლებიც ძირითადად მოსამზადებელ გვირაბებს წარმოადგენს დამრეცი ფენების დამუშავების დროს.

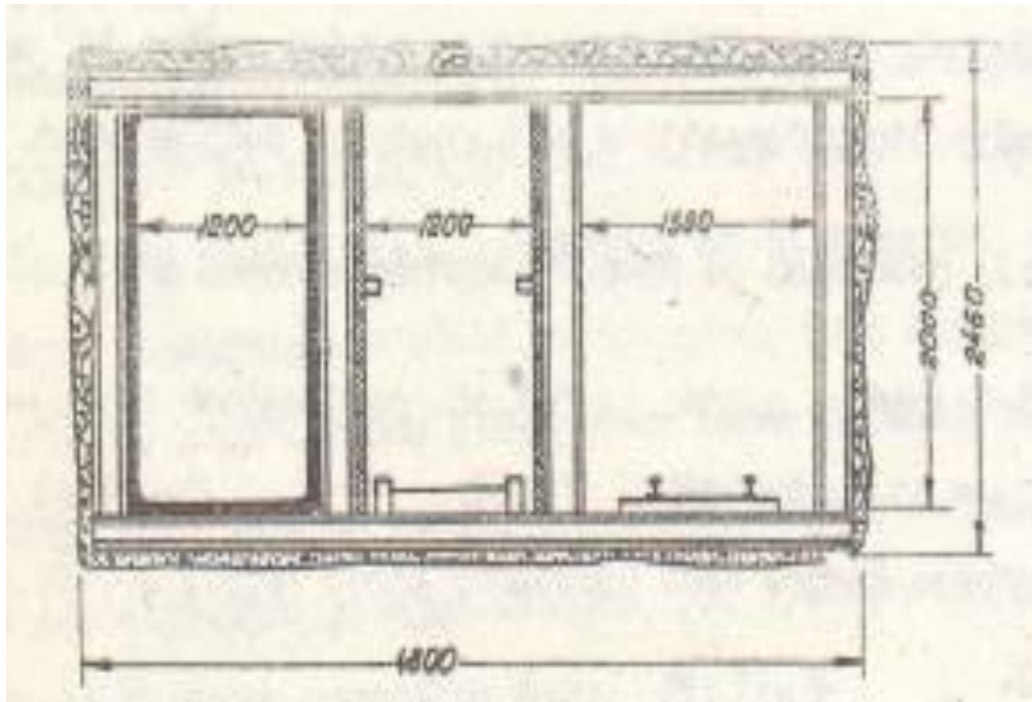
ბრემსბერგებსა და ქანობებში ძირითადად სასარგებლო წიაღისეულის ტრანსპორტირება მიმდინარეობს. ლენტიანი კონვეიერების გამოყენების დროს მათი დახრის კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს 16-18 გრადუსს, სპეციალური კონვეიერების გამოყენების შემთხვევაში დახრის კუთხე შეიძლება გაიზარდოს 25 გრადუსამდე. რელსური ტრანსპორტის გამოყენების დროს, როდესაც ტვირთის ზიდვა ჩვეულებრივი საშახტო ვაგონეტებითაა მიღებული, გვირაბის დახრის

კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს 20-25 გრადუსს, ხოლო სკიპებით ზიდვის დროს დახრის კუთხე შეზღუდული არ არის.

დამხმარე ოპერაციების შესასრულებლად (ფუჭი ქანის, მასალებისა და მოწყობილობის ზიდვა და ხალხის გადაყვანა) ბრემბსბერგებისა და ქანობების პარალელურად გაიყვანება სასვლელები. სასვლელებში, სადაც დამხმარე სატვირთო ოპერაციებისათვის სარელსო ტრანსპორტია გამოყენებული, ხალხის მოძრაობა აკრძალულია. ხალხის მექანიზებული გადაყვანა უნდა ხდებოდეს ცალკე გვირაბში. როდესაც გვირაბში ხალხის სასიარულო ნაწილის (ჰორიზონტების დონეებს შორის) სიმაღლეთა სხვაობა არ აღემატება 25 მეტრს, მექანიზებული გადაყვანა შეიძლება არ მოეწყოს.

შუროში, დახრილ გეზენკსა და მადანჩასაშვებში სასარგებლო წიაღისეულის ტრანსპორტირება ხდება თვითგორვით. ამ გვირაბებში მინიმალური დახრის კუთხე უნდა იყოს: 50 გრადუსი – ქვანახშირის, 60 გრადუსი – ფუჭი ქანის და 60-70 გრადუსი მადნის ტრანსპორტირების დროს. ლითონის რემტაკების გამოყენების შემთხვევაში ქვანახშირის შუროს დახრის კუთხე შეიძლება შემცირდეს 25 გრადუსამდე.

აღნიშნული საუბნო გვირაბები გაიყვანება შეწყვილებულად, ერთმანეთის დაკავშირებით ყოველ 10-15 მეტრში. როდესაც გვირაბი ორ ან სამგანყოფილებიანია და მათ შორის ერთი განყოფილება საკიბეა, მეორე პარალელური გვირაბის გაყვანა აუცილებელი არ არის. სამგანყოფილებიან შუროში მესამე განყოფილება განკუთვნილია სამაგრი მასალისა და მოწყობილობის ზიდვისთვის. ასეთი შუროები ფართოდაა გამოყენებული ტყიბული-შაორის და ტყვარჩელის ქვანახშირის საბადოების შახტებში (ნახ. 4.5).



ნახ. 4.5. სამგანყოფილებიანი შურო

შუროს, დახრილი გეზენკისა და მადანჩასაშვების ან მათი სატვირთო განყოფილების მინიმალური ზომები არ უნდა იყოს ნაკლები 1,0 X 1,5 მეტრზე და, ამავე დროს, ჩასაშვები მასალის (ქვანახშირის, ფუჭი ქანის, მადნის) მაქსიმალური ნატეხის სამჯერადი ზომისა.

მადნების საბადოთა მიწისქვეშა დამუშავების პრაქტიკაში იყენებენ სხვადასხვა თვითმავალ სამთო მანქანებს პნევმოთვლიან ან მუხლუხა სვლაზე. დიდი გაბარიტების გამო, მათი შახტაში ჩატანა ჭაურებით არ ხერხდება. ამან გამოიწვია შედარებით ახალი სახის დახრილი გვირაბების - სპირალური ჩასაშვების მოწყობის საჭიროება. სპირალური ჩასაშვები გაიყვანება 12-14 გრადუსი დაქანებით და უერთდება ყველა მუშა და მოსამზადებელ ჰორიზონტს. მისი კვეთის ზომები მიიღება თვითმავალი მანქანების ერთზოლიანი მოძრაობის გათვალისწინებით. საქართველოში ასეთი სპირალური ჩასაშვები გამოიყენებული იყო კვაისის ტყვიათუთის მადაროში.

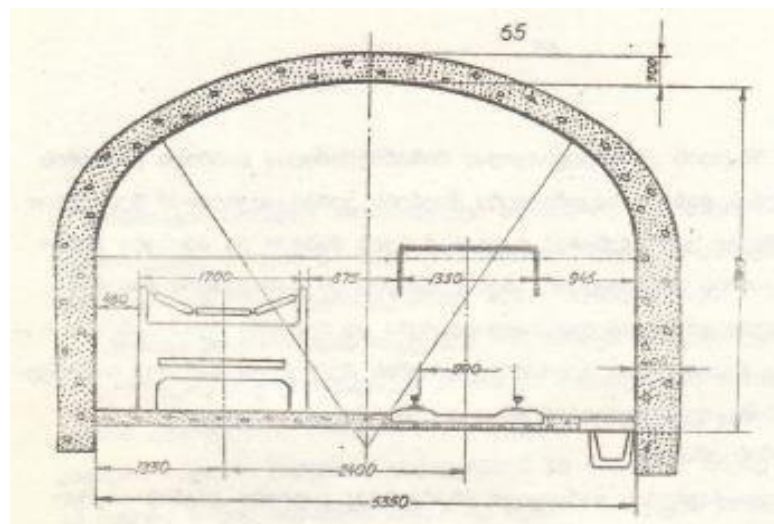
დიდი მწარმოებლურობის შახტების მშენებლობის დროს, მონგრეული ნახშირის საწმენდი საწარმოებიდან უწყვეტი (გადატვირთვის გარეშე) ნაკადის უზრუნველსაყოფად, მიზანშეწოლილია დახრილი ჭაურების გამოყენება. დახრილ საკონვეიერო ჭაურებს ვერტიკალურებთან შედარებით, აქვთ შემდეგი უპირატესობა: ხალხის ჩასვლა შახტაში და ამოსვლა ზედაპირზე ავარიის შემთხვევაში შეიძლება ამწევი დანადგარის გარეშე;

საკონვეიერო დანადგარების დათვალიერება და რემონტი შესაძლებელია

სასარგებლო წიაღისეულის ზედაპირზე გაცემის შეწყვეტის გარეშე; საკონვეიერო

დანადგარები მუშაობს უწყვეტ რეჟიმში და ხასიათდება დიდი გამტარობის უნარით.

დახრილი ჭაურების უარყოფითი მხარეებია: დახრილი ჭაურის სიგრძე (15-16 გრადუსის დროს) 4,0-4,2-ჯერ მეტია, ვიდრე ვერტიკალურის; დიდი ხარჯი დახრილი ჭაურისა და კონვეიერების შენახვასა და რემონტზე.



ნახ.4.6. დახრილი ჭაური

დახრილი ჭაურები, როდესაც დახრის კუთხე არ აღემატება 16 გრადუსს, აღიჭურვება საკონვეიერო დანადგარებით და სალიანდაგო ხაზებით /ნახ. 4.6/.

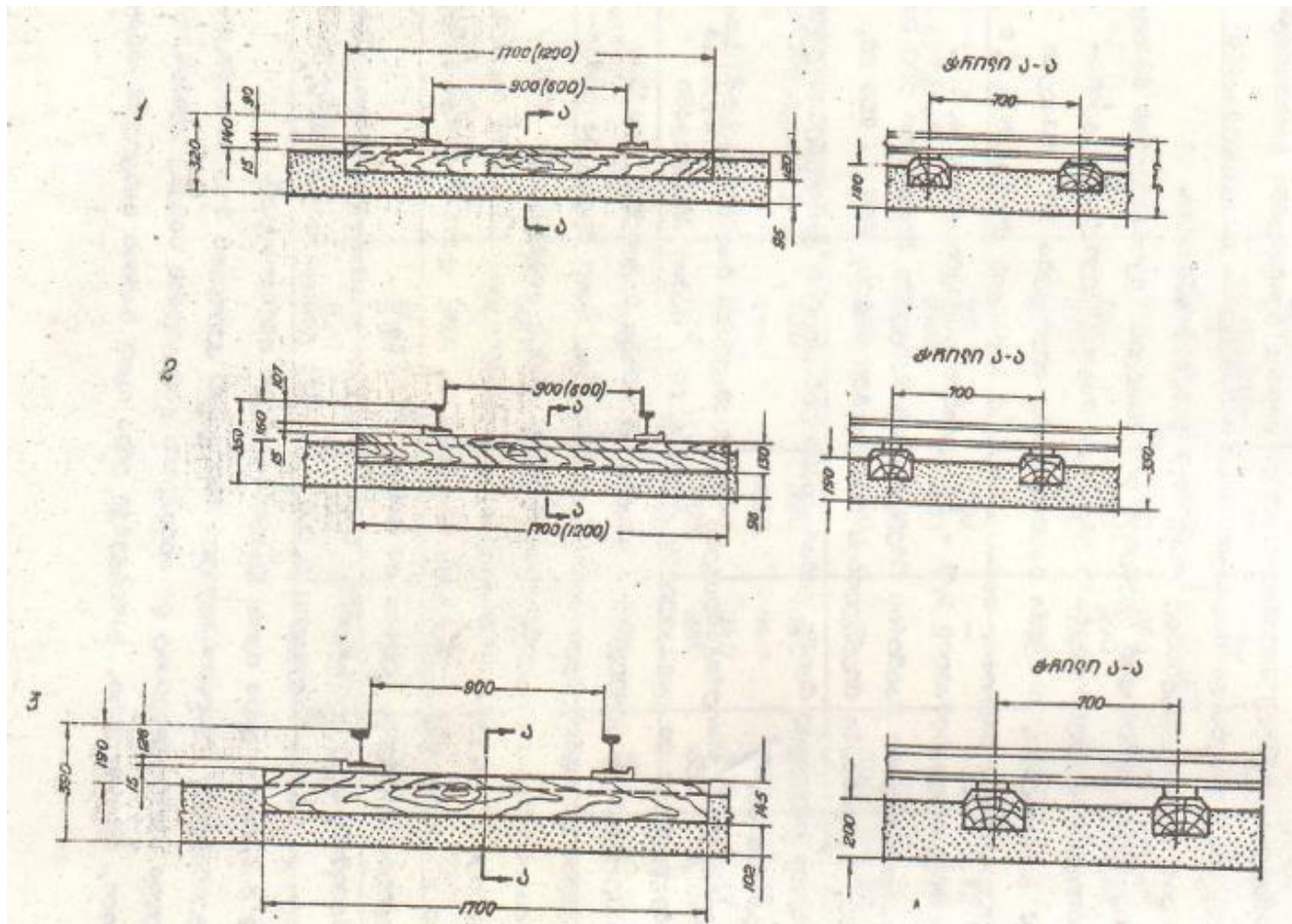
4.3.5. ლიანდაგისა და წყალმოსაღვრელი თხრილის მოწყობა

ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბებში ლიანდაგების

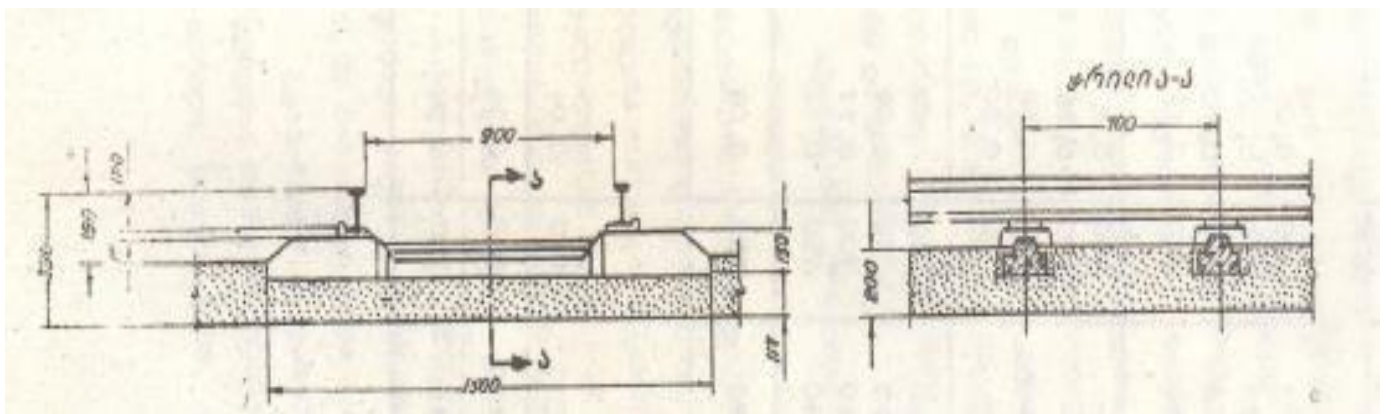
მოსაწყობად იყენებდნენ შემდეგი ტიპის რელსებს: P-18, P-24, P-33 და P-38. მათი 1 გრძივი მეტრის მასა სათანადოდ ტოლია 18,86; 24,10; 33,48 და 38,42 კგ.

ჰორიზონტალურ გვირაბებში, ჭაურმიმდებარე ეზოებში, ბრემსბერგებსა და ორკუბომეტრამდე ტევადობის ვაგონეტების დროს იყენებენ რელსებს P-24; მეტი ტევადობის ვაგონეტების დროს - P-33 და P-38 რელსებს. სავენტილაციო გვირაბებში და იქ, სადაც მცირე გაბარიტიანი ელმავლები მუშაობს, დაშვებულია P-18 რელსების გამოყენება.

ლიანდაგის სიმაღლე ჰორიზონტალურ და დახრილ გვირაბებში განისაზღვრება რელსის, შპალისა და ბალასტის შრის სიმაღლეებით და ცვალებადობს 320-დან 390 მილიმეტრამდე / ნახ. 4.7, 4.8, 4.9/.



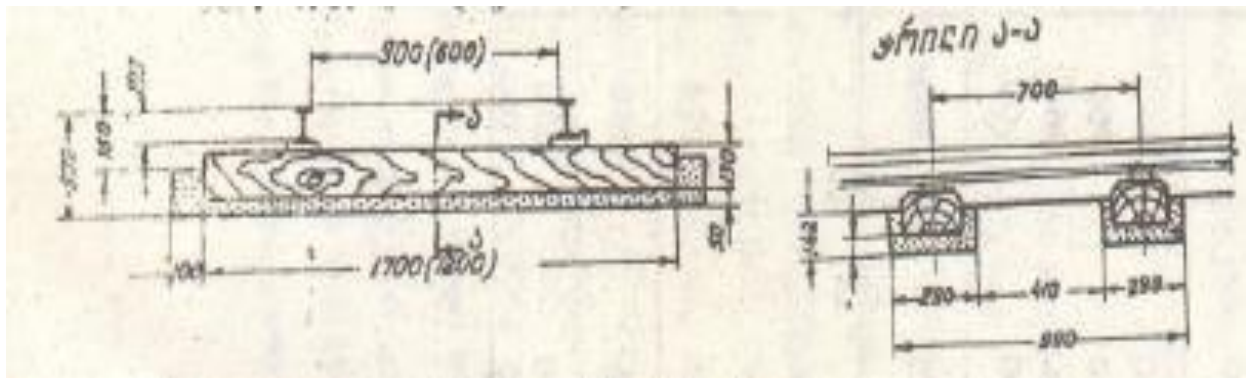
ნახ. 4.7. ლიანდაგის მოწყობა ხის შპალებზე:
 1-რელსებით P-18; 2-რელსებით P-24; 3-რელსებით P-33



ნახ.4.8. ლიანდაგის მოწყობა რკინაბეტონის შპალებზე P-33 რელსებით

გვირაბებში ძირითადად იყენებენ ხის შპალებს. რკინაბეტონის შპალები გამოიყენება ჭაურმიმდებარე ეზოსა და მაგისტრალურ საზიდ გვირაბებში. გვირაბებში რომელთა დახრის კუთხე აღემატება 10 გრადუსს,

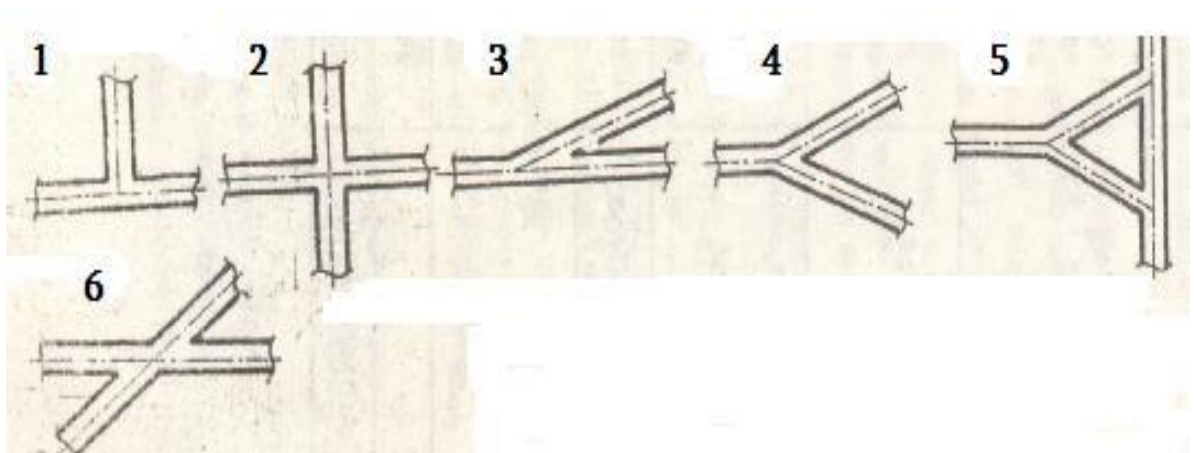
შპალები ლაგდება იატაკში მოწყობილ თხრილებში 5 სმ ბალასტის შრეზე (ნახ. 4.9) ან იფლობა თავისი სიმაღლის 2/3 - ზე ბეტონის იატაკში. (ნახ. 4.6).



ნახ. 4.9. ლიანდაგის მოწყობა დახრილ გვირაბებში ხის შპალებით და P-24 რელსებით

ლიანდაგის სიგანე ქვანახშირის მრეწველობის შახტებში მიღებულია 600 და 900 მმ, სამთამადნო მრეწველობის მადაროებში - 600, 750 და 900 მმ, შედარებით იშვიათად მცირე გაბარიტიანი ელმავლების გამოყენების დროს - 550 და 575 მმ.

გვირაბების ურთიერთგანლაგება განსაზღვრავს მათ სხვადასხვა სახის შეუღლებებს და გადაკვეთებს (ნახ.4.10) სამთო პრაქტიკაში ყველაზე მეტად გავრცელებულია ცალმხრივი ირიბი შეუღლება.



ნახ. 4.10. გვირაბების მიერთების და გადაკვეთის სქემები:

1-პირდაპირი შეუღლება; 2-პირდაპირი გადაკვეთა; 3-ცალმხრივი ირიბი შეუღლება; 4-ორმხრივი ირიბი შეუღლება; 5-სამკუთხა შეუღლება; 6-ირიბი გადაკვეთა.

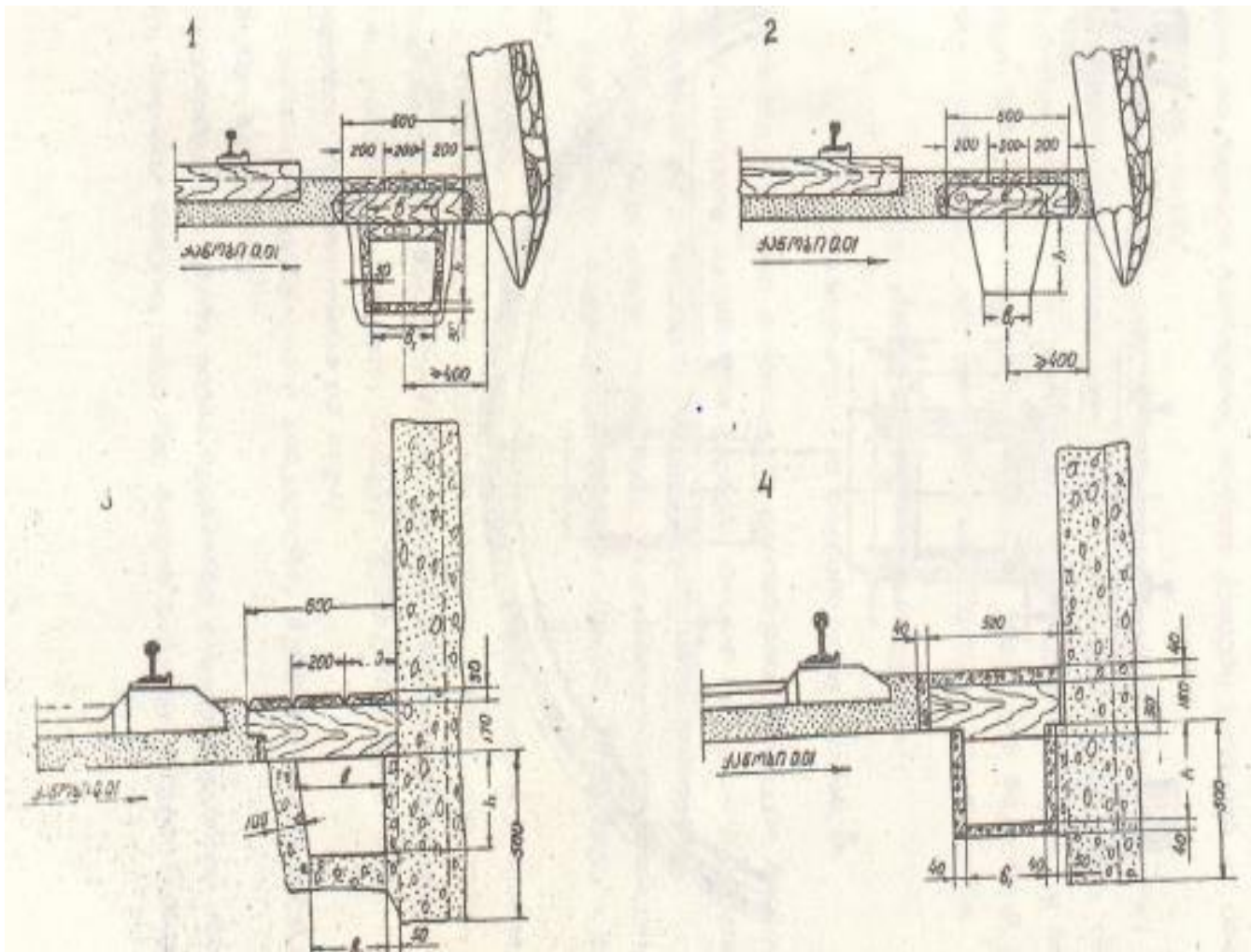
როდესაც გვირაბები დაკავშირებულია ლიანდაგებით, მათი შეუღლება ხორციელდება ისრის გადამყვანის საშუალებით. ისრის გადამყვანი არის ცალმხრივი (მარჯვენა ან მარცხენა) და სიმეტრიული. შახტებში იყენებენ ისრის გადამყვანებს ჯვარედის მარკით 1/3, 1/4 და 1/5. მარკა განისაზღვრება ჯვარედის კუთხით და ტოლია

$$M = 2 \operatorname{tg} \alpha / 2, \quad (4.9)$$

ჰორიზონტალურ გვირაბებში, სადაც სარელსო ტრანსპორტი გამოიყენება, გრძივი დაქანება მიღებულია 0,003 – 0,005; განივი დაქანება 0,01 – 0,02 მიმართული უნდა იყოს წყალამოსადვრელი თხრილისაკენ.

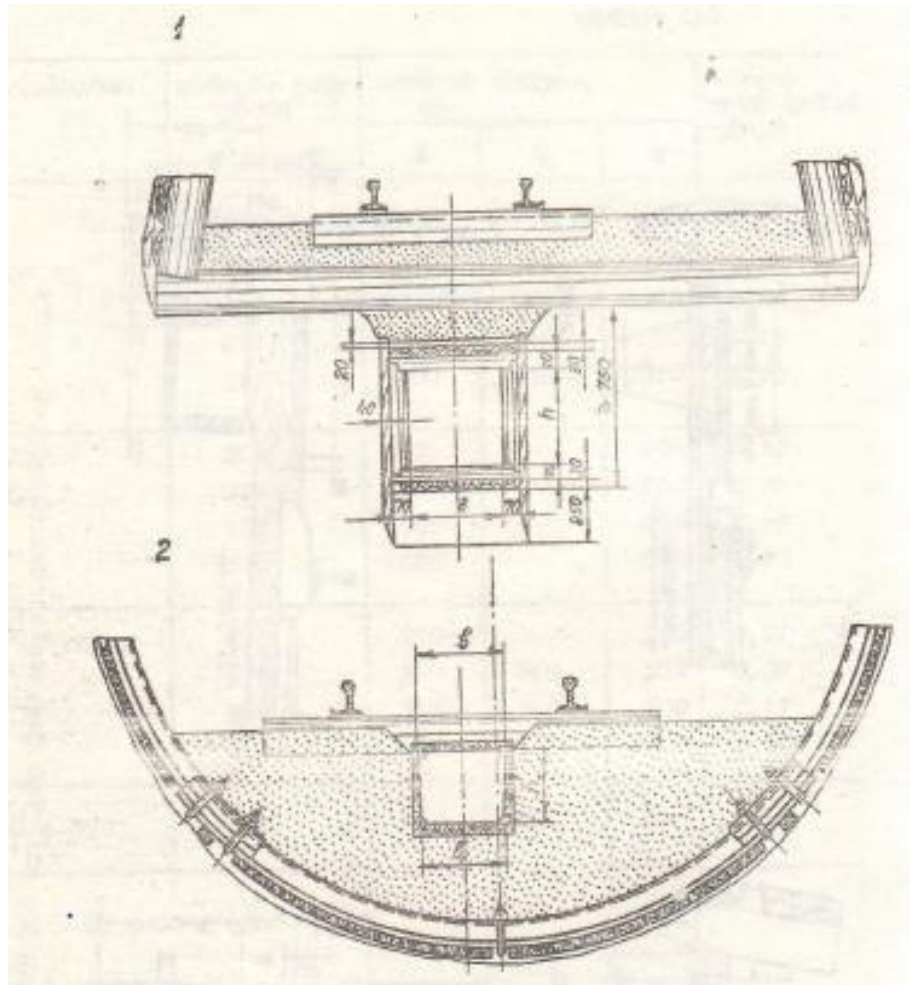
გვირაბებში წყალამოსადვრელი თხრილების კვეთების ზომები დამოკიდებულია წყლის მოდენასა და თხრილების გამაგრების სახეზე.

თხრილი, როგორც წესი, განლაგებულ უნდა იყოს ხალხის სასვლელის მხარეს (ნახ. 4.11). გვირაბებში სადაც გამოყენებულია სამაგრი უკუკამარით ან მთლიანი ჩარჩოებით, თხრილი კეთდება გვირაბის ან ლიანდაგის ღერძზე (ნახ. 4.12).



ნახ. 4.11. წყალამოსადვრელი თხრილების (არხების) მოწყობა ხალხის სასვლელის მხარეზე.

თხრილები მაგრდება ხით, ბეტონით და ანაკრები რკინაბეტონით. ზოგიერთ შემთხვევაში თხრილი შეიძლება იყოს გამაგრების გარეშე. იმისათვის რომ თხრილში არ მოხდეს მკვრივი ნაწილაკების დალექვა და მისი დანაგვიანება, წყლის დინების სიჩქარე არ უნდა იყოს 0,25 მეტრზე ნაკლები წამში გამაგრებულ თხრილში და 0,5 მ/წმ- გაუმაგრებელში.



ნახ. 4.12. წყალამოღვრის თხრილის მოწყობა
ლიანდაგის ღერძის გასწვრივ.

5. ჭაურმიმდებარე ეზოს დაპროექტება

5.1. ჭაურმიმდებარე ეზოს სატრანსპორტო გვირაბი

ჭაურმიმდებარე ეზო წარმოადგენს გვირაბების კომპლექსს შახტის ჭაურებთან, რომელიც აკავშირებს ჭაურებს მთავარ საზიდ და სავენტელაციო გვირაბებთან და ემსახურება მიწისქვეშა სამთო სამუშაოებს.

ჭაურმიმდებარე ეზოში შედის შემდეგი დანიშნულების გვირაბები:

- სატრანსპორტო-სატვირთო და ცარიელი შტოები და სამანევრო გვირაბები;

- კამერები: საყირავის მბიძგავის, ცენტრალური წყალმოდვრის კომპლექსის, ცენტრალური ელექტროქვესადგურის, საელმავლო დეპოს, ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის, ფეთქებადი მასალების საწყობის, მოსაცდელის, სამედიცინო პუნქტის, ზუმფის ტუმბოების, ქვანახშირისა და ქანის ჩასატვირთი მოწყობილობისა და სხვა;

- დამხმარე-სავენტილაციო გამკვეთები, ზუმფისა და წყალშემკრების საწმენდი სასვლები.

ჭაურმიმდებარე ეზოში ხდება ზედაპირზე გასაცემი ტვირთის (ქვანახშირი, ქანი, მადანი) მიღება, აქედანვე შახტის სამუშაო უბნებში იგზავნება ცარიელი ვაგონების შემადგენლობები, მასალები და მოწყობილობა.

შახტის ველის ერთპორიზონტიანი გახსნის სქემის დროს, როდესაც ჭაურების შემდგომი ჩაღრმავება არ არის გათვალისწინებული, ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბების არსებობის ვადა უტოლდება შახტის არსებობის ვადას. მრავალპორიზონტიანი გახსნის სქემის დროს, როდესაც ხდება ჭაურების პერიოდული ჩაღრმავება, ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბების არსებობის ვადა ტოლია ორი პორიზონტის არსებობის ვადისა.

ჭაურმიმდებარე ეზოს კონკრეტულ პირობებში მიზმის დროს, მთავარი

სატრანსპორტო გვირაბების რაციონალური ორიენტირებისათვის, გასათვალისწინებელია ქანების ჩაწოლვის პარამეტრები და მათი სიმდგრადე. გვირაბების გამაგრების სახე და კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს მათ ურემონტო შენახვას ჭაურმიმდებარე ეზოს არსებობის მთლიანი ვადის განმავლობაში.

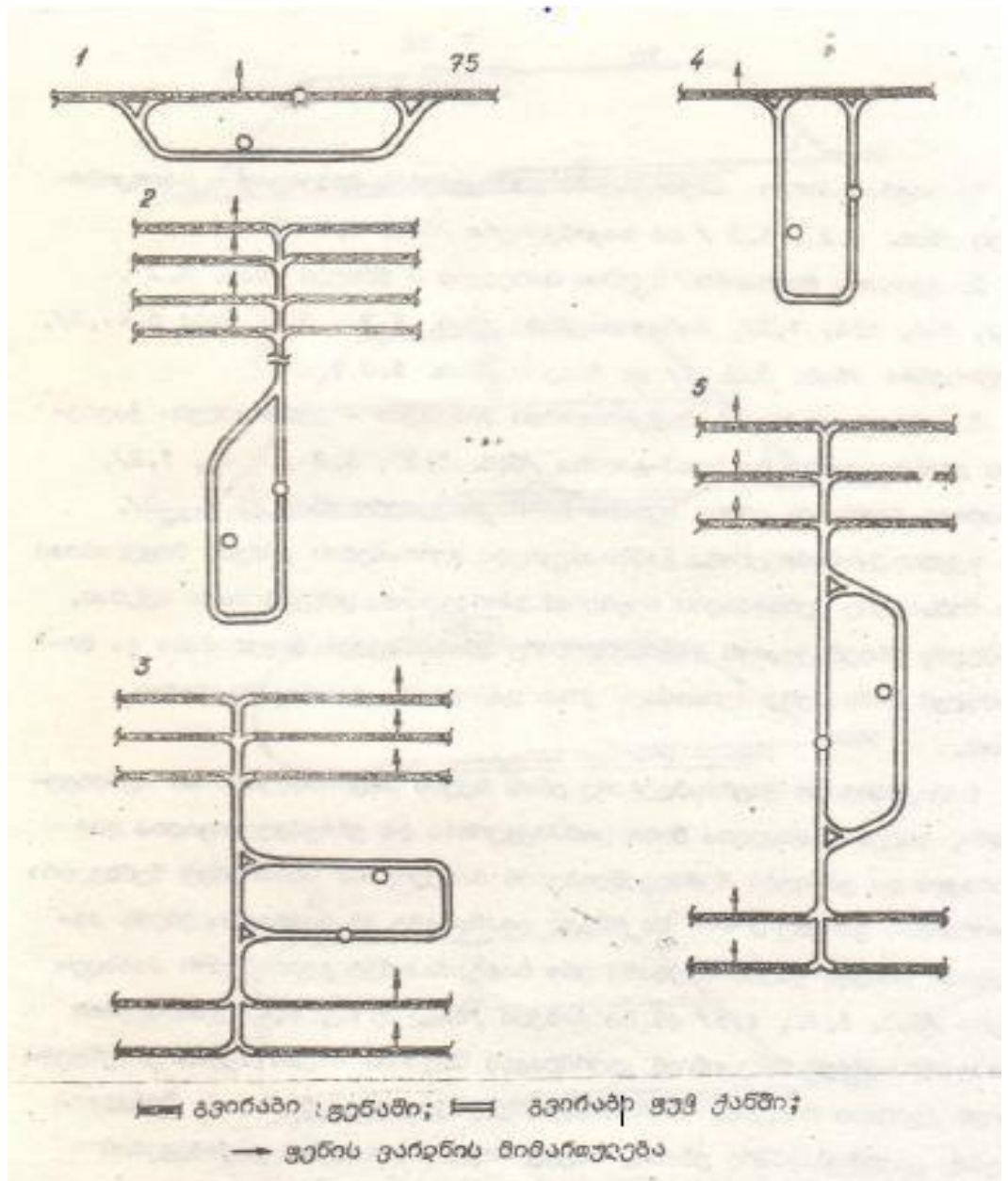
ჭაურმიმდებარე ეზოების ყველაზე გავრცელებული მიზმის სქემები მოყვანილია ნახ. 5.1- ზე. ჭაურმიმდებარე ეზოს მრავალი ტექნოლოგიური სქემა არსებობს, მათი შერჩევა

ძირითადად დამოკიდებულია :

- შახტის მწარმოებლურობაზე;
- სამთო მასის (ქვანახშირი, მადანი) ტრანსპორტის სახეზე ჭაურმიმდებარე ეზომდე (კონვეიერი, ვაგონეტი);
- დასამუშავებელი ფენების დახრის კუთხეზე, რაოდენობასა და მათ შორის მანძილზე;
- შახტის ველის გახსნის სქემაზე;
- ჭაურების რაოდენობასა და მათ ურთიერთგანლაგებაზე.

სამთო წარმოებაში მიღებულია ჭაურმიმდებარე ეზოების შემდეგი კლასიფიკაცია:

- 1.სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენების მიხედვით - სალოკომოტივო (ნახ. 5.2, 5.3) და საკონვეიერო (ნახ. 5.4);
2. ტვირთის მოძრაობის სქემის მიხედვით - წრიული (ნახ. 5.2, 1,2, ნახ. 5.4, 1,2) მარყუჟისებრი (ნახ. 5.2, 3,4, ნახ: 5.4,3), მაქოსებრი (ნახ. 5.3, 1) და ჩიხური (ნახ. 5.3, 2);
3. აწევის ტიპის და მოწყობილობის მიხედვით - ვერტიკალური ჭაურების დროს: გალისა და სკიპ-გალის (ნახ5.2, 5.3, 5.4, 1,2), დახრილი ჭაურების დროს: სკიპის და საკონვეიერო (ნახ. 5.4, 3).



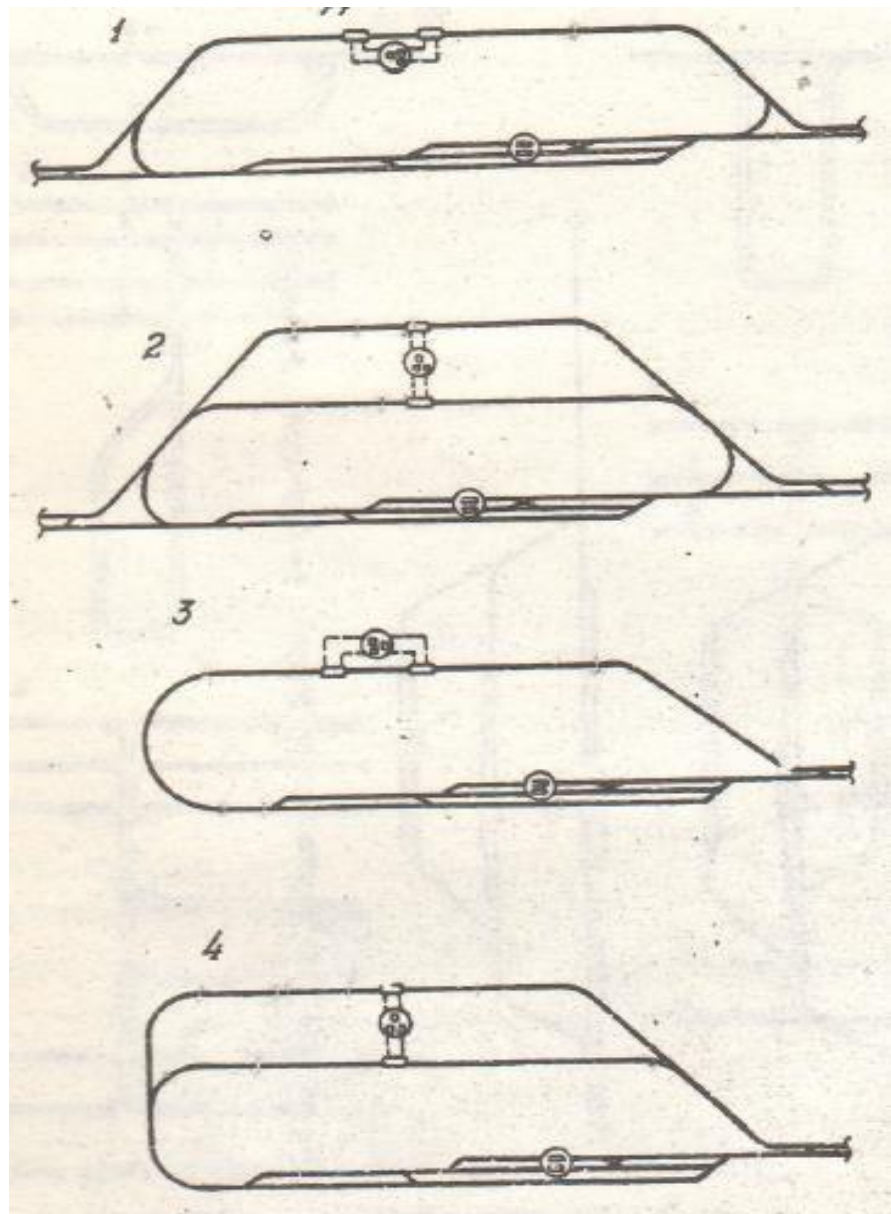
ნახ. 5.1. ჭაურმიმდებარე ეზოს მიბმის სქემები.

სქემის ეკონომიკურობა განისაზღვრება გვირაბების ჯამური მოცულობითა და მომსახურე პერსონალის რიცხვით. უპირატესობა ეძლევა ისეთ სქემას, რომელიც უზრუნველყოფს ჭაურმიმდებარე ეზოს ნაკლებ მოცულობასა და მინიმალურ მომსახურე პერსონალს, ერთი და იგივე ტვირთგამტარიანობის დროს.

სალოკომოტივო ჭაურმიმდებარე ეზოს სქემა რაციონალურია იმ შემთხვევაში, როდესაც დაცულია მისი კომპაქტურობა და

უზრუნველყოფილია დატვირთული და ცარიელი შემადგენლობების მანევრების სიმარტივე შემხვედრი მოძრაობის გარეშე ერთსა და იმავე ლიანდაგზე. ამ მოთხოვნისთვის პასუხობს წრიული

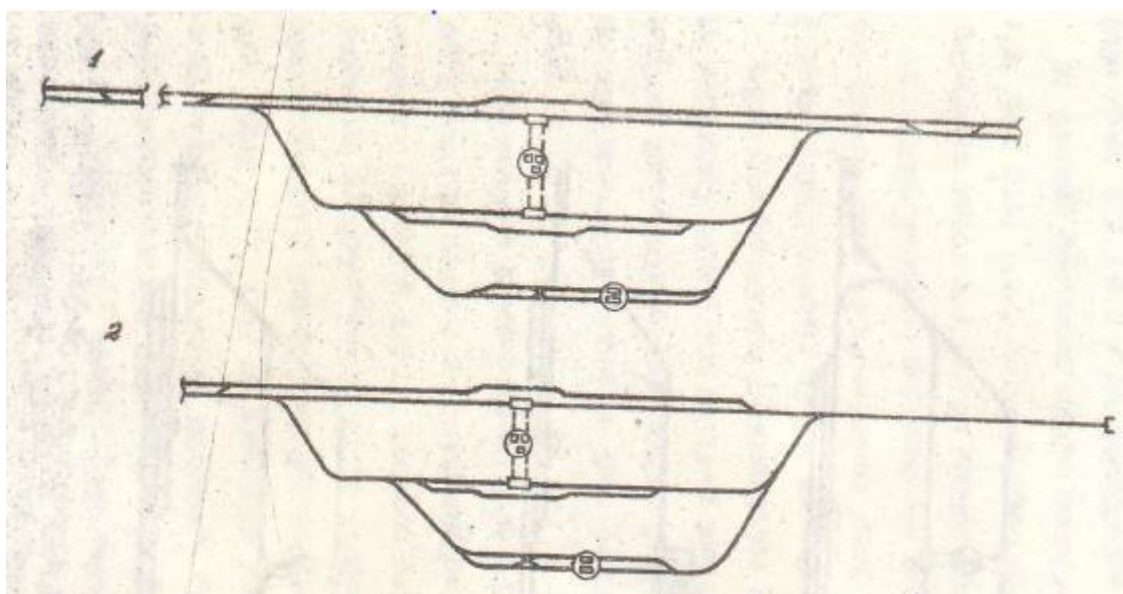
ჭაურმიმდებარე ეზო სატრანსპორტო გვირაბების პარალელური (ნახ. 5.1, 1,5) ან მართობული (ნახ. 5.1, 3,4) განლაგებით მთავარი საზიდის შტრეკის ან კვერშლავის



ნახ. 5.2. სალოკომოტივო ჭაურმიმდებარე ეზოები:

1-წრიული თვითგამცლელი ვაგონეტების გამოყენებისას; 2-წრიული ყრუძარიანი ვაგონეტების გამოყენებისას; 3-მარყუჟისებრი თვითგამცლელი ვაგონეტების გამოყენებისას; 4-მარყუჟისებრი ყრუძარიანი ვაგონეტების გამოყენებისას.

მიმართ. ასეთი სქემა უზრუნველყოფს ტვირთის მიღებას ჭაურმიმდებარე ეზოს ორივე მხრიდან. მარყუჟისებრ ჭაურმიმდებარე ეზოში, ისევე როგორც წრიულში, ვაგონეტების ტვირთის მიღება ხდება ერთი მხრიდან. ამ შემთხვევაში მთავარი ჭაურის სატვირთო შტო მთავარი საზიდი კვერშლათის გაგრძელებაა. შედარებით იშვიათად იყენებენ მაქოსებრ და ჩიხურ ჭაურმიმდებარე ეზოებს. მაქოსებრი ჭაურმიმდებარე ეზო (ნახ. 5.3,1), ისევე როგორც წრიული, შეიძლება განლაგებული იყოს საველე ან ქვანახშირის ძირითად შტრეკზე ან მთავარ კვერშლაგზე. ამ შემთხვევაში ძირითად გვირაბში განლაგებული უნდა იყოს თანმიმდევრული ვაგონეტების არანაკლები 3 შემადგენლობა, რაც იწვევს ჭაურმიმდებარე ეზოს სიგრძის გაზრდას 500 მეტრამდე. შტრეკზე განლაგების დროს ეს სქემა დამატებით იწვევს ნახშირის კარგვას დამცავ მთელანებში.



ნახ. 5.3. სალოკომოტივო ჭაურმიმდებარე ეზო:

1-მაქოსებრი; 2-ჩიხური

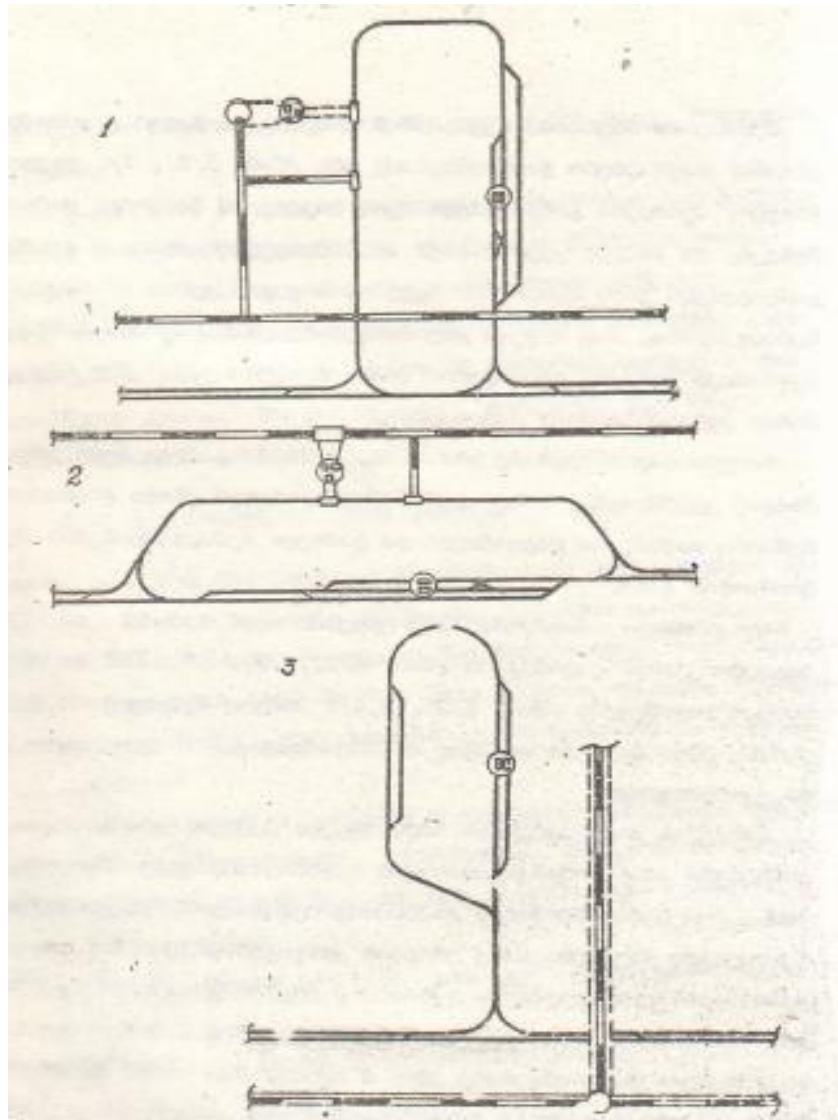
ჩიხური ჭაურმიმდებარე ეზო განლაგებული უნდა იყოს მთავარ კვეშლგზე, მის ჩიხურ ნაწილში. ჩიხურ ეზოში ტრანსპორტის მოძრაობა დამაბულია დატვირთული და ცარიელი შემადგენლობების შემხვედრი მოძრაობის გამო.

სალოკომოტივო ჭაურმიმდებარე ეზოებში იყენებენ ВД და УВД ტიპის თვითგამცლელ ვაგონეტებს. პირველ შემხვევაში ჭაურმიმდებარე ეზოს სქემები თანატოლ ტვირთგამტარების დროს უფრო მარტივი და ეკონომიურია.

შახტების სიმძლავრეების ზრდა იწვევს რელსური ტრანსპორტიდან საკონვეიერო ტრანსპორტზე გადასვლის საჭიროებას. ლენტეხის კონვეიერების გამოყენებას ქვანახშირის ტრანსპორტირებისათვის შეაქვს გარკვეული ცვლილებები ჭაურმიმდებარე ეზოების კონფიგურაციაში. ზოგიერთ შემთხვევაში მიზანშეწონილი ხდება დახრილი ჭაურების გამოყენება და ნახშირის ტრანსპორტირება კონვეიერებით ზედაპირამდე. 5.4. ნახ-ზე მოყვანილია საკონვეიერო ჭაურმიმდებარე ეზოს სამი სქემა. მათ შორის მესამეში ქვანახშირის გაცემა ზედაპირზე გათვალისწინებულია კონვეიერებით დახრილი მთავარი ჭაურის საშუალებით.

ჭაურმიმდებარე ეზოებში ფუჭი ქანის ზიდვა მიღებულია ვაგონეტებით.

სამთო წარმოებაში ძირითადად გამოიყენება ტიპობრივი ჭაურმიმდებარე ეზოები, რომლებიც დამუშავებულია სხვადასხვა მწარმოებლობის შახტებისათვის.



ნახ. 5.4. საკონვეიერო ჭაურმიმდებარე ეზოები:

1 და 2 -წრიული ვერტიკალური ჭაურებისათვის; 3- მარყუჟისებრი

მთავარი დახრილი ჭაურისათვის

იმ შემთხვევაში, როდესაც ჭაურების განლაგება არ პასუხობს ტიპობრივ გადაწყვეტილებას, ან რელიეფური პირობების გამო, ჭაურების განლაგება ტიპობრივი სქემით არ ხერხდება (ტყიბულ-შაურის და ტყვარჩელის ქვანახშირის საბადოები), მუშავდება ჭაურმიმდებარე ეზოს ინდივიდუალური პროექტი.

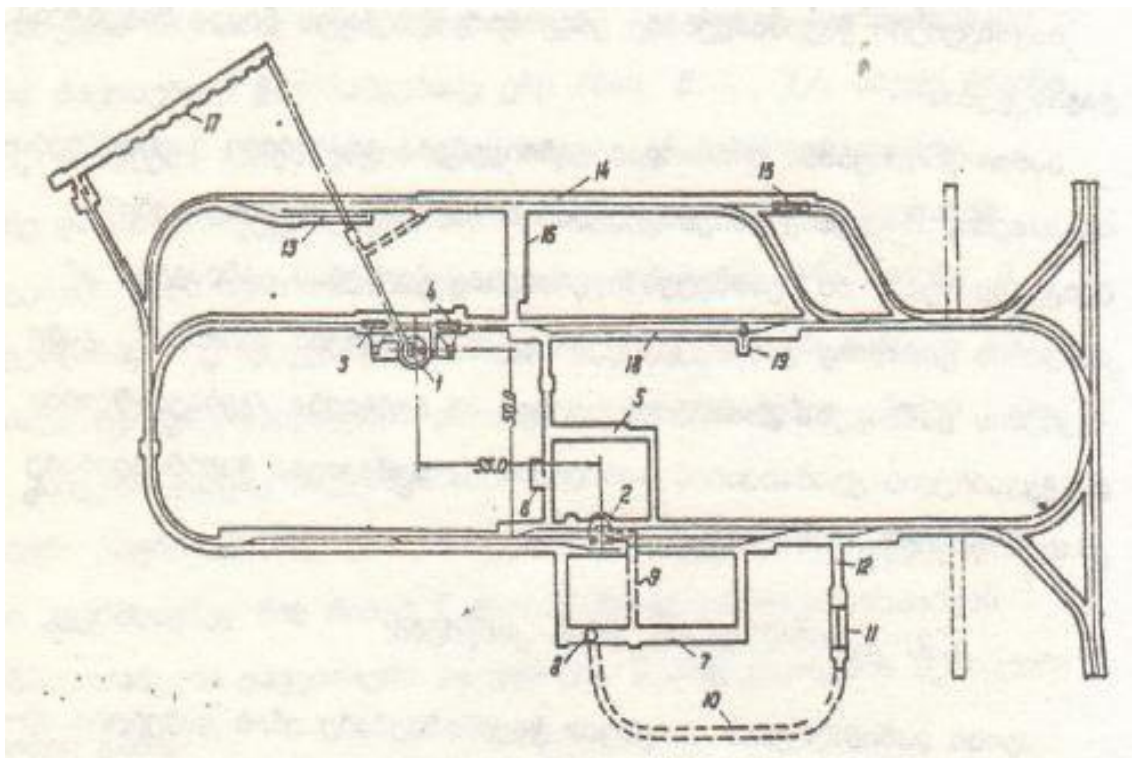
5.2. ჭაურმიმდებარე ეზოს კამერები

თავისი დანიშნულების მიხედვით ჭაურმიმდებარე ეზოს კამერები ასრულებს საწარმოო და დამხმარე ფუნქციებს. საწარმოო დანიშნულების კამერებია: საგალე ჭაურის შეუღლება ჭაურმიმდებარე ეზოსთან, სასკიპე ჭაურის ჩასატვირთი მოწყობილობის კომპლექსების, მთავარი წყალამოღვრის, საელმავლო დეპოს, ფეთქებადი მასალების საწყობისა და ცენტრალური ქვესადგურის. დამხმარე დანიშნულების კამერებს მიეკუთვნება სამედიცინო პუნქტის,

მოსაცდელის ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის, სანკვანძისა და სხვა კამერები.

კამერები ჭაურმიმდებარე ეზოს სატრანსპორტო გვირაბებს უერთდება სასვლელებით.

ნახ.5.5 -ზე მოყვანილია კამერების განლაგება წრიულ ჭაურმიმდებარე ეზოში.



ნახ. 5.5. კამერების განლაგება ჭაურმიმდებარე ეზოში:

1-სასკიპე ჭაური; 2-საგალე ჭაური; 3-ქვანახშირის ჩასატვირთი ორმო; 4-ქანის ჩასატვირთი ორმო; 5-მოსაცდელი კამერა; 6-სამედიცინო პუნქტი; 7-

ცენტრალური ელექტროქვესადგურის კამერა; 8-მთავარი წყალამოღურის კამერა; 9-წყალმილა სასვლელი; 10-წყალშემკრები; 11-მაკამკამებელი რეზერვუარის კამერა; 12-გაუწყლოვების დანადგარების კამერა; 13-ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის დეპო; 14-დასამუხტი კამერა; 15-სარემონტო სახელოსნო; 16-გარდამქმნელი ქვესადგურის კამერა; 17-ფეთქებადი მასალების საწყობი; 18-სამგზავრო მატარებლის სადგომი; 19-სანიტარული კვანძი

5.2.1 საგალე ჭაურის ჭაურმიმდებარე ეზოსთან

შეუღლების კამერა

ჭაურმიმდებარე ეზო მისი საგალე ჭაურთან შეუღლების ადგილას უნდა უზრუნველყოფდეს ისეთი სამუშაოების უსაფრთხო შესრულებას, როგორცაა დატვირთული და ცარიელი ვაგონეტების მიმოცვლა, ხალხის აყვანა და ჩაყვანა, მასალებისა და მოწყობილობის მიღება. შეუღლების აღნიშნული ფუნქციები განაპირობებს მის ზომებს.

ჭაურის ჭაურმიმდებარე ეზოსთან შეუღლების ადგილზე ლიანდაგების ღერძებს შორის მანძილი ტოლი უნდა იყოს გალების ღერძებს შორის მანძილისა, ხოლო გასასვლელები გვირაბის ორივე მხარეს მიიღება 1000 მმ.

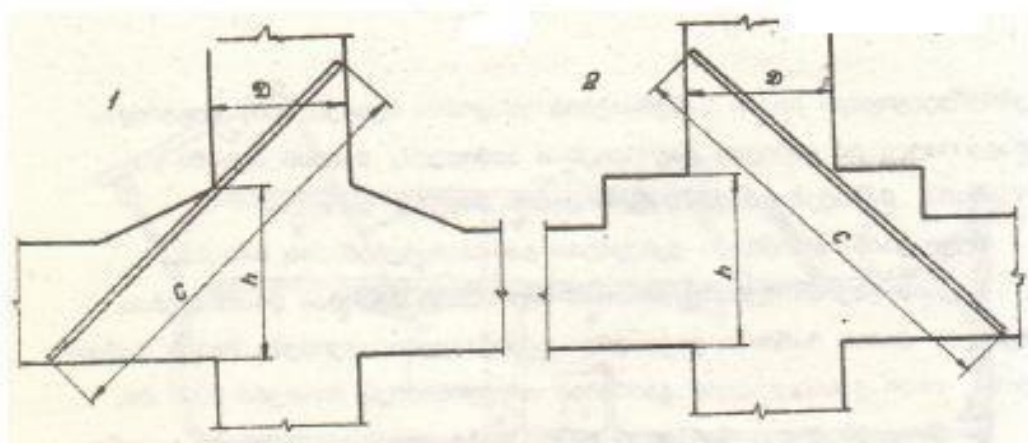
ლიანდაგებს შორის ნორმალურ დაცილებაზე გადასვლა კეთდება ვაგონეტების მიმოცვლის მოწყობილობის ფარგლებს გარეთ.

წრიულ და მარყუჟისებრ ჭაურმიმდებარე ეზოებში, როდესაც ასაქცევი სალიანდაგო გზა განლაგებულია შეუღლების გვირაბში, უკანასკნელის სიგანე იქნება ჭაურის დიამეტრზე მეტი.

შეუღლებების სიმაღლე (ნახ. 5.6) განისაზღვრება შახტში მისაწოდებელი მასალებისა და მოწყობილობის (რელსების, მილების და სხვა) ზომებით და იანგარიშება ფორმულით.

$$h = 0,7(C-D), \quad (5.1)$$

სადაც C არის შახტში ჩასაშვები მასალის მაქსიმალური სიგრძე, მ; D - ჭაურის დიამეტრი სინათლეში, მ.



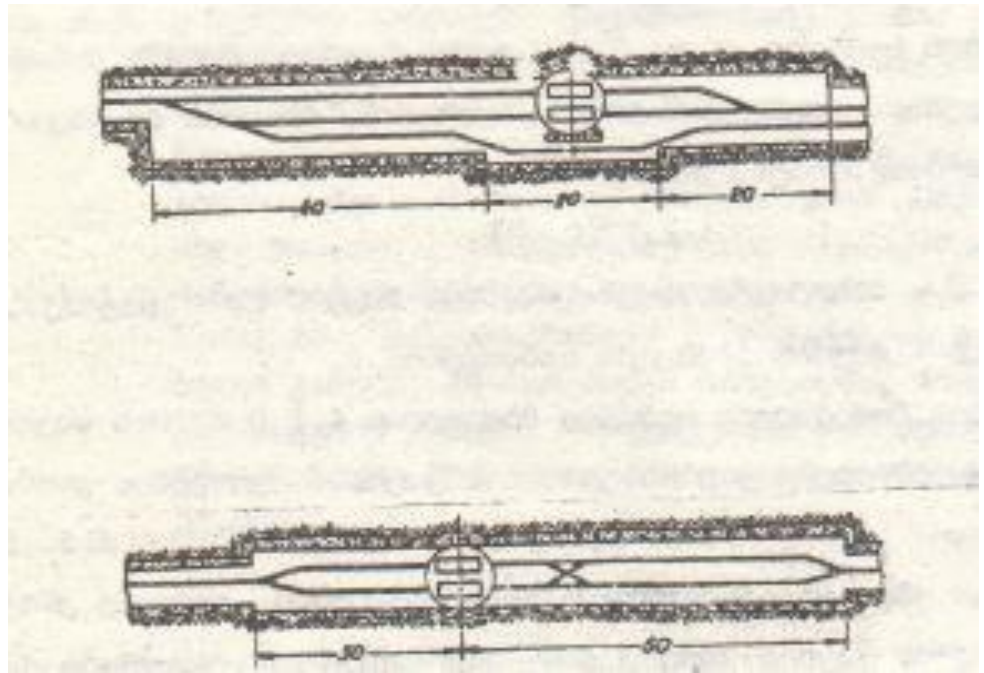
ნახ. 5.6. ჭაურის ჭაურმიმდებარე ეზოსთან შეუღლებების სქემები.

შეუღლებების მინიმალური სიმაღლე მიღებულია 4,5 მ რელსის თავის დონიდან.

ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბის ჭაურთან შეუღლებების ფორმა შეიძლება იყოს დახრილი (ნახ. 5.6.1) და სწორკუთხა (ნახ. 5.6, 2). უპირატესობა უნდა მიეცეს ჭერის დახრილ შეუღლებას, რომელიც უზრუნველყოფს ჰაერის ჭავლის მდოვრე გადასვლას ჭაურიდან ჭაურმიმდებარე ეზოში და ამცირებს აეროდინამიკურ წინაღობას.

შეუღლებების სიგრძე (ნახ: 5.7) დამოკიდებულია სალიანდაგო გზების განლაგების სქემაზე. როდესაც ასაქცევი გზა განლაგებულია უშუალოდ შეუღლებაში, მისი სიგრძე აღწევს 80-100 მ, ხოლო ორი გზის შემთხვევაში არ აღემატება 80 მ.

ჭაურის ჰორიზონტალურ გვირაბებთან შეუღლების დაპროექტების დროს მათი ჭაურზე გავლენის გამოსარიცხავად II კატეგორიის სიმდგრადის ქანებში ჭაურის ღერძიდან არანაკლებ 30 მ-ისა გვირაბები გამაგრებული უნდა იყოს ხისტი სიმაგრით - III და IV კატეგორიის ქანებში მინიმალური მანძილი მიღებულია 50 მ, ხოლო I კატეგორიის ქანებში სამაგრის სახე რეგლამენტირებული არ არის.



ნახ. 5.7. ლიანდაგების განლაგების სქემა შეუღლების ადგილზე.

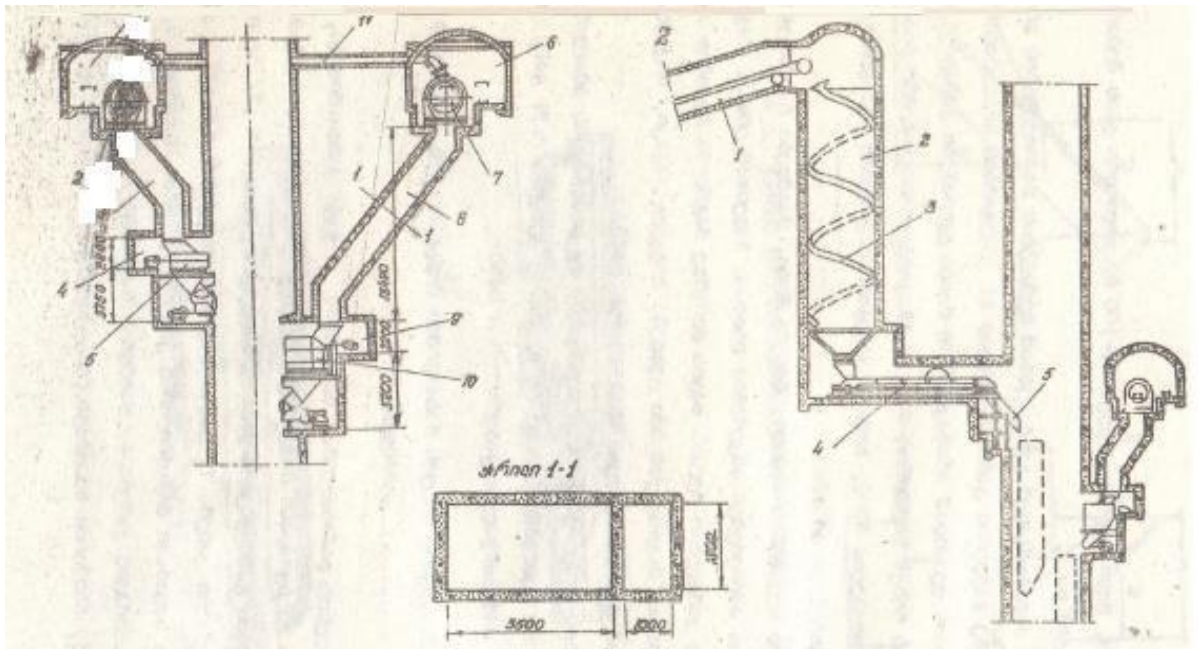
უშუალოდ შეუღლების ადგილი, როგორც წესი, მაგრდება რკინაბეტონით. ხშირად მას აძლიერებენ ანკერებით ლითონის ბადესთან ერთად. იატაკი შეუღლების ფარგლებში რელსის თავის დონემდე მაგრდება ბეტონით ან რკინაბეტონით. მდგრად ქანებში კეთდება ბრტყელი იატაკი, ნაკლებად მდგრად ქანებში მას ეძლევა უკუკამარის ფორმა.

წნევის კონცენტრაციის შემცირებისა და სიმდგრადის ამაღლებისთვის ჭაურის კედლებში შეუღლების შეჭრამდე კეთდება ე.წ. განტვირთვის ხვრელები ჰორიზონტალური ჭაბურღილების სახით.

5.2.2. სასკიპე აწევის ჩასატვირთი მოწყობილობის კამერების კომპლექსი

კომპლექსის დანიშნულებაა ნახშირის და ფუჭი ქანის მიღება, აკუმულირება და სკიპებში ჩატვირთვა. საელმავლო ზიდვისა და ყრუძარიანი ვაგონეტების

გამოყენების დროს კომპლექსში (ნახ. 5.8., 1) შედის: ქანის საყირავის კამერა (1), ქანის საყირავი (2), ქანის ბუნკერების კამერა (3), ქანის დოზატორის მოწყობილობილობის კამერა (4), ქანის დოზატორი (5), ქვანახშირის საყირავის კამერა (6), ქვანახშირით დატვირთული ვაგონეტების საყირავი (7), ქვანახშირის ბუნკერის კამერა (9), ქვანახშირის სადოზავი (10), მტვრის გამოსაწოვი მილსადენი (11). როდესაც შახტში მიღებულია თვითგამცლელი ვაგონეტები, ნაცვლად საყირავის კამერებისა, კეთდება ნახშირისა და ფუჭი ქანის ჩასატვირთი ორმოები.



ნახ. 5.8. სასკიპე აწევის ჩასატვირთი მოწყობილობის კამერების კომპლექსი:

1-კომპლექსი ქვანახშირისა და ქანის ყრუძარიანი ვაგონეტებით ტრანსპორტირების შემთხვევაში; 2-კომპლექსი ქვანახშირის კონვეიერებით მიწოდებისა და დიდი მოცულობის მქონე ბუნკერების გამოყენების დროს

ბუნკერები შეიძლება იყოს დიდი და მცირე ტევადობის, ვერტიკალური და დახრილი. დიდი ტევადობის ბუნკერებს იყენებენ დიდი მწარმოებლურობის შახტებში, ჰორიზონტების ხანგრძლივი ექსპლუატაციის დროს.

შახტებში უმეტესად გავრცელებულია მართკუთხა კვეთის დახრილი ბუნკერები. დახრილი ბუნკერების ტევადობა შეადგენს 150-200 მ³-ს. დახრის კუთხე ქვანახშირისათვის მიიღება 55 გრადუსი, ქანისათვის 60 გრადუსი. ბუნკერის გვერდით კეთდება სასვლელი განყოფილება, რომელიც იზოლირებულია ბუნკერისაგან რკინაბეტონის ტიხარით, რომელშიც გათვალისწინებული უნდა იყოს დასათვალიერებელი ფანჯრები.

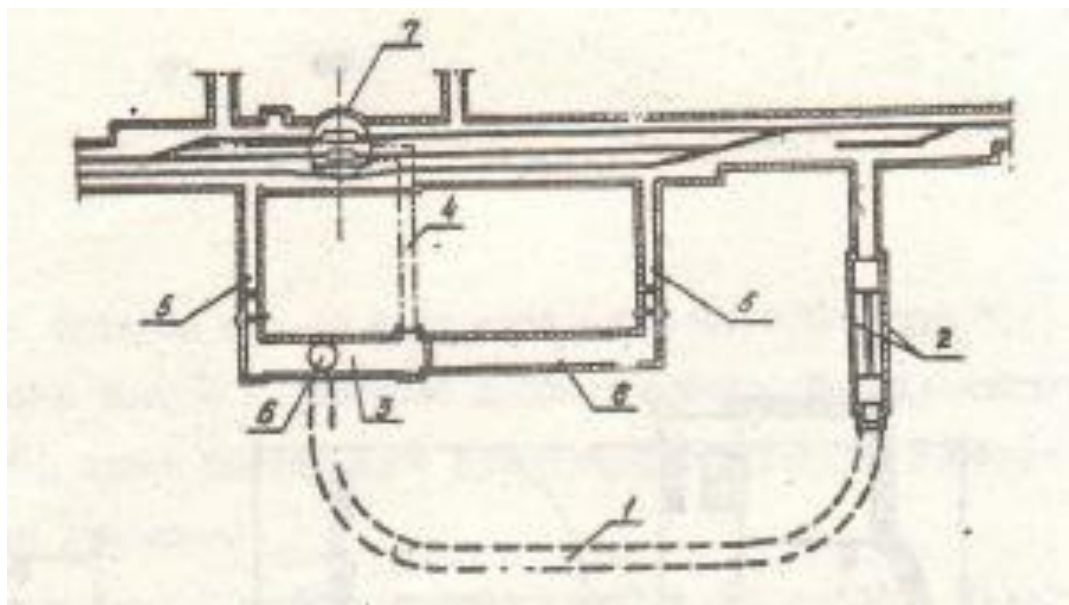
შახტების საწარმოო სიმძლავრეების ზრდასთან ერთად, გახშირდა დიდი ტევადობის ვერტიკალური ბუნკერებიანი ჩასატვირთი კომპლექსების გამოყენება. ასეთ კომპლექსებში (ნახ. 5.8.2) ნახშირი დახრილი საკონვეიერო გვირაბით (1), მიეწოდება ბუნკერში (2), რომელშიც ჩატვირთვის პროცესში ნახშირის ზედმეტი დაქუცმაცების საწინააღმდეგოდ იყენებენ სპეციალურ ჩასაშვებს (3). ქვანახშირის დოზატორის კონვეირით (4), ჩასატვირთი ღარით (5) იტვირთება სკიპებში.

ქვანახშირის კონვეირით მიწოდების დროს დიდი ტევადობის ვერტიკალური ბუნკერის განლაგება მიღებულია ჭაურმიმდებარე ეზოს

დონის ზევით, რაც ჭაურის სიღრმის შემცირების საშუალებას იძლევა და გამორიცხავს ზუმფის წმენდის საჭიროებას.

5.2.3. მთავარი წყალამოღვრის კამერებისა და გვირაბების კომპლექსი

მთავარი წყალამოღვრის კამერებისა და გვირაბების კომპლექსში (ნახ.5.9) შედის: მთავარი წყალამოღვრის კამერა (3), წყალმილასასვლელი (4), მაკამკამებელი რეზერვუარების კამერა (2), წყალშემკრები (1), სასვლელი (5), წყალმიმღები ჭა (6), კომპლექსი განლაგებული უნდა იყოს ჭაურმიმდებარე ეზოში ჭაურთან (7), ხოლო სატუმბო კამერა ბლოკირებული უნდა იყოს მიწისქვეშა ცენტრალურ ელექტროქვესადგურის კამერასთან (8).



ნახ.5.9. მთავარი წყალამოღვრის კამერების და გვირაბების კომპლექსი

სატუმბო კამერის იატაკი 0,5 მეტრით მაღლა უნდა იყოს რელსის თავის დონიდან. კამერაში გათვალისწინებულია ტვირთამწე მექანიზმი ტუმბოებისა და ძრავების მონტაჟისა და დემონტაჟისათვის. სატუმბო აგრეგატთა (მუშა დანადგარები) რაოდენობა მიღებულია 3. ერთი მუშა, მეორე სარეზერვო, და მესამე - რემონტში. მუშა აგრეგატის მწარმოებლურობა უნდა უზრუნველყოფდეს შახტში დღე-ღამური ნორმალური წყლის მოდენის ამოტუმბვას არა უმეტეს 20 საათისა.

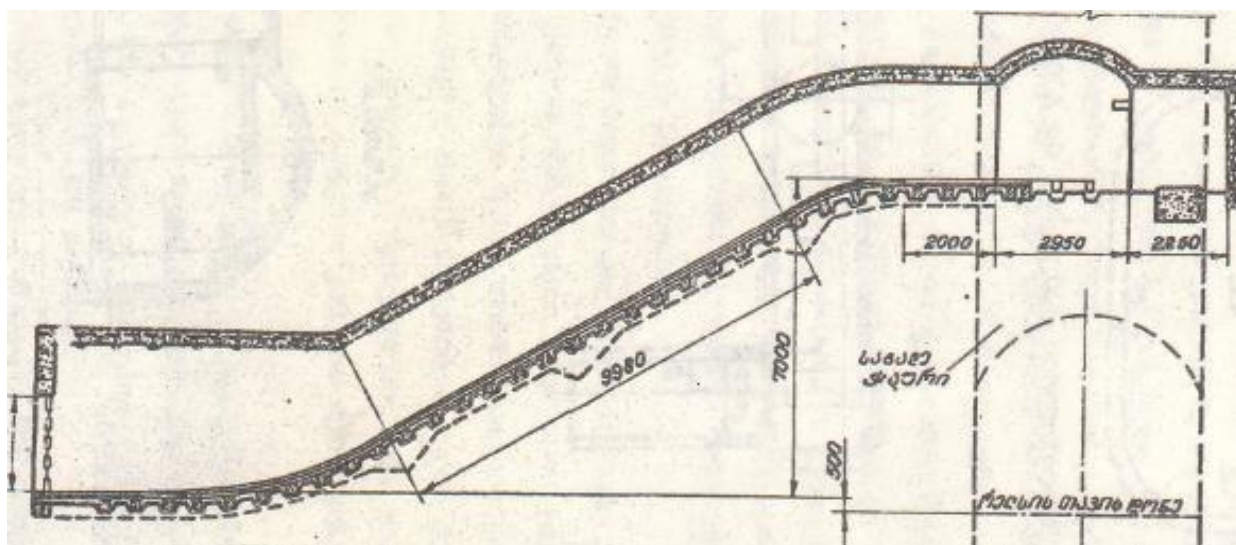
საავარიო წყლის მოდენისა და ჭაურმიმდებარე ეზოს დატბორვის შემთხვევაში, სატუმბო კამერა იზორილებული უნდა იყოს ჭაურმიმდებარე ეზოსაგან, რისთვისაც ჰორიზონტალურ სასვლელებში გათვალისწინებული უნდა იყოს ჰერმეტიკული კამერები. წყალშემკრებიდან წყლის შემოჭრის საწინააღმდეგოდ წყალმიმღებ ჭაში გათვალისწინებულია მოწყობილობა, რომელიც წყლის მიღების რეგულირებისა და სატუმბო კამერის ჰერმენტიზაციის საშუალებას იძლევა.

სატუმბო კამერაში მასალებისა და მოწყობილობის მიწოდება და აგრეგატის მომსახურება ავარიის შემთხვევაში, ხდება დახრილი წყალმილა სასვლელის (ნახ. 5.10) საშუალებით. რომელიც უერთდება დამხმარე ჭაურს 7 მეტრ სიმაღლეზე კამერის იატაკის დონიდან.

მთავარი წყალამოსადვრელი დანადგარი მოწყობილი უნდა იყოს 2 საწნეო მილსადენით, რომელთაგან ერთი სარეზერვოა.

წყალშემკრები შედგება ორი ან მეტი გვირაბისაგან, მისი ტევადობა გათვლილი უნდა იყოს შახტის 4 საათიან წყლის მოდენაზე.

მაკამკამებელი რეზერვუარის გამოყენების შემთხვევაში წყალშემკრები შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ერთი გვირაბით.



ნახ. 5.10. წყალმიღის სასვლელი.

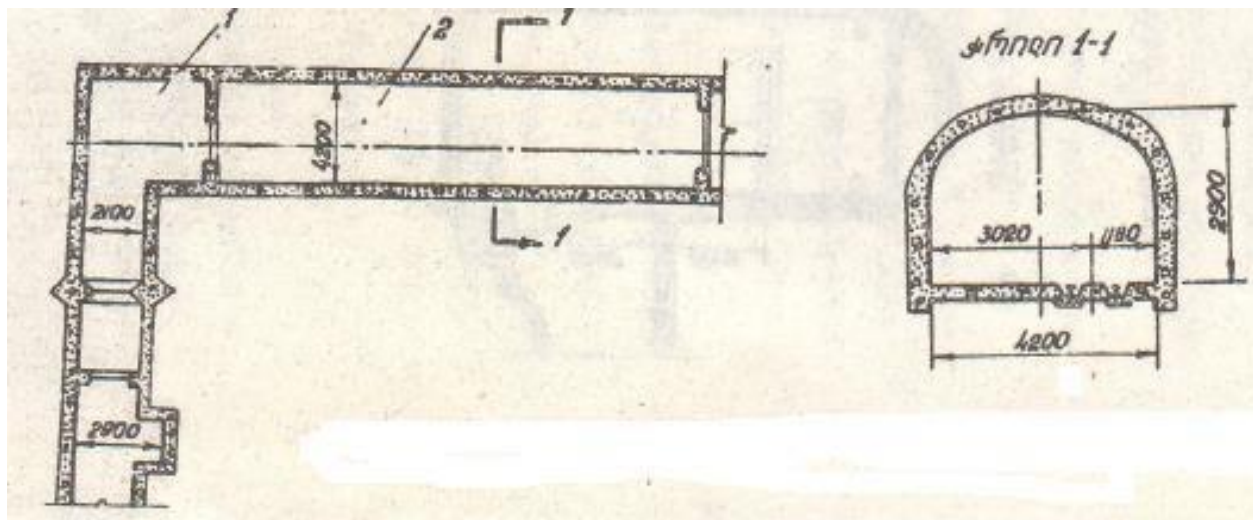
სატუმბო კამერის სიგრძე განისაზღვრება სატუმბო აგრეგატების რაოდენობით, წყალშემკრები ჭის დიამეტრითა და სასვლელების სიგანით. ტუმბოებს შორის მანძილი მიღებულია 1 მეტრი. კამერის სიგანე განისაზღვრება მოწყობილობის გადასატანი პლატფორმის გაბარიტით, ტუმბოს სიგანით, ღრეჩოებით პლატფორმიდან ტუმბომდე და კამერის კედლამდე (200 მმ).

5.2.4. მიწისქვეშა ცენტრალური ელექტროქვესადგურის კამერა

მიწისქვეშა ცენტრალური ელექტროსადგური, როგორც წესი, ბლოკირებული უნდა იყოს სატუმბო კამერასთან, მათ შორის კეთდება ბეტონის ტიხარი ლითონის ცხაური და ხანძარსაწინააღმდეგო კარები. ამ

კამერების ბლოკირება განპირობებულია იმით, რომ სატუმბო დანადგარები ელექტროენერჯის ძირითადი მომხმარებელია ჭაურმიმდებარე ეზოში, ხოლო ავარიის შემთხვევაში (ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბების დატბორვა) სატუმბო კამერა და ქვესადგური ერთობლივად იქნება იზოლირებული ჰორიზონტალურ სასვლელებში დაყენებული ჰერმეტიკული კარების საშუალებით და მათი მომსახურება იწარმოებს დახრილი წყალმილა სასვლელიდან.

ელექტროქვესადგური (ნახ. 5.11) შედგება ორი კამერისაგან - სატრანსფორმატორო (1) და კომპლექტური მანაწილებელი, მოწყობილობის კამერისა ან (2) სატრანსფორმატორო კამერაში დგება ქალური ტრანსპორმატორები (როგორც წესი, ორი), ხოლო მანაწილებელი მოწყობილობების კამერაში - მაღალი ძაბვის მანაწილებელი მოწყობილობები, გაჟონვის რელეები, ავტომატიზაციისა და ტელემექანიკის აპარატურა.



ნახ. 5.11. მიწისქვეშა ცენტრალური ელექტროქვესადგური კამერაში გათვალისწინებულია სალიანდაგო ხაზი, რომელიც ჩაფლული უნდა იყოს ბეტონის იატაკში.

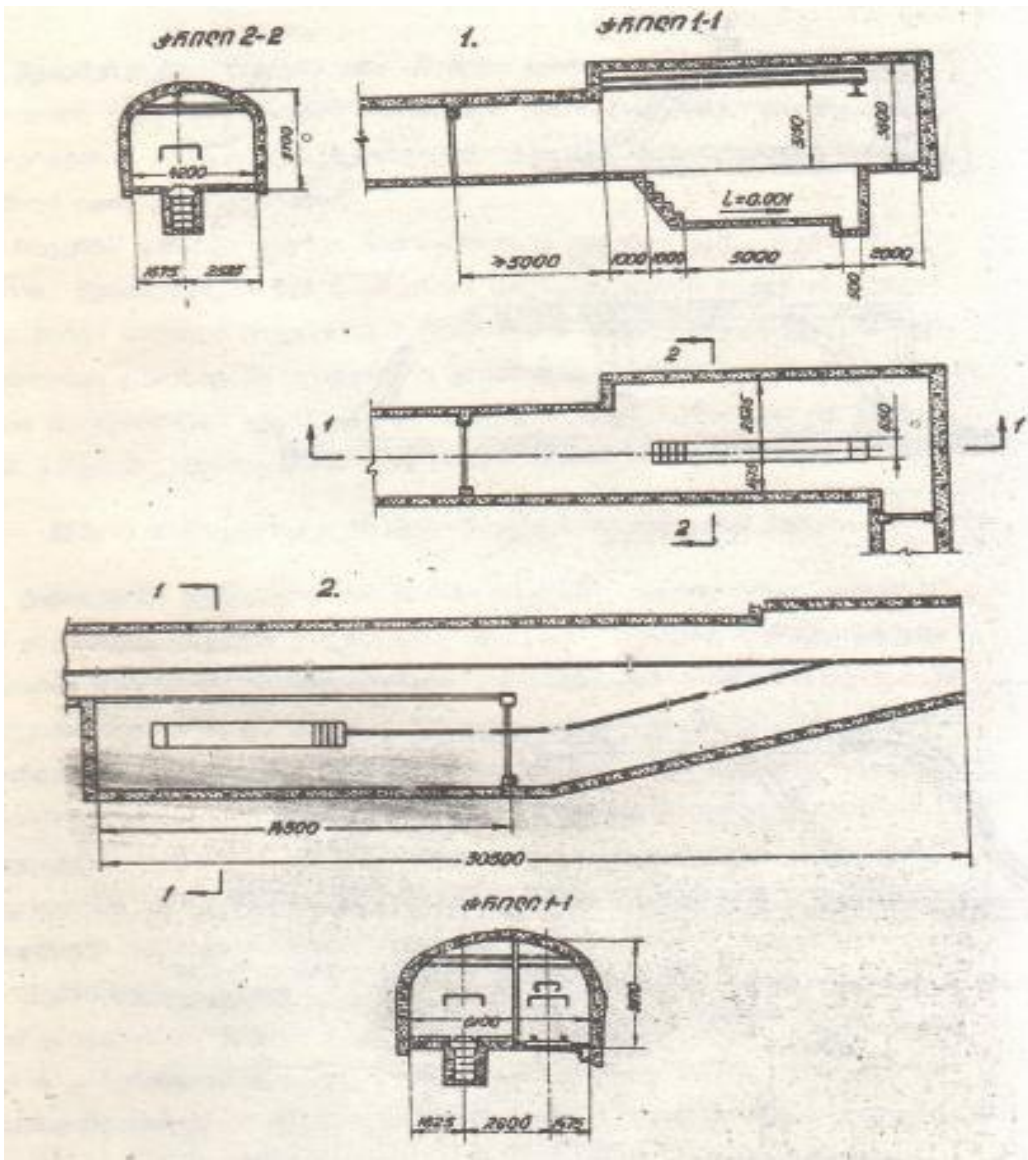
5.2.5 საელმავლო დეპოს კამერებისა და გვირაბების კომპლექსი

ლიანდაგიან ჰორიზონტალურ გვირაბებში ტვირთის ტრანსპორტირება მიღებულია კონტაქტური ან აკუმულატორიანი ელმავლებით.

შახტებში, რომლებიც არ არის საშიშნი აირის (მეთანის) და მტვრის მხრივ, იყენებენ კონტაქტურ ელმავლებს, საშიშ შახტებში - აკუმულატორიან ელმავლებს. გამოყენებული ელმავლის ტიპი განაპირობებს საელმავლო დეპოს კამერებისა და გვირაბების კომპლექსს.

საკონტაქტო ელმავლების დეპოს კომპლექსში შედის სარემონტო სახელოსნოს კამერა და სასვლელები, რომელთა რიცხვი (1 ან 2) დამოკიდებულია მუშა ელმავლების რიცხვზე.

დეპო შეიძლება განლაგებული იყოს ცალკე გვირაბში (ნახ. 5.12, 1) ან საზიდი გვირაბის გაფართოებაზე (ნახ. 5.12,2). სარემონტო სახელოსნოში კეთდება სათვალთვინებელი ორმო სიღრმით 1,65 მ, მისი სიგრძე ერთი სარემონტო ადგილის დროს მიღებული ელმავლის სიგრძის ტოლი, ორი სარემონტო ადგილის დროს - ორი ელმავლის სიგრძის ტოლია. კამერის სიმაღლე განისაზღვრება სარემონტო ძელების განლაგების გათვალისწინებით არანაკლებ 3,0 მ სიმაღლეზე იატაკიდან. კამერა მაგრდება ცეცხლგამძლე სამაგრით და ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბებს გამოეყოფა ხანძარსაწინააღმდეგო კარები.



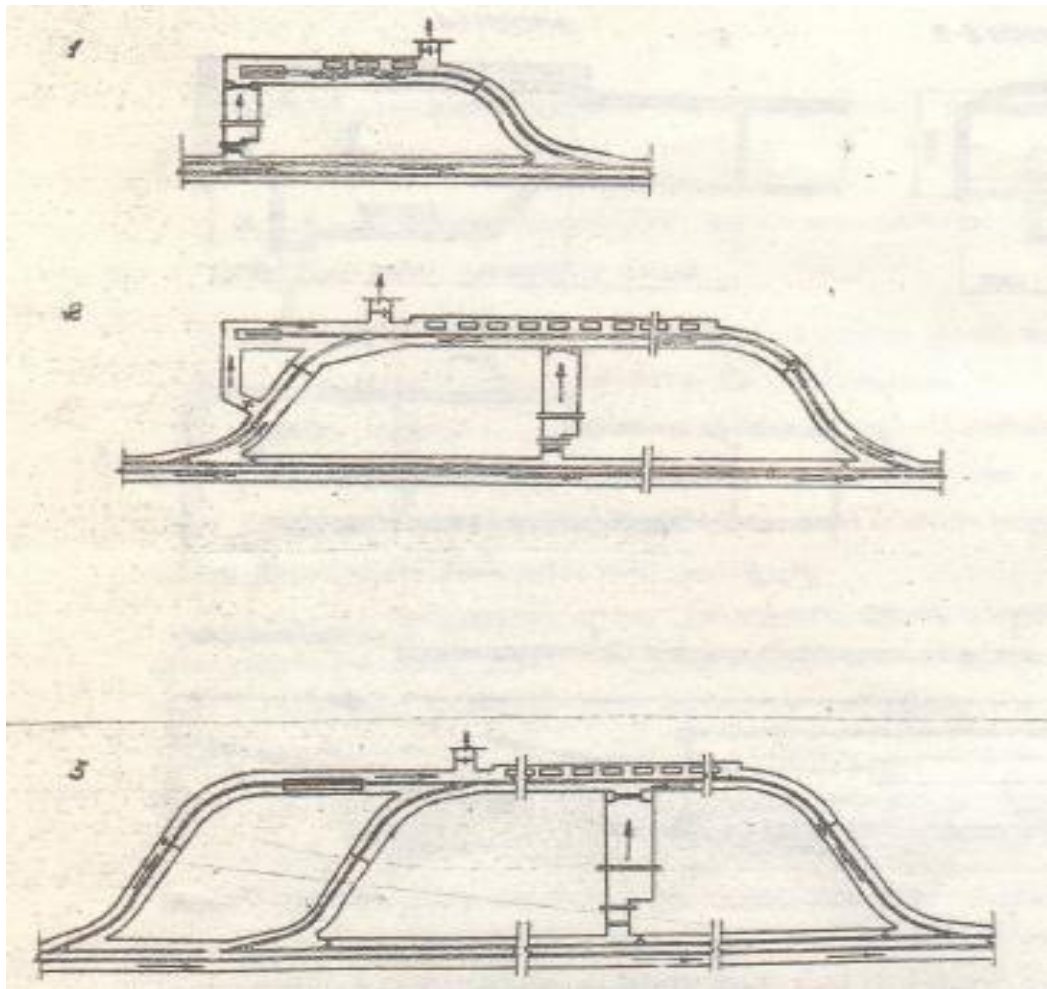
ნახ. 5.12. საკონტაქტო ელმავლების დეპო:

1-დეპო ცალკე გვირაბში; 2-დეპო საზიდი გვირაბის გაფართოებაზე

აკუმულატორიანი ელმავლების დეპო განლაგებული უნდა იყოს ცალკე გვირაბში.

აკუმულატორიანი ელმავლების დეპოს კომპლექსში (ნახ. 5.14) შედის სამუხტავი (2), გარდამქმნელი ქვესადგურისა (3) და სარემონტო სახელოსნოს (1) კამერები. დეპოს სქემა დამოკიდებული ელმავლების რაოდენობაზე და დეპოს მიზმის კონკრეტულ

პირობებზე. დეპოს ტიპობრივი სქემები (ნახ. 5.13) ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ძირითადად ლიანდაგიანი შესასვლელების რაოდენობითა და ნაწილობრივ -კამერების შეთანაწყობით.



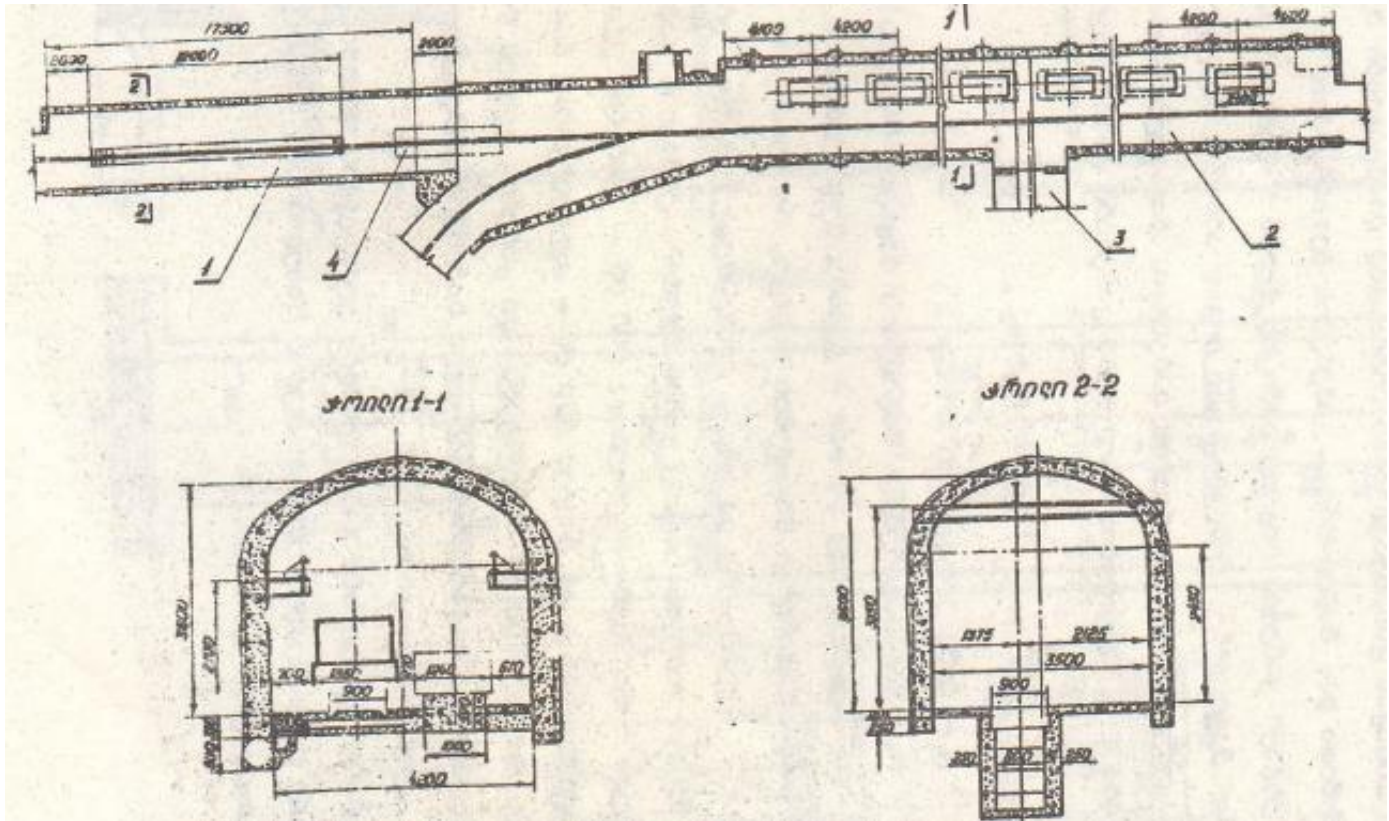
ნახ. 5.13. აკუმულატორიანი ელმავლების დეპოს სქემები:

1-დეპო 2-3 ელმავალზე; 2-დეპო 5-10 ელმავალზე; 3-დეპო 11-14 ელმავალზე

სამუხტავი კამერის სიგრძე დამომიღებულია სამუხტავი მაგიდების რიცხვზე. მაგიდებზე, რომლებიც ცალ რიგადაა განლაგებული კამერაში, ხდება აკუმულატორთა ბატარეების დამუხტვა. ბატარეებს შორის მანძილი მიღებულია 1 მ.

სამუხტავი კამერის სიგანე განისაზღვრება ელმავლის გაბარიტებითა და შემდეგი მინიმალური ღრეჩოებით: 600 მმ - კამერის კედელსა და

აკუმულატორთა ბატარეას შორის; 700 მმ - ელმავალსა და კამერის კედელს შორის.



ნახ. 5.14. აკუმულატორებიანი ელმავლების დეპო.

აკუმულატორთა ბატარეების გამოცვლა სამუხტავ კამერაში წარმოებს ხიდური ამწეს საშუალებით.

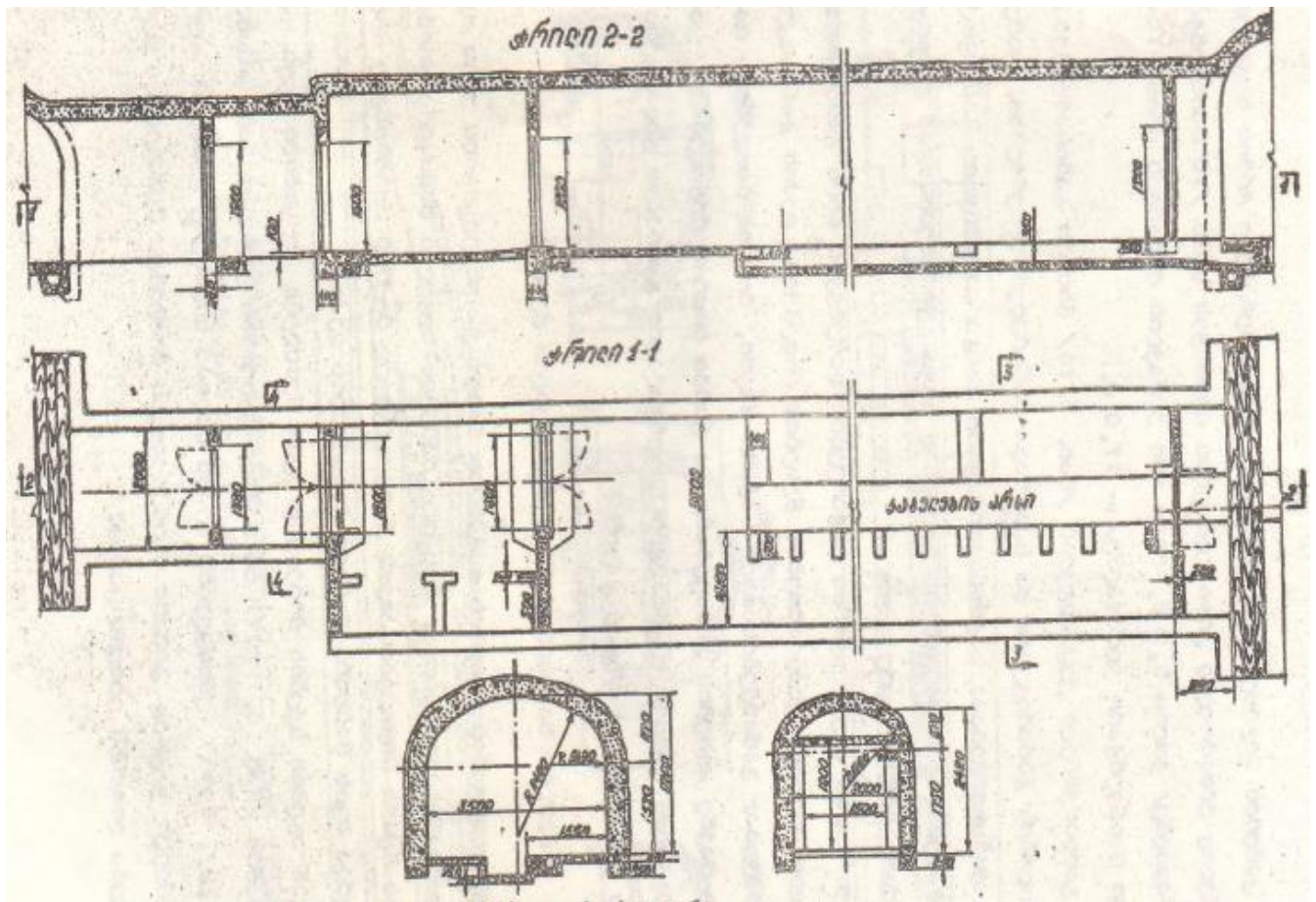
სარემონტო სახელოსნო განკუთვნილია ელმავლების პროფილაქტიკისათვის, მიმდინარე და საშუალო რემონტისათვის. სახელოსნოში მოწყობილი უნდა იყოს დასათვალიერებელი ორმო.

კამერის სიგრძე დამოკიდებულია სათვალერებელი ორმოს სიგრძეზე, რომელიც ერთდროულად ერთი ელმავლის რემონტის დროს (10 საინვეტარო ელმავალზე) ტოლია 6,0 მ-ის, ხოლო ორი ელმავლის რემონტის დროს (10-ზე მეტი საინვეტარო ელმავალზე) -11,0 მ-ის.

გარდამქმნელი ქვესადგურის (ნახ. 5.15) ზომები განისაზღვრება მოწყობილობის გაბარიტებით და სათანადო მინიმალური ღრეჩოებით.

კამერაში ორი განყოფილებაა: სატრანსფორმატორო და გარდამქმნელი. განყოფილებები ერთმანეთისაგან და კამერა მთლიანად სხვა გვირაბებისგან გამოიყოფა ხანძარსაწინააღმდეგო კარებით.

ვინაიდან აკუმულატორთა ბატარეების დამუხტვის დროს გამოიყოფა ფეთქებადი აირები, უსაფრთხოების წესებით მიღებულია დეპოს განცალკევებული განიავება. განიავებისთვის საჭირო ჰაერი, რომლის რაოდენობა იანგარიშება მავნე აირების გაზავებაზე და ჭარბი სითბოს მოცილებაზე, კამერების გავლის შემდეგ სპეციალური სავენტილაციო გვირაბით გადაეცემა საერთო საშახტო გამავალ ჭავლში.

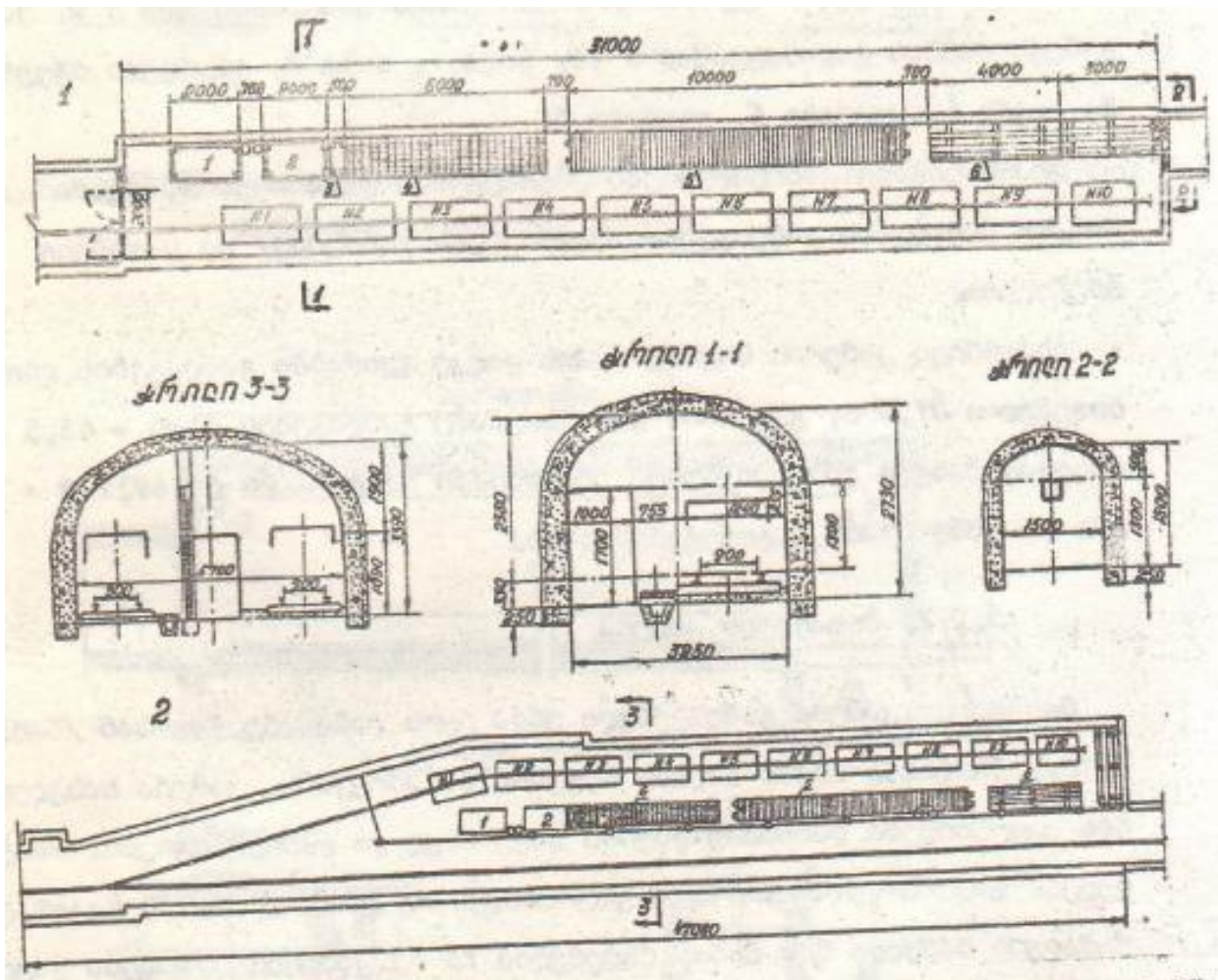


ნახ. 5,15. გარდამქმნელი ქვესადგური.

5.2.6. ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის დეპო

უსაფრთხოების წესების თანახმად, შახტი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვით. შესაძლო ხანძრის ადგილზე ხანძარჩამქრობი საშუალებების სწრაფად მიწოდებისათვის შახტის ყოველ მოქმედ ჰორიზონტზე მოწყობილი უნდა იყოს ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის დეპო.

განიავების სქემის მიხედვით, დეპო შეიძლება მოწყობილი იყოს ცალკე გვირაბში. (ნახ.5.16.1) ან საზიდი გვირაბის გაფართოებაზე (ნახ.5.16.2). მეორე შემთხვევაში დეპოს მთლიან სიგრძეზე კეთდება ადვილად დასაშლელი ფიცრის ტიხარი რკინაბეტონის ბოძებზე. შესასვლელ დეპოში იკეტება ლითონის ცხაური კარით.



ნახ. 5. 16. ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის დეპო:
1-დეპო ცალკე გვირაბში; 2-დეპო საზიდი გვირაბის გაფართოებაზე

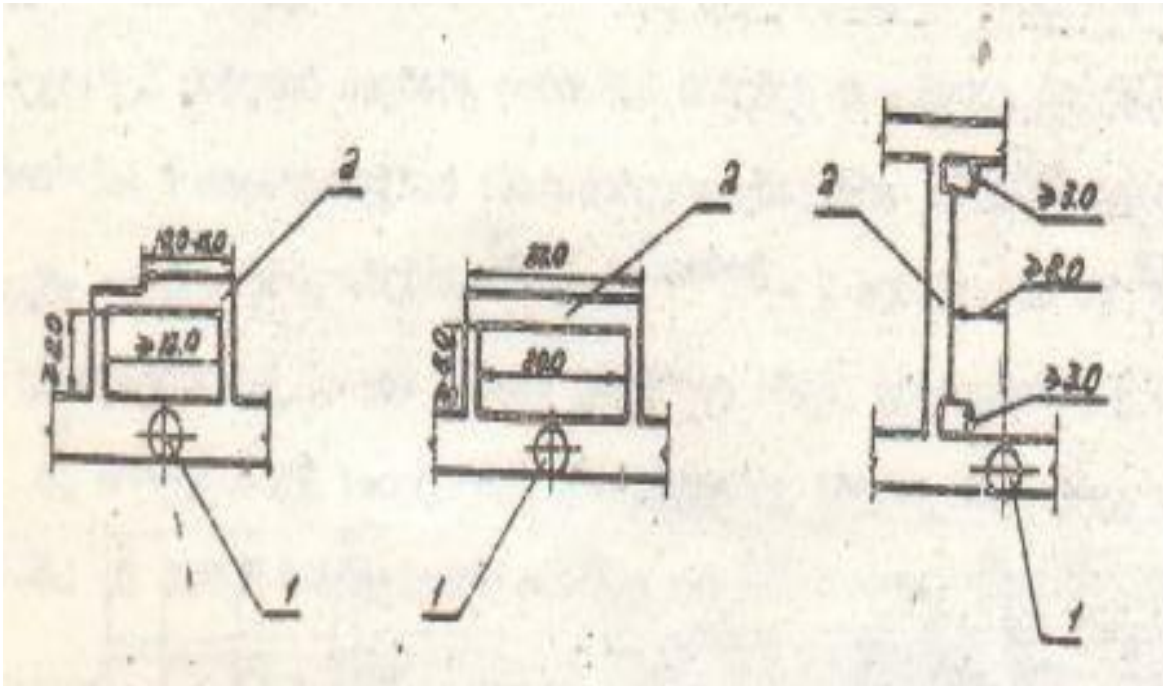
დეპოში (ნახ. 5.16) ინახება შემდეგი ხანძარსაწინააღმდეგო მასალები და მოწყობილობა: ვაგონები წყლისთვის (N1-5), ბაქანი ხანძარსაწინააღმდეგო ტუმბოს გადასატანად (N6), ვაგონეტი ხელის ცეცხლსაქრობებისათვის (N7), ვაგონეტი სხვადასხვა ინსტრუმენტებისათვის (N8), ვაგონეტი სილისა ან ინტერტული მტვრისათვის და რკინის კასრებისთვის (N9), ვაგონეტი რაზმის გადასაყვანად (N10), სილა (1), თიხა (2), ინერტული მტვერი (3), აგური (4), კოტრები (5), ფიცრები (6).

დეპოს სიგანე განისაზღვრება ვაგონეტების გაბარიტებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მასალების განლაგებით (მატარებლის გასწვრივ) და სათანადო ღრეჩოებით.

ტიპური კამერის სიგრძე დეპოს ცალკე გვირაბში, განლაგების დროს, მიღებულია 31,0 მ, გვირაბის გაფართოებაზე განლაგების დროს - 45,5 მ, როდესაც შახტში გამოყენებულია ერთტონიანი ვაგონეტები და 47,1 მ - ორი და სამტონიანი ვაგონეტების გამოყენების დროს.

5.2.7. მოსაცდელი კამერა

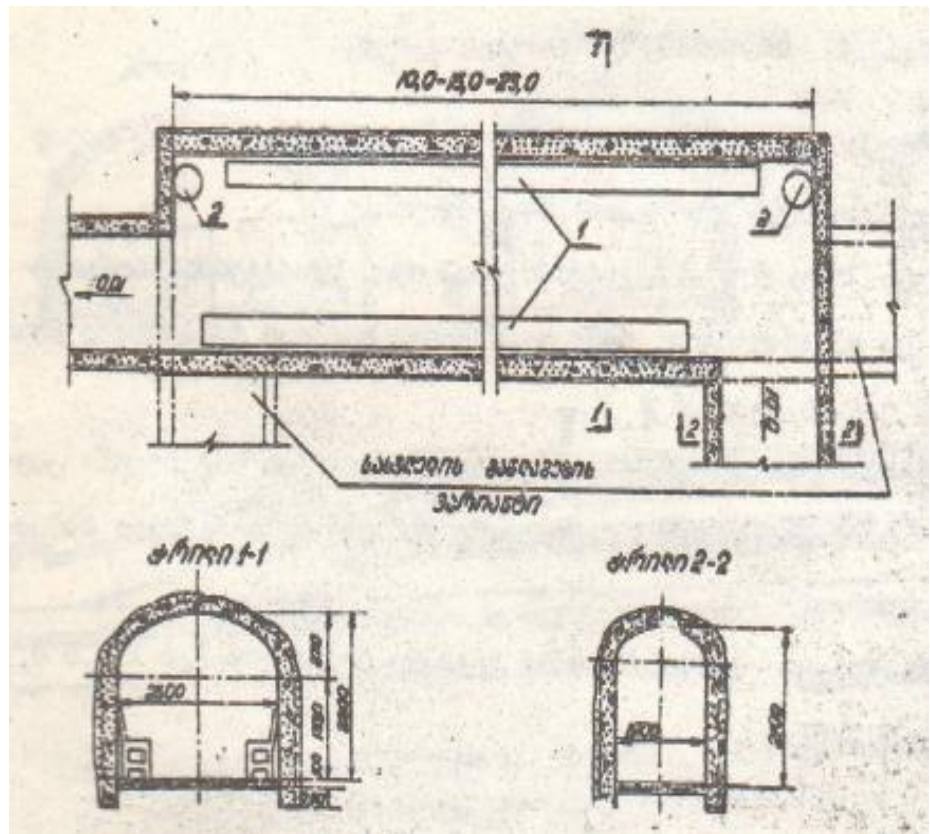
მოსაცდელი კამერა განლაგებული უნდა იყოს დამხმარე ჭაურთან (ნახ. 5.17),



ნახ. 5.17. მოსაცდელი კამერის მიზმის სქემები:

1-დამხმარე ჭაური; 2-მოსაცდელი კამერა.

რომლითაც ხდება ხალხის ჩაყვანა და ამოყვანა, კამერა სასვლელებით უკავშირდება დამხმარე ჭაურის დატვირთული შემადგენლობის და ცარიელი შემადგენლობის შტოებს. სასვლელები გაჰყავთ ქანობით 0,01 ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბებისკენ, მინიმალური მანძილი მათ შორის მიღებულია 15 მ. კამერის დაცილება ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბებისაგან დამოკიდებულია ქანების მდგრადობაზე და ცვალებდობს 8 დან - 15 მ -მდე. კამერის იატაკის ფართობის განსაზღვრის დროს ფორმა ერთ მუშაზე მიღებულია 0,5 მ², დამუშავებულია - მოსაცდელი კამერების ტიპობრივი პროექტები 40,65 და 100 კაცზე (ნახ. 5.18.).

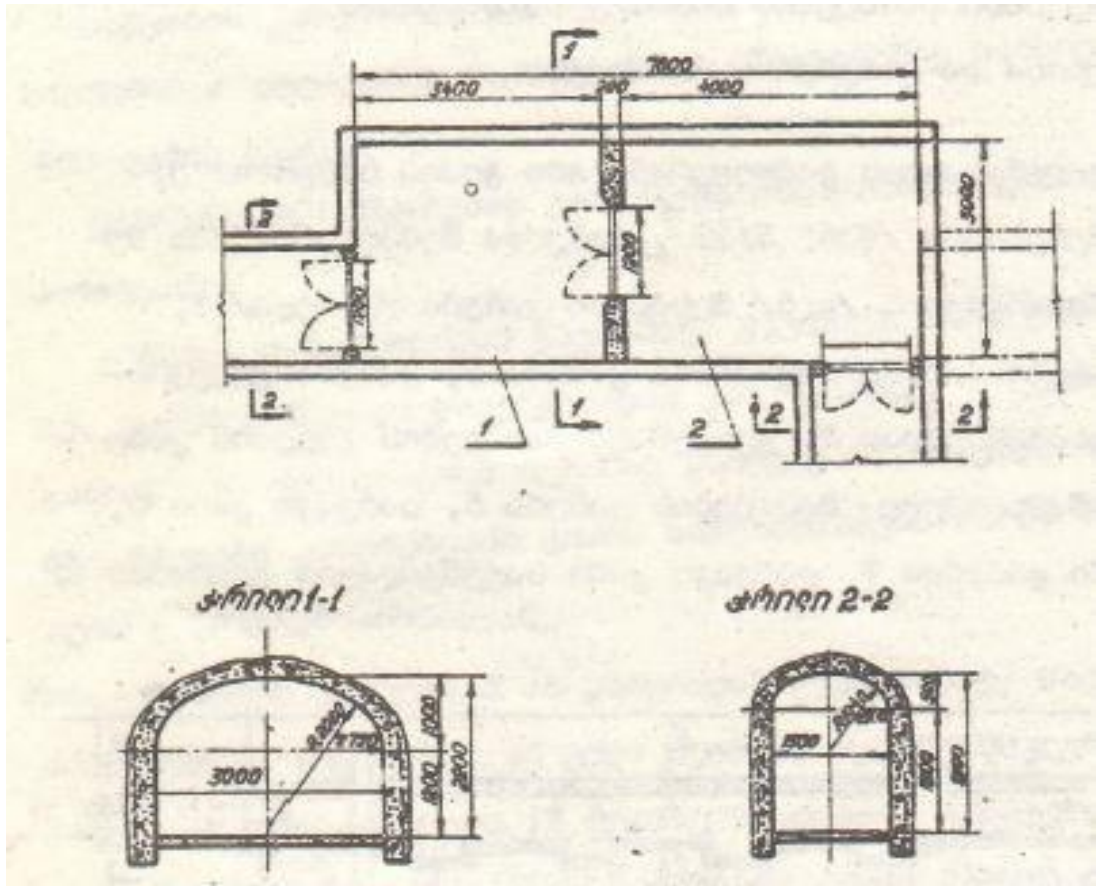


ნახ. 5.18. მოსაცდელი კამერა:

1-სკამები; 2-წყლის კასრები

5.2.8 სამედიცინო პუნქტის კამერა

მიწისქვეშა სამედიცინო პუნქტი (ნახ. 5.19) განკუთვლილია პირველი დახმარების გასაწევად, მუშების საწარმოო ტრავმის მიღების შემთხვევაში და შედგება ორი განყოფილებისაგან: სარეგისტრაციო (1) - ფართობით 10 მ² და სამკურნალო (2) - ფართობით 12 მ². კამერა განლაგებული უნდა იყოს ჭაურმიმდებარე ეზოში დამხმარე ჭაურის ახლოს. ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბებს კამერა უერთდება ორი სასვლელით: შესასვლელით და გამოსასვლელით. კამერის ზომები გეგმაში მიღებულია 3 X 7,6 მ, სიმაღლე 2,2 მ.



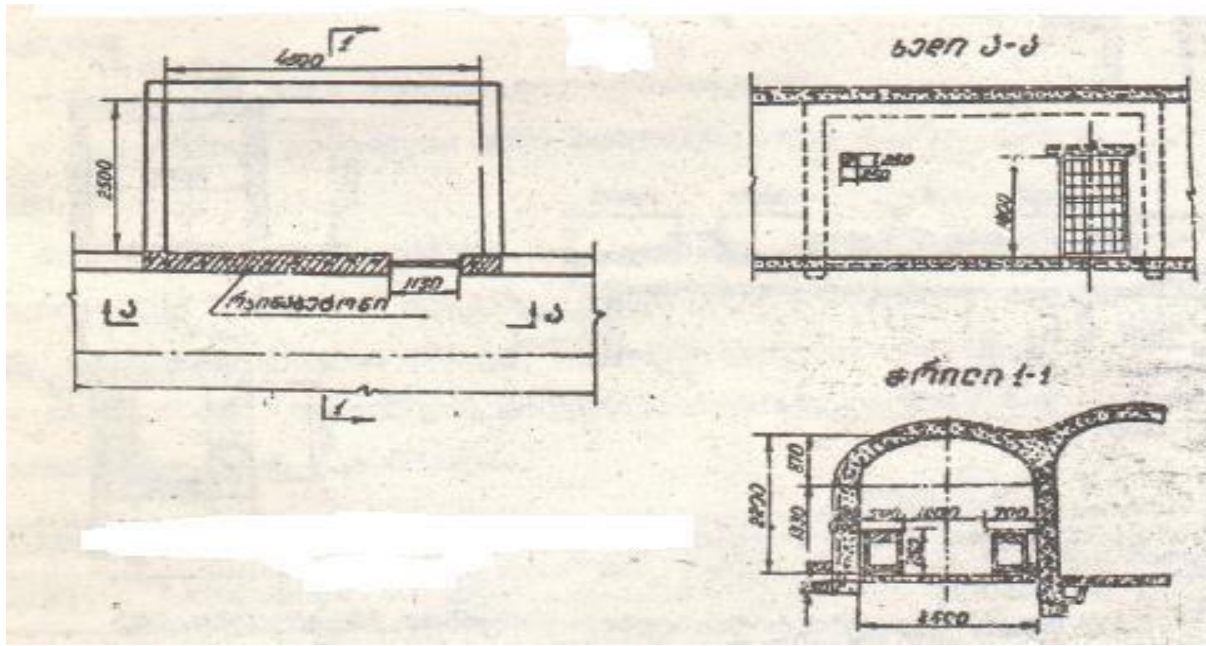
ნახ. 5.19. სამედიცინო პუნქტის კამერა

სამედიცინო პუნქტის კამერა კეთდება შახტებში, სადაც მიწისქვეშა მუშათა საერთო რიცხვი აღემატება 500-ს.

5.2.9 სამთო მაშველი პუნქტის კამერა

სამთო მაშველი ეწყობა ხანძრებრის მხრივ შაშიშ შახტებში, სადაც თვითანთებადი ქვანახშირის მოპოვება წარმოებს.

კამერა (ნახ.20) აღჭურვილი უნდა იყოს აპარატურით, მოწყობილობითა და ინსტრუმენტით, რომელიც საჭიროა ხანძრის ჩასაქრობად მისი გაჩენის საწყის სტადიაზე.



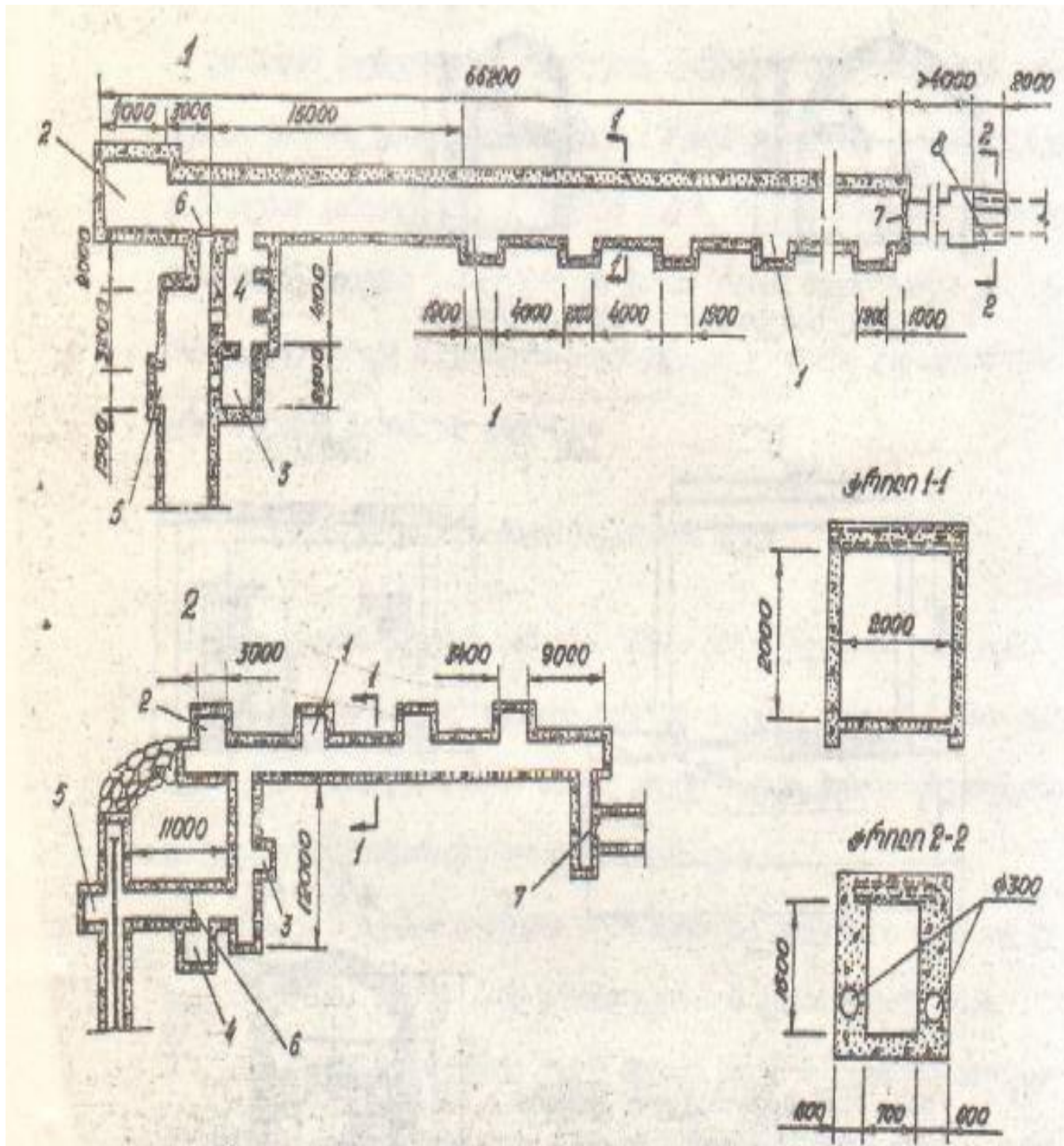
ნახ. 5.20. სამთომამშველი პუნქტის კამერა

სამთო მამშველი პუნქტი დაკავშირებული უნდა იყოს სატელეფონო კავშირით შახტის კომუნტატორთან, დისპეტჩერთან და სამთომამშველი სამსახურის უფროსთან.

სამთომამშველი პუნქტის ზომები გეგმაში მიღებულია 2,6 X 4,5 მ, სიმაღლე 2,2 მ.

5.2.10. ფეთქებადი მასალების მიწისქვეშა საწყობის გვირაბებისა და კამერების კომპლექსი

ფეთქებადი მასალებისთვის გამოიყენება ორი ტიპის საწყობი: უჯრედებიანი და კამერებიანი (ნახ.5.21), რომელთა შემადგენლობაში შედის: ფეთქებადი ნივთიერების (9.6) შესანახი კამერა (უჯრედი) (1), ინიცირების საშუალებების (ი.ს) შესანახი კამერა (2), კამერა ელექტროდეტონატორების შესამოწმებლად (3), ფეთქებადი მასალების



ნახ. 5.21. ფეთქებადი მასალების საწყობი:

1-უჯრედებიანი; 2-კამერებიანი

გაცემის კამერა (4), ელექტრომანაწილებელი მასალების კამერა (5), დამცავი კარი (6), სავენტულაციო კარი ფანჯრით (7), დამცავი კარი სავენტულაციო გვირაბში (8). საწყობის კამერის ტევადობა არ უნდა

აღმატებოდეს ფეთქებადი ნივთიერების 3 დღე-ღამის მარაგს, ხოლო ინიცირების საშუალებების - (10) დღე-ღამის მარაგს. მიწისქვეშა საწყოების განლაგება უნდა პასუხობდეს შემდეგ პირობებს:

- მანძილი საწყოებიდან ჭაურამდე, ჭაურმიმდებარე ეზოს გვირაბამდე, კამერებამდე და სავენტილაციო კამერებამდე, რომელთა დაზიანება გამოიწვევს ვენტილაციის რეჟიმის დარღვევას, არ უნდა იყოს 100 მეტრზე ნაკლები კამერებიანი ტიპის საწყოებისათვის და 60 მეტრზე ნაკლები - უჯრედიანებისათვის.

- მანძილი უჯრედიდან ან კამერიდან გვირაბამდე, სადაც მუდმივად არის ხალხის მოძრაობა, არ უნდა იყოს 25 - მეტრზე ნაკლები კამერებიანი ტიპის საწყოებისათვის და 15 მეტრზე ნაკლები-უჯრედედიანისათვის;

- მანძილი ზედაპირიდან კამერებიანი ტიპის საწყოებამდე არ უნდა იყოს 30 მეტრზე ნაკლები. უჯრედედიანი ტიპის საწყოებამდე - 20 მეტრზე ნაკლები;

- საწყოებს უნდა ჰქონდეს ორი გამოსასვლელი;

- საწყოების განიავება უნდა ხორციელდებოდეს ჰაერის განცალკევებული ჭავლით.

საწყოების ყველა კამერა და გვირაბი გამაგრებული უნდა იყოს ცეცხლგამძლე სამაგრიტ. ფეთქებადი ნივთიერების ზღვრული რაოდენობა ერთ უჯრედში მიღებულია 400 კგ, ხოლო ერთ კამერაში - 2000 კგ. 5.1 ცხრილში მოყვანილია ტიპობრივი მიწისქვეშა ფეთქებადი მასალების საწყოების დახასიათება.

ცხრილი 5.1.

საწყობის ტევადობა		უჯრედების (კამერების) რიცხვი	საწყობის სიგრძე, მ	საწყობის გვირაბების მოცულობა სინათლეში, მ ²
ფეთქებადი მასალები, კგ	აფეთქების საშუალებები, ცალი			
ფეთქებადი მასალების უჯრედებიანი საწყობი				
720	5000	2	30	300
1080	7000	3	36,7	320
1440	9000	4	42,6	365
2160	12000	6	54,4	425
2880	15000	8	66,2	485
ფეთქებადი მასალების კამერებიანი საწყობი				
1920	12000	1	25,4	390
3840	24000	2	37,0	470
5760	32000	3	48,4	580
7680	32000	4	60,0	650

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ა. პაპისმედოვი. მიწისქვეშა გვირაბების დაპროექტება (დამხმარე სახელმძღვანელო) თბილისი, 1990 წ., 108 გვ.
2. СНиП II-94-80 Нормы проектирования. Подземные горные выработки
3. Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи Дата актуализации: 01.01.2018.
4. Проектирование угольных шахт. Москва, «Недра», 1976. 400 с.
Авторы: И.К. Станченко, Е.В. Петренко и другие.
5. СП 91.13330.2012. СВОД ПРАВИЛ ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ.
Актуализированная редакция СНиП II-94-80 . Дата введения 2013-01-01.

შინაარსი:

	83
შესავალი -----	4
1. დაპროექტების საერთო საკითხები-----	5
1.1. დაპროექტების ძირითადი პრინციპები-----	5
1.2. დაპროექტების ორგანიზაცია და საწყისი მონაცემები -----	8
1.3. ძირითადი დირექტიული და ნორმატული მასალები-----	14
1.4. ტიპური პროექტი-----	16
2. ავტომატიზებული დაპროექტების სისტემა (ადს)-----	17
2.1. ადს-ის ძირითადი პრინციპები და მიზნები -----	17
2.2. ავტომატიზებული დაპროექტების პროცესის დახასიათება--	19
3. პროექტის ხარისხის უზრუნველყოფა და მისი შეფასების მეთოდები-----	24
4. სამთო საწარმოთა გვირაბებისა და კამერების დაპროექტება--	28
4.1. გვირაბების დაპროექტების საერთო პრინციპები-----	28
4.2. ვერტიკალური ჭაურების დაპროექტება-----	32
4.2.1. კვეთის ფორმა და გამაგრების კონსტრუქცია-----	32
4.2.2. ჭაურების დაარმატურება-----	35
4.2.3. მოქნილი დაარმატურება-----	40
4.2.4. კიბის განყოფილება-----	41
4.2.5. ჭაურის კვეთის განსაზღვრა-----	41
4.3. ჰორიზონტალური და დახრილი გვირაბების დაპროექტება--	45
4.3.1. გვირაბების განლაგების საერთო პრინციპები-----	45
4.3.2. გვირაბის კვეთის ფორმა და გამაგრების კონსტრუქცია-----	47
4.3.3. კვეთის ზომების განსაზღვრა-----	52
4.3.4. დახრილი გვირაბები-----	59
4.3.5. ლიანდაგისა და წყალმოსადვრელი თხრილის მოწყობა-----	63
5. ჭაურმიმდებარე ეზოს დაპროექტება-----	68

5.1. ჭაურმიმდებარე ეზოს სატრანსპორტო გვირაბი-----	68
5.2. ჭაურმიმდებარე ეზოს კამერები-----	76
5.2.1. საგაღე ჭაურის ჭაურმიმდებარე ეზოსთან შეუღლების კამერა--	77
5.2.2. სასკიპე აწევის ჩასატვირთი მოწყობილობის კამერების კომპლექსი-----	80
5.2.3. მთავარი წყალამოღვრის კამერებისა და გვირაბების კომპლექსი--	82
5.2.4. მიწისქვეშა ცენტრალური ელექტროქვესადგურის კამერა-----	84
5.2.5. საელმავლო დეპოს კამერებისა და გვირაბების კომპლექსი---	86
5.2.6. ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის დეპო-----	91
5.2.7. მოსაცდელი კამერა-----	93
5.2.8. სამედიცინო პუნქტის კამერა -----	94
5.2.9. სამთო მაშველი პუნქტის კამერა-----	95
5.2.10. ფეთქებადი მასალების მიწისქვეშა საწყობის გვირაბებისა და კამერების კომპლექსი-----	96
გამოყენებული ლიტერატურა-----	100
შინაარსი -----	101