

ზ. ბინაიანაშვილი, მ. ბინაიანაშვილი

# საავტორობილო გზების მშენებლობა

(ზოგადი კურსი)

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს უმაღლესი და საშუალო  
სპეციალური განათლების სახელმწიფო კომიტეტის მიერ დამტკიცებულია  
დამხმარე სახელმძღვანელოდ ვ. ი. ლენინის სახელობის საქართველოს  
პოლიტექნიკური ინსტიტუტისათვის

## წინასიტყვაობა

სკკ პარტია და საბჭოთა მთავრობა დიდ ყურადღებას აქცევენ ტრანსპორტის, მათ შორის, საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარებას. მარტო მიმდინარე შვიდწლედში საავტომობილო ტრანსპორტის ტვირთბრუნვა გადიდება დაახლოებით 1,9-ჯერ და მგზავრთა გადაყვანა ავტობუსებით—ერთისამაღ და მეტად. ავტომობილთა ტვირთამწეობა გაიზრდება 40 პროცენტით და მეტად. საავტომობილო პარკი შეივსება ახალი კონსტრუქციების მანქანებით. სწორედ ამიტომ პარტიას უმნიშვნელოვანეს ამოცანად მიაჩნია საავტომობილო გზების მშენებლობის გაძლიერება. 1959—1965 წლებში დასახულია აშენდეს საერთო სახელმწიფო მნიშვნელობის საავტომობილო გზები 2,8-ჯერ. მეტი, ვიდრე წარსულ შვიდწლედში. უმნიშვნელოვანეს მიმართულებებზე გზები აშენდება უპირატესად ცემენტ-ბეტონის საფარით.

საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარება, ავტომანქანების კონსტრუქციების სისტემატური გაუმჯობესება, ავტომანქანების პარკისა და სიჩქარეების სწრაფი ზრდა მოითხოვენ გზების უაღრესად განვითარებულ-გაუმჯობესებულ ქსელს. თანამედროვე გზა უნდა აკმაყოფილებდეს აგრეთვე მაღალ ესთეტიკურ მოთხოვნილებებსაც.

წინამდებარე დამხმარე სახელმძღვანელოში მოცემულია ზოგადი ცნობები გზების ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტების: პროფილის, მიწის სამუშაოების, ვაკისის, სამშენებლო მასალების, ხელოვნური ნაგებობების, სამოსების. მათი ექსპლოატაციის შესახებ და ა. შ.

წიგნი განკუთვნილია პოლიტექნიკური ინსტიტუტის საავტომობილო გზების სპეციალობის, ავტომანქანების ექსპლოატაციის და საგზაო-სამშენებლო მანქანების სპეციალობის სტუდენტთათვის. იგი გამოადგებათ სპეციალური ტექნიკუმების სტუდენტობას და. აგრეთვე. პრაქტიკოს მუშაებს.

წიგნს დართული აქვს ლიტერატურის სია. რომლითაც სტუდენტებს

საშუალება მიეცემათ კიდევ უფრო გაიმდიდრონ თავიანთი ცოდნა საავტომობილო გზების მშენებლობაში.

დამხმარე სახელმძღვანელოს I, II, III, V, VI, VIII, IX და X თავები დაწერილია ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორ პროფ. ზ. ბიჭვინაშვილის მიერ, ხოლო IV, XI და XII თავები — დოც. მ. ბისეიშვილის მიერ.

წიგნი პირველად გამოდის ქართულ ენაზე და, ალბათ, მას ექნება ნაკლოვანებანი, რომელთა შესახებ მკითხველის სამართლიან შენიშვნებს ავტორები მადლობით მიიღებენ და გაითვალისწინებენ შემდგომ მუშაობაში.

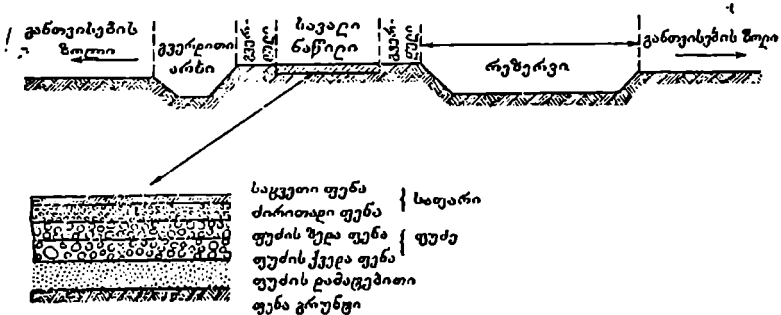
---

**გზები და გზების ელემენტები**

**§ 1. გზების ძირითადი ტექნიკური ტიპები და კლასიფიკაცია**

საგზაო მშენებლობაში სხვადასხვა კონსტრუქციის სამოსებს იყენებენ. სამოსის კონსტრუქციის შერჩევა ძირითადად დამოკიდებულია მოძრაობის ინტენსიობასა და ხასიათზე, ამიტომ სამოსის კონსტრუქციის შერჩევა ტექნიკური წესების მიხედვით ხდება.

ამ წესებით სავალი ნაწილის კონსტრუქცია, ანუ გზის სამოსის კონსტრუქცია შედგება საფარისაგან (ნახ. 1), რომელშიც, თავის მხრივ, შედის



ნახ. 1.

პერიოდულად აღსადგენი ცვეთადი და ძირითადი ფენები და ფუძე. რომელიც საფართან ერთად დატვირთვას გადასცემს ქვედა ფენებს. ფუძე ზოგჯერ შედგება ორი ფენისაგან: მაგარი მასალის ზედა ფენა და სუსტი მასალის ქვედა ფენა; გზის სამოსის მესამე კონსტრუქციული ფენა, ე. წ. ფუძის დამატებითი ფენა, გრუნტზე დატვირთვების გადაცემასთან ერთად, საღრენაჟო და დამცველი შრის როლს ასრულებს.

ტექნიკური წესებით ყველა სახის საფარი იყოფა ოთხ ძირითად ჯგუფად: 1. დაბალი, 2. გარდამავალი, 3. სრულქმნილი შემსუბუქებული და 4. სრულქმნილი კაპიტალური საფარები.

პირველ ჯგუფში შედის გრუნტის გზები, რომლებიც მაგრდება სხვადასხვა ადგილობრივი მასალებით (ქვიშით, ხრეშით, ღორღით, ხვინჭით და სხვ.). ამ ჯგუფის საფარებზე დასაშვებია 100-მდე მანქანის გავლა დღე-ღამეში.

მეორე ჯგუფში — ღორღის და ხრეშის გზატკეცილები და გრუნტის ფენილები, რომლებიც მუშავდება თხევადი ორგანული შემკრავებით. ამავე ჯგუფში შედის რიყის ქვით მოკირწყლული ფენილები.

მესამე ჯგუფში შედის ორგანული შემკვრელებით დამუშავებული ღორღის და ხრეშის ფენილები. ცივი ასფალტობეტონი და ბლანტი ბიტუმით დანადგარში დამუშავებული გრუნტი.

ამ ფენილებზე შესაძლოა დღე-ღამეში 2000-მდე მანქანამ გაიაროს.

მეოთხე ჯგუფი წარმოადგენს ცემენტობეტონის მონოლითურ ან ნაკრები ფილების საფარს, ცხელი ასფალტბეტონის საფარს, შერჩეული ღორღისაგან ბლანტი ბიტუმით დანადგარში დამზადებულ საფარს და ქვის ძელაკებით ან მოზაიკით მოკირწყლულ საფარებს.

ამ ჯგუფის საფარებზე შეიძლება იმოდროს 6000-ზე მეტმა მანქანამ დღე-ღამეში.

გზის ექსპლოატაცია ხდება სხვადასხვა პირობებში, ამიტომ მისი საფარის შერჩევასათვის სხვადასხვა ფაქტორებს ითვალისწინებენ.

ასეთი ფაქტორებია ვაკისის გრუნტის ხასიათი, კლიმატური პირობები. მოძრაობის სიჩქარეები და ინტენსიურობა, მანქანის წონა, სამშენებლო მასალა და სამუშაოთა მექანიზაციის პირობები.

გზის დანიშნულება, მოძრაობის ინტენსიობა ან მომავალი პერსპექტივები გადამწყვეტი ფაქტორებია გზების დასახასიათებლად. ამ ფაქტორების მიხედვით გზები ხუთ კატეგორიად იყოფა.

პირველ კატეგორიას მიეკუთვნება მაგისტრალური საერთო-სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზები, რომლებზედაც, ჩვეულებრივად, დიდი მოძრაობაა. ამ გზებზე საშუალოდ შესაძლოა დღე-ღამეში გაიაროს 6000-ზე მეტმა მანქანამ, საათში 150 კმ-მდე სიჩქარით. ამ კატეგორიის გზებს მცირე სიგრძივი ქანობი უნდა ჰქონდეს (არა უმეტესი 30%). მოძრაობის ინტენსიობისა და დიდი სიჩქარეების გამო გზას ოთხი და მეტი სავალი ზოლი უნდა ჰქონდეს, სავალი ზოლის სიგანე უნდა იყოს 3,75 მეტრი, რაც ჰქმნის 24 მეტრის სიგანის ვაკისს.

ამ კატეგორიის მეტად დაძაბულ გზებზე კეთდება ასფალტბეტონის, ცემენტბეტონის ან ქვის ძელაკების კაპიტალური საფარი. ხილვადობის მანძილი უნდა იყოს არანაკლები 250 მ., ხოლო მოხვევის რადიუსი 1000 მ.

მეორე კატეგორიას მიეკუთვნება გზები, რომლებსაც საკავშირო მნიშვნელობა აქვს. მაგრამ პირველი კატეგორიის გზებთან შედარებით მათზე მცირე მოძრაობაა; გათვალისწინებულია, რომ უახლოეს მომავალ-

ში ამ გზებზე საშუალოდ დღე-ღამეში 3000 — 6000-მდე მანქანა გაივლის. ამიტომ მათი საფარი აგრეთვე კაპიტალური ტიპისა უნდა იყოს. მანქანების სელის სიჩქარე შეიძლება იყოს 120 კმ-მდე საათში. ასეთ სიჩქარეს და მოძრაობის ინტენსიობას ესაჭიროება არა ნაკლებ 7,5 მ სიგანის სავალი ზოლი; 15 მეტრის სიგანის მიწის ვაკისი, მოხვევის მინიმალური რადიუსი — 600 მ; სიგრძივი ქანობი 40% არ უნდა აღემატებოდეს. ხილვადობა მანძილი უნდა იყოს არანაკლები 175 მ.

მესამე კატეგორიას მიეკუთვნება გზები. რომლებსაც რესპუბლიკური ან საოლქო მნიშვნელობა აქვთ.

ამ კატეგორიის გზებზე პერსპექტიული მოძრაობის ინტენსიობა უდრის 1000-3000 მანქანას დღე-ღამეში. მოძრაობის სიჩქარე — 100 კმ საათში, მთიან ადგილებში კი 50 კმ საათში. გზის საფარი უნდა იყოს კაპიტალური ან სრულქმნილი შემსუბუქებული. მიწის ვაკისის სიგანე 12 მ, სავალი ზოლის სიგანე — 7, მოსახვევის მინიმალური რადიუსი 400 და ხილვადობის მანძილი — 140 მ.

მეოთხე კატეგორიის გზებს ადგილობრივი მნიშვნელობა აქვთ. ამგვარ გზებზე დასაშვებია იმოძრაოს 200 — 1000 ავტომანქანამ დღე-ღამეში.

მოძრაობის საანგარაშო სიჩქარე ვაკე ადგილებში დასაშვებია იყოს 80 კმ. მთიან ადგილებში კი 40 კმ-მდე. ამ კატეგორიის გზებს საფარსაც მარტივი ტიპისა აქვთ. თუ მოძრაობა ზედა ზღვარს უახლოვდება. უნდა გაკეთდეს გაუმჯობესებული შემსუბუქებული ტიპის საფარი (შავი ლორღის ან ხრეშის) ანდა თეთრი ხრეშისა და ლორღის საფარი. ზედაპირი უნდა დამუშავდეს შავი მასალით. გზებზე, რომლებიც უფრო ნაკლებ არის დატვირთული, აწყობენ გარდამავალი ტიპის ხრეშის ან ლორღის საფარს. მიწის ვაკისის სიგანე უნდა იყოს 10 მ, სავალი ზოლისა — 6. მაქსიმალური სიგრძივი ქანობი 60%-მდე, მოხვევის მინიმალური რადიუსი 250. ხილვადობის მანძილი — 100 მ.

მესხუთე კატეგორიას მიეკუთვნება გზები, რომლებსაც მცირე პირველადი და პერსპექტიული მოძრაობის ინტენსიობა აქვთ, მაგალითად, 200 მანქანამდე დღე-ღამეში. ამ კატეგორიის გზისათვის მიწის ვაკისის სიგანეა 8 მ, სავალი ზოლისა — 4,5, სიგრძივი ქანობი 70%-მდე, ხილვადობის მანძილი — 75 მ; მინიმალური რადიუსი 125 მ. საფარი აქვთ მარტივი ტიპისა — ხრეშით ან ლორღით გაუმჯობესებული.

მთა-გორიან ადგილებში გზის გაყვანა უფრო ძნელია და მეტ ხარჯებს მოითხოვს, რადგანაც გაცილებით მეტი მიწის სამუშაოები სრულდება. გარდა ამისა, იგი დაკავშირებულია მთელ რიგ სხვა სიძნელეებთან. ასეთ პირობებში გზის გაყვანისას ტექნიკური წესებით ნებადართულია მეორე კატეგორიის გზებისათვის გათვალისწინებული მაჩვენებლების გამოყენება; გარდა სავალი ზოლის სიგანისა.

როგორც აღენიშნეთ, გზის საველი ზოლის გასამაგრებლად იყენებენ საფარებს. ასეთი საფარები მრავალი სახისაა.

საექსპლოატაციო მაჩვენებლებით ეს საფარები დაყოფილია ჯგუფებად და ტიპებად.

მარტივი ტიპის საფარებს დროებითი დანიშნულება აქვთ. საველი ნაწილი ბუნებრივი გრუნტისა ან ნაწილობრივ აუმჯობესებენ. მოძრაობა თითქმის გრუნტზე ხდება, რის გამო შემოდგომისა და ზაფხულის წვიმების ან თოვლის დნობის პერიოდში გზა თითქმის გაუვალ ხდება.

ჩვეულებრივად, საველ ზოლს ამაგრებენ ქვის მასალით, თუ იგი გზის ახლოს მოიპოვება. უკიდურეს შემთხვევაში საველი ზოლის გრუნტს აუმჯობესებენ სხვა გრუნტის შეზავებითა და ოპტიმალური თვისებების გრუნტის შექმნით.

გზის ზოლის გაუმჯობესება ხდება აგრეთვე სხვადასხვა შემაკავშირებელი მასალით. როგორცაა ბიტუმი, ცემენტი, კირი, სილიკატი და ა. შ. ასეთი მასალებით გამაგრების შემდეგ, გზა შესამჩნევად უმჯობესდება. საველი ნაწილის ამგვარ საფარს მარტივი ტიპის საფარს უწოდებენ.

ამ ჯგუფთან ახლოა შედარებით უკეთესი სახის საფარები, ე. წ. გარდამავალი, ანუ დროებითი ტიპის საფარები.

გარდამავალი ტიპის საფარები ძვირი არ ჯდება, ამავე დროს მათზე შეიძლება მუდმივი მოძრაობა მთელი წლის განმავლობაში; იგი ხანგრძლივი არ არის და მხოლოდ რამდენიმე წელს გრძელდება. საგზაო ტექნიკაში ამგვარ საფარებს იყენებენ იმ მოსაზრებით. რომ მარტივი ტიპის საფარებზე ბევრად უკეთესი საექსპლოატაციო თვისებები აქვს.

მარტივი ტიპის საფარები ხშირად წყალგაუმტარია, რის გამო აფენენ წყალგამტარი მასალის (ქვიშის, ხრეშის) შრეს. ამგვარ საფარზე მთელი წლის განმავლობაში შეიძლება მოძრაობა. ღორღის გზატკეცილებს, ზაფხულის ცხელ და ქარიან დღეებში, საფარის დაშლის თავიდან ასაცილებლად ესაჭიროება ქვიშის მოყრა ან მორწყვა.

ამგვარ საფარზე დღე-ღამეში შეიძლება 400-მდე მანქანამ გაიაროს. მანქანის სვლა დასაშვებია 35 — 40 კმ სიჩქარით საათში. მოძრაობის ასეთი ინტენსიობა საკმაოდ მცირეა, ამიტომ მოსალოდნელია მისი გაზრდა მომავალში. ეს მოხდება ღორღის ან ხრეშის ფენის შემაკავშირებელი მასალებით გამაგრების გზით. თუ ეს ღონისძიება შედეგს არ იძლევა, არსებული სამოსი ფუძედ უნდა დაეტოვოს და მასზე დავაგოთ ღორღის ან ხრეშის უფრო სრულყოფილი ფენა. თუ თავიდანვე ცნობილია,

რომ გარდამავალი ტიპის საფარი უნდა შეიცვალოს მაღალი ტიპის საფარით, ამისათვის წინასწარ უნდა შევქმნათ მკვიდრი ფუძე. ეს თავიდან აგვაცილებს ახალი ფუძის შექმნის საჭიროებას უფრო სრულყოფილი საფარის დაგების დროს.

გაუმჯობესებული შემსუბუქებელი ტიპის საფარები ძირითადად მაგრდება სპეციალური შემაჯავშირებელი მასალებით. რომელთა შორის მთავარია ბიტუმი. როგორც აღნიშნული იყო, გაუმჯობესება გულისხმობს გარდამავალი ტიპის საფარების ზედაპირის ბიტუმით დამუშავებას ან ლორღისა და ხრეშის ახალი ფენის ბიტუმით გაუღენთვას. ამგვარ საფარებზე მოძრაობა მთელი წლის განმავლობაში გრძელდება. ისინი უმტვეროა და სწორი, რაც ხელს უწყობს მოძრაობის ინტენსივობასა და სიჩქარის ზრდას. ამ სახის საფარებზე დასაშვებია 2000-მდე მანქანის გავლა დღე-ღამეში (თუნდაც, რომ მათი უმეტესობა 3-5-ტონიანი მანქანა იყოს). რაც შეეხება ბიტუმით დამუშავებულ ზედა თხელ შრეს. იგი ექსპლოატაციას უძლებს 4—5 წელს. ამ ვადის შემდეგ საჭიროა დამუშავებული შრის განახლება.

გაუმჯობესებული კაპიტალური ტიპის საფარები. ამ ჯგუფში შედის ისეთი მკვიდრი საფარები. როგორცაა ასფალტბეტონის, ცემენტბეტონის და აკრეთვე თლილი ქვის საფარი. ამგვარ საფარებს სწორი ზედაპირი აქვთ. უფრო სწორია ასფალტბეტონის და ცემენტბეტონის ზედაპირი; ასეთ ზედაპირზე ტრანსპორტი ადვილად დადელი სიჩქარით მოძრაობს. მოძრაობის ინტენსიობა ამ სახის სამოსებზე შეზღუდული არ არის.

მკვიდრ ზედაპირზე დაგებული კაპიტალური საფარები რამდენიმე ათეულ წელს ძლებს. მაგალითად, თლილი ქვით მოფენილი სავალი ზოლი მოძრაობის განუსაზღვრელი ინტენსიობის პირობებში 60—80 წელს ძლებს.

კაპიტალური ტიპის საფარების მოწყობა დიდ ერთდროულ ხარჯებს მოითხოვს, სამაგიეროდ სხვა სახის ფენილებთან შედარებით მცირეა მათი საექსპლოატაციო ხარჯები.

საფარების უკანასკნელი ჯგუფის აღწერიდან ჩანს. რომ სავალ ზოლზე აგებენ არა ერთფენიან საფარს, არამედ რთულს, რომელიც მთელი რიგი ფენებისაგან შედგება.

## § 8. ზვის საზარავის განივი კანონები

პორიზონტალური ზედაპირის მქონე ვზაზე წვიმის წყალი გუბდება და ალღობს მას. იგი უფრო გამანადგურებლად მოქმედებს იმ ზედაპირებზე. რომლებიც მეტ თიხასა და მტვერს შეიცავენ. გაღობილ ვზაზე ტრანსპორტისაგან ჩნდება ნაკვალევი, თვლები ბუქსაობს და მოძრაობა



ძნელდება. ამიტომაც სავალ ნაწილს განიცქანობს აძლევენ. განივი ქანობი შობრაობისათვის უფრო ძნელია, ვიდრე ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მიმოსვლა, მაგრამ ზემოაღნიშნული ტექნიკური პირობების გამო განივი ქანობის მოწყობა აუცილებელია. ქანობმა უნდა უზრუნველყოს წყლის გადასვლა გზის ზედაპირიდან. მაგალითად. ბუნებრივი გრუნტის ავეალი ზოლისათვის საჭიროა 40%-იანი განივი ქანობი.

რამდენადაც საფარის ზედაპირი გლუვია, მკერივი და წყლის ნაკლებად გამტარი, იმდენად ნაკლები ქანობია საჭირო.

უმალესი ტიპის კაპიტალურ საფარებს, როგორცაა. მაგალითად. ასფალტბეტონის საფარი, უსაჭიროება 20%-იანი განივი ქანობი, ე. ი. სავეალი ზოლის ღერძის წერტილის ამალლება ნაპირის წერტილებთან შედარებით უჭინიშენლოა.

ეს სხვაობა 7-მეტრიანი სავალი ზოლის დროს იქნება:

$$h = \frac{7}{20} \times 20 = 7 \text{ სმ.}$$

გამონაკლისს შეადგენს რიყის ქვით მოკირწყლული სავალი ზოლი; ასეთ ზოლს სწორი ზედაპირი არა აქვს და ზედაპირიდან წყლის ჩამოდენა ბრკოლდება. ამ მიზეზით ზოლს 15%-იან განივი ქანობს უწყობენ.

სხვადასხვა საფარისათვის ტექნიკური წესებით დასაშვები განივი ქანობების ნორმები იხილეთ 1-ელ ცხრილში.

ცხრილი 1

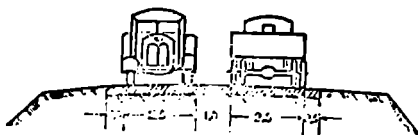
საფარის ტიპები	საფარის ს. ხე	საფარის ტიპები	განივი ქანობები პრომილობით		
			რეკმენდებული	უღიდეკი	შუკარე
პარტივი (გრუნტის გზები)	1	ბუნებრივი თიხნარი გრუნტის			
	2	ბუნებრივი სილის გრუნტის	30	40	30
	3	ზეთებით და თხევადი ბიტუუმებით გაპოხილი გრუნტის	25	25	20
გარდამავალი და გაუმჯობესებული	1	ბუნებრივი ხრეშის საფარის	20	30	25
	2	შერჩეული ხრეშის ან ლორღის საფარის	30	30	25
	3	ორგანული შემაკავშირებელი ნივთიერებით გაუმჯობესებული ხრეშის საფარის	20	25	20
	4	შემაკავშირებელი ნივთიერებით გაულენთილი ლორღის საფარის	20	25	20
უმალესი	1	თლილი ქვის ქვაფენილის	20	25	20
	2	ასფალტბეტონის საფარის	15	20	15
	3	ცემენტბეტონის საფარის	15	20	15

#### § 4. სავალი ზოლი, მისი სიგანე და გზის შაპისის ელემენტები

სავალი ზოლი. სავალი ზოლის სიგანე დამოკიდებულია ტრანსპორტის გაბარიტზე, რაოდენობაზე, შემადგენლობისა და მოძრაობის სიჩქარეზე. თუ მოძრაობა ძალიან მცირეა, საკმარისია ერთი ზოლი, ამასთან გარკვეულ მანძილებზე საჭიროა ასაქცევების მოწყობა. უფრო დიდი მოძრაობისათვის საჭიროა ორზოლიანი შემოსვლა. სავალ ნაწილს შესაძლოა ჰქონდეს ოთხი და მეტი ზოლი. ეს შესაძლებლობას იძლევა მსუბუქმა და სატვირთო მანქანებმა იარაღ სხვადასხვა ზოლზე.

თუ ნავარაუდევია ორ ზოლზე მიმოსვლა. სავალ ნაწილზე თავისუფლად უნდა გაიაროს ამ გზაზე მთელმა ორმა ყველაზე განიერმა სატრანსპორტო ერთეულმა. მათ შორის უნდა დარჩეს მოძრაობის უსაფრთხოებისათვის საკმარისი ინტერვალი, რომლის სიგანე იმდენად დიდი უნდა იყოს, რამდენადაც ჩქარია მოძრაობა. გარდა ამისა. ნაპირებთან უნდა რჩებოდეს საკმარისი მანძილი, რათა მთავალი მანქანა არ გადასცდეს სავალ ნაწილს (ნახ. 2).

ვთქვათ, მანქანების სიგანეა 2,5 მ., ხოლო სიჩქარე 80 კმ საათში, მაშინ მათ შორის მანძილი უნდა იყოს არანაკლები ერთი მეტრისა, გარე ნაპირებთან საკმარისია ნახევარი მეტრის სიგანის ზოლი. მაშინ სავალი ნაწილის სიგანე უნდა იყოს 7 მ.



ნახ. 2.

გვერდულები. გვერდულა შედარებით ვიწრო ზოლია, რომელიც საზღვრავს გზის სავალ ნაწილს. იგი გზის საფარის საბრკენია და სიგანის რეზერვი. რომლის ხარჯზე მოძრაობის ზრდის შემთხვევაში შესაძლებელია სავალი ნაწილის გაგანიერება.

გვერდულებზე შეიძლება ტრანსპორტის დროებით გაჩერება და სარემონტო მასალების მოთავსება.

გვერდულებს აკეთებენ 1,5—2,5 მ-მდე სიგანისას, მთიან ადგილას დასაშვებია მისი შემცირება 1,0—0,5 მეტრამდე.

საერთოდ გვერდულების სიგანე უნდა იყოს 0,5 მეტრის ჯერადი, რათა საჭირო შემთხვევაში გაფართოვდეს სავალი ზოლი.

წყლის გაშვების მიზნით, ზოგ შემთხვევაში კი მანქანათა მხარაქცევის გასაადვილებლად, მიზანშეწონილია გვერდულების გამაგრება ქვის მასალით. ეს განსაკუთრებით საჭიროა დასახლებულ ადგილებში.

წყლის გასაშვებად გვერდულებს უწყობენ განივ ქანობს (50—60% მდე), სასურველია მათი გამაგრება სავალ ზოლთან შეუღლების ადგილში ბეტონის ან ქვის ძელაკების ან 25—40 სმ სიგანის ზოლით მოკირწყვლა.

გვერდულებიდან სავალ ზოლზე მტვრის ან ტალახის გადატანის ასაცილებლად და, საერთოდ, მოძრაობის უსაფრთხოების მიზნით დასახელებულ ადგილებში გვერდულებს აცალკევებენ ბორდიურების ამალეებით და გვერდულების მოკირაწყვლით ან მოასფალტებით. უკანასკნელი აუცილებელია ქალაქის ქუჩებზე.

**გვერდითი არხები.** წვიმისა და თოვლის წყლები, რომლებიც დენადობენ გზის სავალ ნაწილზე, მისი განივი ქანობის გამო, გვერდულების გავლით ჩადიან არხებში, რომლებსაც სიგრძივი ქანობი აქვთ. გვერდითი არხებიდან წყალი ჩადის დადაბლებულ ადგილებში უშუალოდ ან ვაკისის ქვეშ განივად ჩაწყობილი მილების საშუალებით.

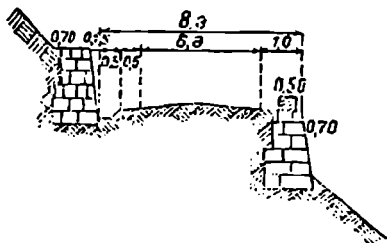
წყლის დროულად აცილება დიდ გავლენას ახდენს გზის შენახვაზე. ამიტომაც არხის სიღრმის განივი კვეთისა და ქანობის მოსაცემად საჭიროა შემდეგი მონაცემები: ნალექების რაოდენობა, ვაკისის გრუნტის ხასიათი და ადგილის რელიეფი.

**ნაპირა ზოლები.** მიწის ვაკისის ორივე მხარეს კიდევ რჩება ზოლები. რომლებსაც ნაპირა ზოლებს უწოდებენ. ამ ზოლებს სხვადასხვა დანიშნულება აქვს. გზის მშენებლობის დროს მათგან იღებენ გრუნტს ვაკისის მოსაწყობად, ე. ი. ამ ზოლებზე ეწყობა რეზერვები. ან იქვე იყრება ქრილიდან ამოღებული გრუნტი. გარდა ამისა, ნაპირა ზოლებზე აწყობენ გზის შესაკეთებელ მასალას. იზარტება სავალი ზოლის თოვლსაცავი ფარები და ღობეები ან ხდება მათი გატყევა.

თუ გზა მიეკუთვნება I—III კატეგორიას, მაშინ ერთ-ერთ ნაპირა ზოლზე აწყობენ მარტივი სახის საზაფხულო გზას, რომელზედაც გადაყავთ საქაპანო და ტრაქტორების მოძრაობა. ამავე ზოლებზე აშენებენ საგზაო სახლებს, აყენებენ სარეკლამო ფარებს და ა. შ.

**გზის განივი პროფილები მთიან ადგილებში.** მთიან ადგილებში გზის გაყვანა მეტად რთული და შრომატევადი სამუშაოა. ამ ადგილებში

რელიეფი ხშირად იცვლის სახეს, რის გამო საჭირო ხდება სხვადასხვა სახის განივი პროფილების დაპროექტირება. მთიან ადგილებში ხშირად აპროექტებენ განივ პროფილებს ქვედა და ზედა საყრდენი კედლებით (ნახ. 3). კედელი შეიქმნება ავანთ მშრალი წყობით (5 მეტრამდე სიმაღლის), და ღუღაბით (5 მ-ზე მაღალი).



ნახ. 3.

ეს კედლები ამაგრებენ სავალ ნაწილს, ამასთან ამცირებენ მიწის სამუშაოებს. ზოგჯერ მათი აშენება უფრო იაფი ჯდება, ვიდრე სათანადო მიწის სამუშაოების შესრულება.

დიდ აღმართებზე გზა მჭვეულ-მოხვეულად (ზიგზაგებით) გადის და ამავე დროს აქვს მკვეთრი მოსახვევები, რის გამო განივი პროფილის ყრილს ვერ აძლევენ ნოჰალურ ქანობებს. ამიტომ ასეთ შემთხვევებში საჭირო ხდება გრძელი და მძლავრი კედლების ამოყვანა.

კლდოვან გრუნტში თუ კლდე არ არის გამოფიტული) სამუშაოების განსაადვილებლად დასაშვებია განივი პროფილის დამუშავება ნახევარგვირაბის სახით.

მიწის სამუშაოების შესაძქარებლად კლდოვან ადგილებში გზის ქრილის გვერდითი ქანობები რიოქმის ვერტიკალურია. თუ ქრილი მეტად ღრმაა, მიზანშეწოილია კვარაბის გაყვანა (თუ იგი ეკონომიურად დასაბუთებულა).

ამას გარდა. მთიან ადგილებში მოძრაობის შეჩერებას თავიდან აცილებისა და უსაფრთხოების მიზნით განივ პროფილზე ეწყობა პარაპეტები, ბოჭინტები გვერდებით და ბადეებით: თოვლის ზვაეებისაგან დამცველი გალერეები და სხვა ნაგებობანი.

## თ ა მ ი II

### ზოგადი ცნობები გზის დაპროექტების საფუძვლების შესახებ

#### § 5. გზის სიგრძივი პროფილი

შვეული სიბრტყით გზის ღერძის გასწვრივ გადაკვეთით მივიღებთ ეგრეთწოდებულ სიგრძივ პროფილს. პროფილზე აღინიშნება მნიშვნელოვანი წერტილები.

თუ პროფილი ჯერ არ არის მთლიანად დამთავრებული და მხოლოდ გზის მიმართულებაა დაგეგმილი. ნახაზზე მივიღებთ ტეხილხაზს. რომელიც აღნიშნავს მიწის ზედაპირის იმ ადგილებს, სადაც გზა გაივლის. ამ ხაზს ეწოდება შავი ნიშნულების ხაზი. იგი შესაძლოა შეიცავდეს როგორც პორიზონტალურ ნაკვეთებს (მიწის სწორი ადგილები), ისე დახრილ ნაკვეთებს (დაქანებული ადგილები).

ეს ქანობები, განსაკუთრებით მთა-გორიან ადგილებში, ხშირია შედარებით იმ ქანობებთან, რომელთა დაძლევა ტრანსპორტს შეუძლია და რომლებიც გათვალისწინებულია გზის კატეგორიის ნორმებით. ამ ქანობებისათვის საჭიროა შემსუბუქება გრუნტყრილების ან გრუნტქრილების მეშვეობით. იქ, სადაც გზას მდინარეები ან პატარა ხეევი ჰყვით. საჭიროა სათანადო ხიდების აგება ან მილების ჩაწყობა. ამის შედეგად მიუღებთ ახალ ხაზს, რომელსაც სიგრძივ პროფილზე წითელი ფერის ხაზით აღნიშნავენ და საპროექტო ხაზი ან წითელი ხაზი ეწოდება.

კარგად დაგეგმილი საპროექტო ხაზი თვალსაჩინოდ გამოირჩევა შავი ხაზისაგან. ის ნაკლებად ტეხილია და მეტ სწორ ნაკვეთებს შეიცავს.

გზა იყოფა სწორ ნაწილებად, რომელიც კილომეტრებით იზომება. კილომეტრები იყოფა ჰექტომეტრებად (100 მ), რომელსაც ხშირად „პიკეტს“ უწოდებენ. გზის დანაყოფებზე, მის მარჯვენა მხარეს ასობენ ბიძგინტებს (კილომეტრების მიხედვით).

სიგრძივ პროფილზე ხშირად საჭიროა მოინიშნოს დამახასიათებელი ადგილები, რომლებიც ჰყვება ჰექტომეტრის ნიშნებს შორის. მაგალითად. მიწის ზედაპირის ხაზის გარდატეხის ადგილები, სადაც მნიშვნელოვნად იცვლება მიწის სამუშაოების მოცულობა, მოსახვევები ან ხელოვნური ნაგებობების მოწყობის ადგილები და სხვ. ეს წერტილები „პლუს“-ების სახელს ატარებენ.

გრძივი პროფილის გამოსახაზად ვერტიკალური ზომსადარები ათჯერ მეტი უნდა იყოს, ვიდრე ჰორიზონტალური, რადგანაც ერთგვარი ზომსა-დარის გამოყენებისას შავი და წითელი ხაზები თითქმის ერთმანეთს დაემთხვევიან. ასე ხაზავენ გზის სიგრძივ პროფილს (ნახ. 4).

გზის ქანობი პროფილზე გამოიხატება დახრილი ხაზით. დახრილობის ქანობის რაოდენობა იანგარიშება პროცენტობით.

#### § 6. გზის გეგმა

გზა შედგება სწორი უბნებისაგან, რომლებიც ერთმანეთს უკავშირდებ-ბა მოსახვევებით. მოსახვევები მანქანებისათვის გარკვეულ სიძნელეებს ქმნიან. რასაც იწვევს ცენტრიდანული ძალების წარმოქმნა, ხედვის მანძი-ლის სიმცირე და ა. შ.

ამიტომაც გზის დაგეგმის დროს ცდილობენ მრუდების არახელსაყრე-ლი თვისებები მინიმუმამდე დაიყვანონ, რისთვისაც ამცირებენ ქანობს. აგანიერებენ სავალ ზოლს, აწყობენ ვირაჟებს. ატარებენ დამატებით მიწის სამუშაოებს და ა. შ.

#### § გზის ზღვრული პანოგრაფი

მშენებლობაზე ხარჯების დაზოგვის მიზნით ცდილობენ გზა იმგვარად დააპროექტონ, რომ მიწის სამუშაოები ნაკლები ოდენობით იყოს შესას-რულებელი. ეს მაშინ შეიძლება, თუ გზის საპროექტო ხაზის მეტი ნაწი-ლი დაემთხვევა მიწის ზედაპირს. ამნაირად დაგეგმილ გზაზე შესაძლოა აღმოჩნდეს მრავალი ციკაბო აღმართი. რომლებზედაც ტრანსპორტი ვერ იმოძრაავს. ამიტომაც გზის დაპროექტებისას მხედველობაში უნდა გვექონდეს გზის ქანობების შემცირება.

მაღალი კატეგორიის გზებს. რომლებზედაც დიდი და სწრაფი მოძრა-

ობაა, უფრო ფართო და სწორს აკეთებენ. პირველი კატეგორიის გზის ვაკისი უნდა დაპროექტდეს: ვაკე ადგილში 23 მეტრის სიგანისა 40%-იანი ზღვრული ქანობით. ამ კატეგორიის გზაზე შესაძლოა დღე-ღამეში გაიაროს 6000-ზე მეტმა მანქანამ, საათში 150 კმ სიჩქარით. ამავე დროს მეხუთე კატეგორიის გზაზე სავალი ზოლის სიგანე რთულ პირობებში დასაშვებია იყოს 4,5 მ სიგანისა, ზღვრული ქანობით 70%-მდე; ამ კატეგორიის გზაზე გათვალისწინებულია 200-მდე მანქანის გავლა დღე-ღამეში. საათში 40 კმ სიჩქარით.

როგორც ვხედავთ, ზღვრული ქანობი დამოკიდებულია გზის კატეგორიაზე. ამავე დროს, ყოველი კატეგორიის გზას განსხვავებული ტიპის საფარი აქვს. მაგალითად, მეოთხე კატეგორიის გზებზე იყენებენ, ბიტუმიტ დამუშავებულ შავ საფარს. ამგვარი საფარი ტექნიკური წესების მიხედვით შეიძლება იყოს 60% იაონი ქანობით. ეს იმით აიხსნება, რომ ასეთი გლუვი ზედაპირი მეტი ქანობით ზამთრის ყინვებში ვერ უზრუნველყოფს უსაფრთხო მოძრაობას

საქართველოს პირობებში, იქ სადაც დიდი ყინვები არ იცის და საკუპანო მოძრაობა საავტომობილოსთან შედარებით მცირეა, ცდები ჩატარდა 80—90% იაონ ქანობებზე და, როგორც დაკვირვებამ გვიჩვენა, მნიშვნელოვანი შეფერხება არ მომხდარა (თბილისი-კოჭრის გზაზე).

მოსახვევებში ქანობი ნაკლები უნდა იყოს, რადგან მანქანა თავისი სიმძლავრის ნაწილს მოსახვევის დასაძლევად ხარჯავს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ზღვრულ ქანობზე გზა მკვეთრად უხვევს ანუ მოსახვევის რადიუსი 75 მეტრზე ნაკლებია, საჭიროა ქანობის შემცირება. შემცირება დამოკიდებულია მოსახვევის სიმკვეთრეზე. დადგენილია, რომ ზღვრული ქანობი ( $i_{max}$ ) მცირდება რადიუსი ( $R$ ) გაყოფილი 75-ზე. ე. ი. შემცირებული ქანობი ( $i$ ) განისაზღვრება შემდეგი

შეფარდებით  $i = i_{max} \cdot \frac{R}{75}$ . მაგალითად, საავტომობილო გზების მშენებ-

ბლობის ნორმებითა და ტექნიკური წესებით მთავორიან ადგილებში V კატეგორიის გზებისათვის დასაშვები ზღვრული ქანობი უდრის 90%<sub>0</sub>, ხოლო ზღვრული რადიუსი — 60 მ, თუ ქანობი ემთხვევა რადიუსს, დასაშვები ქანობი იქნება  $i = 90\% \cdot \frac{60}{75} = 72\%_0$ .

ზოგჯერ გზა გადის ჰორიზონტალურ ადგილზე და მას ქანობი არა აქვს, რაც ხელს უშლის წყლის აცილებას. ამიტომ, თუ გრუნტი საკმაოდ არ ატარებს წყალს ან გზა მაღალ ქრილზე არ გადის, სასურველია გზას ჰქონდეს არანაკლები 0,5%<sub>0</sub> ქანობი.



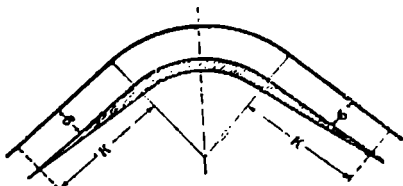
ამიტომ აფართოებენ გზის სავალ ნაწილს და მთის მხრიდან აძლევენ ცალმხრივ ქანობს. თუ რადიუსი 2000—1000 მეტრის ფარგლებშია, ქანობი შეიძლება მიეცეს 20—30% ოდენობით, 1000—800 მეტრის ფარგლებში 30—40% და 600 მეტრზე ქვემოთ 40—50%-მდე. უფრო ნაკლები რადიუსის შემთხვევაში საჭიროა მრუდებზე სავალი ზოლის უფრო მეტად გაჯანიერება.

### § 10. სავალი ზოლის განვითარება მრუდზე

მცირე მრუდზე სავალი ზოლის გაჯანიერების მთავარი მიზანია გაადვილოს ორი შემხვედრი მანქანის მხარის აქცევა. სასურველია გზის გაჯანიერება იმდენად, რომ საჭირო არ გახდეს სიჩქარის დაკლება.

გაჯანიერება უნდა მოხდეს მრუდის ორივე მხრიდან რადიუსების გადაკვეთამდე, ე. ი. მოსახვევის დასაწყისამდე განსაზღვრული მანძილით —  $K$  (ნახ. 6).

რადგან გზის გაფართოების მიზანია სიჩქარის შენარჩუნება მრუდზე, ამიტომ გაფართოებაც დამოკიდებულია გზის კატეგორიასა და მოსახვევის რადიუსზე. თუ რადიუსი უდრის 400—500 მ მოსახვევში, სავალი ზოლის სიგანე უნდა მხარეს 0.5 მ უნდა ჰყოს. რამდენადაც ნაკლებია რადიუსი, იმდენად მეტი სიგანეა საჭირო მოსახვევში.



ნახ. 6.

### § 11. ვირაჟების მოწყობა

მანქანის სწორი მიმართულების შეცვლის დროს ძალები, რომლებიც ისწრაფვიან მანქანას ძველი მიმართულება შეუნარჩუნონ. ე. ი. მრუდის გარეთ გადაადგილონ.

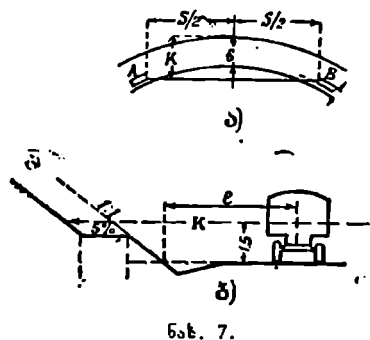
რამდენადაც მკვეთრია მოსახვევა, იმდენად მძლავრია ეს ძალები. რომელთაც ცენტრიდანული ძალები ეწოდება. ამ ძალების შესამცირებლად. საჭიროა სიჩქარის დაკლება, ანდა ვირაჟების მოწყობა. რამდენადაც მეტადაა აწეული გარე მხარე, იმდენად მეტი სიჩქარე შეიძლება განავითაროს მანქანამ. ამიტომ მოსახვევის გარე ნაწილი სიჩქარის პროპორციულად უნდა იყოს ამოღებული. პრაქტიკულად ცენტრიდანული ძალები გაშლილ მრუდზე. რომლის რადიუსი 2000 მ აღემატება, შესამჩნევ გავლენას არ ახდენენ მანქანის სვლაზე. ამგვარ მრუდზე მანქანას შეუძლიან საათში 120 კმ სიჩქარე განავითაროს. მკვეთრ მრუდზე, რომელსაც



50 მ რადიუსი აქვს, მანქანას შეუძლია განავითაროს 60 კმ საათში. თუ სავალ ზოლს აქვს ცალმხრივი ქანობი 60%-მდე; ეს ნიშნავს, მაგალითად, იმას, რომ 7-მეტრიან სავალ ზოლს გარე წარბას ამალღებული ჰქონდეს  $7 \times 6 = 42$  სმ. ვირაჟის სიგრძე დამოკიდებულია მრუდის სიგრძესა და გზის გარე კიდის სიმაღლეზე. სადაც მოძრაობა მცირე სიჩქარით (15--20 კმ საათში) ხდება, ვირაჟი არ ეწყობა.

### § 12. ხილვადობა მრუდზე

მთაგორიან ადგილის მოსახვევებში გზა კაბინიდან მსოლოდ მოკლე მანძილზე ჩანს, რაც განსაკუთრებულ სიფრთხილეს მოითხოვს. მკვეთრ მოსახვევში გაუფრთხილებლობას შეიძლება ავარია მოჰყვეს. მაგალითად, საათში 50 კმ სიჩქარით მავალი მანქანის შესაჩერებლად შემხვედრი მანქანათვის მხარის აქცევის მიზნით საჭიროა მანქანა დამუხრუჭდეს როდესაც მათ შორის 100 მ მანძილით მიახლოებად. ამ მანძილს უწოდებენ ხილვადობის მანძილს (ნახ. 7, ა).



ნახ. 7.

ხილვადობის გასაუმჯობესებლად მოსახვევის შიგა ფერდოს საჭირო მანძილით ასუფთავებენ (ნახ. 7, ბ).

მძღოლის კაბინასა და გზის დონეს შორის საჭირო მანძილი 1 მ-მდეა. რის გამო გრუნტის შეჭრას იწყებენ ერთი მეტრის სიმაღლიდან.

## თ ა ვ ი III

### წყალსადენები

#### § 13. გზიდან წყლავის არინება

წვიმისა და თოვლის წყლები მიედინება უშუალოდ გზის ვაკისზე. ისევე, როგორც არგვილვ მღებარე ადგილზე. თუ გზის დონე დაბალია, ნალექები ჩამოედინება გზაზე. ამის გარდა, მიწის ვაკისზე ამოდის გრუნტის წყლებიც.

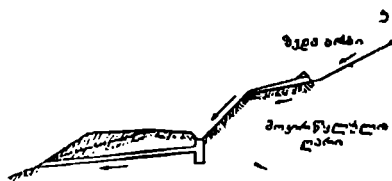
როგორც უკვე აღვნიშნეთ. ეს მოვლენა გამანადგურებელ გავლენას ახდენს გზის ზედაპირზე, ამ მიზნით სპეციალურ ნაგებობებს აკეთებენ. რომლებიც წყლის ასაქცევად არის განკუთვნილი და რომლებსაც წყალსარიანი ეწოდება.

ზედა წყლების არინება. ზედა წყლების ასარინებლად მიწის ვაკის უწყობენ გვერდით არხებს. მთაგორიან ადგილებში მთის კალთებიდან ჩამონადენი წყლების ასარინებლად აწყობენ დამატებით არხებს. ე. ი. ზედა არხებს.

იმ შემთხვევაში, როდესაც გზა უშუალოდ მიწის ზედაპირზე გადის (ნულოვანი პროფილი) ან დაბალი 0,6-მეტრიანი ყრილით არის გაყვანილი, გვერდითი არხები ეწყობა გზის ორივე მხარეს. თუ გზა ფერდობზე გადის, არხს აწყობენ მხოლოდ ფერდობის მხარეს.

გვერდითი არხების დანიშნულებაა იმ წყლების შეერთება და არინება, რომლებიც გზის ვაკისზე მიედინება; ამას გარდა, ეს არხები ქვედა ფენებიდან ამოჟონილი გრუნტის წყლებს უვნებელყოფენ (ნახ. 8).

გვერდითი არხი განივი კვეთით სამკუთხედის ან ტრაპეციის ფორმისა კეთდება. მისი ფორმის შერჩევა დამოკიდებულია არხში გამავალი წყლების რაოდენობაზე და მშენებლობის მექანიზაციის შესაძლებლობაზე. ვაკე ადგილებზე სამკუთხა გვერდითი არხების გაყვანა ადვილია მექანიზმებით. ამას გარდა, სამკუთხედის ფორმის არხი ნაკლებ საშიშია ავტოტრანსპორტის მოძრაობისათვის.



ნახ. 8.

ტრაპეციის ფორმის არხი კეთდება სპეციალური მექანიზმების საშუალებით. ასეთი არხის სიღრმე. ანუ ვერტიკალური მანძილი წარბასა და არხის ფსკერს შორის დამოკიდებულია ვაკისის გრუნტის ხასიათზე (იხ. ცხრ. 2.).

ცხრილი 2

გრუნტის ხასიათი	სიღრმე მ-ობით	
	ქარბტენიანი ადგილები	ნაკლებტენიანი ადგილები
ქვიშა, სილამიწა, ზრეშიანი გრუნტი	0,5—0,6	0,3—0,4
წვრილი სილამიწა, მტვრიანი მიწა	0,6—0,8	0,4—0,5
თიხამიწა, შშიმე თიხამიწა თიხა	0,7—0,6	0,5—0,4
მტვრიანი თიხამიწა, მტვრიანი გრუნტი	0,8—0,9	0,5—0,5

შენიშვნა: იმ ადგილებში, სადაც გრუნტის წყლები გვხვდება, არხს აღრმავებენ ორმაგად, გრუნტის ხასიათის მიხედვით. ფერდობის დახრილობა დამოკიდებულია აგრეთვე გრუნტის ხასიათზე.

ტრაპეციულ არხს 0,4—0,5 მ სიგანეს აძლევენ. გარე ფერდობის ქა-

ნობს 1 1-დან 1 1,5-მდე. ფერდობის ქანობს იღებენ 1:2-დან — 1 2,5-მდე.

სილამიწის სამკუთხა არხს შიგა ფერდობის ქანობი უნდა ჰქონდეს 1 5 და თიხამიწისას — 1:3. გარე ფერდობის ქანობი ორივე შემთხვევაში არის 1 1 გვერდით არხს წყლის ასარინებლად დადაბლებულ ადგილის მიმართ აძლევენ გრძივ ქანობს, რომლის მინიმალური რაოდენობა უნდა იყოს ტრაპეციოიდური არხისათვის 5%<sub>0</sub>. გამონაკლის შემთხვევაში 20%<sub>0</sub>. სამკუთხედ არხს გრძივ ქანობს აძლევენ 3%<sub>0</sub>, რადგანაც ნაკლები ქანობის შემთხვევაში არხში ნალექი ჩნდება. კატეგორიულად აკრძალულია სხვა არხებიდან წყლების ჩაშვება გვერდით არხში.

#### § 14. წყლის ასარინებელი არხები

წყლის ასარინებელი არხების დანიშნულებაა მიწის ვაკისიდან წყლის დაბლობ ადგილში გადაშვება. იმავე დროს ეს არხები ხშირად ენაცვლებიან წყალსარინ ხელოვნურ ნაგებობებს. არხის კვეთი დამოკიდებულია გასაშვები წყლის ოდენობასა და ჩვეულებრივი გვერდითი არხების კვეთს აღემატება 1,5 — 2-ჯერ. წყლის ასარინებელი არხის ფსკერს ეძლევა საჭირო მინიმუმის ქანობი და 500 მეტრის სიგრძე.

ფერდობებზე მთის წვიმისა და თოვლის წყლების მისაღებად ეწყობა ერთი ან რამდენიმე ზემოარხი. წყლებს მიერ მიწის ვაკისის თავიდან ასაცილებლად არხის გრძივი ქანობი არ უნდა აღემატებოდეს 20%<sub>0</sub>. შეერთებული წყლები ჩადის ვაკისამდე, რის შემდეგ მილის საშუალებით ატარებენ ვაკისის ქვეშ, მის მეორე მხარეს.

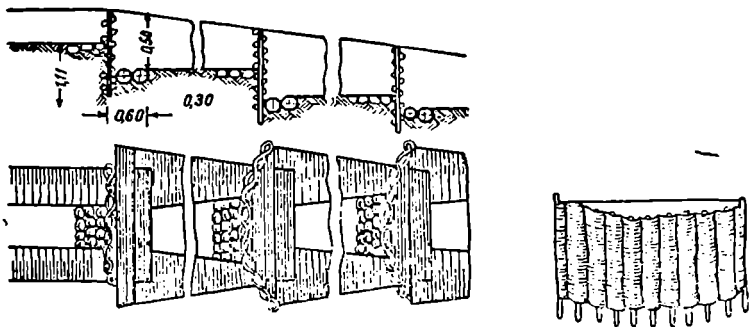
არხის კვეთი დამოკიდებულია გასაშვები წყლების რაოდენობაზე. არხის სიღრმე ჩვეულებრივად 0,5 მ-ზე მეტი არ უნდა იყოს. არხები გაპყავთ ჭრილიდან არა ნაკლებ 5 მ.

ვაკისსა და არხს შორის მიწის ზედაპირი უნდა იყოს მოშანდაკებული და ქანობით არხისაკენ ან უწყობენ სპეციალურ ბანკეტს (20%<sub>0</sub>-იანი ქანობით).

#### § 15. წყლის არინება ვაკე ადგილებში

ჰორიზონტალურ ადგილებში გზის ვაკისიდან ჩამონადენ წყალს არა აქვს დენადობის საშუალება. ასეთ შემთხვევაში წყალს ხელოვნურად ქანობით გვერდით არხში უშვებენ, არხისას კი ხელოვნურად მოწყობილ ე. წ. წყალშთანთქავ კეებში. ჰის ადგილმდებარეობა წინასწარ უნდა მოინიშნოს, საჭირო შემთხვევაში შეიძლება წყლის ჩაშვება რეზერვებში. მათი უქონლობის შემთხვევაში აწყობენ არალრმა აუზებს. მათი ზომა იანგარიშება მოსალოდნელი წყლის რაოდენობის მიხედვით, წყალ-



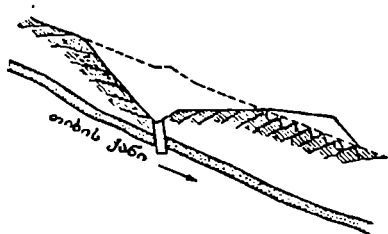


ნახ. 11.

§ 17. შპაისილან გრუნტის წყლუბის არინება

ცნობილია, რომ გრუნტის წყლები, თუ იგი ახლოს იმყოფება ადვილად აღლობს ვაკისის გრუნტს.

გრუნტის წყლების არინება შესაძლოა მისი დონის ხელოვნური დაწევით, რაც ხორციელდება სხვადასხვა სახის დრენაჟებით (ნახ. 12) ვაკე



ნახ. 12.

ადგილებში, თუ ყამირის წყლის დონე, საშიშ მანძილზე უახლოვდება ვაკისის ზედაპირს, მიზანშეწონილია დრენაჟის მოწყობა გვერდითი არხების გასწვრივ. სადრენაჟო ნაგებობისათვის გამოიყენება ხრეში, ღორლი და ქვა. რთულ პირობებში მიზანშეწონილია მილების ჩაწყობაც.

არის შემთხვევა, როდესაც მთიან ადგილებში გრუნტის წყლები მთის მხრიდან მოსდევს თიხოვან ქანს, რომელსაც ქანობი ვაკისის მიმართულებით აქვს. ამ პირობებში გრუნტის წყლის შესაკავებლად საჭიროა გაიჭრას ზედა ანუ მთის არხები.

თ ა ვ ი IV

გზის ძირითადი საშენი მასალები

გზის მშენებლობაზე იყენებენ დიდი რაოდენობის სხვადასხვა სახის მასალას. მთავარი საშენი მასალებია: ქვა, ქვიშა, გრუნტი, ცემენტი, კირი, ბიტუმი, მერქანი, ლითონი და ა. შ.

მასალების ღირებულება. მისი სატრანსპორტო ხარჯების ჩათვლით, გზის მშენებლობის უმთავრეს ხარჯებს შეადგენს და მშენებლობის მთელი ღირებულების 60%-მდე აღწევს. ამის გამო, ცხადია, მასალების შესწავლას და მათ სათანადო გამოყენებას ფრიალ დიდი მნიშვნელობა აქვს.

მასალები თავისი წარმოშობის სახის მიხედვით არის -- ბუნებრივი და ხელოვნური. პირველი მათგანი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მშენებლობაზე პირვანდელი მდგომარეობით ან მექანიკური გადამუშავების შემდეგ, მაგალითად, ქვის მასალები, მერქანი და სხვ.

ხელოვნური მასალები მზადდება ნედლეულისაგან, რომლის გადა-მუშავებით მიიღება ახალი სახის მასალა. ეს მასალა თავისი თვისებებით განსხვავდება იმ ნედლეულისაგან, რომლისგანაც იქნა მიღებული, მაგალითად, ცემენტი, ბიტუმი და სხვ.

## § 18. ბუნებრივი ქვის მასალა

სიიაფისა და მრავალი კარგი ტექნიკური თვისების გამო, ბუნებრივი ქვა ფართოდ გამოიყენება როგორც ეზების, ისე სხვა სახის მშენებლობებზე.

ქვის დასახასიათებლად საჭიროა ვიცოდეთ მისი ტექნიკური თვისებები. ეს თვისებები უმთავრესად დამოკიდებულია მის წარმოშობაზე. მინერალურ შედგენილობაზე, მისი ნაწილების შეჭიდულობაზე, ფორმასა და განლაგებაზე.

ქვის მასალები მრავალნაირია. რომელთა შესწავლის გასაადვილებლად ამა თუ იმ მაჩვენებლების მიხედვით ზდება მათი კლასიფიკაცია.

ბუნებრივი ქვის კლასიფიკაციისათვის მთავარი დამახასიათებელი მაჩვენებელია მისი გეოლოგიური წარმოშობა. ამ მაჩვენებლის მიხედვით მთის ქანები სამ დიდ ჯგუფად იყოფა, ესენია: მაგმური, ნალექი, მეტამორფული.

მაგმური მთის ქანები წარმოიშვა გავარვარებული თხევადი მაგმის გაცივებით დედამიწის სიღრმეში ან მის ზედაპირზე.

სიღრმეში გაცივებულ ქანებს ეწოდება სიღრმის ქანები. ასეთია: გრანიტი, სიენიტი, დიორიტი, გაბრო, ტეშენიტი და სხვ. დედამიწის სიღრმეში წარმოშობილი ზოგიერთი სიღრმის ქანი დროთა განმავლობაში სხვადასხვა დეფორმაციული მოვლენების გამო აღმოჩნდა დედამიწის ზედაპირზე (მაგალითად, ტეშენიტი — კურსებში).

მაგმურ ქანებს, რომლებიც ამოენთხა და გაცივდა დედამიწის ზედაპირზე, ეწოდება ამონთხეული ქანები, ასეთია: ანდეზიტი, ბაზალტი, დიბაზი და სხვ.

მაგმური მთის ქანების ქვის მასალებს, თუ ისინი ერთგვაროვანი და

წერილმარცვლოვანია, მაღალი ტექნიკური თვისებები აქვთ. ქვემოლ მოყვანილია მთავარი მაგმური ქანების მოკლე დახასიათება.

გრანიტი შეიცავს მინდვრის შპატს (ორტოკლასს), კვარცსა და ქარსს, იშვიათად რქატყუარას. გრანიტს ახასიათებს მაღალი ტექნიკური თვისებები, გამოსადეგია ყველა სახის საგზაო სამუშაოში, როგორც გზის სამოსად, ისე ხელოვნური და სამოქალაქო ნაგებობებისათვისაც. საქართველოში გრანიტები მოიპოვება დარიალის და ძირულას ხეობებში, რაჭაში, ბორჩალოში, სვანეთში, აფხაზეთში და სხვა ადგილებში.

სიენიტი ტექნიკური თვისებებით ჰგავს გრანიტს, ბუნებაში უფრო იშვიათად გვხვდება, ვიდრე გრანიტი.

დიორიტი ადვილად იხერხება და გლუვი ხდება. ამის გამო გზების მოსაყირწყლავად არ ვარგა, ღორღად კი გამოსადეგია.

ტუშენიტი მაღალხარისხოვან საშენ მასალას წარმოადგენს. იყენებენ შენობების მოსაპირკეთებლად, გზის მოსაყირწყლავ ძელაკებად და სხვ.

ბაზალტი მუქი ფერისაა, თითქმის შავი, მისი ტექნიკური თვისებები ცვალებადია. ჩვეულებრივად მათ აქვთ დიდი სიმტკიცე და სიმკვრე. სიმყიფე რამდენადმე ამცირებს მის მაღალ ტექნიკურ თვისებებს. მშენებლობაზე ფართოდ გამოიყენება. ბაზალტის ღორღი. სიმყიფის გამო ცუდად იტკეპნება, და მას აგრეთვე ნაკლები შეცემენტების თვისებები აქვს.

ლიბაზი უმეტესად მუქი ან მომწვანო ფერისაა. მისი ტექნიკური თვისებები მეტად მაღალია. მაღალხარისხოვან მასალას წარმოადგენს როგორც საგზაო, ისე სხვა ნაგებობებისათვისაც.

ანდეზიტი უმთავრესად რუხი ფერისაა. კარგ მასალას წარმოადგენს როგორც გზის სამოსისათვის, ისე სხვა ნაგებობებისათვისაც.

ნალექი მთის ქანები წარმოიშვა მინერალური მასის დალექვით წყლის აუზებში ან დედამიწის ზედაპირზე. მასის დალექვა ხდებოდა ფენების სახით, ამიტომ ეს ქანები ფენოვანი აღნაგობისაა.

ნალექი ქანების ქვის მასალებს ძალზე ცვალებადი ტექნიკური თვისებები აქვს, რაც უმთავრესად დამოკიდებულია მათ მინერალურ და ქიმიურ შედგენილობასა და მარცვლების ერთმანეთთან შეცემენტებაზე.

ნალექ ქანებს ეკუთვნის სილაქვები, კირქვები, დოლომიტი და სხვ.

სილაქვა წარმოადგენს შეცემენტებულ ქვიშას, სილაქვების ტექნიკური თვისებები უმთავრესად დამოკიდებულია შეცემენტებულ ნივთიერებაზე. შეცემენტებული ნივთიერების მიხედვით სილაქვა არის თიხოვანი, კირქვოვანი. კაჟბადოვანი და სხვა თიხოვანი სილაქვები მცირე სიმტკიცისაა. კაჟბადოვან სილაქვებს ახასიათებს დიდი სიმტკიცე და მაღალი ტექნიკური თვისებები. მისგან დამზადებული ღორღი ძნელად იტკეპნება. კარგ საშენ მასალას წარმოადგენს კირქვოვანი სილაქვები. ისინი მშენებლობაში ფართოდ გამოიყენება.

კირქვა რამდენიმე სახისაა. მკვრივი კირქვა კარგ საშენ მასალას წარმოადგენს. როგორც გზებისათვის, ისე ხელოვნური და სამოქალაქო შენობებისათვის; მისგან მიღებულ ღორღს ანასიათებს კარგი შეცემენტებითი თვისებები. ფრიად კარგია გზების ბიტუმოვანი სამოსებისათვისაც.

### § 10. ქვის მასალის მომზადება

ქვა გზის მშენებლობაში ძირითად საშენ მასალას წარმოადგენს. მას იყენებენ გზის სამოსისათვის, ხიდების, მიწების, საყრდენი კედლებია. პარაპეტებისა და სხვა ნაგებობათა ასაგებად, გზის მშენებლობაზე ქვის მასალა დიდი რაოდენობით იხმარება და, ცხადია, მისი ღირებულება გზის საერთო ღირებულების მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენს. ამიტომ გზის მეურნეობაში ქვის მოპოვება, მისი დამუშავება და ტრანსპორტირება ერთ-ერთი მთავარი საკითხია.

ქვა ბუნებაში გვხვდება კლდეების, ცალკეული ლოდების ან რიყის ქვის სახით. ქვის მასალების მოპოვება უმთავრესად ხდება ღია კარიერებში, იშვიათად მიწის ქვეშ, მალარობებში.

მასიური ქვის საბადოების დამუშავება ხდება ღია მეთოდით და შედგება შემდეგი საწარმოო პროცესებისაგან: 1) ახლითი სამუშაოები. რაც ნიშნავს გადაფარებული მიწისა და ქვის გამოფიტული ზედა შრეების აღებას; 2) ლოდების მოტეხა-მოშორება; 3) ლოდების დატეხა უფრო მცირე ნაწილებად და, 4) მცირე ნაწილების გადამუშავება.

ახლითი სამუშაოების შესასრულებლად იყენებენ მექანიზმებს, როგორც არის: სკრეპერები. ბულდოზერები და სხვ.

ლოდების მოტეხა-მოშორება ქვის მასივიდან ხდება აფეთქების გზით ან ხელით. ლოდების მოშორებას ხელით ხდება, მაშინ, როდესაც ქვის ქანები ფენოვანი და ბზარებიანია ან, თუ სამუშაოები მცირე ოდენობისაა. მოტეხა ხდება ძალაყინებით და სოლებით. თუ ქვას ნაბზარები არა აქვს. მას უკეთებენ ხელოვნურ ღრმულს, კვალის სახით. რომელშიც ასობენ რკინის სოლს.

სალი ქვის ქანების მოსატეხად, და საერთოდ, დიდი მოცულობის სამუშაოებზე იყენებენ ფეთქებად ნივთიერებებს.

### § 20. ფეთქებადი ნივთიერებანი

ფეთქებადი ნივთიერებანი სხვადასხვა სახისაა. საგზაო მშენებლობაში იხმარება შემდეგი: ამონიტი, დინამიტი, შაეი დენთი.

ამონიტი რამდენიმე სახისაა, რომლებიც შეიცავენ ამიაკის გვარჯილას (90%-მდე), ნიტროშენაერთებებსა და რომელიმე საწვავ მასალას (ნახშირი, მერქნის ფხვნილი და სხვ.). მსხვერვითი ქმედების გასაძლიერებლად



ამონიტს ზოგჯერ უმატებენ ალუმინის ფხვნილს; ასეთ ამონიტს ეწოდება ამონალი. ამონიტს მრავალი დადებითი თვისებები აქვს. მთავარი თვისება ის არის, რომ იგი ნაკლებ საშიშია. არ ფეთქდება არც ჩვეულებრივი დარტყმით და არც ცეცხლის წაკიდებით. ცეცხლზე იგი ცუდად იწვის. ამონიტის უარყოფითი თვისებები მისი ჰიგროსკოპულობაა. თუ მისი ტენიანობა 1,5%-ს აღემატება, იგი სრულებით არ ფეთქდება. ტენიანი ამონიტი გაშრობის შემდეგ ისევ აღიდგენს ფეთქებად თვისებებს. სველ და ტენიან ადგილებში სამუშაოდ ხმარობენ პერგამენტის ქაღალდში ან რეზინში გახვეულ ამონიტს.

დინამიტი წარმოადგენს სვრეტოვან ან ბოჰკოვან ნივთიერებას. რომელიც გაყვლითილია ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერებით — ნიტროგლიცერინით.

დინამიტის დადებით თვისებას წარმოადგენს აფეთქების დიდი ძალა. ამავე დროს ტენიან გარემოში ინარჩუნებს აფეთქების უნარს.

უარყოფითი თვისება ის არის, რომ სახმარად სახიფათოა, რადგან დარტყმითა და სახუნით ადვილად ფეთქდება. აფეთქებას იწვევს ნაპერწკალიც. ამის გამო დინამიტი ბოლო ხანებში საგზაო საქმეში ნაკლებად გამოიყენება.

შავი დენთი შედარებით მცირე ფეთქებადი ძალა აქვს. მის შემადგენლობაში შედის დაახლოებით 75% გვარჯილა, 15% ნახშირი და 10% გოკირდი. შავი დენთი აფეთქებისას არ აჩენს წვრილ ბზარებს ნატეხებში. ამიტომ მის მიერ მოტეხილი ქვები გამოსადეგია შენობების მოსაპირკეთებლად, აგრეთვე ლაბორატორიაში გამოსაცდელი ნიმუშების დასამზადებლად.

ფეთქებადი ნივთიერებების გადაზიდვა და შენახვა ხდება სათანადო ინსტრუქციის მიხედვით.

## § 21. ღორღი, ხრეში და ძვიზა

ღორღი წარმოადგენს ხელოვნურად დამსხვრეული ქვის მასალას. მისი ზომებია: გზების სამუშაოებისათვის 3—70 მმ, ბეტონის სამუშაოებისათვის 5—70 მმ. ბეტონის სამუშაოებისათვის, კერძო შემთხვევებში, ამზადდებენ დიდი ზომის ღორღს, რომელთა ზომები 70—150 მმ. ბუნებრივი ქვით გარდა, ღორღი მზადდება აგურისაგან. მისი დამზადება ხდება ქვასამტკრევებში. ღორღის მარცვლების ფორმა უნდა უახლოვდებოდეს კუბისას.

გზის სამუშაოებისათვის ღორღს სიმსხოს მიხედვით ყოფენ ისე, როგორც ეს მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ღორღის ტექნიკური თვისებები განისაზღვრება იმ მთის ქანების თვისებებით, რომლისგანაც ის არის დამზადებული. საბეტონე ღორღის ხა-

ლორღის სორტიმენტი	ზომა მმ-ობით
ძლიერ მსხვილი	მეტი 70
მსხვილი	70—40
საშუალო	40—20(25)
სასლარი (წერილი)	20(25)—10
წერილმანი ქვა	10—3(5)
ნაცხავი	ნაკლები 3(5)

რისხის შესაფასებლად საჭიროა მისი მაჩვენებლები სიმტკიცეზე კუმშვისას უინეგამძლეობაზე, გრანულომეტრიული შედგენილობის ცოდნა და სხვ. გზის სამოსში გამოსაყენებელი ლორღისათვის დამატებით საჭიროა ცვეთის მაჩვენებელი და სხვ.

ლორღი ფართოდ გამოიყენება მშენებლობებზე. მას იყენებენ გზის სამოსისათვის, ბეტონში და სხვა სამუშაოებზე.

ხრეში ეწოდება მთის ქანების და მინერალების ფხვიერ ნაგორებ. კლუვიპირეულიან ნამსხვრეეებს. გზის სამუშაოებისათვის იყენებენ 3—70 მმ ზომის ხრეშს, ხოლო ცემენტბეტონისა და ასფალტბეტონისათვის — 5 — 70 მმ. 70 — 150 მმ-მდე ზომის ხრეშის მარცვლებს ეწოდება კენჭი.

ჩვეულებრივად, კარიერებში ხრეშში შერეულია ქვიშა. ზოგჯერ მტვერი და თიხა; თუ მასალა 50%-ზე მეტ ქვიშას შეიცავს ხრეშიანი ქვიშა ეწოდება.

წარმოქმნის მიხედვით არჩევენ ოთხი სახის ხრეშს: მდინარის, ტბის, ზღვის და ხევის. ხრეშის თვისებები მკიდროდ უკავშირდება მისი წარმოქმნის პირობებს.

ხრეშის პეტროგრაფიული შედგენილობა დამოკიდებულია იმ რაიონის პეტროგრაფიულ შედგენილობაზე, რომელშიც ის წარმოიქმნა.

კარიერის ხრეშიანი მასალის გაცხავებით შეიძლება დახარისხებული ან რიგითი ხრეშის მიღება.

დახარისხებული ხრეში ზომების მიხედვით იყოფა ფრაქციებად (იხ. ცხრ. 4).

ჩვეულებრივი ხრეში არის მსხვილი და საშუალო. მსხვილი ხრეშის მარცვლის ზომებია 3(5)—70 მმ, ხოლო საშუალოსი 3(5)—40. ხრეშს, ისევე როგორც ლორღს, იყენებენ გზის სამოსისათვის, ბეტონის სამუშაოებში და სხვ.

ქვიშა. ქვიშა ეწოდება მთის ქანების ან მინერალების ფხვიერ გროვას. გზის სამუშაოებში გამოსაყენებელი ქვიშის მარცვლების ზომა იცვლება

## დახარისხებული ხრეშის ფრაქციები

ხრეშის ფრაქციები	ზომა მმ-თით
ძლიერ მსხვილი	მეტი 70
მსხვილი	70—40
საშუალო	40—20 (25)
წვრილი	20—(25)—15
ძლიერ წვრილი	15—10
წვრილმანი ხრეში	10—3(5)

0,15 — 3,0 მმ ფარგლებში, ხოლო ბეტონში გამოსაყენებელი ქვიშის მარცვლებისა 0,15—5,0 მმ ფარგლებში. ქვიშა ორგვარია: ბუნებრივი და ხელოვნური. წარმოქმნის მიხედვით ბუნებრივი ქვიშა არის მდინარის, ზღვის, ხევის, დიუნის და ა. შ. ხელოვნური ქვიშა მიიღება მთის ქანების მექანიზმებში დამსხვრევით.

ქვიშის ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია მის პეტროგრაფიულ და გრანულომეტრიულ შემადგენლობაზე, მარცვლების ფორმაზე, თიხისა და მტკერის ნაწილების შეცულობაზე და ა. შ. პირობები. რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს ქვიშა, დამოკიდებულია იმ სამუშაოების ხასიათზე, რომლებშიც ის გამოიყენება. თიხის და მტკერის შემცველობა ქვიშაში დასაწვებია განსაზღვრულ რაოდენობამდე. ეს რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოს სახეზე; თუ ქვიშა დიდი რაოდენობის თიხასა და მტკერს შეიცავს, საჭიროა მისი გარეცხვა.

ქვიშას ფართოდ იყენებენ მშენებლობაში, გზის სამუშაოებში, ბეტონის და დულაბის მოსამზადებლად.

## § 22. ქვის მასალის მიღება

ქვის მასალას იღებენ კარიერებში, საწყობებში ან მშენებლობაზე. მიღება ნიშნავს მასალის ხარისხის შემოწმებას და მის რაოდენობის გამოთვლას.

ქვის მასალის ხარისხის შემოწმება ხდება ლაბორატორიულ გამოცდათა მონაცემების საფუძველზე. მიღება ხდება წონის ან მოცულობის მიხედვით. უფრო უმჯობესია წონითი მიღება. ფლეთილი და რიყის ქვას მოცულობითი მიღებისათვის აწყობენ შტაბელბად. ფხვიერი ქვის მასალას (ღორღი, ხრეში, ქვიშა) კი შტაბელის ან კონუსის სახით. შტაბელის ზომებს ჩვეულებრივად შემდეგს იღებენ: სიმაღლეს 1 მ, სიგანეს — 1-დან 5 მ-მდე, სიგრძეს 10 მ-მდე. კონუსებს აწყობენ 1-დან 5 კუბ. მ-მდე. კონუსებისათვის წესიერი ფორმის მისაცემად იყენებენ ხის თარგებს. თარგის ფეხები გაშლილია  $114^{\circ}$  კუთხით. კონუსის მსახველის ბუნებრივი

დახრილების კუთხე მიწის ზედაპირთან შეადგენს 30 — 35°. კონუსის მოცულობას ანგარიშობენ ფორმულით  $v=0,051^3$ , სადაც  $i$  კონუსის ორი მოპირდაპირე მსახველის სიგრძეთა ჯამია. გაზომვისათვის საზომი ლენტის ერთ თავს მიადებენ კონუსის ძირს და ზომავენ კონუსის მოპირდაპირე ძირამდე. ლენტის კონუსის წვერზე გადადებით. ასეთ გაზომვას უწოდებენ გადასროლით გაზომვას. ტენიანობის გაელენით ქვიშის მოცულობა მნიშვნელოვნად იცვლება. ამიტომ ტენიანობის სიდიდის მისედვით შემცირებული უნდა იქნას მისი მოცულობა. ეს შემცირება 1-დან 3%-მდე ქვიშის ტენიანობისას შეადგენს 10%, ხოლო 3-დან 10%-მდე ტენიანობისას — 15%.

### § 23. შემკვრელი მინერალური მასალა

მინერალური შემკვრელი მასალა ფხვიერი სახის ნივთიერებაა. წყალთან ის ქმნის ცომისებურ მასას, რომელიც შემდეგში მაგრდება და იქცევა ქვისებურ მასალად.

მინერალური შემკვრელი მასალები იყოფა ორ ჯგუფად: 1. ჰაერული შემკვრელი მასალები, რომლებიც მაგრდება მხოლოდ ჰაერზე. მათ მიეკუთვნება: ჰაერული კირი, თაბაშირის და მაგნეზიური შემკვრელი ნივთიერებანი და გაჭი.

2. ჰიდრავლიკური შემკვრელი მასალები, რომლებიც მაგრდება როგორც ჰაერზე, ისე წყალში. მათ მიეკუთვნება: პორტლანდ-ცემენტი, პუცოლანური პორტლანდცემენტი, თიხამიწიანი ცემენტი, წილის ცემენტი, რომან-ცემენტი და სხვა.

**ჰაერული კირი.** ჰაერული კირი მიიღება კირქვისაგან. კირქვის გამოწვა ხდება დაახლოებით 1000° ტემპერატურაზე, სხვადასხვა სისტემის ღუმელებში. უმთავრესად კი შახტურ ღუმელებში. გამოწვის შედეგად მიიღება ე. წ. ჩაუმქრალი კირი, თეთრი ან რუხი ფერის ნატეხების სახით. ეს ნატეხები ფაროვანი და შედარებით მსუბუქია. 1000 კგ კირქვიდან მიიღება 500—600 კგ ჩაუმქრალი კირი. მშენებლობაზე იხმარება ჩამქრალი კირი: ჩაქრობას ახდენენ წყლით. თუ ჩაუმქრალ კირზე დავასამთ წყალს. ის ჩაქრება. იქცევა წვრალ ფხენილად. ამასთან ერთად მისი მოცულობა დიდდება 2—3,5-ჯერ. ასეთი ფხენილის მოცულობითი წონა არის 400 — 500 კგ. მ<sup>3</sup>.

მშენებლობებზე კირს ჩვეულებრივად აქრობენ ორმოში ცომის სახით. ამისათვის მიწაში აკეთებენ დაახლოებით 2 მ სიღრმის ორმოს: კედლებზე და ფსკერზე აფენენ ფიცრებს. ორმოს თავთან სდგამენ ვარცლს. რომელშიც ყრიან ჩაუმქრალ კირს. შემდეგ ასხამენ დიდი რაოდენობით წყალს. რითაც ხდება მისი წინასწარი ჩაქრობა. გათხევადებულ კირს ვარცლიდან უშვებენ ორმოში. სრული ჩაქრობისათვის საჭიროა კირის ცომი ორმოში

დავხანოთ ორ კვირამდე. კირის ცომი შეუცავს; დაახლოებით 50% ჩამქრალ კირსა და 50% წყალს.

ჩამქრალი კირი (ფხვნილი), აგრეთვე ჩაუმქრალი კირი უნდა შევინახოთ მშრალ სათავსში.

გაჭი მიიღება ნედლეულისაგან, რომელაც წარმოადგენს თაბაშირისა და თიხის მექანიკურ ნარევს. მას მცირე რაოდენობით შეიძლება ერიოს აგრეთვე ქვიშა და კირქვა. გამოწვის ტემპერატურა დაახლოებით 200°. იხმარება კედლებისა და ქერის შესაღესად, აგრეთვე კედლის ასაშენებელი დულაბის შესამზადებლად.

### ჰიდრაულიკური შემკვრელი მასალები

**პორტლანდცემენტი.** ჰიდრაულიკური შემკვრელი მასალაა. მაგრდება როგორც ჰაერზე, ისე წყალშიც. ამზადებენ კირქვიანი თიხისაგან, რომელიც შეიცავს დაახლოებით 75% კირქვას და 25% თიხას. ასეთი ნედლეული, რომელსაც მერგელი ეწოდება, ბუნებაში იშვიათად გვხვდება. უმეტესი ქარხნები ცემენტის დასამზადებელ ნედლეულს ადგენენ ხელოვნურად, სათანადო რაოდენობის კირქვისა და თიხის შერევით.

ნედლეულის გამოწვისათვის საჭიროა 1400—1500° ტემპერატურა. გამოწვა ხდება შახტურ ან მბრუნავ ლუმელებში. მიღებულ გამომწვარ პროდუქტს ეწოდება კლინკერი. კლინკერს ფქვავენ საეკიალურ წისქვილებში. დაფქვის პროცესში მას უმატებენ 1—3% თაბაშირს და 15%—მდე ჰიდრაულიკურ დანამატს.

ცემენტის ხარისხის ძირითადი მაჩვენებელია მისი მარკა. ცემენტის მარკა ეწოდება 28 დღის ხნოვანობის კუბიკის წინალობის ზღვარს კუმშვაზე. კუბიკი მზადდება ზომით 7,07×7,07×7,07 სმ. ნორმალური სისქის 1:3 შემადგენლობის დულაბისაგან (ვოლსკის ქვიშით). ამასთან მას უნდა ჰქონდეს შესაბამისი წინალობის ზღვარი კომპაზე. ქარხნები ამზადებენ 200, 250, 300, 400, 500, 600 მარკის პორტლანდცემენტს.

ცემენტის ყოველ პარტიას ქარხანა თან აყოლებს პასპორტს, რომელიც აღნიშნულია ცემენტის მარკა და სხვა დამახასიათებელი მაჩვენებლები. ცემენტი უნდა ინახებოდეს კარგად დახურულ მშრალ საწყობებში. საწყობის იატაკი ამალღებული უნდა იყოს მიწის ზედაპირიდან არანაკლებ 30 სმ. უნდა მივიღოთ მხედველობაში ის, რომ კარგ საწყობში შენახული ცემენტი დროთა განმავლობაში მაინც იღებს ჰაერიდან ტენს და მისი სიმტკიცე თანდათანობით კლებულობს. ცდებით გამორკვეულია, რომ პორტლანდცემენტი დროთა განმავლობაში კარგავს თავისი პირვანდელ სიმტკიცეს: სამი თვის განმავლობაში 10—20%, ექვსი თვის განმავლობაში 15—30%. ერთი წლის განმავლობაში 25—40%. ამიტომ ცემენტის დიდი მარაგის შექმნა და შენახვა არაა ხელსაყრელი.

პორტლანდცემენტი ყველაზე გავრცელებული შემკვრელი ნივთიერებაა. ის ძირითადად გამოიყენება ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციებისათვის არააგრესიულ გარემოში.

**პუცოლანიანი პორტლანდცემენტი.** პუცოლანიანი პორტლანდცემენტი წარმოადგენს ჰიდრაულიკურ შემკვრელ მასალას. რომელიც მიიღება პორტლანდცემენტის კლინკერისა და 20—50% აქტიური მანერალური დანამატის ერთად დაფქვით ან ამავე მასალების ცალკე დაფქვით და შემდეგ მათი არევით. ჰიდრაულიკურ დანამატად იყენებენ ტუფს, პემზას, ვულკანურ ფერფლს და სხვ.

პუცოლანიანი პორტლანდცემენტი ნათელი ფერისაა. გამაგრების პროცესში ის უფრო ნაკლებ სითბოს გამოყოფს, ვიდრე ჩვეულებრივი პორტლანდცემენტი. ქარხნები უშვებენ ხუთი მარკის პუცოლანიან პორტლანდცემენტს: 200, 250, 300, 400, 500. ის უფრო მდგრადია აგრესიულ გარემოში, ვიდრე ჩვეულებრივი პორტლანდცემენტი. იყენებენ ჰიდროტექნიკურ და სხვა მშენებლობებში.

**წიდაპორტლანდცემენტი.** წიდაპორტლანდცემენტი მიიღება ჩვეულებრივი პორტლანდცემენტის კლინკერისა და ბრძმედის გრანულირებული წილის ერთად დაფქვით, ან მათი ცალ-ცალკე დაფქვით და შემდეგ არევით. წილის რაოდენობას იღებდნენ 30—85%. წიდაპორტლანდცემენტი მზადდება 6 მარკის: 150, 200, 250, 300, 400, 500. თავისი თვისებებით ის თითქმის არ განსხვავდება პუცოლანიანი პორტლანდცემენტისაგან და მას ისეთივე გამოიყენება აქვს, როგორც პუცოლანიანი პორტლანდცემენტი.

ჩამოთვლილი ცემენტები ფართოდ გამოიყენება მშენებლობებზე. ამათ გარდა, იყენებენ სხვადასხვა სახისა და თვისებების ცემენტებსაც.

#### § 21. ცემენტის ბეტონი, მისი განსაზღვრა და კლასიფიკაცია

ცემენტის ბეტონი ეწოდება ხელოვნურ ქვას. რომელიც შედგება ღორღისაგან (ან სრეშისაგან). ქვიშისაგან. ცემენტისა და წყლისაგან. მათში ღორღი (სრეში) და ქვიშა წარმოადგენენ ინერტულ შემადგენელს. ცემენტი და წყალი — აქტიურ შემადგენელს. ღორღს (სრეშს) და ქვიშას ეწოდება შემავსებელი.

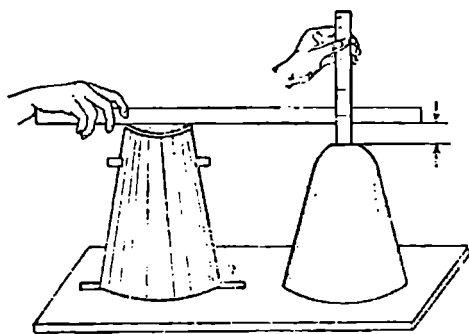
ბეტონების კლასიფიკაციისათვის ძირითად ნიშანს წარმოადგენს მათი მოცულობითი წონა, რომლის მიხედვით ბეტონები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: ა) განსაკუთრებით მძიმე ბეტონი. რომლის მოცულობითი წონა 2600 კგ/მ<sup>3</sup> აღემატება. ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ფოლადბეტონი და ბარიტბეტონი. ფოლადბეტონში შემავსებლად იყენებენ ფოლადის ნახერხს, ხოლო ბარიტბეტონში — ბარიტს. ასეთი ბეტონები გაუვალია რენტგენისა და გამა-სხივებისათვის; ბ) მძიმე ბეტონები, რომელთა მო-

კულობითი წონაა 2200—2600 კგ/მ<sup>3</sup>, შემავსებლად იყენებენ მძიმე მთის ქანებს; გ) შემსუბუქებული ბეტონები, რომელთა მოცულობითი წონაა 1800—2200 კგ/მ<sup>3</sup>; დ) მსუბუქი ბეტონები, რომელთა მოცულობითი წონაა 1250—1800 კგ/მ<sup>3</sup>; ე) განსაკუთრებით მსუბუქი ბეტონები. რომელთა მოცულობითი წონაა 1200 კგ/მ<sup>3</sup> ნაკლები.

**ჩვეულებრივი ბეტონი.** ბეტონის უმთავრეს თვისებას წარმოადგენს მისი ნარევის ძვრადობა და გამავრების შემდეგ სიმტკიცე.

**ბეტონის ნარევის ძვრადობა.** დანიშნულებისა და ჩაწყობის მეთოდის მიხედვით ბეტონის ნარევის უნდა ჰქონდეს სათანადო ძვრადობა და იყოს ადვილად ჩასაწყობი. ძვრადი ნარევი ადვილად იწყობა ყალიბში და კარგად ავსებს ყველა მის კუთხეს. ნარევის ძვრადობისა და ადვილჩაწყობადობის განსაზღვრას რამოდენიმე მეთოდი არსებობს.

ნარევის ძვრადობის განსაზღვრისათვის ფართოდ იყენებენ წაკვეთილი კონუსის ჩაჯდომის მეთოდს. წაკვეთილი კონუსი მზადდება 1 მმ სისქის ფურცლოვანი ლითონისაგან. კონუსის სიმაღლეა 30 სმ. ქვედა ფუძის დიამეტრი — 20 სმ. ზედა ფუძისა — 10 სმ. კონუსს ავსებენ გამოსადეგლი ბეტონის ნარევით სამ ფენად. თვითუფენას, ხიშტავენ 25-ჯერ ლითონის მრგვალი ღეროთი (დიამეტრით — 15 მმ). მესამე ფენის ზედაპირს მოასწორებენ ლითონის სასაზავით. შემდეგ წაკვეთილ კონუსს ფრთხილად აიღებენ და დგამენ ჩამქდარი ბეტონის ნარევის გვერდით და



ნახ. 13.

ზომავენ ბეტონის ნარევის ჩაჯდომის სიღიღეს (ნახ. 13). ნარევის ჩაჯდომა სმ-ით მაჩვენებელია მისი ძვრადობისა. ბეტონის ნარევის, რომლის კონუსის ჩაჯდომა ნაკლებია 1 სმ. ეწოდება ხისტი. ნარევის კონუსის ჩაჯდომით 1-დან 18 სმ-მდე ეწოდება პლასტიკური, ხოლო თუ ჩაჯდომა 18 სმ მეტია, ეწოდება სხმული. ბეტონის ნარევის ძვრადობას

შეარჩევენ მისი ჩაწყობის მეთოდისა და კონსტრუქციის სახის მიხედვით.

**ბეტონის სიმტკიცე.** ბეტონის სიმტკიცის მაჩვენებელია მისი მარკა. ბეტონის მარკა ეწოდება  $20 \times 20 \times 20$  სმ ზომის კუბიკის ფორმის ნიმუშების წინაღობის ზღვარს კუმშვაზე. მძიმე ბეტონის მარკებია: 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500 და 600. ბეტონის სიმტკიცე დამოკიდებულია

მთელ რიგ ფაქტორებზე: ძირითადად, ცემენტის სიმტკიცეზე, წყლისა და ცემენტის წონით ფარდობაზე. ე. წ. — წყალცემენტის ფაქტორზე.

ბეტონის სიმტკიცესა და ცემენტის სიმტკიცეს შორის არსებობს პირდაპირი პროპორციული დამოკიდებულება. რაც მეტია ცემენტის სიმტკიცე, მით მაღალია ბეტონის სიმტკიცეც და პირიქით.

მრავალი ცდით დადგენილია, რომ წყალცემენტის ფაქტორის ანუ წყლის რაოდენობის ზრდა მისი შემზადებისათვის იწვევს ბეტონის სიმტკიცის შემცირებას.

ცემენტი გამაგრების პროცესში ქიმიურად იერთებს თავისი წონის მხოლოდ 10—20% წყალს. მაგრამ მოძრავი და ადვილად ჩასაწყობი ბეტონის ნარევის მისაღებად საჭიროა 40%-ზე მეტი რაოდენობის წყალი. მაშასადამე, შემზადებისას ბეტონში შეყავთ უფრო მეტი რაოდენობის წყალი, ვიდრე მას ესაჭიროება ქიმიური რეაქციისათვის. ზედმეტი წყალი ბეტონს მექანიკურად უერთდება. ის იკავებს რაღაც ადგილს, ქმნის ბუბ-ტულებს, ფორებს, რაც ცხადია ამცირებს ბეტონის სიმტკიცეს. რაც უფრო მეტი რაოდენობით არის წყალი ნარევაში. მით უფრო მეტი ფორიანობა იქნება ბეტონში და ნაკლები სიმტკიცისა იქნება იგი. მაგალითად, თუ ნარევი შეიცავს 40% წყალს და მივიღებთ ბეტონს, რომლის მარკა იქნება 300. იმავე შედგენილობის ნარევი 90% წყლით, მოგვცემს დაახლოებით 100 მარკის ბეტონს. ე. ი. ბეტონის სიმტკიცე შემცირდება 3-ჯერ.

ბეტონის ნარევის ამზადებენ ბეტონსარევეში, რომელშიც თანამიმდევრობით ყრიან ღორღს, ცემენტს და ქვიშას ან პირიქით. ქვიშას, ცემენტს და ღორღს. ე. ი. ცემენტი ყოველთვის შუა ადგილზე უნდა მოექცეს. წყალი შეიძლება დაეასხათ თავდაპირველად ან ბოლოს. მათი შერევა ხდება 1 — 3 წუთის განმავლობაში.

გამონაკლის შემთხვევებში. მცირე რაოდენობის სამუშაოებზე; ბეტონს ამზადებენ ხელით. ხელით შემზადების შემთხვევაში მოსწორებულ ადგილზე პირველად ყრიან ქვიშას. მასზე ცემენტს და ერთმანეთში კარგად ურევენ; შემდეგ უმატებენ ღორღს (ხრეშს) აგრძელებენ არევას და ბოლოს უმატებენ წყალს და მთელ მასას ერთმანეთში კარგად ურევენ.

ბეტონს სათანადო მოვლა ესაჭიროება. ბეტონის გაშრობა იწვევს მისი გამაგრების შეჩერებას. ბეტონს პირველ ხანებში აუცილებლად უნდა შევუნარჩუნოთ ტენიანობა. ამ მიზნით ბეტონს ფარავენ ქვიშით. თვით ან სხვა მასალებით. ცხელ ამინდში მას ასველებენ დღეში 2—3-ჯერ.

ბეტონის მასალების გამოცდა და მათი ოდენობის დადგენა ხდება ლაბორატორიებში.

ბეტონის გამაგრების პროცესი დიდად არის დამოკიდებული გარემოს ტემპერატურაზე. მაღალ ტემპერატურაზე გამაგრების პროცესი ჩქარდ-



ბა, დაბალზე კი ნელდება. 0°-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ბეტონის გამაგრების პროცესი წყდება.

თბილი ამინდების დადგომის შემდეგ გაყინული ბეტონი ლღვება და კვლავ განახლდება გამაგრების პროცესი. მაგრამ ისეთ სიმტკიცეს ვეღარ მიიღებს, როგორსაც ნორმალურ პირობებში გამაგრების შედეგად მიიღებდა. +4°-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ბეტონის წყობის დროს საჭიროა ნარევის შესაშვადებელი წყლის შეთბობა, ხოლო 0°-ზე ქვემოთ ინერტიული მასალების გათბობაც. ცემენტის გათბობა რეკომენდებული არ არის. ბეტონი გამაგრების პროცესში გამოყოფს სითბოს. ამიტომ დაბალ ტემპერატურაზე ჩაწყობილი ბეტონი კარგად უნდა გადავახუროთ. დიდ ყინვებში საჭიროა სათბურების მოწყობა.

### § 26. სამშენებლო დულაბები

სამშენებლო დულაბების შედგენილობაში შედის შემკვრელი მასალა (ცემენტი, კირი და სხვ.). ქვიშა და წყალი. დულაბებს უმთავრესად იყენებენ ქვის წყობაზე, აგრეთვე კედლებისა და გადახურვების შესალესად. შემკვრელი მასალისა და ქვიშის შეფარდების მიხედვით, დულაბები არის პოხიერი და მკლე. პოხიერ დულაბებში შემკვრელი მასალის ცომი დიდი ოდენობით არის, მკლეში კი მცირე ოდენობით.

სიმტკიცის მიხედვით დულაბები იყოფა მარკებად. დულაბის მარკად ეწოდება  $7 \times 7 \times 7$  სმ ზომის 28 დღის ხნოვანების კუბიკის წინალობის ზღვარს კუმშვაზე. ტექნიკური წესების მიხედვით დაწესებულია შემდეგი მარკის დულაბები: „200“, „150“, 100, 25, „15“, „10“, „4“ და „2“.

ჩვეულებრივი კედლების წყობისათვის იყენებენ მცირე სიმტკიცის დულაბს, რომელსაც მცირე ოდენობის ცემენტი ესაჭიროება. მაგრამ ასეთი დულაბი ხეშეშია და არა მოქნადი. დულაბი სათანადოდ მოქნადი, რომ იყოს ცემენტს უმატებენ კირს ან სხვა რაიმე ფხვიერი სახის მინერალურა ნივთიერებას. ასეთი ნარევისაგან შემზადებულ დულაბს შერეული ან რთული დულაბი ეწოდება. ნაგებობის იმ ნაწილის წყობისათვის, რომელსაც ვრუნტის, მდინარის ან სხვა წყლები ეხება, გამოყენებული უნდა იქნეს ჰიდრაულიკური შემკვრელი მასალით შემზადებული დულაბი. ნაგებობათა მიწისზედა ნაწილების წყობისათვის იყენებენ როგორც ჰაერულ, ისე ჰიდრაულიკური შემკვრელი მასალით შემზადებულ დულაბებს.

ნაგებობათა მნიშვნელობისა და დულაბის მარკის მიხედვით შენობების საძირკვლებისა და კედლების წყობისათვის იყენებენ 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 შედგენილობის დულაბებს. ხიდების თაღების წყობისათვის და სხვა პასუხსაგებ სამუშაოებზე იყენებენ ცემენტის დულაბებს 1:1 ან 1:2 შედგენილობით. გაჯისა და თაბაშირის დულაბებში ჩვეულებრივად ქვიშას არ ურევენ.

დულაბს ამზადებენ დულაბსარეველებით. მცირე მოცულობის საპუ-  
შაობზე დულაბს ამზადებენ ხელითაც. დულაბის ხელით შემზადებისას  
თავდაპირველად ერთმანეთში ურევენ შემკერელ მასალას და ქვიშას,  
შემდეგ უმატებენ წყალს და კვლავ ურევენ.

#### § 25. ორგანული უამავრალი მასალაი

თანამედროვე საგზაო მშენებლობაში ორი სახის ორგანულ შემკერელ  
მასალას (ბიტუმს და კუპრს) იყენებენ. წარმოშობის მიხედვით ბიტუმები  
სამგვარია: ბუნებრივი. ნავთობის და ფიქალის. ბუნებაში სუფთა პატური  
იშვიათად მოიპოვება. უფრო ხშირად, იგი შერეულია ფხვიერ მინერალურ  
ნივთიერებებთან ან მათ მიერ გააღენთილია სხვადასხვა მთის ქანები.  
ბიტუმისა და წვრილმარცვლოვანი მინერალური მასალის ნარევს ეწოდებ-  
ა ასფალტი.

ნავთობის ბიტუმი მზადდება ნავთობის ნარჩენებისაგან.

როგორც ბიტუმს, ისე კუპრს შავი ფერი აქვს და გზებიც მოშაღო ფე-  
რისა გამოდის, ამიტომ მათ შავ შემკერელ მასალებს, ხოლო გზებს შავ  
გზებს უწოდებენ.

ნავთობის ბიტუმი ორი სახისაა. ერთი სახის ბიტუმები მყარ მდგომარეობაშია,  
ტემპერატურის გადიდებისას კი ბლანტი მდგომარეობაში  
გადადის. ასეთ ბიტუმს ეწოდება მყარ-ბლანტი ბიტუმები.

მეორე სახის ბიტუმები ყოველთვის თხევად მდგომარეობაშია და  
ეწოდება თხევადი ბიტუმები.

ნავთობის მყარ-ბლანტი ბიტუმები თავისი თვისებების მიხედვით იყო-  
ფა ექვს მარკად, მათ შორის II და III მარკის ბიტუმები. როგორც 5  
ცხრილიდან ჩანს, არის ორგვარი: ჩვეულებრივი და გაუმჯობესებული.  
ნავთობის ჩვეულებრივი ბიტუმი აღინიშნება ნბ-თი (ნავთობის ბიტუმი)  
და ციფრით, რომელიც ნიშნავს მის მარკას. გაუმჯობესებული კი აღი-  
ნიშნება ასო გ-თი (გაუმჯობესებული) მაგალითად ნბ-2გ.

ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლებით გაუმჯობესებული ბიტუმები ნბ-II  
და ნბ-III ბიტუმის ანალოგიურია, მხოლოდ განსხვავდებიან მეტი პლას-  
ტიკურობით დაბალ ტემპერატურაზე. ამიტომ მათთვის დამატებით ნორ-  
მირდება ნემსის შეღწევის სიღრმის და წვედლობის მაჩვენებლები 0°-ზე.

გაუმჯობესებული მარკის ბიტუმები რეკომენდებულია ასფალტ-ბე-  
ტონის საფარისათვის იმ რაიონებში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა ზამ-  
თარში 15°-ზე ნაკლებია.

მე-5 ცხრილში წარმოდგენილია ნავთობის მყარ-ბლანტი ბიტუმების  
მარკები მათი თვისებების მაჩვენებლებით.

IV და V მარკის ბიტუმები გზის საფარის ასაგებად არ იხმარება.

დანარჩენი მარკის ბიტუმების შესახებ რეკომენდებულია:

ფიზიკო-ქიმიური თვისებების მაჩვენებლები	ნორმები მარკების მიხედვით							
	ნბ-0	ნბ-I	ნბ-II	ნბ-III	ნბ-III <sub>ა</sub>	ნბ-III <sub>ბ</sub>	ნბ-IV	ნბ-V
ნემსის შეღწევის სიღრმე:	არა ნაკლებ	121—200	81—120	81—120	41—80	41—80	21—40	5—20
ა) 25°	—	—	—	10,0	—	5—0	—	—
ბ) 0°, არანაკლებ	—	—	—	—	—	—	—	—
სიბლანტე ბლანტმომზე ხერეით 10 მმ 60° წაშში არანაკლები	6,0	—	—	—	—	—	—	—
წვედლობა:	—	—	—	—	—	—	—	—
ა) 25° სმ-ით, არანაკლებ	—	100	60	60	40	40	3	1
ბ) 0° სმ-ით, არანაკლებ	—	—	—	3	—	2	—	—
გარბილების ტემპერატურა გრადუსობით, არანაკლებ	—	25	40	45	45	50	70	90
აპრიალების ტემპერატურა გრადუსობით არანაკლებ	180	200	200	200	200	200	230	230

1. საფარის ერთმაგი და ორმაგი ზედაპირული დამუშავებისათვის თბილპავიან რაიონებში პირველი მარკის ბიტუმი (121—180 ნემსის შეღწევის სიღრმით). ხოლო ცივ რაიონებში იგივე მარკის ბიტუმი 160—200 ნემსის შეღწევის სიღრმით. ამავე მიზნით ცივპავიან რაიონებში აყენებენ ნბ-0 მარკის ბიტუმს;

2. გზის საფარის გაყენთვის მეთოდით დამუშავებისათვის თბილპავიან რაიონში იყენებენ II მარკის ბიტუმს 90—120 ნემსის შეღწევის სიღრმით, აგრეთვე — I მარკის ბიტუმს 121—150 ნემსის შეღწევის სიღრმით; ცივპავიან რაიონებში — I მარკის ბიტუმს;

3. ასფალტბეტონისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ მეორე და მესამე მარკის ბიტუმები თბილპავიან რაიონებში 60—90 ნემსის შეღწევის სიღრმით, ხოლო ცივპავიან რაიონებში — 80—90 ნემსის შეღწევის სიღრმით.

**ნავთობის თხევადი ბიტუმები**

ნავთობის თხევადი ბიტუმები ორი კლასისაა: ა კლასის, რომელიც საშუალო სიჩქარით სქელდება და ბ კლასის თხევადი ბიტუმი, რომელიც ნელა სქელდება.

ა კლასის თხევადი ბიტუმი, ჩვეულებრივად, მზადდება სამშენებლო მოედანზე. ამისათვის იღებენ პირველი ან მეორე მარკის ბიტუმს და ათხევადებენ ნავთით ან ნავთისა და ლიგროინის ნარევით. ბ კლასის თხევად ბიტუმს ამზადებენ ქარხნებში. მათი მომზადება შეიძლება აგრეთვე მშენებლობის ადგილზეც. იგი მზადდება ბლანტი ბიტუმისაგან და ათხე-

ვალდებენ მაზუთით ან სხვა ნავთობის პროდუქტით. თხევადი ბიტუმი, ისევე როგორც ბლანტი, იყოფა მარკებად. თხევადი ბიტუმის მთავარი დამახასიათებელი თვისებაა სიბლანტე. თხევადი ბიტუმების მარკებისა და სიბლანტის მაჩვენებლები მოცემულია მე-6 ცხრილში.

ცხრილი 6

მარკა თვისებები	კლასი ა და ბ					
	ა-1 ბ-1	ა-2 ბ-2	ა-3 ბ-3	ა-4 ბ-4	ა-5 ბ-5	ა-6 ბ-6
სიბლანტე ვისკოზი— მეტრზე სვრეტით 5 მმ წმ.						
C <sub>25</sub> არა უმეტეს	20	—	—	—	—	—
C <sub>60</sub> ზღვრებში	—	5—15	15—25	25—40	40—100	100—200

ცხრილში C-სთან მიწერილი ზედა ციფრა 5 ნიშნავს სადენი სვრეტის დიამეტრს მმ-ობით. სოლო ქვედა ციფრები 25 და 60 ტემპერატურას გრადუსობით.

თხევად ბიტუმს იყენებენ გზის საფარის დასამუშავებლად შერევის მეთოდით. ზედაპირული დამუშავებისათვის. ცივი ასფალტის ნარევის შესამზადებლად და სხვ.

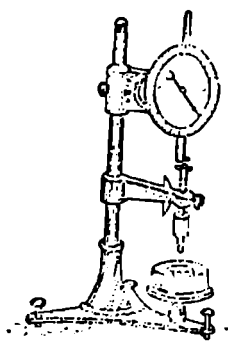
### § 27. ბიტუმის გამოცდის მეთოდები

მშენებლობაზე გამოსაყენებელი ბიტუმი აუცილებლად უნდა გამოვცადოთ. ამიტომ ბიტუმის ყოველი ცალკეული პარტიიდან უნდა ავიღოთ „საშუალო ნიმუში“. ჩვეულებრივი გამოცდისათვის საკმარისია 1,5—2 კგ ბიტუმი.

თუ ბიტუმი ცისტერნებშია ჩასხმული, ნიმუში უნდა ავიღოთ თვითნებური მათგანიდან. ორმოში მოთავსებული ბიტუმიდან საშუალო ნიმუშის მიღებისათვის საჭიროა სინჯების აღება სხვადასხვა სიღრმეზე, მათი ერთმანეთში კარგად შერევა. საშუალო ნიმუშს თან უნდა დაერთოს ბარათი, სადაც აღნიშნული იქნება ბიტუმის დანიშნულება და ქარხნის სახელწოდება. ბლანტი ბიტუმის გამოცდებიდან უფრო მნიშვნელოვანია შემდეგი: ნემსის შეღწევის სიღრმის განსაზღვრა (პანეტრაცია), წვეალობის განსაზღვრა (დექტილობა) და გამოცდა გარბილების ტემპერატურაზე (რგოლისა და ბურთულის მეთოდით).

ნემსის შეღწევის სიღრმის განსაზღვრა. ნემსის შეღწევის სიღრმე ახასიათებს ბიტუმის სიბლანტეს. რაც პირობითი ერთეულებით გამოისა-

ხება. გამოცდისათვის არსებობს შეღწევის სიღრმის განმსაზღვრელი ხელსაწყო (პენეტრომეტრი) (ნახ. 14). ნემსის შეღწევა იზომება გრადუსობით, რომლებიც აღნიშნულია ხელსაწყოს ლიშხზე. ლიშხის ერთი გრადუსი აღნიშნავს ჩაღრმავებას 0,1 მმ-ით.

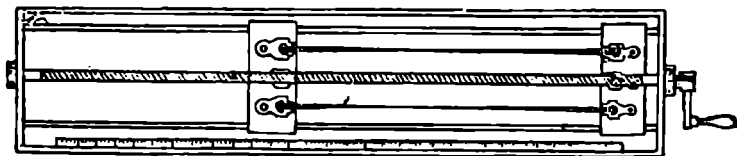


ნახ. 14.

ხელსაწყოა ნემსი ფოლადისაგან მზადდება; მისი სიგრძეა 50 მმ, დიამეტრი 1,0—1,02 მმ. ნემსის 16,35 მმ-ის სიგრძის ბოლო კონუსის. ფორმისაა, გააზრებული კუთხე  $8^{\circ}40'$ , წვერი წაბლაგვებული აქვს, რომლის დიამეტრია 0,14-დან 0,16 მმ-მდე. ნემსი კარგად ნაწრთობი და გაპრიალებული უნდა იყოს. გამოცდის ჩასატარებლად ბიტუმს სათანადოდ ამზადებენ. მის ნიმუშს ლითონის ტაფაზე თანდათანობით აცხელებენ  $150$ — $170^{\circ}$ -მდე; თუ ბიტუმში წყალია, ის დაახლოებით  $100^{\circ}$  ტემპერატურაზე დაიწყებს ძლიერ აქაფებას და გაფართოვდება მისი მოცულობა. წყლის გამოდევნის მიზნით საჭიროა ზშირი არევა.  $130$ — $150^{\circ}$ -ზე ბიტუმს წყალი თითქმის სავსებით შორდება. შემდეგ ბიტუმს

წურავენ წვრილ საცერში და ასხამენ ლითონის ჭიქაში, სადაც აციეებენ  $18$ — $20^{\circ}$ -მდე, რის შემდეგ ჭიქას ათავსებენ  $25^{\circ}$ -იან წყლის აბაზანაში. ბიტუმს აბაზანაში ახანებენ 1,5 საათს, ამ პერიოდის შემდეგ მთელ მის მასას  $25^{\circ}$  ტემპერატურა ექნება. აბაზანაში წყლის ტემპერატურა უნდა იყოს მუდმივი ( $25^{\circ}$ ). ამის შემდეგ ხელსაწყოს თაროზე დადებულ ბიტუმიან ჭიქაში 5 წამის განმავლობაში თავისუფლად უშვებენ ნემსს. ჩაღრმავება აითვლება ლიშხზე გრადუსობით. გამოცდა 3—5-ჯერ უნდა გავიმეოროთ. მათი საშუალო სიღრმე შეღწევის სიღრმეს გვიჩვენებს.

წვეადობა. წვეადობა ეწოდება ბიტუმის უნარს ძალის ქმედებით გაიჭიმოს წვრილი ძაფის სახით. წვეადობის მაჩვენებელია ძაფის სიგრძე სანტიმეტრობით. მისი გაწყვეტის მომენტში. წვეადობა ახასიათებს ბიტუმის პლასტიკურ თვისებებს. ბიტუმის გამოსაცდელ ნიმუშს წინასწარ ისევე ამზადებენ, როგორც ნემსის შეღწევაზე გამოცდის დროს.



ნახ. 15.

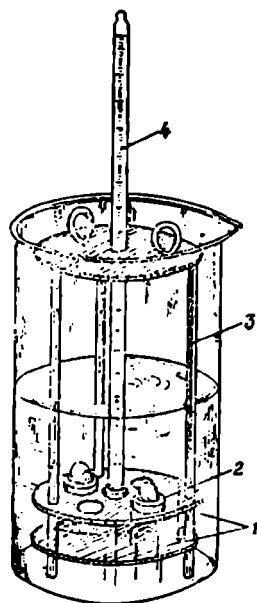
ბიტუმს ასხამენ რვისებურ გასახსნელ ფორმებში. თავს მოუსწორებენ გაცხელებული დანით. შემდეგ ნიმუშს ათავსებენ 25°-იან წყლის აბაზანაში, სადაც 1,5 საათს აჩერებენ.

ნიმუშს ჰიმავენ დუქტილომეტრზე (ნახ. 16); იგი შედგება ხის ყუთისაგან, რომელსაც შიგნით აკრული აქვს მოთუთირებული თუნუქი. დუქტილომეტრს ავსებენ თბილი წყლით და მასში ათავსებენ გამზადებულ ნიმუშებს. დუქტილომეტრში წყლის ტემპერატურა (25°) მუდმივი უნდა იყოს.

სპეციალური მოწყობილობით ნიმუშს ჰიმავენ წუთში 5 სმ-ის სიჩქარით.

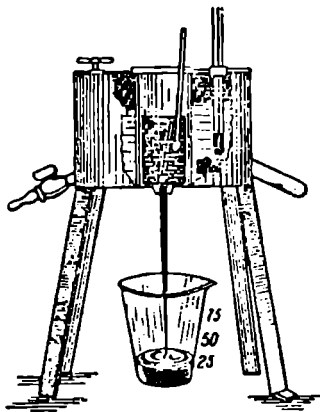
გარბილების ტემპერატურის განსაზღვრა „რგოლისა და ბურთულის“ მეთოდით. ეს გამოცდა ასახიათებს ბიტუმის სიბლანტის ცვალებადობას ტემპერატურის გადიდებისას და მისი გარბილების დონეს. გამოცდა ხდება სტანდარტულ ხელსაწყოზე, რომელსაც ეწოდება „რგოლი და ბურთული“ (ნახ. 16). ხელსაწყო შედგება თითბერის რგოლისაგან, რომლის დიამეტრი უდრის 15,85 მმ და 9,53 მმ დიამეტრის ფოლადის ბურთულასაგან. ბურთულის წონაა 3,5 გ. ბიტუმის ნიმუშს აღნობენ. კარგად ურევენ, წურავენ საცერში და ასხამენ თითბერის რგოლში. გაცივების შემდეგ ზედმეტ ბიტუმს აკრიან ცხელი დანით. ბიტუმის რგოლებს აწყობენ შტატივის ფირფიტის ბუდეში და ბიტუმის პირეულზე ათავსებენ ბურთს. შემდეგ შტატივს ათავსებენ სპეციალური მინის ქიქაში. ქიქაში დებენ თერმომეტრს, ავსებენ წყლით და ათბობენ ისე, რომ მისი ტემპერატურა ყოველ წუთში გადიდდეს 5°-ით. ტემპერატურა, რომელსაც გვიჩვენებს თერმომეტრი ბიტუმის ქვედა ფირფიტაზე დავარდნის დროს, ბიტუმის გარბილების ტემპერატურის მაჩვენებელია.

თხევადი ბიტუმის სიბლანტის განსაზღვრა. თხევადი ბიტუმის უმნიშვნელოვანეს ტექნიკურ თვისებას წარმოადგენს მისი სიბლანტე. პირობითად სიბლანტეს საზღვრავენ ვისკოზომეტრით (ნახ. 17). სიბლანტის მაჩვენებელად ითვლება დრო წამობით, რომელიც სჭირდება 50 კუბ. სმ ბიტუმის გამოდინებას განსაზღვრული ზომის ხერკტიდან განსაზღვრულ ტემპერატურაზე. გამოსაცდელ ბიტუმს ათბობენ.



ნახ. 16.

ამორებენ წყალს და სწურავენ საცერში. შემდეგ ასხამენ ვისკოზიმეტრის შიგა ცილინდრში, რომლის სადენი ხვრეტი დახურულია ღეროზე დამაკრებელი ბურთულით. ბიტუმის გამოცდა ხდება 25 ან 60°-ზე. ბიტუმისათვის ასეთი ტემპერატურის მისაღებად ვისკოზიმეტრის გარე ცილინდრში ასხამენ სათანადო ტემპერატურის წყალს ან ზეთს. სადენი ხვრეტის ქვეშ დგამენ 100 კუბ. სმ მოცულობის საზომ ცილინდრს, აღებენ ხვრეტს. იმ მომენტში, როდესაც საზომ ცილინდრში გამოდენილი მასალა მიაღწევს 25 კუბ. სმ, უშვებენ წამსაზომს, როდესაც გამოსაცდელი მასალის დონე საზომ ცილინდრში მიაღწევს 75 კუბ. სმ, წამსაზომს აჩერებენ და ათოლიან გაგვიღდროს. დრო, რომელშიც გამოდინდა 50 კუბ. სმ თხევადი ბიტუმი, ითვლება მისი სიბლანტის მაჩვენებლად.



ნახ. 17.

## § 28. კუპრი

კუპრი მიიღება მერქნისაგან, ქვანახშირისაგან, ტორფისა და სხვა ორგანული მასალებისაგან მაღალ ტემპერატურაზე უპაერო სივრცეში გამოხდის გზით. საგზაო საქმეში გამოიყენება მხოლოდ ქვანახშირის კუპრი. ქვანახშირის კოკსად გადამუშავების პროცესში სხვა პროდუქტებთან ერთად მიიღება ე. წ. ნედლი კუპრი, რომელიც თავისი მდარე ტექნიკური თვისებების გამო გზის საშენ მასალად არ გამოდგება.

ნედლ კუპრს არასრული გამოხდით აცილებენ წყალს და ნაწილობრივ მსუბუქ და საშუალო ზეთებს, რის შედეგად მიიღება საგზაო მშენებლობისათვის გამოსადეგი ე. წ. გამოდენილი კუპრი.

ნედლი კუპრის სრული გამოხდისას სხვა ზეთებთან ერთად მიიღება ანტრაცენის ზეთი და პეკი. ქვანახშირის ზეთისა და პეკის შერევით მიიღება შედგენილი კუპრი. შესარეგად უმეტესად იყენებენ ანტრაცენის ზეთს, რომელიც უკეთესი ხარისხის კუპრს იძლევა.

შედგენილი კუპრის მიღება შეიძლება აგრეთვე პეკის და ნედლი კუპრის შერევით.

გზის მშენებლობაზე იყენებენ როგორც განდენილ, ისე შედგენილ კუპრებს, უმეტესად კი შედგენილ კუპრს. ეს კუპრები თავისი ტექნიკური

თვისებებით აკმაყოფილებენ გზის საფარისათვის საჭირო პირობებს. ქვანახშირის კუპრი თავისი ტექნიკური თვისებებით უფრო დაბლა დგას ვიდრე ნავთობის ბიტუმი. დროთა განმავლობაში მისგან ორთქლდება მსუბუქი და საშუალო ზეთები. რის გამოც იგი უფრო მყიფე ხდება. ამიტომ საგზაო საქმეში იყენებენ უფრო ნაკლები სიბლანტის კუპრს, ვიდრე ბიტუმს. კუპრის თვისებების გასაუმჯობესებლად შეიძლება მას დაეუმატოს 5—20% ბიტუმი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ქვანახშირის კუპრები მავნე გავლენას ახდენენ ადამიანის კანზე და ლორწოვან გარსზე, ამის გამო მათი გამოყენების არე შეზღუდულია. კუპრი, როგორც ბიტუმი, იყოფა მარკებად. მე-7 ცხრილში მოცემულია კუპრების მარკების მაჩვენებლები.

ცხრილი 7

კუპრის მარკა	—1	—2	—3	—4	—5	—6	—7	—8
თვისება								
სიბლანტე (რომელიც იზომება სტანდარტული ეისკო-ზიმეტრით წმ-ით)								
C <sub>30</sub> <sup>5</sup>	5—25	25—75	—	—	—	—	—	—
C <sub>30</sub> <sup>6</sup>	—	—	5—20	20—50	50—120	120—200	—	—
C <sub>30</sub> <sup>5</sup>	—	—	—	—	—	—	10—75	75—200
ზეთების ფრაქციული შედგენილობა პროცენტობით, რომელიც გამოიყოფა:								
170°-მდე არა უმეტეს	3	3	2	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0
270°-მდე არა უმეტეს	20	20	20	15	15	15	10	10
300°-მდე არა უმეტეს	15—35	13—25	30	25	25	25	20	20
ნარჩენის გარბილების ტემპერატურა გრადუსობით შეცულობა (წონით პროცენტობით) თავისუფალი ნახშირბადისა	45	45	15—65	15—65	20—65	25—65	35—70	40—70
ფენოლი	0—18	2—18	3—20	3—20	5—20	5—20	6—25	6—25
ნაფტალინი არა მეტი	5	5	5	4	4	4	3	3
	7	7	6	6	5	5	4	4

§ 29. ხის მასალა

ხის მასალას საგზაო საქმეში იყენებენ ხილების, მილებისა და სხვა შენობების ასაგებად. ხეს, როგორც საშენ მასალას, მრავალი დადებითი თვისებები აქვს (მცირე მოცულობითი წონა, დამუშავების სიადვილე, მცირე სითბოგამტარობა და სხვ.).



ხის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ შედარებით ნაკლებგამძლეა და ადვილად იწვის.

საგზაო სამუშაოებში იყენებენ როგორც წიწვოვან, ისე ფოთლოვან ხის ჯიშებს. ხის მასალა უნდა იყოს სალი, არ ემჩნეოდეს ლპობის ნიშნები. კიანჭამები და სხვ.

ხე უნდა მოიჭრას შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში. ოქტომბრიდან მარტამდე, ამ პერიოდში მერქანი მცირე რაოდენობით წვეს შეიცავს, შედარებით მალე შრება და ლპობასაც უფრო ეწინააღმდეგება.

ახალი მოჭრილი ხე ჩვეულებრივად შეიცავს 30—60% წყალს. ხის წონა დამოკიდებულია მის ტენიანობაზე.

სამასალედ მოსაჭრელი ხე მწიფე უნდა იყოს. ჯიშების უმეტესობისათვის სიმწიფის ასაკი 60 — 100 წელია. მოჭრილ ხეს სხეპენ, სჭრიან სიგრძის მორებად და ქერქავენ.

მორებს აწყობენ შტაბელებად. შტაბელებად დაწყობა ხდება შემდეგნაირად: თავდაპირველად გრუნტზე 1—2 მეტრის მანძილზე აწყობენ ფინებს. მასზედ აწყობენ ერთ რიგ მორებს თავებით ერთი მხრისაკენ. პირველ რიგზე აწყობენ სარებს, ხოლო მათზე მეორე რიგ მორებს. მხოლოდ ბოლოთი შებრუნებით და ა. შ. მორებს შორის მივიღებთ ღია არეებს, რომელნიც აადვილებენ მასალის შრობას.

ხის შრობა (შტაბელების გარდა) ხდება აგრეთვე განსაკუთრებულ საშრობებში. შტაბელებში ღია ჰაერზე ხეს გაშრობისათვის ესაჭიროება 1½—2 წელი. ამის შემდეგ ხეს მხოლოდ 15—20% ტენი რჩება. ასეთი ხე საესებით ვარგისია სახმარად. სპეციალურ საშრობებში ხის შრობა გრძელდება 5—20 დღეს.

მერქნის ლპობას იწვევს სხვადასხვა სახის სოკო და ბაქტერია. ლპობისაგან ხის დასაცავად მიმართავენ სხვადასხვა ღონისძიებას, როგორც არის შედგება, გამოტუტვა, ანტისეპტირება და სხვ. მარტივი საშუალებაა ოლიფის ან გაცხელებული ფისის წასმა და აგრეთვე ცეცხლზე გარუჯვა.

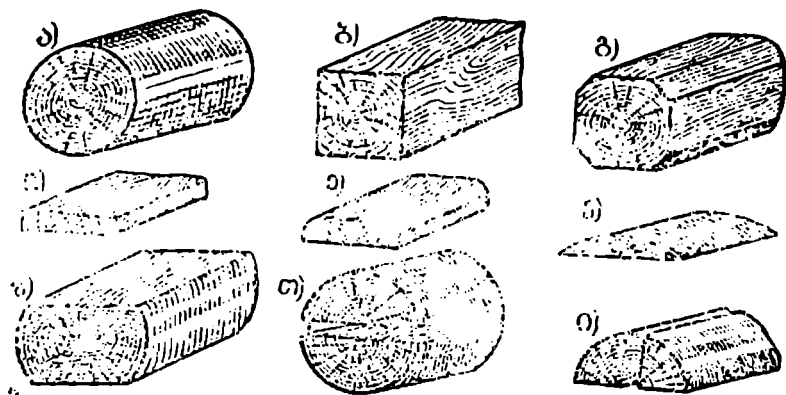
### ხე-ტყის მასალის სორტამენტი

სამშენებლო საქმეში იყენებენ სხვადასხვა სახის მრგვალ და დახერხილ ხის მასალას.

მრგვალი ხე ზომების მიხედვით შემდეგი სახისაა:

მორი ეწოდება ტოტებგაცლილ ხის მრგვალ მასალას (ნახ. 18, ა), რომლის დიამეტრი ზედა გადანაჭერზე უდრის არანაკლებ 16 სმ. ყველა ხის ღერო ბოლოსაკენ თანდათანობით წვრილდება. წიწვოვან ჯიშებში ღეროს შევიწროება ერთ გრძივ მეტრზე დაახლოებით 6—9 მმ შეადგენს.

საგორავი წარმოადგენს მრგვალ ხე-ტყის მასალას. რომლის სიმსხო ზედა გადანაჭერზე 10—15 სმ უდრის.



ლატანი წვრილი მრგვალი ხე-ტყის მასალა ზედა გადანაკერზე 6--10 სმ სიმახით.

ხარი უფრო წვრილი ღეროა, 6 სმ-მდე დიამეტრით.

დახერხილი მასალა შემდეგი სახისაა:

ძელი — მიიღება მორისაგან გვერდების ჩამოხერხვით. განივ კვეთზე აქვს მართი კუთხის ან კვადრატის ფორმა, სიგანე და სიმაღლე — 10 სმ მეტი. დახერხვის გარდა, ძელი შეიძლება მიღებულ იქნას აგრეთვე მორის გათლითაც. დამუშავების სისუფთავის მიხედვით ძელები შეიძლება იყოს მახვილკანტიანი და ბლაგვკანტიანი (ნახ. 18, ბ, გ).

ძელაკი — აქვს ძელის ფორმა, რომელიც უფრო მცირე ზომისაა. ძელაკის სიგანე სიმაღლესთან შედარებით სამჯერ ნაკლებია.

ფიცარი — მიიღება ძელის ან მორის დახერხვით. განივ კვეთზე აქვს მართკუთხედის ან მასთან მიახლოებული ფორმა, სიგანე სამჯერ და უფრო მეტად აღემატება სიმაღლეს. ძელის დახერხვისას მიიღება ე. წ. შემოჭრილი ფიცარი (ნახ. 18, დ), მორის დახერხვით მიღებულ ფიცარს გვერდები მომრგვალებული აქვს, მას ეწოდება შემოუჭრელი ფიცარი (ნახ. 18, ე).

ზურგულა — ეწოდება ნაპირა ფიცარს, რომელსაც მხოლოდ ერთ მხარეს აქვს დახერხი (ნახ. 18, ვ).

წოლანა — წარმოადგენს მორს, რომელსაც ორი გვერდი ჩათლილი ან ჩახერხილი აქვს (ნახ. 18, ზ).

ფინი — მიიღება მორის დიამეტრზე ორ ნაწილად გახერხვით ან გაპობით (ნახ. 18, თ).

ნაოთხალი — მიიღება მორის სიგრძივი მიმართულებით ოთხ ნაწილად გახერხვით (ნახ. 18, ი).

**მიწის ვაპისი**

გზის გაყვანამდე საჭიროა ტრასის აღდგენა. ერთდროულად აღნიშნავენ გზის ზოლს. შემდეგ გზის ვაკისის ზოლი უნდა გასუფთავდეს; მოიჭრას ტყე, ამოიძირკოს ჭაგნარი და აიკრიფოს ქვა და ა. შ. ამ სამუშაოების მოთავეების შემდეგ იწყებენ ყრილებს. კრილების და ხელოვნური ნაგებობების დაკვალვას და უშუალოდ სამშენებლო სამუშაოების წარმოებას.

**§ 80. ტრასის აღდგენა**

სამუშაოს დაკვალვა მიზნად ისახავს გზისა და ნაგებობათა ადგილმდებარეობის განსაზღვრას, რაც განსაკუთრებულ სიზუსტეს მოითხოვს. არასიზუსტე, მაგალითად, ხიდის ღერძის არასწორი დაკვალვა. გამოიწვევდა მიწის სამუშაოთა მოცულობის გაზრდას და გზის ტრასის დამახინჯებას. გზის ღერძი უნდა შემოწმდეს და დადგინდეს მიწის სამუშაოების დაწყებამდე.

თუ გზის გამოკვლევის დროს დასმული პალოები ნაწილობრივ დაიკარგა, ხაზის აღდგენა უნდა მოხდეს თეოდოლიტისა და რეპერის მეშვეობით. უნდა აღვადგინოთ აგრეთვე პიკეტები საჭირო შემთხვევაში — პლუსები. ყველა წარწერა თვით პალოებზე უნდა იყოს. წარწერა პალოებზე უნდა კეთდებოდეს გზის (დასაწყისიდან) მიმართ, ხოლო კუთხეების — მრუდის ცენტრის მიმართ.

ტრასის აღდგენის შემდეგ ხდება მთლიანი ნიველირება და რეპერების შემოწმება.

საპიკეტაჟო პალოებზე წარწერის სახით მოთავსებულია სამუშაო ნიშნულეები, რომელნიც მიწის სამუშაოების მოცულობას აჩვენებენ. მიწის სამუშაოების შესრულების დროს დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით პალოების ნიშნულეები განზე გადაქვთ. ამ მიზნით ვაკისის ფარგლებს გარეთ (ანაჰრებზე) პალოების პერპენდიკულარულად ასობენ სხვა პალოებს. სათანადო წარწერით.

ყრილის ადგილზე ასობენ სარებს, ყრილის სიმაღლის წარწერით.

რეპერები ინახება მთელი მუშაობის განმავლობაში და მათი ნიშნულეების გამოტანა ჩაიწერება სათანადო უწყისში.

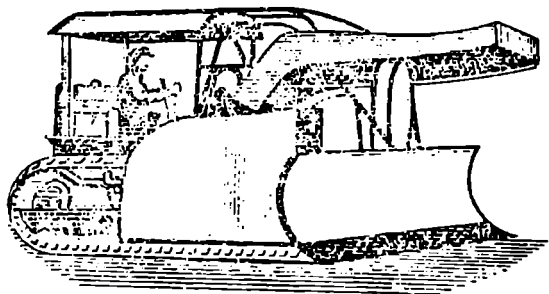
**§ 81. ტრასის გაზრდა და ჯაბნარის ამოძირკვა გზის ზოლზე**

ასეთი სამუშაოების შესრულება უფრო მიზანშეწონილია ზამთრის პერიოდში. ტყე იჭრება მხოლოდ ისეთი სიგანით, როგორსაც მოითხოვს გზის ზოლი, აგრეთვე დროებითი გზა (თუ იგი პროექტით არის გათვა-

ლისწინებულა). დარჩენილი ხის ძირკვები უნდა ამოვყაროთ დაბალი კრილებიდან და (1,5 მ-მდე) ყრილებიდან. თუ ხეები შედარებით წვრილია (25 სმ დიამეტრით), მათი გაჩეხვა შესაძლოა ძირის გადაჭრით. ხეების გადასაჭრელად იყენებენ ტრაქტორს, რომელსაც აქვს სპეციალური მოწყობილობა. ქვემოდან ტრაქტორს მიმაგრებული აქვს დანა, რომლითაც კრის დაჭიმულ ფესვებს (ნახ. 19).

მოკრილ ხეებს ასუფთავებენ, ახარისხებენ და გზავნიან დროებით საწყობში.

ჯაგნარისა და წვრილი (12 სმ-მდე დიამეტრის) ხეების გაჩეხვა ხდება იმავე ტრაქტორით, რომელსაც სპეციალური ჯაგსაჭრელი დანით არის აღჭურვილი.



ნახ. 19.

ასეთი ტრაქტორი რვა საათის განმავლობაში ჯაგნარისა და წვრილი ხეებისაგან წმენდს 2.5—3,5 ჰაართობს.

ქვებსა და ხეებს, რომელთა დიამეტრი 12 სმ აღემატება, წინასწარ იღებენ.

ხის ძირების ამოსაძირკვავად არსებობს სპეციალური მანქანა, რომელიც ტრაქტორის საშუალებით მოქმედებს. ამოსაძირკვად იყენებენ ბულდოზერსაც.

ამოძირკვა გაცილებით ეფექტურია აფეთქებით. ასეთი სამუშაოსათვის საკმარისია ბრივად 3—4 კაცის შემადგენლობით.

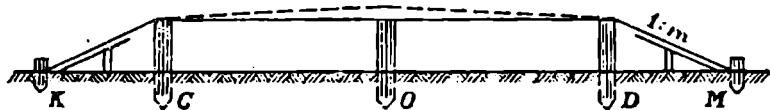
## § 22. ყრილის დაკვალვა

ნახაზზე 20 ა წარმოდგენილია ყრილის დაკვალვის სქემა. ყრილის დასაკვალავად საჭიროა შემდეგი იარაღები: პალოები, სამიზნებლები, რულეტი, შვეული. 2—3 მეტრის სიგრძის ლარტყა (სანტიმეტრიანი დანა-ყოფებით) და ფერდობის მრუდთარგები (ნახ. 20, ბ).

ამ იარაღით აღნიშნავენ ყრილის ფსკერს.

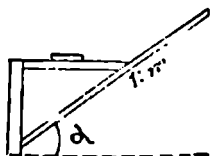
ყრილების მოწყობის დროს შეიძლება საქმე გვეკონდეს სხვადასხვა შემთხვევასთან:

1. ყრილი განლაგებულია პორიზონტალურ სიბრტყეზე (ნახ. 21): მანძილი იზომება გზის ღერძიდან წარბამდე (ორივე მხარეს)  $OC$  და  $OD$ .

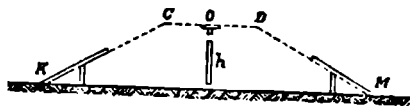


ყრილის დაკვალვა

ნახ. 20. ა.



ნახ. 20. ბ.

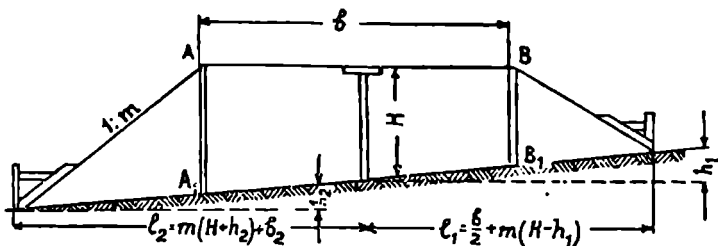


ყრილის დაკვალვის დამაგრება

ნახ. 21.

წარბას წერტილიდან კვლავ ზომავენ ფერდოს ქანობის შეფარდებას  $CK$  და  $DM$ , რომლებიც უდრის  $mH$ , სადაც  $m$  — ფერდობის კოეფიციენტი და  $H$  ყრილის სიმაღლე გამოკვლეულ წერტილებში. ნაპოვნ წერტილებში აყენებენ სარებსა და თარგებს.

2. ყრილი განლაგებულია თანაბარი ქანობის ფერდობზე (ნახ. 22).



ყრილის დაკვალვა

ნახ. 22.

ყრილის ფუძის სიგანე (აგრეთვე ჭრილის) ადვილად გამოიკვლევა გრაფიკულად სამუშაო განივი პროფილიდან. მისი გამოანგარიშება შეიძლება შემდეგი შეფარდებიდანაც:

$$L_1 = \frac{B}{2} + m(H - h_1),$$

ეს შეფარდება მიეკუთვნება ფუძის მარჯვენა ნაწილს, როდესაც ჭრილის ფერდო და ადგილის დაქანება დაპირისპირებულია; ფუძის მარცხენა ნაწილს — როდესაც ყრილის ფერდობის და ადგილის დაქანება ერთმხრივია.

ყრილის ფუძის სიგანეს იკვლევენ ფერდობის მრუდთარგას საშუალებით. წარბას წერტილის პროექციებში  $A_1$  და  $B_1$ -ში, რომლებიც მოიძებნება ლარტყისა და თარაზოს დახმარებით ჩაისობა სათანადო სიმაღლის სარყები  $AA_1$  და  $BB_1$ ; მათ წვერებზე მიაბამენ ლარს, რომელსაც კიმავენ დახრილად, ვიდრე უკანასკნელი არ დაემთხვევა სათანადო მრუდთარგას. წერტილების გამოკვლევის შემდეგ იწყებენ ყრილის კიდურა წერტილების გამაგრებას, რისთვისაც ნაპოვნ წერტილებში აყენებენ დროებით მრუდთარგებს და ყრილის სიმაღლის სას (ღერძზე).

ყრილის სიმაღლის ანგარიშის დროს საჭიროა მისი ჯდენის ოდენობის გათვალისწინება, რაც დამოკიდებულია გრუნტის ხასიათსა, ყრილის სიმაღლესა და ტრანსპორტის სახეზე. გრუნტის ჯდენის ოდენობა პროცენტობით წარმოდგენილია მე-8 ცხრილში.

ცხრილი 8

ყრილის სიმაღლე		5 მ-მდე		6 მ-მდე	
გრუნტის სახე	ტრანსპორტის სახე	აეტომან-ქანა, ტრაქტორი	მცირე სკრეპერი	აეტომან-ქანა	ტრაქტორი მისამართით
	ჯდენის მარაგი პროცენტობით				
	წვრილმარცვლოვანი სილა	3	4	2	1,6
	საშუალო და მსხვილმარცვლოვანი სილა,				
	სილამიწა და მსუბუქი თიხამიწა	4	6	3	2
	მძიმე თიხამიწა, თიხა და მერგელი	7	10	7	6
	კლდოვანი გრუნტი	5	5	5	5

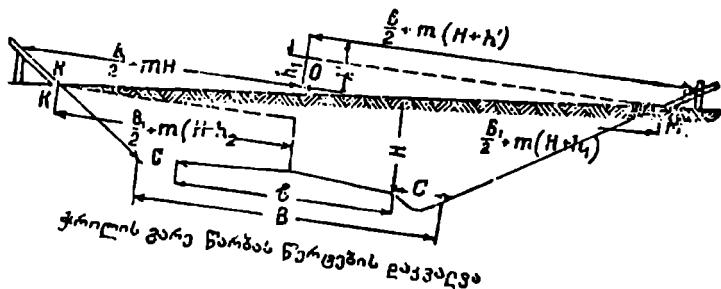
ტრაქტორებით და სკრეპერებით გრუნტის გადატანის დროს მრუდთარგები ადვილად იკარგება, ამიტომ ყრილის ფერდოს და ნიადაგის შეუღლების ხაზზე, გუთნით წინასწარ ქრიან ზოლს. ფერდოს ქანობის სიზუსტეს კი ამოწმებენ ყრილის მოწყობის პროცესში, შესამოწმებლად ხმარობენ გადასატან მრუდთარგებსა და შვეულებს.

§ 38. ზრილის დაკვალვა

ყრილის დაკვალვის დროს გრუნტის ზედაპირზე ნიშნავენ ფერდობის წარბას წერტილებს ( $K$  და  $M$ ). ამ წერტილებს იკვლევენ იმავე წესით, როგორც ყრილის შემთხვევაში (ნახ. 23)

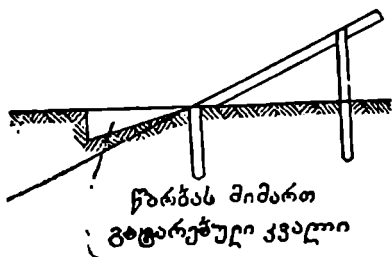
$$OM = \frac{b}{2} + C + m(H + h_1),$$

$$OK = \frac{b}{2} + C + m(H - h_2),$$



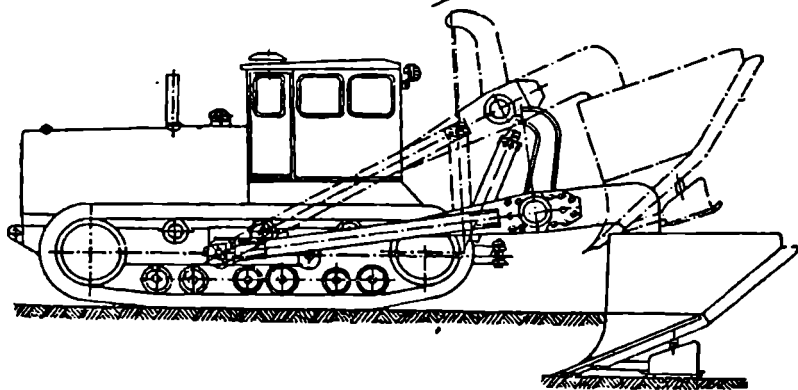
ნახ. 23.

- სადაც  $b$  — არის სავალი ზოლის სიგანე,  
 $H$  — ჭრილის წითელი და შავი ნიშნულის სხვაობა (სამუშაო ნიშნული),  
 $L$  — გვერდითი არხის ზედა სიგანე,  
 $m$  — ჭრილის ფერდოსათვის ფუძესთან შეფარდების კოეფიციენტი.



ნახ. 24 ა.

$K$  და  $M$  ნაპოვნ წერტილებში ასობენ პალოებს, რომლებსაც აწერენ პიკეტის ნომრებსა და მანძილს პალოდან ღერძამდე. ამასთან ერთად უყენებენ ფერდობის მოკლე მრუდთარგებს. ამის შემდეგ მრუდთარგების კიდესთან არხის მოხრელით (24, ბ) ატარებენ ზოლს (ნახ. 24, ა).



ნახ. 24 ბ.

§ 31. ღროვაბითი გზები

მნიშვნელოვანი გზის გაყვანისას წინასწარ საჭიროა ღროვებითი გზა. ძირითადი ვზის აშენების პროცესში ღროვებით გზას დამხმარე მნიშვნელობა აქვს. გზის დამთავრების შემდეგ ის რჩება სასაქონლო და სატრაქტორო გზად. გამონაკლისს შეადგენს მთის ვხეები, სადაც ღროვებითი გზის აგება მიზანშეუწონელია, ამ შემთხვევაში ტრაქტორის მოძრაობა და საქონლის გავლა ძირითად გზაზეა დაშვებული.

ღროვებით გზებად შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე არსებული ახლო მდებარე დაბალი ტიპის ვხეები.

ღროვებითი გზის საველი ზოლის სიგანე დაახლოებით არის 4.5 მ. მინიმალური რადიუსი 30 მ, დასაშვები ქანობი 100%მ.

§ 36. გრუნტის კლასიფიკაცია

გრუნტის დამუშავებისა და გადატანის მიზნით საჭიროა ვიცოდეთ მათი დაჯგუფება. დამუშავების სიძნელეების მიხედვით, აგრეთვე იმის მიხედვით. თუ რა მექანიზმებით შეიძლება მათი დამუშავება. ეს კლასიფიკაცია მოცემულია მე-9 ცხრილში.

ცხრილი 9

გრუნტის კატეგორია	გრუნტის დასახელება	მოცულობითი წონა	დამუშავების წესი და საშუალო იარაღები	
			ხელის იარაღები	მექანიზმები
1	ქვიშა	1500	ასაღები და ხიშტანიხები	სკრეპერი, ექსკავატორი და ნაწილობრივ გრეიდერ, ელევატორი
	სილამიწა	1600		
	მცენარეული გრუნტები	1200		
	ტორფი	600		
2	მსუბუქი და ლიოსის სახის თიხაგრუნტი	1600	ნიჩბებით და ნაწილობრივ წერაქვებით	ბულდოზერი, სკრეპერი, ექსკავატორი გრეიდერ ელევატორი
	ტენიანი ფხვიერი ლიოსი და რბილი გრუნტი	1600		
	15 მმ ზომის ფხვიერი წერილი ხრეში	1700		
	მკვრივი ხრეში ბლახის ფესვებით	1400		
	ტორფი და ხრეში 30 მმ ძირკვებით	1100		



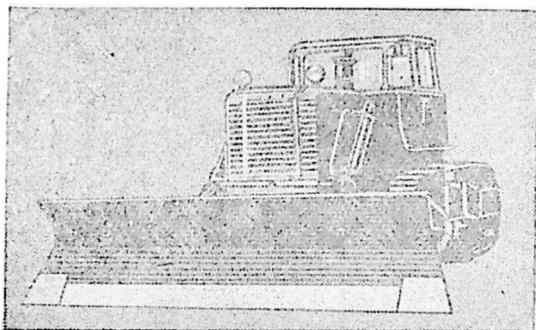
გრუნტის კატეგორია	გრუნტის დასახელება	მცურვლობის წონა	დამუშავების წესი და სამუშაო იარაღები	
			ხელის იარაღები	მექანიზმები
3	ქვიშა და მცენარეული გრუნტი ლორღთან ერთად.	1650		
	ნაყარი, უკვე დამჭდარი ლორღიანი გრუნტი	1750		გამათხვიერებელი, ბულ-დოზერი, სკრეპერი, ექსკავატორი, გრეიდერ-ელევატორი.
	ლორღი და მშენებლობის ნაგავში არეული სილაშიწა	1900		
	პოხიერი თიხა	1800	ხიშტა ნიჩბებით	ბულდოზერი, სკრეპერი, ექსკავატორი.
	მძიმე თიხამიწა	1750	წერაქვები და ძალაუიხები	გამათხვიერებელი, ბულ-დოზერი, სკრეპერი, გრეიდერი
	15 — 40-მდე მშ ხრეში ან მსხვილი ხეიწა	1750		
	ხრეში მშრალი ლიოსი	1800		
	მცენარეული გრუნტი შერეული 30 მმ-ზე მსხვილ ძირკვებში	1400		
	თიხამიწა და ლორღი (ერთად არეული)	1900		
	4	მძიმე მშრალი თიხა	1950	ხიშტა ნიჩაბი, ჩაქუჩები და სოლები
5	პოხიერი თიხა და მძიმე თიხამიწა არეული რიყის ქვაში წონით 25 კგ-მდე	1950		გამათხვიერებელი, ბულ-დოზერი ან ექსკავატორი
	თიხა მსხვილი ლოდებით	2000		
	რიყის ქვაში შერეული ფიქლოვანი თიხა	2000		
	მსხვილი ხეიწა და ლოდები	1950		
	მკერივი გამხმარი ლიოსი და გამაგრებული გრუნტი	1800	ხელის ჩაქუჩები, სოლები და ნაწილობრივ აფეთქებით	
დაცემენტებული საშენებლო ნაგავი	1750			
გამოფიტული წიდა	1500			
რბილი მერგელი	1900			
ხეიწა	1900			

გრუნტის კატეგორია	გრუნტის დასახელება	მოცულობა მ <sup>3</sup>	დამუშავების წესი და სამუშაო იარაღები	
			ხელის იარაღები	მექანიზმები
6	ტრებელი და რბილი ცარცოვანი ქანები	1550		პერფორატორი, აფეთქება და შემდეგ ექსკავატორი ან ბულდოზერი
	ნაკლებად დაქუჩვებული კონგლომერატი	1900		
	50 კგ-მდე წონის ქვა წვრილ ქვაში შერეული მურა და რბილი ქვანახშირი	2100		
	თაბაშირი.	1250		
	ტუფი და მინანქარი	1100		
	რბილი და ფოროვანი კირქვა, ძლიერ დაზნარული საშუალო სიმაგრის მერგელი	1200		
7	მცირე სიმტკიცის სხვადასხვა ფიქალი და მკერვიე ცარცი	2300		
	2600			
8	გამოფიტული და დამსკლარი სილაქვა	2000	წერაქვები და ნაწილობრივ ხელის ჩაქუჩები	
9	კლდოვანი გრუნტი	2200— 2300	აფეთქება	
10	მტურავი ქანი	1200	ნიჩბები ან წერაქვები	ექსკავატორი, ბულდოზერი, სკრაპერი (თუ ქანობი 80% არ აღემატება)
	10 — 18 კატეგორიების კლდოვანი გრუნტები	800— 3000 კგ/სმ <sup>2</sup>	—	აფეთქება, შემდეგ ბულდოზერი ან ექსკავატორი

მიწის სამუშაოების მიხედვით სხვადასხვა სახის მექანიზმებს იყენებენ.

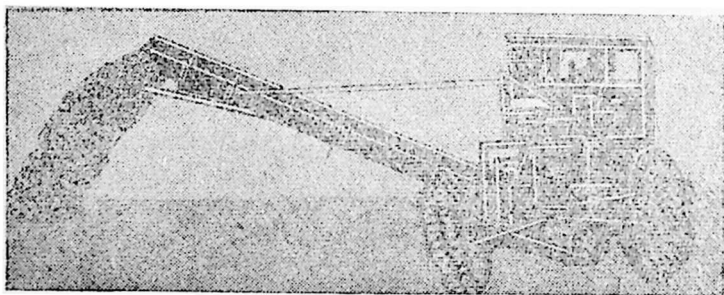
არხის მთხრელი — იყენებენ არხის გასაჭრელად და არხიდან სავალ ზოლზე გრუნტის გადასადგილებლად (ნახ. 24, ბ).

ბულდოზერი — გამოიყენება მიწის მოსაჭრელად. მის გადასადგილებლად (ნახ. 25).



ნახ. 25.

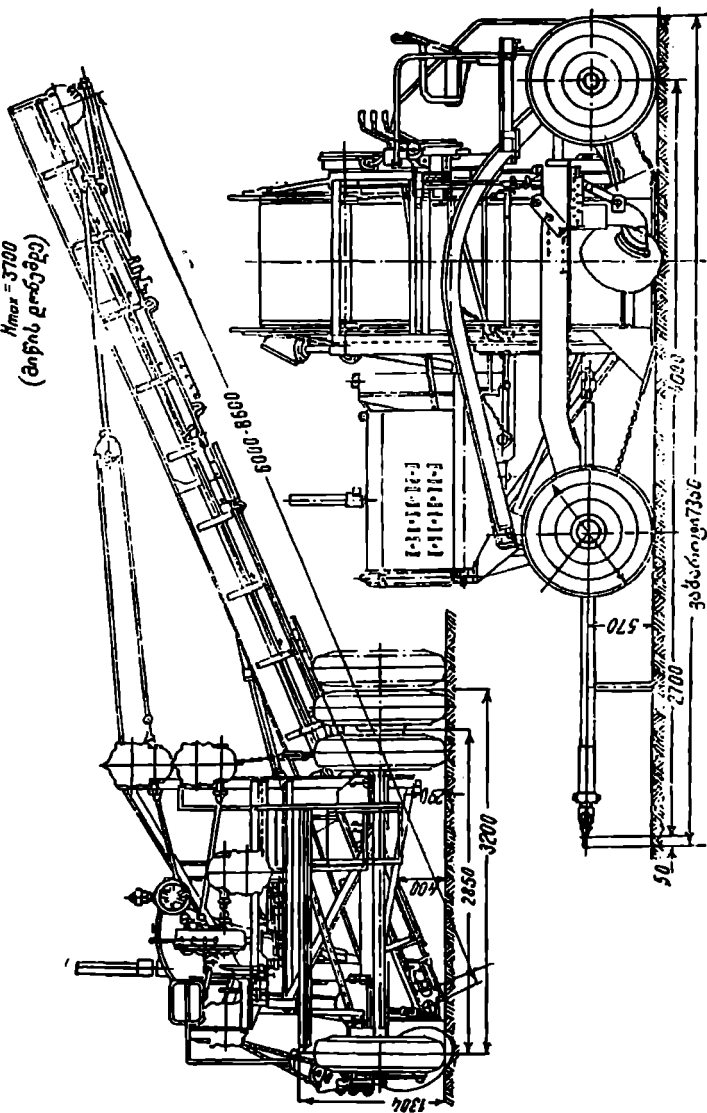
გრეიდერ-ელევატორი — გამოიყენება რეზერვიდან გრუნტის გადასადგილებლად სავალ ზოლზე (ნახ. 26, ა; 26, ბ).



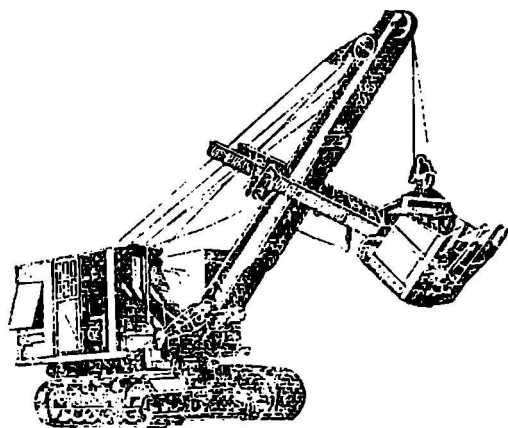
ნახ. 26, ა.

ექსკავატორი — გამოიყენება ნახევარჭრილიდან ნახევარყრილში გრუნტის გადასატანად, აგრეთვე ჭრილიდან ყრილში გრუნტის გადასაყრელად (ნახ. 27).

$M_{max} = 3700$   
(ბიწის ღრძებზე)

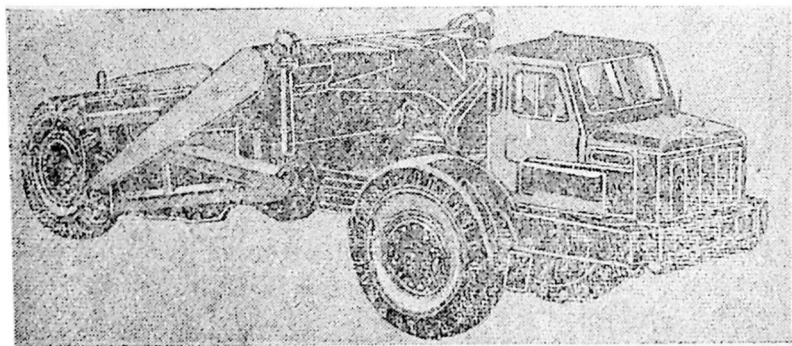


ნახ. 26, ბ.



ნახ. 27.

სკრეპერი — გამოიყენება რეზერვიდან ან ჭრილიდან ყრილში გრუნტის გადასატანად (ნახ. 28, ა, ბ).



ნახ. 28, ა.

ამას გარდა, გრუნტის გადასატანად იყენებენ სხვადასხვა სახის ტრანსპორტს.

გრეიდერი — იყენებენ გრუნტის მოსაშენდაკებლად და ნაწილობრივ გადასაადგილებლად (ნახ. 29).

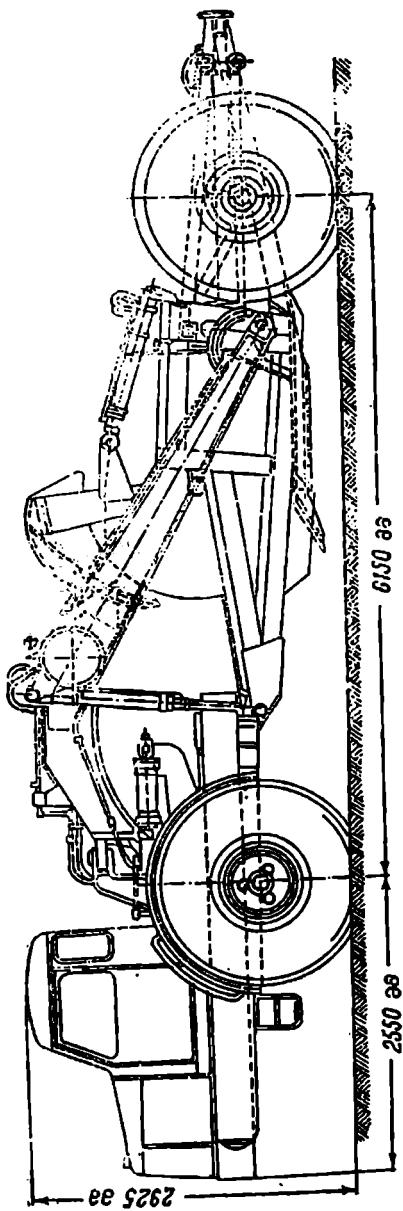


Abb. 28, b.

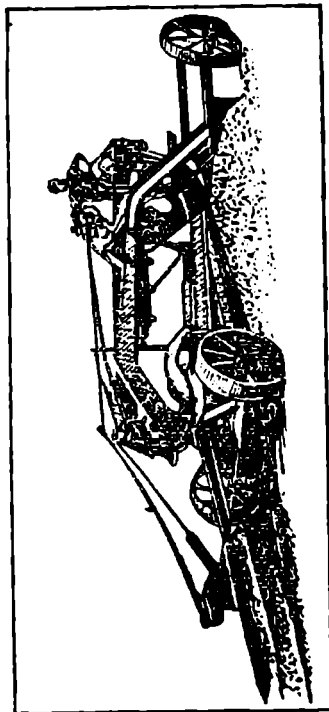


Abb. 29.

ავტომატები — გრუნტის გადატანა ხელსაყრელია 500 მ მეტ მანძილზე;

მისაბმელებიანი ტრაქტორები — გრუნტის გადასატანად 500-დან 2000 მ-მდე მანძილზე.

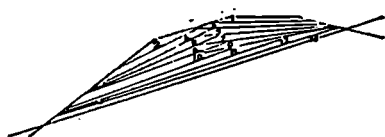
### § 36. ჰრილბისა და ჰრილბის მოწყობის წესები

ჰრილის დამუშავება რამდენიმე წესით ხდება: განივად, სიგრძივად, თხრილის წინასწარი გაყვანით. არსებობს აგრეთვე ჰრილის დამუშავების რამდენიმე წესი: განივი, სიგრძივი და შერეული. ან ესტოკადის მეშვეობით. ყველა ამ წესს აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. ამიტომ მისი შერჩევისას უნდა გავითვალისწინოთ სხვადასხვა გარემოება, სახელდობრ თუ როგორია გრუნტები, რამდენად მაქსიმალურად ვიყენებთ საწარმო შესაძლებლობებს სამუშაოზე. როგორი იქნება მექანიზმების დატვირთვა, სამუშაო ფრონტის გაშლა, მუშახელის გონივრულად დატვირთვა-განაწილება და ა. შ.

### ჰრილის დამუშავება განივი წესით ან შუბლიდან

მიწის სამუშაოების დაწყებამდე უნდა დადგინდეს სამუშაო არედან წყლის არინების მეთოდი. ამ მიზნით წინასწარ თხრიან ზედა არხებს. შემდეგ აწყობენ ჰრილს.

განივი წესით ჰრილი გაყავთ მთელ სიგანეზე (ნახ. 30); ჯერ ჰრიან პირველ ფენას, შემდეგ მეორე ფენას და ა. შ.



ნახ. 30.

თუ ჰრილი ღრმა (3—4 მ) შესაძლებელია ექსკავატორის გამოყენება. ამ შემთხვევაში გრუნტი მუშავდება საფეხურებად. მიზანშეწონილია მუშაობა ჰრილის ორივე მხრიდან.

განივი წესით ჰრილის გაყვანის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ სამუშაო ფრონტი ვიწროა და მექანიზმების დიდი ოდენობით გამოყენება ძნელია.

### ჰრილის დამუშავება სიგრძივი წესით

ამ წესით გრუნტის დამუშავება ხდება სიგრძივად (ნახ. 49) თხელი ფენების მოპირით. ეს წესი გვაძლევს ფართო ფრონტის გაშლის საშუალებას და მეტად მიზანშეწონილია მექანიზმების გამოსაყენებლად. მეტადრე თუ რელიეფი გადაკვეთილია და იგი მთაგორიანი არ არის.

გრუნტის ფენებს სჭრიან დახრილად. რაც ხელს უწყობს წვიმის წყლის ადვილად არინებას. სამუშაოს შესასრულებლად იყენებენ რიპერებს, სკრეპერებს და ბულდოზერებს.

### ჭრილის დამუშავება სიგრძივი თხრილების წესით

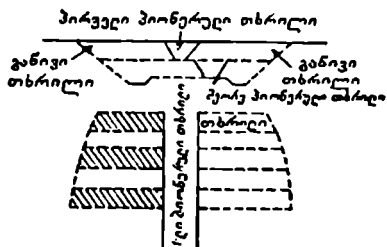
ჭრილის გათხრა ხდება შემდეგნაირად. ჭერ გაყავთ სიგრძივი ვიწრო თხრილი (ნახ. 31), შემდეგ მას აფართოებენ განივად. მოჭრილი გრუნტი გააქვთ ვაგონეტებით, ტრაქტორებით, ავტომანქანებით.

პირველი თხრილის საკმაოდ გაგანიერების შემდეგ გრუნტის მოსაჭრელად და დასატვირთად მიზანშეწონილია ექსკავატორის გამოყენება.

ჭრილიდან ამოღებულ გრუნტს ხშირად იყენებენ ყრილების მოსაწყობად; თუ ჭრილში სხვადასხვა სახის გრუნტი გვხვდება, საჭიროა თვითიული დამუშავდეს ცალკე და მათი გადატანა მოხდეს ცალ-ცალკე.

ჭრილის დამუშავება შეიძლება აგრეთვე ე. წ. კომბინირებული სერხით. ჭერ სჭრიან სიგრძივ „პიონერულს“ თხრილს და შემდეგ მის პერპენდიკულარულად — თხრილებს.

უკანასკნელი ხერხი ხელსაყრელია იმ მხრივ, რომ თვითიული განივი თხრილი ცალკე ბრიგადის განლაგების შესაძლებლობას გვაძლევს.



ჭრილის დამუშავება განივი თხრილებით

ნახ. 31.

### § 37. ყრილის მოწყობა და მისი შემაჯობება

ფუძე, რომელზედაც ეწყობა ყრილი, უნდა იყოს მკვირივი და ურყევი. გრუნტი, რითაც იქმნება ყრილი უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ პირობებს:

დასველებისა და გაშრობის პროცესში იგი მნიშვნელოვან ცვლილებას არ უნდა განიცდიდეს მოცულობის მხრივ. ამას გარდა, გრუნტს უნდა ჰქონდეს ადვილად და თანაბრად გამკვირვების თვისება. რათა მომავალში მასზედ მოწყობილმა ფენილებმა დეფორმაცია არ განიცადონ.

ყრილის მოსაწყობად ხშირად იყენებენ სხვადასხვა სახის გრუნტს. მათი უწყესრიგოდ დაყრა დაუშვებელია. თუ თიხის ფენას მოსდევს ქვიშის ფენა, მათი შეერთების ადგილი მკვეთრად კი არ უნდა გაიმიჯნოს, არამედ ისინი თანდათანობით უნდა გადადიოდნენ ერთიმეორეში. გარდა ამისა,



გრუნტები, რომლებიც უფრო ადვილად ატარებენ წყალს, უნდა მოვათავსოთ ყრილის ზემო მხარეს. ასევე, სხვადასხვა გრუნტის შეერთების დროს მეტად მწრეტავი უნდა გადაეფინოს ნაკლებად მწრეტავს. სველ ადგილებში კი, პირიქით, უფრო მწრეტავ გრუნტს ათავსებენ ქვემოთ, ხოლო ნაკლებად მწრეტავს ზედა ფენაში.

დაყრილ ფენას ასწორებენ და ტკეპნიან. პირველად შემკვრივება ხდება თვით ტრანსპორტით, შემდეგ კი გრუნტს ხელოვნურად ამკვრივებენ სატკეცით. სატკეცის სახეები მოცემულია მე-10 ცხრილში (აგრეთვე, ზოგიერთი მაჩვენებელი).

ც ხ რ ი ლ ი 10

მექანიზმების დასახელება	ფენის სისქე სმ-ით	მანქანის გაე- ლის რიცხვი
10-ტონიანი სატკეცი	20—30	8
5-ტონიანი სატკეცი	10—15	10
3-ტონიანი მისაბმელი სატკეცი	10—15	10
მუშტოვანა სატკეცი	20—30	8
ფეთქებადი სატკეპნი 500 კგ-მდე	30—50	4
1000 კგ	40—60	4
ექსკავატორზე მიბმული 1500 კგ ფილა	60—70	5
ვარდნის სიმაღლე 1 მ	70—90	3
2 მ		
ვებრაციული სატკეპნი	არ არის განსაზღვრული	
სატკეცი		

**§ 33. გრუნტის საშუალოთა წარმოების სხვადასხვა ოპერაცია**

მიწის სამუშაოების ტექნოლოგიური პროცესი, რაც სრულდება მექანიზმებით შედგება შემდეგი ოპერაციებისაგან: გრუნტის გაფხვიერება ჭრილში ან რეზერვში; დამუშავება და მისი დატვირთვა სატრანსპორტო საშუალებებზე; გადატანა და გადმოტვირთვა; მოსწორება, მოშანდაკება და დატკეპნა.

**გრუნტის წინასწარი გაფხვიერება**

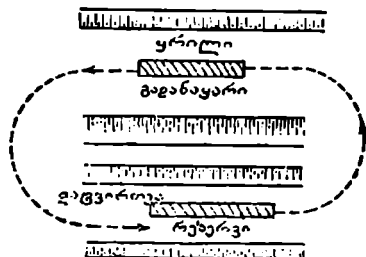
გრუნტს წინასწარი გაფხვიერება ესაჭიროება, მაშინ, როდესაც იარაღის მკვეთავი პირის ძალვა უამირის საჭრელად არაა საკმარისი.

ხელით მუშაობის დროს წინასწარი გაფხვიერება ხდება წერაქვით და ძალაყინით. უფრო ეფექტურია ამ მიზნით სპეციალური გუთნის ან მოსაწერაქვების გამოყენება (ტრაქტორზე მისაბმელი). გრუნტს აფხვიერე-

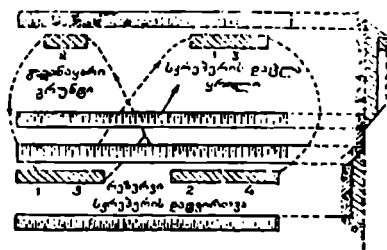
ბენ 10 — 35 სმ-მდე სისქის ცალკეულ ფენებად; თუ ეს გაფხვიერება ხდება სავალ ზოლზე, სამუშაოები უნდა შესრულდეს გზის ნაპირიდან ღერძის გასწვრივ. კლდის ქანების გაფხვიერება ხდება აფეთქებით. გაფხვიერების შედეგად მიღებული გრუნტის ნაწილები არ უნდა აღემატებოდეს სატრანსპორტო შესაძლებლობებს.

### გრუნტის დამუშავება სკრეპერებით

გრუნტის სამუშაოების შესასრულებლად ერთ-ერთი მეტად რაციონალური მანქანაა სკრეპერი. სკრეპერს იყენებენ ქრილის ან ყრილის მოსაწყობად, რეზერვიდან ყრილში ან ქრილიდან ყრილში გრუნტის გა-



ნახ. 32 ა.

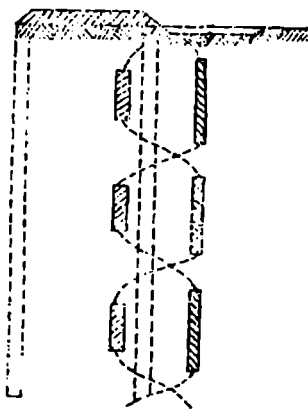


ნახ. 32 ბ.

დასატანად. თანამედროვე სკრეპერები არის ჰიდრაულიკური ან გვარლით, აგრეთვე ჯალამბრით, რომელთა ტევადობა 0,5-დან 25 კუბ. მ-მდეა.

სკრეპერს გრუნტი გადააქვს 40 მ-ზე და უფრო შორს. ბორბლიანი სკრეპერებით გრუნტის გადატანა მიზანშეწონილია კილომეტრამდე და მეტ მანძილზე.

სკრეპერის მუშაობის სქემები მრავალნაირია: ე ლ ი ფ ს ი ს ე ბ უ რ ი ნახ. 32, ა. სკრეპერის ასეთი მუშაობა ხელსაყრელია როდესაც ერთ ტრაქტორზე მიბმულია რამდენიმე მცირე სკრეპერი; რ ვ ი ა ნ ი ს ე ბ უ რ ი (ნახ. 32, ბ) ან ზ ი გ ზ ა გ ი ს ე ბ უ რ ი (ნახ. 32, გ). რვიანისებურად და ზიგზაგისებურად მუშაობა მიზანშეწონილია ერთეული სკრეპერით. ასეთი მუშაობის მთავარი ეფექტია ის, რომ სამუშაოს შესრულება ხდება განუწყვეტელი მოძრაობის დროს.



სკრეპერებით ყრილის მოწყობა კვანძის სქემით

ნახ. 32 გ.

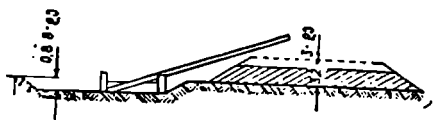
მოძრაობის დროს.

მოდრაობის სქემის შერჩევის დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ რელიეფი.

რვიანი და კლაკნილის წესით მუშაობა უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე ელიპსის წესით. რადგან რვიანისა და კლაკნილი წესით ციკლის დასამთავრებლად სკრეპერს მთლიანი შემობრუნება არ ესაჭიროება:

### გრუნტის დამუშავება გრეიდერ-ელევატორით

გრეიდერ-ელევატორი წარმოადგენს მანქანას, რომელსაც გრეიდერის დანის ნაცვლად აქვს სახნისი ან დისკო დამატებით კი ელევატორიც (ნახ. 33). მუშაობის პრინციპი ასეთია: სახნისით მოჭრილი გრუნტი გადადის ელევატორზე, რომლის საშუალებით ადის ზემოთ და იყრება განზე. გრუნტის დატვირთვა შეიძლება ავტომატურად.



ნახ. 33.

ელევატორის მოძრაობისათვის მანქანას აქვს სპეციალური მცირე ძრავი. ამგვარი მექანიზმი ვაკეზე განსაკუთრებული წარმადობით მოქმედებს. ეს მანქანა კარგია აგრეთვე დაბალი ყრილის მოწყობაშიც.

### გრუნტის დამუშავება გრეიდერით

გრეიდერს გრუნტის დასამუშავებლად იყენებენ (იხ. ნახ. 29). იგი ერთ-ერთი ძირითადი მექანიზმია საგზაო მშენებლობაში. გრეიდერი ასრულებს შემდეგ სამუშაოებს: 1. აპროფილებს გზის ვაკის ნულოვან ნიშნულებში, ნახევარჭრილში ან მცირე ფერდობზე; 2. გზის სავალ ზოლზე აწყობს ვარცლს ფენილისათვის; 3. აშანდაკებს ჭრილებსა და რეზერვებს.

გრეიდერის მაქსიმალური წარმადობისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მისი დანის მდგომარეობას:

ა) დანის შეჭრის კუთხეს ანუ კუთხეს ვერტიკალურ სიბრტყეზე, რომლითაც დანის პირი შეიჭრება გრუნტში. ეს კუთხე დამოკიდებულია თვით გრუნტზე და არის 35 — 40 გრადუსის ფარგლებში.

ბ) დანის შეჭრის კუთხეს, რომელიც შედგება პორიზონტალურ სიბრტყეში დანის და თვით გრეიდერის ღერძების გადაკვეთით. ეს კუთხე 35 — 50 გრადუსის ფარგლებში უნდა იყოს.

### გრუნტის დამუშავება ბულდოზერებით

გრუნტის მცირე მანძილზე გადასაადგილებლად განსაკუთრებით ეფექტურია ბულდოზერი (იხ. ნახ. 25). ბულდოზერს წინ მოწყობილი აქვს არანდი (ფარი).

არნადი მოძრავია და შეუძლია ჩაიჭრას გრუნტში, შემდეგ კი გაიტანოს გრუნტი. თუ საჭიროა, არნადი აიწვევს ზევით. ბულდოზერი ასრულებს შემდეგ სამუშაოებს:

1. გრუნტის დამუშავება ფერდობზე (ნახევარკრილი და ნახევარ-ყრილი); 2. გრუნტის დამუშავება და გადაადგილება კრილიდან კრილში; 3. შევროვილი გრუნტის მოსწორება; 4. გრუნტის მიხვეტა ხიდებთან მისახველების მოსაწყობად ან მილების დასაფარავად. მსუბუქი გრუნტის მიხვეტის დროს არნადს აყენებენ  $65^{\circ}$  კუთხით. მკვრივი გრუნტის მიხვეტისას  $45^{\circ}$ . ფერდობზე ნახევარკრილის გაყენის დროს მუშაობას იწყებენ ზემოდან და თანდათან ჩაღაას ქვემოთ.

გრუნტის დანაკარგის შემცირების მიზნით ბულდოზერს ატარებენ ერთსა და იმავე გზაზე, რადგან ნაპირებზე შექმნილი სწორყრილები ამცირებენ დანაკარგს.

დანაკარგები უფრო მცირდება რამდენიმე ბულდოზერის ერთიმეორის მიმდევრობით მუშაობისას. ასეთ პირობებში არნადის კიდები ერთიმეორეში გადადიან რამდენიმე სანტიმეტრით. ამნაირად მომდევნო ბულდოზერი სვეტს წინმსვლელი ბულდოზერის დანაკარგს. ბულდოზერის დაახლოებითი წარმადობა გრუნტის 50 მ მანძილზე გადატანის დროს უდრის 25 კუბ. მ. საათში.

### გრუნტის დამუშავება ექსკავატორებით

ექსკავატორებს იყენებენ დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულებისათვის (იხ. ნახ. 27). ექსკავატორებს სხვადასხვა ტევადობის ჩამჩა აქვთ—0,25 0,35—0,50, 0,75—1,0—1,5—5 კუბ. მ და ა. შ. თვით ჩამჩები განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან. არსებობს ხისტად-მიმაგრებული ე. წ. სწორი და შებრუნებული ჩამჩები, გვარლით მიმაგრებული, დრაგლანი და გრეიფერი.

მათი შერჩევა ხდება სამუშაოს ხასიათის მიხედვით. მაგალითად, ექსკავატორი, რომლის ჩამჩის ტევადობა 1,5 კუბ. მ უდრის, იყენებენ 1—4 კატეგორიის გრუნტის დასამუშავებლად. თუ გრუნტის რაოდენობა შეადგენს არა ნაკლებ 30.000 კუბ. მ.

0,35 კუბ. მ ტევადობის მცირე ჩამჩიან ექსკავატორს იყენებენ 10.000 კუბ. მ მოცულობის მიწის სამუშაოებისათვის I—III კატეგორიის გრუნტებში.

### კლდოვანი გრუნტების დამუშავება

მთავორიან რელიეფზე, რაც საკმაოდ ხშირად გვხვდება კავკასიაში და, კერძოდ, საქართველოში, ტრასა ხშირად ჰკვეთს კლდოვან გრუნტს. ეს გრუნტები ნაირგვარი სიმტკიცისაა.

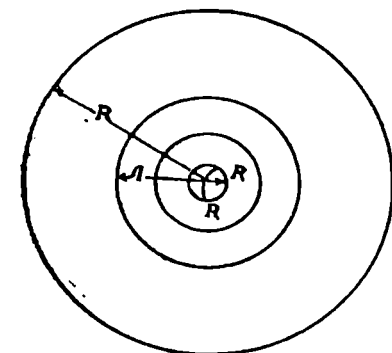
აგრეთვე შეიძლება იყოს გამოფიტული, დაბზარული და ა. შ.

ამგვარი გრუნტები მიეკუთვნება 5 — 10 კატეგორიას. შემდეგი მე-10—18 კატეგორიის გრუნტები მიეკუთვნება მთის ქანების კატეგორიას. მაგალითად, მაგარი კირქვები, მკვრივი სილაქვები, სხვადასხვა მარცვლოვანი გრანიტები. ანდეზიტები და სხვ., რომელთა ღრობებით წინაღობა კუმშვისას 800 — 3000 კგ/სმ<sup>2</sup>-ს აღწევს

ეს ქანები უნდა დამუშავდეს ასაფეთქებელი სამუშაოების შესრულებისა და აფეთქების გზით. ასეთი მკვრივი გრუნტის გაჭრა სხვაგვარად შეუძლებელია.

### მუხტების შერჩევა და მათი განლაგება

კლდეში ღრმად მოთავსებულ მუხტის აფეთქებით კლდის ქანები განიცდის დიდ წნევას და იმსხვრევა. შემდეგ წნევა ვრცელდება ყოველმხრივ თანაბარი ძალით. აფეთქება ვითარდება სფეროს სახით (ნახ. 34).



ნახ. 34.

კიდებულება როგორც მუხტის რაოდენობაზე და ფეთქებადი ნივთიერების სახეზე, აგრეთვე ქანის სიმკვრივეზე და მის სიბლანტეზე. აგრეთვე მნიშვნელობა აქვს იმას, თუ რამდენად მკვიდრად და ღრმად არის ჩასმული თვით მუხტი. ცხადია, თუ მუხტი მოთავსებულია ზედაპირზე (ღია მუხტი) აფეთქების ყველა სფერო შესუსტდება.

თუ დამსხვრევის ზონა უახლოვდება ზედაპირს, მოხდება „ნორმა-ლური ამოფრქვევა“. ეს უკანასკნელი უფრო ხშირად იხმარება ჭრილების მოწყობისას. თუ დახეთქვის სფერო ჰკვეთს ზედაპირს, მაშინ ამოყრას არა აქვს ადგილი და დამსკდარი ფართს მექანიზმებით იღებენ.

შესაძლოა, რომ მუხტი უფრო ღრმად იყოს ჩადებული, მაშინ ხდება ფარული აფეთქება, რომელიც მიწის ზედაპირამდის არ აღწევს. ამ აფეთ-

ქებას ეწოდება „კომუფლეთი“. კომუფლეთს ხშირად იყენებენ მუხტის-ადგილის გასაფართოებლად, ე. წ. „ტომრის“ შესაქმნელად.

ფეთქებადი ნივთიერების ოდენობა დამოკიდებულია: ა) ფეთქებადი ნივთიერების ძალაზე, ბ) კლდის ქანსა და მის სიბლანტეზე, გ) მუხტის განლაგებაზე.

ჩამოთვლილი ფაქტორების გათვალისწინებით ფეთქებადი ნივთიერების ოდენობა იანგარიშება ფორმულით  $C=qW^2$ , სადაც  $C$  არის ფეთქებადი ნივთიერების რაოდენობა (წონა);  $q$  კოეფიციენტი, დამოკიდებული ქანის სიმტკიცეზე (დროებითი წინაღობა);  $W$  მანძილი ზედაპირიდან მუხტამდე (უმცარესი წინააღობის წრფე).

საჩქარო ასაფეთქებელი სამუშაოების ანდა დიდად შრომატევადი ობიექტების აფეთქება (მაგალითად მსხვილი ქვების აფეთქება), რომელთა გაბურღვა მუხტის ჩასაწყობად დიდ შრომას მოითხოვს, შეიძლება მოვახდინოთ ე. წ. „ღია მუხტით“. ამ შემთხვევაში ფეთქებადი ნივთიერების ხარჯი  $C=KV_1$ , სადაც  $K$  არის კოეფიციენტი და დამოკიდებულია ქვის სიმკვრივეზე:  $V$  — ქვის მოცულობა მ<sup>3</sup>-ით.

„ღია მუხტი“ ფეთქებადი ნივთიერების ენერგიას მთლიანად ვერ იყენებს და ამიტომ რენტაბელური არ არის. კლდის აფეთქების ძირითადი წესი მოითხოვს გაგრძელებულ მუხტს, რომელსაც ათავსებენ სპეციალურად ვიწრო ორმოში, ე. წ. 25-27 მმ დიამეტრის ღრმულში. ამ სამუშაოს შესრულების წინ ადგენენ: 1 მ<sup>3</sup> ქვის კუთვნილი მუხტის სიდიდეს; მუხტებს შორის მანძილს; ღრმულის სიღრმეს; მუხტის ჩადების სიღრმეს. მუხტის დაახლოებითი სიდიდე ღრმულში  $C_1$  ირკვევა ზემომოყვანილი ანგარიშით და ზუსტდება საცდელი აფეთქებით. მუხტის სიდიდის გამოსარკვევად არსებობს აგრეთვე სპეციალური ცხრილები.

მაგალითად. თუ ღრმულის სიღრმე —  $h$  დაახლოებით 6—7 მ, მუხტებს შორის მანძილი (ნახ. 35):

ა უდრის — 0,5—1,0  $h$

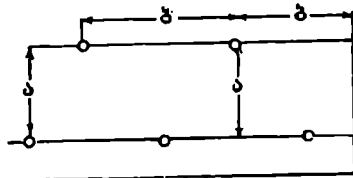
ბ — 0,5—1,25  $h$

ეს უკანასკნელი სიდიდე დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა სიმსხოთი უნდა დამუშავდეს ქანი.

ამ მანძილების დასაზუსტებლად საჭიროა საცდელი აფეთქებები.

დიდი მოცულობის სამუშაოები ტარდება სპეციალური მექანიზმებით — საბურღი წაქუჩებით, ე. წ.

პერფორატორებით. პერფორატორი მუშაობს შეკუმშული ჰაერით. თუ კლდე ნაკლები სიმკვრივისაა, იყენებენ



ნახ. 35.

მრგვალთაგან ბურღებს. თუ კლდე მაგარი ქანებისაგან შედგება — ჯვარედინთაგან ბურღებს. ღრმული კეთდება ხელის ბურღით, თუ სამუშაოები მცირე მოცულობისაა.

პერფორატორით მუშაობისათვის ყოველ 100 გრძ. მ ნაბურღზე საკიროა მასალეზ, რომლებიც მოცემულია მე-11 ცხრილში.

ც ხ რ ი ლ ი 11

№№	სახელწოდება	საშუალო სა- მაგარის ქვე- ბისათვის	მაგარი ქვე- ბისათვის
1	ნ ა ე თ ი კვ	3,4	23,0
2	ს ა ც ხ ი კვ	0,14	0,9
3	შესახოცი მასალა კვ	2,75	16,3
4	შეუმშული ჰაერი კვ	4570	2000

ღრმულების გაკეთება დამოკიდებულია მიწის სამუშაოთა ხასიათზე.

ღრმულში უშვებენ გამზადებულ ვაზნას, რომელსაც უერთებენ ზონარს ან ელექტრომავთულს. შემდეგ ღრმულს ავსებენ სილითა და თიხით და ტყეპნიან.

აფეთქების სამუშაოთა მწარმოებელი წინასწარ უნდა იყოს გაცნობილი სპეციალურ ინსტრუქციებს და ჰქონდეთ სათანადო ნებართვა.

უსაფრთხოების მიზნით სამუშაოთა რაიონი დაცული უნდა იყოს გამაფრთხილებელი ნიშნებით, ხოლო გზები შეკრული. ამას გარდა. დიდი აფეთქების წინ 5 კმ რადიუსით მოსახლეობას ამის შესახებ აფრთხილებენ. აფეთქების პირველი სიგნალის შემდეგ ყველა მუშა უნდა გაშორდეს აფეთქების ადგილს. დაბრუნება შეიძლება მხოლოდ მესამე სიგნალის შემდეგ. მეორე სიგნალს იძლევიან მაშინ, როდესაც ხიფათი აბსოლუტურად არ არის მოსალოდნელი. არის შემთხვევა, როდესაც რომელიმე მუხტი არ ფეთქდება. ასეთ დროს ამფეთქებელი მოვალეა ააფეთქოს ან მოსპოს იგი.

### მიწის სამუშაოთა შესრულება

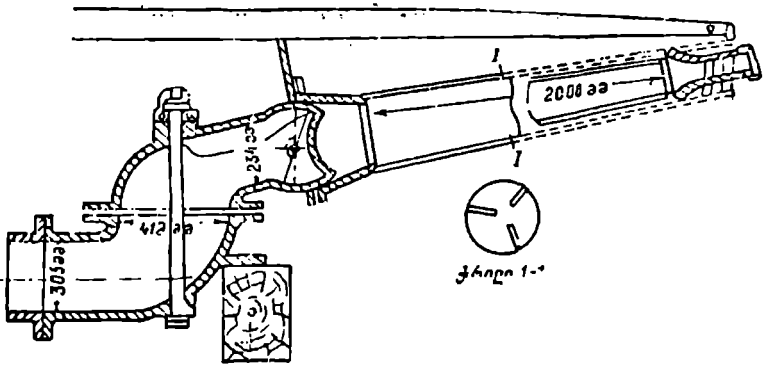
#### ჰიდრაულიკური წესით

ჰიდრაულიკური წესის გამოყენება განსაკუთრებულ ეფექტს იძლევა დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების დროს. ეს წესი გულისხმობს გრუნტის გადაადგილებას წყლის ენერჯიის მეშვეობით.

ამ წესით შეიძლება როგორც კრილის ისე რეზერვის დამუშავება. ამ წესის არსი შემდეგია: დიდი წნევის ხელოვნურად შექმნილი ნაკადი არღევს გრუნტს. მას ურევს წყალში და წარმოქმნილი თხევადი მასა

ე. წ. „პულსა“ წნევით ან თვითღენით მიედინება ყრილის ადგილზე. სადაც იგი იღეჭება.

ამ ეფექტური წესის გამოყენებისათვის საჭიროა: სამუშაო ადგილზე იყოს საკმარისი რაოდენობის წყალი (არა ნაკლები 0.5 მ<sup>3</sup> წ ხარჯი); საკმარის მოცულობის სამუშაო და შესაფერისი გრუნტი (სილა, სილამიწა და სხვ. მსუბუქი გრუნტები); სათანადო მექანიზმები სატუმბავი დანადგარები 300 — 500 მ<sup>3</sup>/სთ ნაყოფიერებით და არა-ნაკლებ 8 — 15 ატმ. წნევით; დაახლოებით 85 — 150 ცმ სათანადო ძრავები, 250 — 300 მმ მილების კომპლექტი წყლის 300 — 1000 მ გადასაქაჩავად, 2 — 3 ჰიდრომოტორი (ნახ. 36), პულსის მიმმართველი ხის ლარები ან მილები, დამატებითი მიწის მწოვი დანადგარი თავისი მილებით.



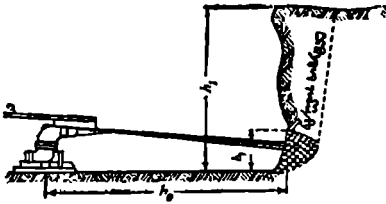
ნახ. 36.

გრუნტის დამუშავების ორგვარი წესი არსებობს:

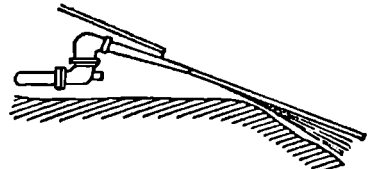
1. ქვემოდან დამუშავება, როდესაც ჰიდრომონიტორი სანგრევის ძირშია მოთავსებული (ნახ. 37). სამუშაო იწყება ვიწრო ჰორიზონტალური ხვრელის გაკაფვით. ამით შეიქრება სანგრევის ვერტიკალური კედელი, რაც გამოიწვევს ჩამონგრევას. შემდეგ ჩამონგრეული გრუნტი ითქვიფება წყალში და მიედინება დალექვის ადგილზე. სამუშაოს შესრულების მიხედვით მონიტორი გადაადგილდება. უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით მონიტორიდან პედლამდე მანძილი არ უნდა იყოს ამ კედლის სიმაღლის ერთნახევარზე ნაკლები. მაგრამ მონიტორი განლაგდება ძველ ადგილზე, სადაც დამუშავებული გრუნტი პულსის სახით უკან მიედინება, არ არის მიზანშეწონილი.

2. მიწის დამუშავების მეორე წესის დროს (ზემოდან ქვემოთ) (ნახ. 38) მონიტორს ჰაერით გაჰყავს სივრცეში ვიწრო თხრილი, რომელსაც





ნახ. 37.



გახრილი თხრილის გარეყვება ზემოდან ქვემოთ

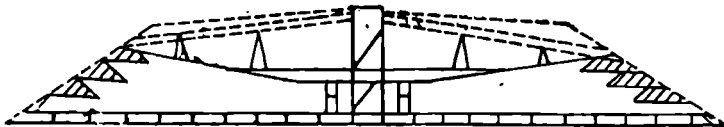
ნახ. 38.

შემდეგ აგანიერებს. ამ წესით დამუშავების დროს პულპის დინების რეგულირება ადვილდება, თვით მონიტორი კი მშრალ ადგილზე იმყოფება.

ზევიდან რეცხვის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ ქველი როგორც პირველ შემთხვევაში სანგრევის კედელს შუბლში არ არტყამს, ის მიმართულია ზედაპირზე და ამიტომ დამრღვევი ძალაც ნაკლებია.

როდესაც პულპა მიღწევს დანიშნულ ადგილს (ყრილს) მისი მოძრაობის სიჩქარეს ანელებენ გრუნტის დალექვის მიზნით.

ცნობილია, რომ სხვადასხვა ზომის ნაწილაკები ილექება „პულპის“ დენადობის სხვადასხვა სიჩქარეებზე. მაგალითად, თუ პულპის სიჩქარეა 1,2 მ.წთ, ილექება 1,0 მმ-ის სიდიდის ნაწილაკები, ხოლო 2,05 მმ სიდიდის ნაწილაკებს დასაღებად ესაჭიროება 0,185 მ.წთ. ამდენად, ნაწილაკების დალექვის რეგულირება გარკვეულ კანონზომიერებას ემორჩილება. დალექვის ადგილებში პულპა სპეციალურ მოწყობილობაში გადადის, რომელიც წარმოადგენს მრავალ ადგილას დახვრეტილ მილებს. მილები განლაგებულია ყრილის გარდიგარდმო. ყრილის ფართი გადმომდინარე პულპის დასაგუბებლად შემოვლებულია გრუნტის სწორყრილით (ნახ. 39-), ე. ი. შექმნილია აუზი, სადაც ილექება გრუნტი.



ნახ. 39.

ამ სახით ყრილს გასამაგრებლად ესაჭიროება მცირე პერიოდი. მაგალითად, ყრილისათვის, რომელიც მსუბუქი გრუნტისაგან არის დალექილი, საკმარისია 30 — 40 დღე.

### მიწის სამუშაოების აზომვა და მიღება

მიწის სამუშაოთა შესრულების პროცესში შუალედებში პერიოდულად უნდა ხდებოდეს ამ სამუშაოთა შემოწმება; სამუშაოს დამთავრების

შემდეგ კი მათი მიღება. შუალედი შემოწმება და მიღება ხდება სამუშაოთა ტექნიკური მეთვალყურეობის მიერ.

მოცულობასთან ერთად ამოწმებენ ყრილების ხარისხს, რაც საჭიროა ყოველ 1000 მ<sup>3</sup> მიწის სამუშაოებიდან ერთი ნიმუშის აღებით და მის მოცულობითი წონის შემოწმებით.

სამუშაოს საბოლოოდ მიღება ხდება სპეციალური კომისიის მიერ სათანადო დოკუმენტების საფუძველზე.

დასაშვებია შესრულებული სამუშაოების პროექტიდან ზოგიერთი გადახრა, რისთვისაც არსებობს დამტკიცებული დასაშვები ნორმები.

## თ ა ვ ი VI

### გრუნტის გზების მოწყობა

#### § 80. დააროფილავალი გრუნტის გზები

გრუნტი გზის ძირითადი საშენებლო მასალაა. იგი გამოიყენება გზის ვაკისისა და სავალი ზოლის სამოსის მოსაწყობად. სავალი ზოლის ასაგებად გრუნტი იხმარება იმ შემთხვევაში, თუ ეკონომიური მოსაზრებით მოზანშეწონილია დაბალი ტიპის გზის სამოსის შექმნა.

ცნობილია, რომ ტექნიკურად სწორად შესრულებული გრუნტის საფარი მშრალ ამინდში ქვით საფარის მაგივრობას სწევს.

გრუნტის გზები შენდება გრუნტისაგან და, რადგანაც გრუნტი სხვადასხვა სახისა და თვისებისაა, გზაც სხვადასხვა პროფილის შენდება.

გრუნტის გზის პროფილი. გრუნტის გზის ნორმალური მუშაობის მთავარ პირობას შეადგენს მისი განივად და სიგრძივად სწორად დაპროფილება. გზის გონივრული დაპროფილება უზრუნველყოფს წყლის ნორმალურ არინებას.

აღსანიშნავია, რომ ეს სამუშაო უაღრესად მარტივად სრულდება: არხებიდან ამოდებულ გრუნტს აყრიან გზის სავალ ნაწილს, რასაც ასრულებს გრეიდერი ადგილზე.

პროფილის სქემა. როგორც აღვნიშნეთ, გრუნტის გზები ითვლება დაბალი ტიპის გზებად. ამიტომ მათი დაპროექტების დროს არ ითვალისწინებენ რთული მიწის სამუშაოების შესრულებას, გამონაკლის შეადგენს მთავორიანი რელიეფი. სადაც ჭრილები და ყრილები დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულებას მოითხოვენ.

გზის პროფილის შექმნა მეტად შრომატევადი სამუშაოა და მოითხოვს საგზაო მექანიზმების გამოყენებას.

პროფილის შესაქმნელად არსებობს სხვადასხვა მექანიზმები, რომელ-

ბიც განსხვავდებაიან კონსტრუქციით, მუშაობის ეფექტურობით და აქედან გამომდინარე, შრომის ნაყოფიერებით.

### გრუნტის გზების დაპროფილება მექანიზმებით

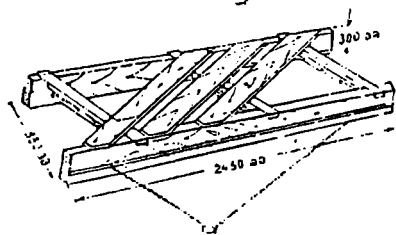
დაპროფილება იწყება გვერდითი არხების გათხრით, რისთვისაც არხების პროფილს წინასწარ კვალავენ, შემდეგ ტრაქტორის გუთნით ხნავენ და გრუნტს დისკოიანი ფარცნით აფხვიერებენ. არასწორი ადგილების მოსწორება უსწორ-მასწორო ადგილების ამოვსება მცირე ბორცვების შექრა და ა. შ. ხდება სკრეპერის საშუალებით.

გაფხვიერებული გრუნტის ამოღება და მისი სავალი ზოლის ნაპარზე გადაადგილება ხდება მისაბმელი ან თვითმავალი გრეიდერის საშუალებით.

### საგზაო თხრილის მკრელი

გვერდითი თხრილის ამოსაღებად ზოგჯერ იყენებენ ლითონის მძიმე თხრილისმკრელს, რომელიც 45 — 55 სმ სიღრმის თხრილს იღებს. ამ მექანიზმისათვის საჭიროა 80 ცხენის ძალიანი ტრაქტორი.

თხრილისმკრელით ამოღებული გრუნტის სავალი ნაწილის ნაპირიდან შუაზე გადაადგილება ხდება გრეიდერით ან, მის უქონლობის შემთხვევაში, მარტივი ხელსაწყოთი, რომელსაც საგზაო უთო ეწოდება (ნახ. 40).



ნახ. 40.

გრეიდერის რამდენიმე გატარებით გრუნტი გზის ღერძისკენ იხვეტება და შემდეგ გზის მთელ სავალ ნაწილზე თანაბრად ნაწილდება საჭირო ქანობის მიცემით (ნახ. 41).

გვერდითი არხების სიღრმე და მათი ფერდობის ქანობი დამოკიდებულია გრუნტის ხასიათზე; მაგალითად უფრო ფხვიერი თხრილის ფერდობებს ტექნიკური წესების მიხედვით შეიძლება უფრო მეტი ქანობი მივცეთ.

ჩვეულებრივ, თხრილიდან ამოღებული გრუნტი მთლიანად პროფილის შესაქმნელად იხმარება.



დანის ამგვარი მანევრირება იწვევს გრუნტის გვერდზე გადაწევის ან სხვადასხვა მანძილზე გადაადგილების საშუალებას.

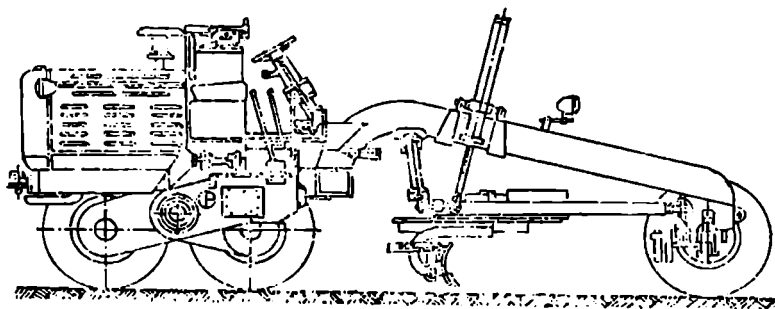
დანის სხვადასხვა მიმართულებით დასაყენებლად გრეიდერს აქვს რამდენიმე სამართი.

გრეიდერის დანა სხვადასხვა ზომისაა (1,5— 3,6 მ-მდე). რამდენადაც მეტი სიგრძისაა დანა, იმდენად მეტი ზომისა და სიმძიმისაა გრეიდერი. დანას ქვედა მხრიდან ქანჭიკებით მიმაგრებული აქვს მაგარი ფოლადის დამატებითი პირი, რომელიც გაცვეთის შემდეგ იცვლება ახლით.

გამწევი ძალა უნდა ეფარდებოდეს გრეიდერის წონას. საშუალო გრეიდერის გასაწევად საკმარისია მცირე ძალის ტრაქტორი (დტ-54), ხოლო მძიმე და მალალმწარმოებლური გრეიდერისათვის — მუხლუხა ტრაქტორი (ს-8, ს-100).

მეტად ნაყოფიერი და მუშაობაში მარჯვეა მძიმე თვითმობრავი ავტო-გრეიდერი ჰიდრაულიკური სამართებით (ნახ. 43).

გრეიდერის საშუალებით გრუნტის გადაადგილების გარდა, შესაძლოა



ნახ. 43.

მისი სხვა სახის მასალაში შერევა. უკანასკნელი პროცესი ქვემოთ იქნება აღწერილი.

გრუნტს აუმჯობესებენ სხვადასხვანაირად. გზის სამოსისათვის უმჯობესია სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებისაგან შეზავებული გრუნტის ოპტიმალური ნარევი. ამგვარი გრუნტი ადვილად და კარგად მკვრივდება და ნაკლებად იჟღინთება.

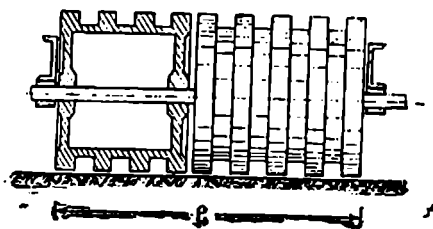
გზისათვის ვარგის ბუნებრივ გრუნტს იშვიათად ვხვდებით, ამიტომ ხშირად საჭიროა მისი გაუმჯობესება შეზავებით. აღსანიშნავია რომ ნარევის მსხვილი ნაწილაკები შეადგენენ მის ჩონჩხს, ხოლო წვრილი ნაწილაკები — ეგრეთწოდებული „წვრილი მიწა“ (მტვერი და თიხის ნაწილაკები) კი აცემენტებს ამ ჩონჩხს.

ცნობილია, რომ გრუნტი შედგება სხვადასხვა ზომის მთის ქანებისაგან. გრუნტი ძირითადად შეიცავს სამ სხვადასხვა ზომის ნაწილას: 1. სილას, რომლის მარცვლის სიდიდე 2,0—0,25 მმ; 2. მტვერს, მარცვლების სიდიდით 0,25—0,005 მმ; 3. თიხას 0,005 მმ-ზე მცირე მარცვლების ზომით.

გრუნტის ნაწილაკების ზომა და მათი რაოდენობა ადვილი გამოსარკვევია ლაბორატორიული საცრების საშუალებით. თუ გრუნტი შედგება უმეტესად სილის მარცვლებიდან, რომლებიც მრგვალი ან კუბური ფორმისაა, მათ აქვთ მთელი რიგი განსაკუთრებული თვისებები. ამგვარი გრუნტი ფოროვანი და წყალგამტარია. ამასთან ერთად დატენიანებით იგი მაგრდება, მშრალი კი მეტად ფხვიერი და მოძრავია. ამ გრუნტზე გატარებული გზა მოძრაობისათვის მხოლოდ ტენიან ამინდშია ვარგისი.

სილის მარცვლებთან შედარებით თიხოვანი ყამირის ნაწილაკები ბრტყელი მოყვანილობისაა და თვალით უჩინარ ფირფიტებს წარმოადგენს. ეს ფირფიტები სველ მდგომარეობაში მოლიპული ხდებიან და ერთმანეთზე სრიალებენ. თიხოვანი ყამირი წვიმიან ამინდში ადვილად ლხვება და ტალახდება. გაშრობის დროს ფირფიტები კაპილარული ძალების გავლენით ერთიმეორეს მჭიდროდ ეკვრიან და გვაღვიამ ამინდში ძალიან მაგრდებიან.

გრუნტის სამოსის სწრაფი გამაგრების მიზნით იყენებენ სპეციალურ სატკეც ხელსაწყოს — ტრაქტორზე გამობმულ დოლს, რომელსაც ზედაპირი წიბოიანი აქვს (ნახ. 44).



ნახ. 44.

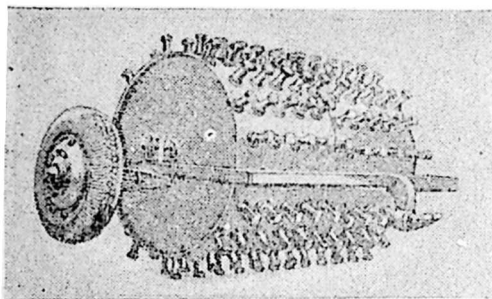
დოლის წონა 3—5 ტონას უდრის, წიბოების დანიშნულებაა სამოსისა და, პირველ რიგში, მისი ქვედა ფენის დაძევა. რამდენადაც უფრო მეკრივდება სამოსის ქვედა ნაწილი, იმდენად იკლებს წიბოს ნაკვალავი, რის გამო დოლი ზედაპირს ნაკლები ფართით და უფრო ძლიერად აწვება. ამგვარად წიბოვანი სატკეცი ფენილს ქვევიდან ზემოთ ამაგრებს. ასეთ ოპერაციას გლუვზედაპირიანი საბეკი ვერ ასრულებს.

სამოსის გამკვრივების უფრო მეტ ეფექტს გვაძლევს სატკეცი დოლი, რომლის ზედაპირი მოჭედილია მრავალი მუშტათი (ნახ. 45).

სამოსის გამკვრივების უფრო ეფექტურია, რადგან ლითონის მუშტები, ქვევითა ფენის შეკუმშვის გარდა, იწვევენ მის ქველტას და ურევენ მასში სამოსის ზედა ნაწილს.

ამ სახის სატკეცის გავლა მოგვაგონებს ფხვიერ გრუნტზე ცხვრის ფარის კვალს.

როგორც წიბოვანი, ისე მუშტა სატკეპნის დოღს შიგა მხრიდან სიცი-  
რიელუ აქვს, რომელსაც სა-  
ჭირო შემთხვევაში ავსებენ  
სილით ან წყლით და მკვიდ-  
რად ეტავენ. სამოსის ტკეპ-  
ნა უნდა მოხდეს გრუნტის  
განსაზღვრული ტენიანობის  
დროს როგორც მშრალი,  
ისე ზედმეტად ტენიანი  
გრუნტის სამოსის დატკეპნა  
არ არის მიზანშეწონილი.  
საჭირო შემთხვევაში რეკო-



ნახ. 45.

მეხდებულა სამოსის ხელოვნურად მორწყვა.

### თიხის გრუნტის გაუმჯობესება სილით

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, თიხის გრუნტის გაუმჯობესება  
ხდება სილის შერევით.

შერევის წინ თიხის გრუნტი გულდასმით უნდა გავაფხვიეროთ. თიხის  
გრუნტი უნდა გაფხვიერდეს სავალი ზოლის მთელ სიგანეზე; უმჯობესია,  
სამუშაო გაზაფხულის წვიმიან პერიოდში შესრულდეს.

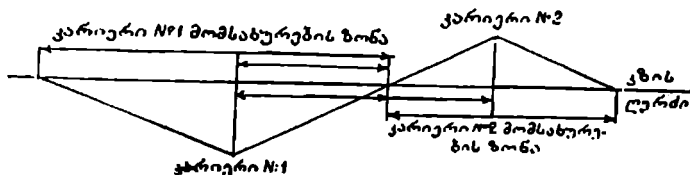
სველი თიხის გრუნტს გაფხვიერება არ ესაჭიროება. გზას გრეიდერით  
აპროფილებენ, ხოლო შემდეგ მოაქვთ სილა, რომელსაც სავალ ზოლზე  
3 — 5 სმ-ის სისქით შლიან და მოძრაობის ნებას რთავენ. მოძრაობის შე-  
დეგად კვლებში სილა ჩაედინება და თიხაში შეერევა.

გზის ადგილობრივი შეშრობის შემდეგ ზედაპირს გრეიდერით აპრო-  
ფილებენ და ამით ნაკვალევებს სპობენ. შუა ზაფხულში წვიმის შემდეგ  
სილას კვლავ აყრიან და შერევის პროცესი მეორდება. შემოდგომაზე  
პროცედურა მესამედ ტარდება.

### § 40. მასალის მომარაგების არის საზღვრები

ხშირია შემთხვევა, როდესაც ადგილობრივი გრუნტის გასაუმჯობეს-  
ებლად საჭიროა სილის ან თიხა-მიწის დამატება. შესაძლოა ერთი და  
იგივე სახისა და ხარისხის მასალა აღმოჩენილ იქნეს სხვადასხვა ადგილას.  
ამის შემდეგ უნდა გადაწყდეს, თუ რომელი ადგილიდან არის მიზანშეწო-  
ნილი და ეკონომიურად დასაბუთებული საჭირო დანამატის მოზიდვა.  
ზიდვის მანძილი კარიერიდან ობიექტამდე ნაჩვენებია 46-ე ნახაზზე.

ვიდრე სქემის საშუალებით საკითხის გარჩევას შევუდგებოდეთ, საჭიროა გავითვალისწინოთ, რომ მასალის ღირებულება დამოკიდებულია:



ნახ. 46.

1. მასალის კარიერში დამუშავების ღირებულებაზე; 2. კარიერიდან გზამდე მანძილზე; 3. ტრასის მანძილზე; 4. გზის მდგომარეობაზე.

თუ მასალის ადგილზე დამზადება 1-ელ და მე-2 კარიერში განსაზღვრული ფასი გვიჯდება და გზა ერთნაირი ხარისხისაა, მაშინ კარიერების რაციონალური გამოყენების მანძილი იქნება გზის შუა ადგილას.

ჩვენ შემთხვევაში, თუ კარიერების შორის მანძილი უდრის ათ კილომეტრს, შუა წერტილი იქნება მე-5 კილომეტრი.

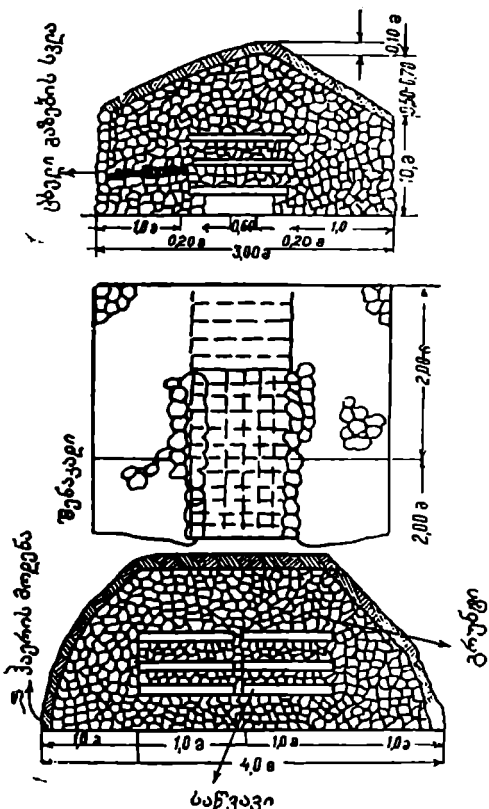
თუ მასალის ადგილზე დამზადება 1-ელ და მე-2 კარიერში განსაზღვრდება, ვიდრე მე-2 კარიერიდან, მაშინ შეფარდების წერტილი დაუახლოვდება პირველ კარიერს.

## § 12. გრუნტის გაუმჯობესება ზოგირითი სხვა მასალით

### გზის გამაგრება გამომწვარი გრუნტით

სილა ან თიხა ზოგჯერ შორიდან არის მოსატანი და ძვირი ჯდება. ამავე დროს სულ ახლო მდებარეობს სხვა შემცველი მასალები, რომლებიც არა ნაკლებ და, ზოგჯერ, უკეთეს თვისებებსაც ამჟღავნებენ. მაგალითად, საქართველოს პირობებში — ხრეში, ღორღი, ხვინჭა; ზოგიერთ ადგილებში რბილი კირქვები, ცარცი; იყენებენ აგრეთვე წარმოების ნარჩენებს: წიდას და შაქრის ქარხნის დეფიკაციურ ტალახს. ფართოდ იყენებენ აგრეთვე ორგანულ შემაკავშირებელ ნივთიერებებს, ნავთობს ან ნავთობის ნარჩენებს; ამას გარდა, იყენებენ სხვადასხვა სახის ბიტუმს და კუპარს. არის შემთხვევები, როდესაც გრუნტის გასაუმჯობესებლად ხმარობენ კირს და ცემენტს. ბიტუმის მასალებს საგზაო საქმეში ფართოდ





ნახ. 47.

### გრუნტის გამაგრება ხრეშით

ხრეშის მასალა საკმარისი რაოდენობით მოიპოვება მთის მდინარის კალაპოტებში და მშრალ ხევებში. როგორც ვიცით, ხრეშის მასალაში შედის სხვადასხვა ზომის მარცვლები, გრუნტის გასამაგრებლად საჭირო მასალაში კი არ უნდა იყოს 6 სმ-ზე მსხვილი ნაწილაკები. უფრო მოზრდილი მარცვლების შემთხვევაში სათანადო ცხავში უნდა გავატაროთ. ეს მასალა 4 — 7 სმ-ის სისქის შრედ უნდა გაიშალოს.

ხრეშის მოფენა შეიძლება მხოლოდ ტენიან გრუნტებზე. ამის შემდეგ ფენილს ავტომანქანების მოძრაობის შედეგად ამაგრებენ. შემდგომი წვიმების შემდეგ კვლავ ამატებენ იმავე ოდენობის ხრეშს. უმჯობესია, ხრე-

იყენებენ, ხოლო მათი ხმარების წესები ამ ოაეს არ ეხება. ამიტომ შევიტანეთ შავი ვზე-ბის თავში.

თუ ზემოთ ჩამოთვლილი მასალა არ მოგვეპოვება, შეიძლება ისინი შევცვალოთ ხეტყის მასალით (ჭიგოები, ფიხი და სხვ.).

იმ რაიონებში, სადაც გრუნტები თიხოვანია და იმავე დროს საწვავი მასალა ფართოდ მოიპოვება, ახდენენ გრუნტის გამოწვას, რითაც მის მარცვლებს ამსხვილებენ და შემდეგ გზას აყრიან. გრუნტის გამოსაწვავი ღუმელი ნაჩვენებია 47-ე ნახაზზე.

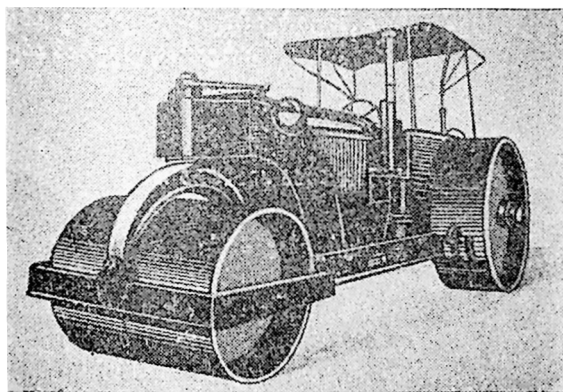
შის მასალა ხელოვნურად იყოს შერეული წვრილ გრუნტში (მტვროვან და თიხის ნაწილაკებში). სრეშოვანი მასალის საბოლოო რაოდენობა დაპროფილებული სამოსის მოცულობის 50 — 80% შეადგენს. ეს რაოდენობა დამოკიდებულია როგორც გრუნტის, ისევე სრეშის შედგენილობაზე. თუ სამოსი ხელოვნური სახისაა, მაშინ მასალა წინასწარ უნდა გამოვიტანოთ და კონუსებად ან სწორყრილის სახით გვერდულელებზე დავყაროთ.

შერევა უმჯობესია გრეიდერის საშუალებით; არევის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია გრუნტის ფხვიერებასა და ტენიანობაზე.

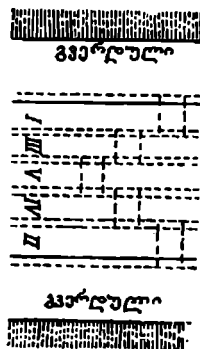
არევის შემდეგ, იმავე გრეიდერით სამოსის მასას ასწორებენ სავალ ზოლზე და მის სიზუსტეს მრუდთარგითა და ლარტყით ამოწმებენ. მოძრაობის შედეგად გვერდულელებიდან სავალ ზოლზე გადატანის ასაცილებლად კარგია. რომ თვით გვერდულელები იყოს იმავე სრეშის თხელი (3 — 5 სმ) შრით მოფენილი.

სათანადო დაპროფილების შემდეგ სამოსი უმჯობესია ხელოვნურად გამაგრდეს.

სრეშით გაუმჯობესებული სამოსის დასატყეცად იყენებენ 5 — 6-ტონიან სატყეც მანქანას (ნახ. 48). ტყეცა წარმოებს ნახაზზე ნაჩვენები სქემის მიხედვით (ნახ. 49).



ნახ. 48.



ნახ. 49.

სამოსის დასატყეცად მანქანას განსაზღვრულ ნაკვეთზე (100 — 150 მ) ერთი მიმართულებით რამდენჯერმე ატარებენ.

პირველი სამი გავლით მანქანის უკანა დოლმა გვერდული უნდა გადაფაროს 20 — 30 სმ (ნახ. 49). შემდეგ სამ გავლაზე უკანა დოლმა პირველი კვალი უნდა გადაფაროს ნახევარი დოლის სიგანით, (თუ სატ-

კეცი სამდოლიანია) და  $\frac{1}{3}$ -ით, თუ სატკეცი ორდოლიანია. სატკეცი უნდა გავატაროთ ღერძის გასწვრივ, ხოლო უკან დავაბრუნოთ უკუსვლით. გზის ტკეცა ამგვარად გრძელდება მანამდე. ვიდრე არ მივალწვეთ გზის ღერძს. შემდეგ სატკეცი ერთიადიგივე ზოლზე 20 — 40-ჯერ არ გაივლის. სატკეცის ერთჯერად გავლად ითვლება მისი წინსვლა და უკანსვლა.

ტკეპნის დროს ფენილი უნდა იყოს ტენიანი. ფენილის ერთ კვ. მეტრზე და თვითთული სანტიმეტრ სისქეზე საკირია 1 — 1.5 ლ წყლის დასხმა. გზა საბოლოოდ დატკეცილად ითვლება მაშინ, როცა იგი აღარ განიცდის დეფორმაციას სატკეცის გავლის ან ფენით სიარულის დროს.

ამგვარი სამოსი საკმარისად მტკიცეა და უძლებს დღე-ღამეში 100 — 200 მანქანის გავლას; მიუხედავად ამისა, დატვირთული მძიმე მანქანები ფენილს ზიანს მიაყენებენ. თუ გეგმით გზის სამოსი უნდა გაძლიერდეს, არსებული ხრეშოვანი სამოსი შეიძლება დარჩეს, როგორც ფუძე.

### გრუნტის გამაგრება ღორღით

კარიერებში ქვის დამუშავების პროცესში რჩება დიდი რაოდენობით ქვის ნამსხვრევი, რომელიც თავისი ზომით და მოყვანილობით წააგავს გზისათვის ხელოვნურად დამტკრეულ ღორღს. ეს ნარჩენი მასალა ვაცხავენების შემდეგ შეიძლება გამოვიყენოთ გრუნტის გასამაგრებლად.

ქვის კარიერიდან გამოტანილ ნარჩენს აფენენ თანაბარ შრედ, რომლის სისქეც საკმარისია იყოს 5 — 6 სმ. დაყრილ მასალას გრუნტში ატკეპნიან სატკეცი მანქანების საშუალებით.

### გრუნტის გამაგრება ხვინჭით

მთის მდინარეებს ნიაღვრის დროს მოაქვთ დიდი რაოდენობით დამსხვრეული მთის ქანები, რომლებიც ვაკეზე ირიყება. ეს არის სხვადასხვა ზომის ხვინჭა. აღნიშნული მასალა შეიძლება ადგილზე გავცრათ მსხვილ (65 მმ) საცერში და შემდეგ გადავიტანოთ დანიშნულებისამებრ. მასალის რაოდენობა და გზის გამაგრების პროცესი ისეთივეა, როგორც კარიერიდან გამოტანილი ნარჩენების გამოყენების დროს.

### § 48. გზის გადაცემა საჰაეროგაბრიონით

გზა მთლიანად უნდა შეესაბამებოდეს პროექტს, ე. ი. ყველა სამუშაო უნდა იყოს დამთავრებული და შემოწმებული. ტექნიკური ზედამხედველობის მოვალეობაა გზის მიღებისას შეადაროს პროექტს პროფილის სწორი მოყვანილობა; წყალსარჩინისა და გრუნტის ხარისხი. პროფილის

მოხაზულობა ისინჯება სამხერებით და ლარტყებით ყოველი 200—300 მეტრის მანძილზე.

შემოწმების დროს შეიძლება აღმოჩნდეს უსწორმასწორო ადგილები, ე. ი. სადაც გრუნტი უთანაბროდ არის გაშლილი, რის შედეგადაც იქმნება ჩაღრმავებული და ამობურცული ადგილები. შეიძლება აღმოჩნდეს აგრეთვე არასიმეტრიული პროფილი, რაც გრეიდერზე მომუშავის დაუდევრობას უნდა მიეწეროს.

წყლის არინება უნდა შემოწმდეს არხის ფსკერის ნიველირებით, არხების განივი კვეთი კი სპეციალური თარგებით, სამოსის შემოწმება ხდება მისი სისქის გაზომვით 200—300 მ მანძილზე. საექვო ადგილებს დამატებით ამოწმებენ.

გზის მშენებლებმა მიიღებ კომისიას უნდა წარუდგინოს ლაბორატორიის დასკვნა გამოყენებული მასალის ხარისხის შესახებ.

#### § 11. გრუნტის გზის მოვლა და შეკეთება

გრუნტის გზები მოძრაობისა და ატმოსფერული ცვლის გავლენით დროთა განმავლობაში ცვდება და მისი ზედაპირი ირღვევა. ზედაპირი უმთავრესად ზიანდება წვიმიან და გვალვიან ამინდში. მანქანებისა და ურმის ბორბლები სეჩავენ და ფქვავენ გზის სამოსის მეტად საჭირო გრუნტის მსხვილ მარცვლებს, რაც იწვევს უსწორმასწორობას. ზედაპირის სისწორის აღსადგენად საკმარისია ამობურცული ადგილიდან გრუნტის გადაადგილება ჩავარდნილ ადგილებში. მაგრამ გზის გასწორება მშრალ ამინდში კარგ შედეგს არ გვაძლევს. გზის გრეიდერით გასწორება ეფექტს იძლევა საკმაოდ სველ გრუნტებზე, როდესაც იგი იზილება და დანის პირს არ ეკვრება.

ამდენად, შემოდგომა და გაზაფხული ყველაზე ხელსაყრელი დროა გრუნტის გზის შესაკეთებლად. ჩაღრმავებული ადგილები და ღრმულები უნდა შეივსოს იმავე გრუნტით. ამ ადგილების ხრეშით ან ღორღით შევსება არ არის მიზანშეწონილი, რადგანაც ღორღში უფრო ხანგრძლივად გუბდება წყალი და ის უფრო მეტ სიღრმეზე გაათხევადებს გრუნტს. შემდეგი მთავარი სამუშაო გრუნტის გზების მოვლის საქმეში არის წყლის ასარინებელი მოწყობილობის მოვლა.

არის გზები, რომელთა გვერდითი არხები მოკლე ხანში ნალექებით ივსება; მათ უსათუოდ ესაჭიროებათ დროგამოშვებითი გაწმენდა. ეს სამუშაო შრომატევადია და უმჯობესია მექანიზმების გამოყენება. -

#### § 15. მტვრის ლიკვიდაცია გრუნტის გზაზე

მტვერი გზის ზედაპირზე ჩნდება მშრალ ამინდში. როდესაც გრუნტი იფიტება, შრება და მის მარცვლებს შორის კავშირი ისპობა. ამ მოვლენის

თავიდან ასაცილებლად სასურველია, გრუნტის ფენილს შეეუროთ ისეთი ნივთიერება, რომელსაც გრუნტის შეკავშირების თვისებები აქვს. მაგალითად, ქლორის ან კალციუმის მარილები; ეს ნივთიერებანი წვიმის შემდეგ სამოსს ხანგრძლივად უნარჩუნებენ ტენს. თუ გზა გადის ზღვის მახლობლად, სასურველია გზის გრუნტის მორწყვა ზღვის წყლით, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა მარილებს. ამ ნივთიერებებს (მარილებს) კი აქვთ ისეთი თვისება, რომელიც გზას ასევე უნარჩუნებს ტენს.

უნდა აღინიშნოს, რომ კალციუმის სხვადასხვა მარილების მშრალი სახით შეტანა გრუნტში (უშუალოდ გზის ზედაპირზე მოყრა) უკეთეს შედეგს იძლევა. ეფექტურია ქლორკალციუმი, რომელიც ჰაერიდან თვითონ იწოვს წყალს და გზას ხანგრძლივად (1—1,5 თვის განმავლობაში) ინახავს ტენიან მდგომარეობაში. პირველი მოყრისათვის ერთ კილომეტრზე საჭიროა 3—3,5 ტონა ქლორკალციუმის ფხენილი. მეორე მოყრის დროს (იმევე წელს) საჭიროა 1,5—2 ტონა. მომდევნო წლებში ქლორკალციუმი უკვე ნაკლები რაოდენობით არის საჭირო. ფხენილის ყოველი მოყრის შემდეგ ზედაპირი უნდა დაიტკიცოს. კვალის გაჩენის შემთხვევაში გზა მსუბუქი გრეიდერით უნდა დაპროფილდეს, და კვლავ დაიტკიცოს. მტერის შეკავება ამ სერხით არა საკლებ შედეგს გვაძლევს. მტერის სალიკვიდაციოდ უფრო შედეგიანი, არგახულია შემკრავი მასალები, როგორც არის თხევადი ბიტუმი და ემულსიები.

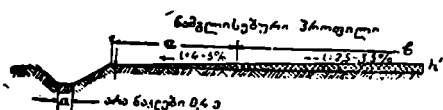
## თ ა ვ ი VII

### საგალი ზოლის ფუძე

#### § 10. საგალი ზოლის ფუძის მოწყობა

საჭირო ჯდენისა და გამკვრივების შემდეგ გამზადებულ ვაკისზე აწყობენ საგალ ზოლს. ამ სამუშაოს დაწყებამდე საჭიროა ვაკისის მოსწორება. თუ სამოსი ნამგლისებური პროფილსა და ვარცლის მოწყობას არ საჭიროებს.

ვაკისის ზედაპირის მოსწორება ხელსაყრელია გრეიდერით.



ნახ. 50.

ვაკისის გათანაბრების სიზუსტეს ამოწმებენ თარგით, გასწორებულ ვაკისზე აკეთებენ ნამგლისებური პროფილის სამოსს (ნახ. 50).

თუ პროექტით გათვალისწინებულია სამოსის ვარცლში მოწყობა, საჭიროა ვარცლის წინასწარ შექმნა. ვარცლს აკეთებენ ორგვარი წესით

(51-ე ნახაზზე წარმოდგენილია ვარცლის მოწყობის ორი სქემა): 1) გვერდულულებზე გრუნტის დაყრით. ე. ი. გვერდულულების აწევით, 2) ვარცლის გაჭრა თვით ვაკისში.

როგორც პირველი, ისე მეორე წესით ვარცლის მოწყობისას ყრილს უნდა ჰქონდეს სათანადო სიმაღლე.



ნახ. 51.

როგორც ვიცით, ვარცლის სიღრმე სამოსისა და ქვედა ფენების სისქეს უნდა უდრიდეს.

თუ ვარცლს აწყობენ გვერდულულების ამაღლების წესით ამაღლების დონე უნდა შევიდეს ყრილის საერთო სიმაღლეში.

ვარცლის მოწყობის წესის შერჩევა ყრილში დამოკიდებულია მუშაობის პირობებზე და ყრილის გამაგრების ხარისხზე.

თუ ყრილის ჯდენა საკმაო არ არის. აგრეთვე არ გვეოფნის ტრანსპორტი; უმჯობესია ყრილის ზედაპირი დარჩეს ხელუხლებელი. ხოლო გვერდულულებისათვის გრუნტი დამატებით მოიზიდოს.

რაც შეეხება ჭრილს, ვარცლი თვით ჭრილის ჩაღრმავებით ეწყობა და ამ შემთხვევაში გვერდულულების ამაღლება საჭირო არ არის. როგორც ვაკისის ზედაპირის შესწორება, ასევე ვარცლის გაჭრა მიზანშეწონილია მანქანების საშუალებით შესრულდეს.

მუშაობის დაწყებამდე ვარცლის ზღვრები იკვლება ვაკისის ზედაპირზე.

ეს დაკვალვა იწყება გზის აღდგენით, ე. ი. ყოველი 100 მეტრზე ასობენ პალოს, რომელზედაც აღინიშნება სამოსის ზედაპირის დონე. შემდეგ სამზერების საშუალებით ყოველ 10 მეტრის მანძილზე ასობენ შუა პალოებს, საიდანაც ორივე მხარეს ზომავენ სამოსის  $\frac{1}{2}$  სიგანეს და ნაპოვნი წერტილებში ასობენ შუალედ პალოებს; ამ უკანასკნელზე იკიმება ლარები; რომლებიც სამოსის ნაპირს ანუ გვერდულულების ზღვრებს აღნიშნავენ.

შემდეგ ლარას მიმართულებით იჭრება ლარები (გრეიდერის მეშვეობით), ლარებს შორის ლერძის პალოებზე აღნიშნული სიღრმის მიხედვით ჭრიან გრუნტს. ამ წესით მზადდება ვარცლი; თუ ვარცლი გვერდულულების დამატებით ეწყობა, მაშინ ნაპირის პალოებს აკრავენ ფიცრებს. რომლის სიმაღლე გზის სამოსის სისქეს უდრის. ამ ფიცრებს გვერდულის სიგანეზე გარედან აყრიან გრუნტს. შემდეგ ლარტყისა და თარჯის საშუალებით ვარცლის ფსკერს სათანადო განივ ქანობს აძლევენ.

ვარცლის ხელით შესრულება მეტად შრომატევადი სამუშაოა და მიზანშეწონილია შესრულდეს მექანიზმებით (გრეიდერით).

ვარცილიდან გრუნტს იღებს უშუალოდ გრეიდერის დანა. მკვრივ გრუნტებს ვარცლში წინასწარ აფხვიერებენ.

გრუნტის გრეიდერით ამოღებისას ტრაქტორის სწორი მოძრაობისათვის ლერძზე ასობენ პალოებს ერთმანეთისაგან არა ნაკლებ 15—20 მეტრის მანძილზე.

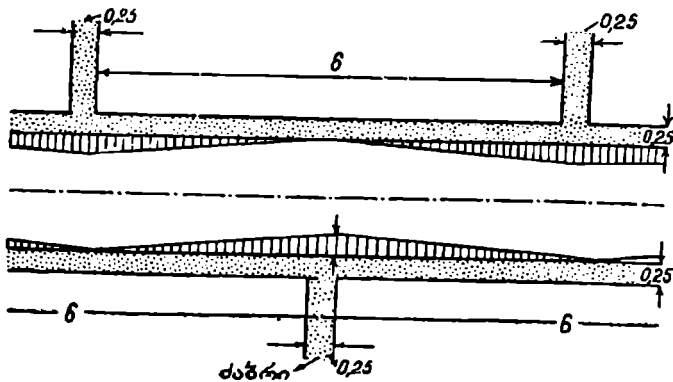
ნაკვეთზე ბოლომდე გავლის შემდეგ, ვაკისის სივიწროვის გამო, გრეიდერის შემობრუნება ძნელდება. ამიტომ უმჯობესია შემობრუნების დროს ტრაქტორი მოეხსნათ გრეიდერს, რვილი მობრუნდეს, ხოლო შემდეგ კვლავ მივავათ.

ვარცლის გაჭრის შემდეგ მისი ფსკერი უნდა დაპროფილდეს და სატექცო მანქანით გამკვრივდეს. ეს სამუშაო უშუალოდ ვარცლის გაჭრას უნდა მოსდევდეს, რადგან ამ დროს გრუნტი ტენს ინარჩუნებს.

თუ გრუნტი სათანადო ხარისხისაა, ე. ი. ტექნიკური წესების მიხედვით საკმარისად წყალგამტარი და მდგრადი, შესაძლოა მისი გამკვრივების შემდეგ დაბალი ტიპის საფარის მოწყობა უშუალოდ ზემოდან. გრუნტი ხშირად დაბალი ხარისხისაა და უშუალოდ ფუძის როლს ვერ ასრულებს; ამიტომ ხელოვნურ ფუძეს ქმნიან.

#### § 47. სიგრძივი და განივი ღრანების მოწყობა ვარცლში

წვიმისა და გამდნარი თოვლის წყლები იკონება და აღწევს ვარცლს. თუ ვარცლის გრუნტი წყლის გამტარი არ არის. ნაჟონი წყალი ფსკერზე მოიყრის თავს. ამის შედეგად გრუნტი თხევადდება და კარგავს სასურველ თვისებებს. ამ არასასურველი მოვლენის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა წყალს მიეცეს ვარცილიდან გასასვლელი. (ძაბრი) (ნახ. 52). ამ

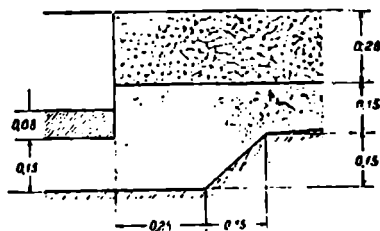


ნახ. 52.

მიზნით ვარცლს ორივე მხარეს უკეთდება განივი ქანობი გზის ღერძიდან ნაპირებისაკენ. მე-12 ცხრილში მოცემულია განივი ქანობის მაჩვენებლები. შემდეგ, ვარცლის ნაპირებში ჰრიახ ვიწრო რუებს. გვერდულღებშა ღერძის მართობულად რუებიდან წყლის გამოსაყონად ეწყობა სადრენა-ყო ძაბრები. ძაბრების სიგანეა 25 სმ (ნახ. 53).

როგორც ნახაზიდან ჩანს, წყლის გაყონვის დასაჩქარებლად ძაბრის თავი ვარცლის ფსკერის ქვემოთ არის, შემდეგ კვლავ ვიწროვდება და გადის არსში. იმავე მიზნით ძაბრს დიდი ქანობი აქვს მიცემული — 12%.

ძაბრები ვარცლის ორივე გვერდულაში სათანადო სიღრმეზე იჭრებიან (ქადრაკულად). ძაბრის ფსკერზე 12 სმ შრით თავსდება წყლის კარგი გამტარი მსხვილი ქვიშა ან ხვინჭა, რასაც ზევიდან ეფარება ვადაბრუნებული მიწის ბელტები. შემდეგ, კიუვეტის შეუღლების ადგილში წყალგამტარი მასალის ვარეცვას თავიდან აცილების მიზნით 30—35 სმ სიგრძეზე (ძაბრის ბოლოს) აყოლებენ ფიჩხის კონას ან მსხვილ ხრეშს.



ნახ. 53.

ცხრილი 12

ვაისის გრუნტის დახასიათება	ვარცლის ქანობი % -ით	ძაბრების ქანობი % -ით		ძაბრებს შუა მანძილი მ-ით		სადრენა ძაბრების სიგანე
		მშრალ ადგილებ- ში	ტენიან ადგილებ- ში	მშრალ ადგილებ- ში	ტენიან ადგილებ- ში	
სილა, წერილი სილა — გრუნტი	—	—	—	—	—	—
სილა გრუნტი	—	—	—	—	—	—
თიხა გრუნტი, მტერიო	4	5	5	6	4	25
მტერიანი გრუნტი	4	5	5	6	4	25

სილა, ქვიშა და ხრეში საუკეთესო წყალგამტარი მასალებია და იმავე დროს გამოირჩევიან თავიანთი მდგრადობით. ეს მასალები გზის სამოსს ინახავენ მშრალად. ჩამოთვლილი მასალიდან ერთ-ერთს იყენებენ ფუძისათვის, რომელიც სამოსის ქვემოთ ცალკე შრის სახით ეწყობა. ხელოვნური ფუძის შრის სისქე დამოკიდებულია. პირველ რიგში, გზის გრუნტის



ხასიათზე, გზის ზედაპირზე, წყლის დაღეჭვის ოდენობაზე, წყლის არინების უნარსა და ტრანსპორტის წონაზე. მაგალითად, მტვრიან და თიხა გრუნტის ფენილის ქვეშ, რომელიც წყალს არ ატარებს, აკეთებენ წყალგამტარი მასალის ფუძეს.

თუ გრუნტი წვრილი ქვიშისაა. გზის სამოსისათვის ნაკლები სისქის ხელოვნური ფუძე იქნება საჭირო. მე-12 ცხრილში მოცემულია ფუძის სისქის მაჩვენებლები.

ცხრილში მოცემულია მხოლოდ ქვიშის ფენის სისქის მონაცემები; თუ ქვიშის მაგიერ გამოყენებულია ხრეში, ასეთი ფენის სისქე შესაბამისად ნაკლები უნდა იყოს 25 %-ით.

ც ხ რ ი ლ ი 13

ვაკისის გრუნტები	ხრეშოვანი სამოსი, სისქე მმ-ით	მოკირწყლული სამოსი, სისქე მმ-ით	თეთრი გზატყეველი, სისქე მმ-ით	გზის შავი სამოსები, სისქე მმ-ით
1. ქვიშა, რომელიც ტექნიკურ პირობებს აკმაყოფილებს	0	0	0	
2. უსტრუქო. მჩატე კილაშირა	0	0	0	დამოკიდებულია ფუძის სახეზე
3. ქვიშა, რომელიც ტექნიკურ პირობებს აკმაყოფილებს	0	7—10	5—10	
4. სილა-გრუნტი, მტვრიანი სილა-გრუნტი	10	10—15	10—15	
5. თიხა-გრუნტი, მძიმე თიხა-გრუნტი	15	15—20	15—20	
6. თიხა, მტვრიანი თიხა-გრუნტი, მტვრიანი გრუნტი	20	20—25	20—25	

შ ე ნ ი შ ე ნ ა: 1. ქვედა ზღვრები მიეკუთვნება ნაკლებნიან ადგილებს ზედა. — უხეტნიან ადგილებს. 2. გამკვრივებული სილის შრის სისქე დაახლოებით ერთი მესამედით ნაკლებია მის ფხვიერ მდგომარეობასთან შედარებით. 3. ცხრილში ქვიშის ფუძის სისქეები საშუალო კლიმატური პირობების მიხედვით არის შერჩეული. იმ შემთხვევაში, როდესაც ფუძის მოსაწყობი მასალა დიდი რაოდენობით მოიპოვება, ხოლო ქვის მასალა ნაკლებია, დასაშვებია სამოსის ხარჯზე ფუძის სისქის გაზრდა.

ამგვარი შეცვლა საჭიროა დასაბუთდეს სათანადო ანგარიშით.

#### § 48. ქვიშის ან ხრეშის ფუძეები

ფუძისათვის იყენებენ მსხვილმარცვლოვან ქვიშას, თუ იგი მოიპოვება გზის ახლოს. ქვიშა კარგი წყალგამტარია და იმავე ღროს. მდგრადი მასალაა. თუ ქვიშაში ურევია მტვერი ან თიხა, იგი კარგავს ზემოხსენებულ

თვისებებს. ამიტომ მოხმარებამდე საჭიროა მისი შედგენილობის შემოწმება. ტექნიკური წესები მოითხოვს, რომ მსხვილმარცვლოვან ქვიშაში მტერის და თიხის რაოდენობა არ აღემატებოდეს 6—7%, საშუალო მარცვლოვანში 4—5%-ს და წვრილმარცვლოვანში 3—4%-ს. ქვიშის ხარისხსა და შედგენილობას იკვლევენ საგზაო ლაბორატორიაში.

ძალიან წვრილი ქვიშის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში. წვრილმარცვლოვანი ქვიშა დასაშვებია მხოლოდ მშრალ ადგილებში. უმჯობესია, წვრილმარცვლოვანი ქვიშა შეეცვალოს წვრილი ხრეშით. ხრეშის შედგენილობაში მტვერი და თიხა დასაშვებია ისეთივე რაოდენობით, როგორც მსხვილმარცვლოვან ქვიშაში, ე. ი. 6—7%.

ფუძეს შემდეგნაირად აწყობენ: ქვიშას ან ხრეშს აფენენ ვარცლს განსაზღვრული სისქით (მე-12 ცხრილის მიხედვით), შემდეგ კვლავ ამბტებენ გარკვეული რაოდენობის ქვიშას. გამკვირვების დროს ლუძის შრის სისქე დაახლოებით ერთი მესამედით მცირდება, რისთვისაც საჭიროა სათანადო რაოდენობის ქვიშის რეზერვები. ფუძის ფენას ასველებენ. აძლევენ საჭირო განივ ქანობს და სატყეცი მანქანით ტყეცავენ.

თუ ქვიშის ან ხრეშის ფენა პროექტით 15—20 სმ უდრის, უმჯობესია რომ ის ორჯერად მოვფინოთ და დავტყეცოთ.

#### § 49. შვან-მასალის (პაპალაში) ფუძის მოწყობა

რიყის ან დამტვრეული ქვის მასალის ფუძე, რომელსაც პაპელაჟა ეწოდება, ითვლება ერთ-ერთ მკვიდრ ფუძედ და ხშირად უმაღლესი ხარისხის ფენილებისათვის გამოიყენება.

ამგვარ ფუძეს აწყობენ იქ, სადაც ამისათვის მოიპოვება ადგილობრივი ქვის მასალა. ფუძის მოსაწყობად დასაშვებია უფრო დაბალი ხარისხის ქვის მასალის გამოყენებაც. მთავარია, რომ ამ მასალის შემოწმებისას სხვა თვისებებთან ერთად გამორკვეული და დატული უნდა იყოს ქვის ყინვაგამძლეობაც.

დამტვრეულ ქვას ან რიყის ქვას პაპელაჟისათვის ფუძე ბრტყელი, ხოლო ზედაპირი ვიწრო უნდა ჰქონდეს. ქვის სიმაღლე უნდა იყოს არა უმცირესი 14—16 სმ.

მასალა წინასწარ გამოაქვთ გზაზე და გვერდულებზე აგროვებენ. შემდეგ ამ მასალით ვარცლის ფსკერს მოკირწყლავენ. ე. ი. ქვას ერთი-მეორესთან მკიდროდ აწყობენ. ეს სამუშაოები ჭერჭერობით მექანიზებული არ არის და ტარდება ხელით. მოკირწყვლა ხდება უშუალოდ ყამირზე ან წინასწარ დამზადებული თხელი (4—5 სმ) ქვიშის ფენაზე. ქვას აწყობენ ფუძით ქვემოთ. ქვის მჭკრივების განლაგება ხდება ვარცლის კიდედან გზის ღერძის მიმართულებით. ამდენად, ფუძის მოკირწყვლა წააგავს ფენილის მოკირწყვლას (ამაზე ქვემოთ). მოკირწყვლული ქვის

შუა უბეებს ავსებენ 15—35 მმ ქვის ნატესებით. ამ მიზნით შეიძლება ხრეშის გამოყენებაც, რის შემდეგ ხრეშის ფუძეს მანქანით ტყეცავენ.

უმალესი ტიპის გზისათვის, მაგალითად: ასფალტბეტონის, გაყიდვითვის წესით ასაშენებელი შავი საფარის, ძელაკისებური ქვით მოკირწყლული საფარისათვის აღნიშნული ფუძეების გარდა, შეიძლება აგრეთვე საშუალო ან დაბალი სახის ფენილების გამოყენებაც (ხრეშის და ღორღის, რიყის ქვით მოკირწყლული და სხვ.). მათი აშენების წესი, როგორც დამოუკიდებელი ფენილებისა, განხილულია ცალკე.

## თ ა ვ ი - V I I I

### ხრეშის სამოსები

#### § 50. ჰვის სამოსის შავიფროვის ორი პრინციპი

გზების სამოსები მრავალი სახისაა, უმეტეს მათგანს აკეთებენ ბუნებრივი ხრეშისაგან ან ღორღისაგან. იმისათვის რომ შეიქმნას მტკიცე და საიმედო სამოსი, საჭიროა ამ მასალების ხელოვნურად შემკიდროება დაგებისთანავე. მასალას მარცვლების მოყვანილობის მიხედვით შესაძკიდროებლად არსებობს ორი ძირითადი პრინციპი: 1. ოპტიმალურა ნარევის პრინციპი. ეს პრინციპი გულისხმობს მასალის ნაწილების მაქსიმალურ დაახლოებას, ე. ი. მსხვილ ნაწილაკებს შორის არსებული სივრცეების შევსებას შედარებით წვრილი ნაწილაკებით და ა. შ., ვიდრე მაქსიმალურ სიმკიდროვეს მივალწვეთ. მრგვალი ნაწილების ქვის მასალას ხშირად ვხვდებით ბუნებაში რიყის ხრეშის სახით. ამგვარი მასალა მხოლოდ ხსენებული პრინციპით შეიძლება შევამკიდროვოთ. 2. მეორე პრინციპი ითვალისწინებს მასალის ნაწილების ერთიმეორეში ჩასოლვას. ეს პრინციპი ემყარება ნაწილების ურთიერთ ხახუნის ძალებს, რის შედეგადაც მიიღება საკმაოდ მდგრადი სამოსი.

ამ ორი პრინციპის ურთიერთშერწყმა უფრო საუკეთესო ეფექტს გვაძლევს. სწორედ ამიტომ, უკანასკნელ დროს მალაზხარისხოვანი ასფალტბეტონის საფარის შესაქმნელად ამ პრინციპს იყენებენ.

#### § 51. ხრეშის მასალის საზარავი

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, გრუნტის გასაუმჯობესებლად ადგილობრივ მასალებს შორის ხრეშის მასალას მთავარი ადგილი უჭირავს. ამ მასალით, გარდა გრუნტის გაუმჯობესებისა, დამოუკიდებელ სამოსებსაც ქმნიან, რომელიც თავისი საექსპლოატაციო თვისებებით ღორღის გზა-

ტყეცილს უახლოვდება. ამავე დროს ნაკლებ ხარჯებს მოითხოვს და ადვილი შესანახია.

ხრემის მასალა ბუნებაში გვხვდება ორი სახით: მთის მდინარის კალაპოტში, რომელიც ახლად არის ჩამოტანილი და რომელსაც ურევიან სხვადასხვა რაოდენობით ქვიშა, მტვერი და თიხა (ნაკლები ოდენობით): საგზაო მშენებლობაში მას უწოდებენ მდინარის ხრემის მასალას. იგივე მასალა გვხვდება მთებში ხრემის ქანების სახით, როგორც ძველი დროის ნარჩები, რომელსაც მტვერი და თიხა მეტი რაოდენობით აქვს.

გზის სამოსისათვის ვარგისია, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, სრემის მასალა, რომელიც საშუალო ზომის ხრემს შეიცავს. მსხვილი სრემი უმჯობესია ფენილის ქვედა შრეში მოვათავსოთ.

საშუალო ხრემის ყველაზე მსხვილი მარცვალი უდრის 25 მმ, აქ ხრემის მასალას სილა, მტვერი და თიხა (წვრილი მიწა) განსაზღვრული რაოდენობით ურევიან, ასეთი ნარევი კარგ ხრემოვან მასალად ითვლება. ე. ი. მისი შედგენილობა ოპტიმალურ ნარევს უახლოვდება.

ნარევი წვრილი მიწის რაოდენობა, ე. ი. 0.05 მმ-ზე მცირე ნაწილაკები უნდა იყოს ზუსტად იმდენი, რომ მან არ გააფართოვოს მსხვილი ნაწილაკების ჩონჩხი; მისი ნაკლებობა ნარევეში იწვევს შეჭიდულობის შემცირებას. სიჭარბე კი ნარევის შეჭიდულობის უნარის დაკარგვას, ხეხვის კოეფიციენტის შემცირებასა და მისი დეფორმაციის მოდულის ამაღლებას. ამგვარად, შერჩეული გრუნტისა და ხრემის ნარევი შეიძლება გამოვიყენოთ სრულქმნილი სამოსების ფუძისათვის და, აგრეთვე, უშუალოდ ხრემის სამოსის შესაქმნელად. პირველ შემთხვევაში ტრანსპორტის ბორბლები ამ ფენას უშუალოდ არ ეხებიან. რის გამო ამ ფენის სიმტკიცეს გადამწყვეტი მნიშვნელობა არა აქვს და ამიტომ უმჯობესია გამოვიყენოთ მსხვილმარცვლოვანი ნარევი. მეორე შემთხვევაში ტრანსპორტის ბორბლები უშუალოდ ეხება სამოსს. ამიტომ უმჯობესია, რომ ზედა ფენის შესაქმნელად გამოვიყენოთ უფრო წვრილი ფრაქციები რაც ამცირებს დეფორმაციის მოდულს. პროფ. ნ. ივანოვი გვაძლევს ოპტიმალური ნარევების ცხრილს ფუძისათვის (იხ. ცხრ. 14). ნარევი ოპტიმალურია, თუ მისი ჩაჰყლეტის ძალა ( $h$ ) გარკვეული დიამეტრის ( $D$ ) წრის ფართზე უდრის:

$$q = 5ctg^2(45^\circ + L/2),$$

სადაც  $C$  არის ნარევის საერთო შეჭიდულობა კგ. სმ<sup>2</sup>-ით,

$\varphi$  — ხეხვის კუთხე ნარევეში, გრადიენტობით.

ხრემის მასალის გზის საფარები სამი სახისაა:

1. გრუნტის გზებიდან გარდამავალი საფარი, ე. წ. ხრემის საფარი. მას ეკუთვნის ხრემით გაუმჯობესებული გრუნტის საფარი, რომლის შექმნის წესი ზემოთ იყო განხილული.



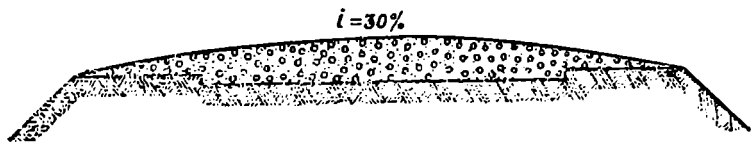
2. ბუნებრივი ხრეშის მასალის საფარი. პირველთან შედარებით იგი ნაწილობრივ გაძლიერებული ხრეშის საფარის ტიპად ითვლება, რადგანაც ცალკე ხრეშის ფენა 10—15 სმ-ს აღწევს, იგი დამოუკიდებელია და ყამირში არ არის შერეული.

3. ხრეშის მასალის საფარი. ე. ი. შერჩეული ხრეშის გზის საფარი. იგი უფრო უკეთესი და მკვიდრი სახის საფარად ითვლება.

### ბუნებრივი ხრეშის საფარი

ამ მასალის საფარი გრუნტში შერეული ხრეშის საფართან შედარებით, უფრო მაღალ საფეხურზე დგას და მაღალი საექსპლოატაციო თვისებები აქვს. ვიდრე ხრეშის მასალა ვარცლში გაიშლება, საჭიროა მისი დაყრა გვერდულეებზე; შემდეგ კი მისი გადატანა სავალ ნაწილზე. ამ საფარში შეიძლება ხრეშის ზუსტი გრანულომეტრული შედგენილობა არ იყოს დაცული, მაგრამ ამ სახის საფარი მაინც უახლოვდება გარდამავალი ტიპის საფარებს.

თვით ვარცლის ფსკერი უნდა იყოს თანაბრად და კარგად შემკვრივებული, ამიტომ სატკეცი მანქანის გავლის დროს უსწორმასწორო ადგილები უნდა შეივსოს იმავე გრუნტით, რისგანაც ვარცლია მოწყობილი. ვარცლის განივი ქანობი და წყალსარინი მოწყობილობები (რუები, ძაბრები) უნდა აკმაყოფილებდეს ტექნიკურ პირობებს; მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება ხრეშის გაშლა ვარცლში. უმჯობესია პროფილი იყოს ნახევრადვარცლოვანი (ნახ. 54).



ნახ. 54.

ამგვარი პროფილი უფრო მისაღებია მაშინ, როდესაც ვაკისის გრუნტი თიხამტვერისაა. ეს საშუალებას იძლევა ხრეში გვერდულეებსაც გადავაფინოთ და ამით ავაშოროთ სავალ ზოლზე ტალახისა და მტკრის გადატანა.

ხრეშის საფარის სისქე დამოკიდებულია გრუნტის თვისებებსა და მოძრაობის ინტენსიობაზე და უდრის 10—15 სმ.

გზებზე, რომლებზეც დიდი მოძრაობაა და გრუნტი თიხამტვერისაა. ხრეშის საფარს უფრო სქელს უკეთებენ.

კარიერიდან ან რიყიდან ხრეშის მასალას ვარცლში ჰყრიან, თუ მასალა წინასწარ (შემოდგომით ან ზამთარში) მზადდება, მას გზის გვერდულ-

ლებზე ათავსებენ, ამ შემთხვევაში სამოსის მოწყობის დროს მასალა ვრეიდერით ადვილად გადაადგილდება ვარცლში. გათანაწორდება და დაპროფილდება. თუ ეს მოძრაობას ხელს არ უშლის, მასალა შეიძლება წინასწარ გამოვზიდოთ და გზის ღერძის გასწვრივ პრიზმისებური სწორ-ყრილის სახით დავყაროთ.

კარიერიდან გამოტანილი ხრეში ყოველთვის ტენიანია, რაც ხელს უწყობს ხრეშის დატკეცას.

გზაზე გაშლილი ხრეში უნდა დაიტკეცოს, ე. ი. ხრეშის ნაწილები ერთიმეორესთან შემჭიდროვდეს.

სამოსის მოტკეცა იწყება გვერდულებიდან თანდათანობით შუა ნაწილზე გადასვლით, ე. ი. იგივე წესით, როგორადაც ეს ზემოთ იყო აღწერილი.

მოსატკეცათ რეკომენდებულია თავდაპირველად მსუბუქი (5—6 ტ.) და ბოლოს მძიმე (8—10 ტ.) სატკეცის გამოყენება.

### ხრეშის მასალის დამზადება

საბჭოთა კავშირისა და განსაკუთრებით საქართველოს სსრ-ში უხვად მოიპოვება ხრეშის მასალა, ამიტომ იგი ფართოდ გამოიყენება. ამ მასალის შესწავლა და მისი ტექნიკურად სწორად გამოყენება მნიშვნელოვანი ამოცანა იყო და არის დღესაც. ხრეშის მასალას ამზადებენ რიყის ან მუის კარიერებში.

ხრეშის მასალის სამუშაოს ტექნიკურად სწორად მომზადებისათვის უნდა შესრულდეს შემდეგი მოსამზადებელი სამუშაოები: 1. კარიერის გულდასმითი შემოწმება და დათვალიერება. ეს ნიშნავს: კარიერის ფართობის შერჩევას ისე, რომ არ მოხვდეს წყალდიდობის ზონაში, ე. ი. დაცულ იქნეს. აღიდებული წყლებისაგან; კარიერის მასალა უნდა იყოს ერთგვაროვანი. მასალის შერჩევის მიზნით სინჯი უნდა ავიღოთ სხვადასხვა ადგილიდან, რომელიც ლაბორატორიაში უნდა შემოწმდეს. 2. შერჩეულ ფართობზე ტყის გაკაფვა და ამოძირკვა. ხშირად საჭიროა ზედა გამოუსადეგარი ფენის გრუნტის აღება. ეს სამუშაო ნაწილობრივ წინასწარ უნდა ჩატარდეს.

გარდა ამისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს გზების მომზადებას მასალის ტრანსპორტირებისათვის.

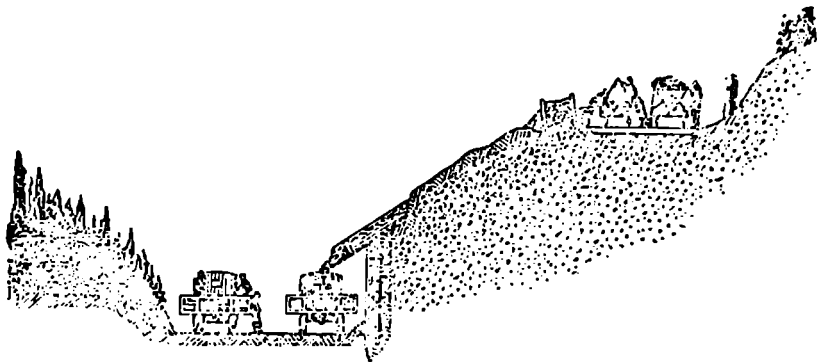
ხრეშის მასალის დამუშავება ხდება ზემოდან ქვევით და არა პირიქით — ძირის გამოთხრის წესით. ხრეშის კარიერის ფერდოს ქანობი უნდა იყოს არა ნაკლებ 1 : 1. მსხვილი ქვები უნდა გავიტანოთ კარიერს გარეთ.

ამას გარდა, კარიერის ადგილის შერჩევის დროს უნდა გავითვალისწინოთ სამუშაოთა მექანიზირების შესაძლებლობა.

გაცილებით უფრო ხელსაყრელია კარიერის მოწყობა ფერდობზე.

რადგან ეს ტრანსპორტის დატვირთვის მეტად ხელსაყრელ პირობებს ქმნის (იხ. ნახ. 55).

როგორც ნახაზიდან ჩანს, მასალას ჰყრიან 60—65 მმ დასრილად დაეუნებულ ცხავეზე. საიდანაც იგი ჩადის 45°-ით დასრილ ხის ღარში. ღარი შიგა მხრიდან მოთუნუქებულია. ცხავეში გატარებული მასალა ჩაირს განიერ ღარში და იქიდან იტვირთება მანქანაში.



ნახ. 55.

სასურველია, რომ ღარს ქვემოდან ჰქონდეს ბუნებრივი დასზადებული მასალის მისაღებად, ეს საშუალებას მოგვცემდა ერთბაშად დავეტვირთათ ტრანსპორტი.

ცხავეზე დარჩენილი 60 მმ ხრეში ცალკე მიედინება. იგი შეიძლება უშუალოდ ქვის სამტვრევი მანქანისაკენ გავუშვათ.

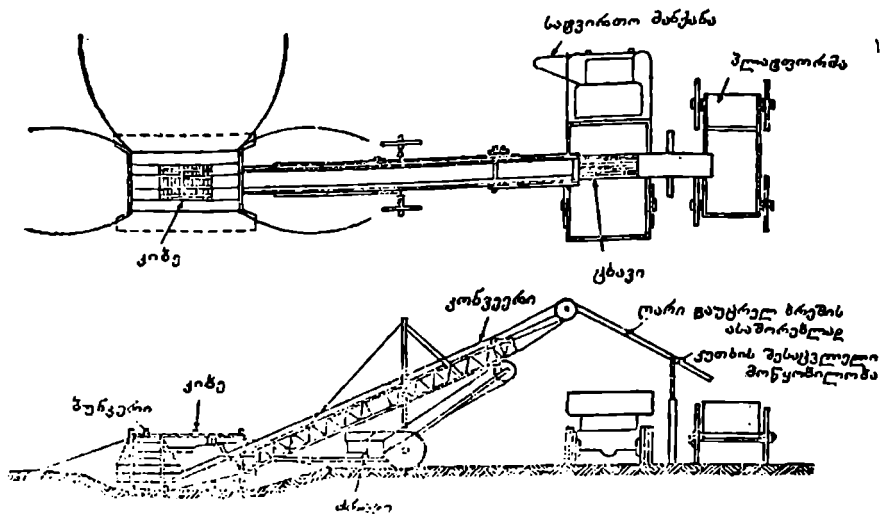
რიყეში ხრეშის მასალის დამზადებისათვის იყენებენ ბულდოზერებს. ექსკავატორებს ან მექანიკურ დამტვრთავეებს. ავტომანქანების დატვირთვა ხდება აგრეთვე ტრანსპორტიორისა და ბუნჯერის მეშვეობით (ნახ. 56).

ხრეშის მასალის დასამუშავებლად იყენებენ აგრეთვე მექანიკურ ცხავეებს, რომელთა საშუალებით შეიძლება რამდენიმე ფრაქციად დაყოფილი ხრეშის ერთდროულად მიღება. შერჩეული ნარევის ადვილად დამზადება და სამოსის მოწყობა.

შერჩეული ხრეშის ნარევის სამოსი. როგორც აღნიშნული იყო, უმეტეს შემთხვევაში ორ შრედ ეწყობა. ქვედა შრის სისქე უნდა შეადგენდეს საფარის ქვედა ფენის 0,6—0,7 ნაწილს. წინასწარ დამზადებულ ფუძეზე ჭერ ნარევის ძირითად ნაწილს აყრიან, შემდეგ ამატებენ გაანგარიშებულ დანამატებს, რომლებიც ძირითად ნაწილთან შედარებით, ჩვეულებრივად ნაკლები რაოდენობისაა:

მასალას ურევენ გრეიდერითა და დისკოიანი ფარცხით, ამასთან სავალ





ნახ. 56.

ზოლს თანაბარ შრედ ეფინება. შრის ზედაპირის სისწორეს სამზირებითა და პროფილის თარგებით ამოწმებენ, შემდეგ ქვედა შრეს სატყეცით ტყეცავენ.

ამ მიზნით თავდაპირველად მსუბუქ მანქანებს იყენებენ, ხოლო საჭირო შემთხვევებში დამატებით 10—12-ტონიან სატყეცებს.

ამ სამუშაოს დამთავრების შემდეგ შლიან ზედა ფენას, რომელსაც იგივე წესით და უფრო გულდასმით აპროფილებენ და ტყეცავენ.

დატყეცა მიზანშეწონილია მოხდეს ტენიან ამინდში. გვალვიან ამინდში მშრალი მასალა დროგამოშვებით უნდა დავასველოთ (4—5 ლ/მ<sup>2</sup>).

სამოსს ზოგჯერ ერთშრიანს აკეთებენ, რომლის სამოსის სისქე, 15 სმ-ზე ნაკლებია. შრის გამაგრება, უკიდურეს შემთხვევაში, დასაშვებია ჩატარდეს ავტომობრობით. ამ შემთხვევაში მოძრაობის სიჩქარე ხელოვნურად უნდა შევამციროთ, რისთვისაც გზაზე ჰაერაქულად ქმნიან ხელოვნურ დაბრკოლებებს. ამ ხერხით დატვირთვა სავალი ზოლის მთელ სივანეზე ნაწილდება.

### § 53. შერჩეული ხრეშის საფარი

შერჩეული ხრეშის საფარი ზემოაღწერილ საფარებთან შედარებით უფრო დიდ დატვირთვას უძლებს (დაახლოებით, 400 მანქანას დღე-ღამეში). ასეთი საფარის დაბალხარისხოვან გრუნტზე მოწყობისას საჭიროა ქვიშის, ბუნებრივი ხრეშის ან პაკელაჟის სპეციალური ფუძე. თვით სამო-

სის სისქე, გზის კატეგორიისა და ფუძის სახის მიხედვით. უნდა იყოს 8-დან 24 სმ-მდე (ცხრ. 15).

ცხრილი 15

მტკიცე გრუნტის ან ქვიშის ფუძის საფარის სისქე სმ-ით		ქვის ფუძის (პაკელების) საფარის სისქე სმ-ით	
III კატეგორია	IV კატეგორია	III კატეგორია	IV კატეგორია
20—24	16—18	10—12	7—10

შენიშვნა: ცხრილის მაჩვენებლები გულისხმობს საშუალო პირობებს. ზუსტი რაოდენობის გამოსარკვევად საჭიროა სპეციალური ანგარიში.

ხრეშის მასალის შედგენილობა უნდა იყოს ოპტიმალური.

მუშაობის გასაადვილებლად უფრო მიზანშეწონილია საფარის ორ შრედ მოწყობა. ეს საშუალებას გვაძლევს ქვედა შრისათვის გამოვიყენოთ მკირე სიმკვრივის ხრეში.

#### § 56. ხრეშის საფარის მოვლა და რემონტი

ექსპლოატაციაში ხრეშის საფარს ჩვეულებრივ აღენიშნება შემდეგი ცვლილებები: 1. დატვირთვის გამო საბოლოოდ მკვრივდება და ყალიბდება. 2. ნორმალურად ცვდება, ე. ი. გზის ზედაპირი ინარჩუნებს სითანაბრეს, ამასთან მისი მოვლა-შეკეთება სისტემატურად ტარდება. 3. ხდება საფარის საცვეთი ნაწილის შემცირება და პროფილის დეფორმაცია, რასაც იწვევს: დიდი ღრმულებისა და ამობურცულობათა წარმოშობა, მოუვლელობა ან მოძრაობის განსაკუთრებული გაზრდა. განსაკუთრებული ცვეთისა და პროფილის დაკარგვის დროს გზის სამოსს მხოლოდ კაპიტალური რემონტი ესაჭიროება.

სამოსის ნორმალური ექსპლოატაციის დროს კარგად მოვლილ ხრეშის საფარს კაპიტალური შეკეთება, დაახლოებით, 5—6 წელიწადში ერთხელ ესაჭიროება.

ხრეშის საფარი წლის დროის მიხედვით სხვადასხვა სახის მოვლას საჭიროებს. პირველი გაზაფხული ან შემოდგომა გვიჩვენებს, თუ რამდენად მკვრივია სამოსი და რამდენად კარგი ფუძეა შექმნილი.

სამოსის მოვლის მთავარ სამუშაოდ ითვლება მისი ზედაპირის დროგამოშვებით დაპროფილება.

ასეთი სამუშაოს შესრულება ტენიან ამინდებში კარგ შედეგს იძლევა თუ საფარი საბოლოოდ ჩამოყალიბებული არ არის.

თუ დაპროფილება დროულად და ნორმალურ პირობებში ტარდება.

დასაპროფილებლად საკმარისია მსუბუქი გრეიდერი. თუ გზის ზედაპირზე ნაკვალევი 2 — 3 სმ-ს აღემატება, მისი შესწორება ადვილად შეიძლება.

ზაფხულის დასაწყისში 3—5 სმ სიღრმით ნაკვალევების შემჩნევისას სამუშაო გრეიდერით უნდა შესრულდეს.

**ღრმულების შეკეთება.** ღრმულების წარმოშობას ხელს უწყობს შემდეგი გარემოებანი: უხარისხო (არა ოპტიმალური) ხრეში, სუსტი ფუტე და არასაკმარისი განივი ქანობი, რაც იწვევს წყლის ალაგ-ალაგ შეჩერებას, გზის ზედაპირის არასათანადო მოვლა.

ეს ღეფექტები გაჩენისთანავე უნდა აღმოიფხვრას, წინააღმდეგ შემთხვევაში დაგვიანებას მოსდევს გზის მდგომარეობის გაუარესება.

ღრმულების ხარისხოვანი შეკეთება რეკომენდებულია წვიმის შემდეგ. ამიტომ საჭიროა მასალის წინასწარი მომარაგება და სამუშაოს უბნების მომზადება.

შესაქებლად იყენებენ იგივე მასალას. რომლითაც სამოსია აშენებული. ღრმულის შეკეთება ხდება შემდეგნაირად; თავდაპირველად წმენდენ მას, თუ იგი 4 სმ-ზე ღრმაა. ნაპირები იმავე სიღრმეზე სწორკუთხედის ფორმით უნდა მოვეუწერაქვოთ. მშრალ ამინდში ღრმული უნდა დავასველოთ, შემდეგ ამოვაგსოთ ოპტიმალური ხრეშით. ღრმულს ამოავსებენ იმგვარად, რომ გასწორების, დატყეპნისა და გამაგრების შემდეგ მისი დონე ზედაპირის საერთო დონეს გაუთანასწორდეს. დასატყეპნად იყენებენ პატარა (12—14 კგ) მექანიკურ სატყეპნს.

თუ ღრმული მრავალია და მათი საერთო ფართობი გზის ზედაპირის  $1/10$  აღწევს. საჭიროა მცირე სატყეპნის მაგიერ სატყეცი მანქანის გამოყენება.

შეკეთების შემდეგ ღრმულებს სათუთი მოვლა ესაჭიროება, რათა გაშრობითა და ხანგრძლივი მოძრაობის შედეგად შეკეთებული გრუნტო არ გამოიფიტოს, ხოლო შესაქებელი მასალა არ გაიფანტოს.

როგორც აღნიშნული იყო, სამოსი მოძრაობის შედეგად თანდათანობით ცვდება. როდესაც გზის ცვეთა მიაღწევს ისეთ ზღვარს. როცა გზის ზედაპირის უსწორმასწორობის გამო მოძრაობის სიჩქარე მცირდება. საჭიროა ჩატარდეს სამოსის საშუალო ან კაპიტალური შეკეთება.

შესაქებელი მასალა ხარისხიანი უნდა იყოს, სამოსის აღდგენის პროცესი ისეთივე უნდა იყოს, როგორც საფარის პირველად მოწყობის დროს. თუ გაცვეთილი ფენის სისქე 10 სმ აღემატება, საჭიროა მისი ზედაპირის მთლიანად მოწერაქვება. ეს ქმნის ხელსაყრელ პირობებს დასამატებელი მასალის ფუძესთან შესაქავშირებლად.

მთლიანი მოწერაქვება ხდება სპეციალური მოსაწერაქვებელი მანქანის მეშვეობით.

მოწერაქვება უმჯობესია წვიმიან ამინდში. ან წინასწარ კარგად მორწყვის შემდეგ.

მოწერაქვების სამუშაოები იმავე წესით სრულდება, როგორც თეთრი გზატკეცილებისათვის და აღწერილია ქვემოთ. ხრეშის ფენილს მოკლე ხნის მუშაობის შემდეგ ზოგჯერ ღრმულების დიდი რაოდენობა უჩნდება და მათი ფართობი მთელი ზედაპირის ფართის 20 — 25% მიაღწევს. ამ შემთხვევაში სამოსი მაინც მთლიანად უნდა მოწერაქედეს ღრმულების დონეზე და. თუ სამოსი მნიშვნელოვნად არ არის გაცვეთილი მოწერაქე-ბული ზედაპირი საჯაო გრეიდერით დავაპროფილოთ, მოვრწყათ და დაეტკიცოთ. ამ სახის შეკეთება მეტად სელსაყრელია და მას შეიძლება მიემართოს უფრო ნაკლებ დაზიანებული გზების რემონტისათვის.

### **ხრეშის გზის მოსაწყობი, მოსავლელი და სარემონტო მანქანები**

ხრეშის მასალის დასამზადებლად, საფარის დასაგებად. მოსავლელად და სარემონტოდ იყენებენ შემდეგ მანქანებს:

ა) სხვადასხვა სახის გრეიდერებს. რომლებსაც ამ შემთხვევაში საჯ-ზაო უთოს დანიშნულება აქვთ.

ბ) დისკოიან ფარცხებს დისკოიან ფარცებს; ტრაქტორის საშუალებით ამოძრავებენ. ამგვარ ფარცხებს იყენებენ ფენილის მასალის ასარე-ვად, მაგრამ ფარცხის დამოუკიდებელი მუშაობა დიდ ნაყოფს არ იძლევა. ეფექტურობის გაზრდის მიზნით მას გრეიდერთან ერთად ამუშავებენ. პრაქტიკულად დადასტურებულია, რომ ორივე მანქანის ერთად მუშა-ობა ბევრად უკეთეს შედეგს გვაძლევს. ვიდრე ცალკე გრეიდერი.

გ) ავტო-პლენერი. პლენერი მოწყობილია ავტომანქანის ჩარჩოზე და მუშაობს მანქანის სვლის დროს.

დ) სხვადასხვა სატკეცი მანქანები (მისაბმელი და თვითმავალი).

### **§ 64. გზის მანქანათა ჯგუფი და მუშაობის ორგანიზაცია**

საჯაო სამუშაოები მოითხოვენ სხვადასხვა საჯაო მანქანებს, რომ-ლებსაც არჩევენ სამუშაოს ხასიათის მიხედვით. მოცემული სამუშაოს შესრულების ვადის მიხედვით წინასწარ ადგენენ კალენდარულ გეგმას, სადაც გათვალისწინებული უნდა იყოს მანქანების წარმადობა. საჭირო მუშა-ხელის და საწვავის რაოდენობა. მანქანების წარმადობა დამოკი-დებულია მათი სამუშაო ადგილის გონივრულ ორგანიზაციაზე, საწვავის ნორმალურად მომარაგებაზე. დროის რაციონალურად გამოყენებაზე. კადრების კვალიფიკაციაზე და ა. შ.

მანქანების ნორმალური ექსპლოატაციისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გზების სათანადოდ მომზადებას, ფარდულების, ბრეზენტების, კარ-ვების, აგრეთვე მანქანათა სარემონტო ნაწილების მომარაგებას.

საგზაო მანქანების შორეული და უმიზნო გადაყვანის თავიდან აცილებების მიზნით. მანქანების პარკი უნდა მოეწყოს სამუშაოსთან ახლოს; აქვე უნდა შეიქმნას საწვავისა და საცხებ-საზეთი მასალების საწყობები და ა. შ. სამუშაოს აღრიცხვის მიზნით შემოღებული უნდა იყოს ყოველდღიური აღრიცხვის უურნალი. რომლის შევსება ევალება თვით მემანქანეს. უურნალთა საფუძველზე ადგენენ მანქანათა ჯგუფის მუშაობის საერთო დაეთარს, სადაც აღნიშნავენ თვითეული მანქანის მწარმოებლობას და სხვ.

## თ ა ვ ი IX

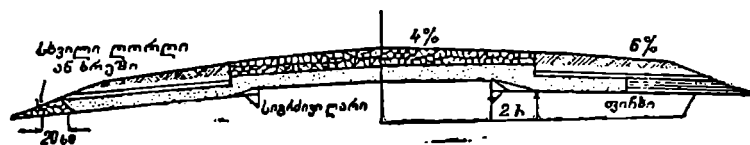
### გზის ხისტი საფარები, გზატკეცილები

#### § 55. ღორღის გზატკეცილი

ღორღის გზატკეცილი ეწოდება ისეთ გზას, რომლის სავალი ზოლი ღორღისაა. ლიტერატურაში ამგვარ საფარს ხშირად უწოდებენ „წყლით შემჭიდროებულ გზატკეცილს“, რაც იმის მიხედვებელია, რომ ღორღის შემაკავშირებლად მხოლოდ და მხოლოდ წყალია გამოყენებული.

წყლით შემჭიდროებული საფარი ვარგისია მხოლოდ საჭაპანო და უმნიშვნელო საავტომობილო მოძრაობის დროს. ასეთ მოძრაობას ღორღის საფარი კარგად უძლებს.

გზის ღორღის საფარი. უმეტესად ხელოვნურ ფუძეზე ეწყობა (ნახ. 57).



ნახ. 57.

ღორღის გზატკეცილისათვის უფრო ხშირად იყენებენ სილის, ხრეშის და ზოგიერთ პაკელაქის ფუძეებს. როგორც საფარის, ასევე ფუძის სისქე დამოკიდებულია გზის ხასიათზე, ტვირთბრუნვაზე, ვაკისის გრუნტის ხასიათზე, ჰიდროლოგიურ პირობებზე. 58-ე ნახაზზე ნაჩვენებია განივი პროფილები, რომლებზედაც გზატკეცილი მოწყობილია სხვადასხვა სახის ფუძეზე.

ღორღის გზატკეცილის საფარის სისქე უნდა იყოს 8—24 სმ ფარ-

გლებში. 8—14 სმ-მდე სისქის საფარს აკეთებენ ერთ ფენად. უფრო მეტი სისქისას კი ორ ფენად. მაგალითად, 20 სმ ზომის საფარს ქვედა ფენა აქვს 12 სმ, ზედას 8 სმ. თუ მოძრაობა ინტენსიურია, ღორღის გზატკეცილის ნაპირებს რიყის ქვით ამაგრებენ. რიყის ქვას ორივე მხარეს ერთ მწკრივად აწყობენ და მათი სივანე შეიძლება სავეალი ნაწილის სიგანეში შედიოდეს. 18—25 სმ ზომის რიყის ან თლილი ქვა (ქობის სახით) ამაგრებს საფარების ნაპირებს და უნარჩუნებს მას პირველად ზომებს.

მეორეს მხრივ, ხელს უწყობს ვარცლის ნაპირების გამაგრებას. ამახს გარდა, მას ესტეტური მნიშვნელობაც აქვს.

ორფერიან საფარს ქვის ქობი უკეთდება ქვედა ფენის შემდეგ.

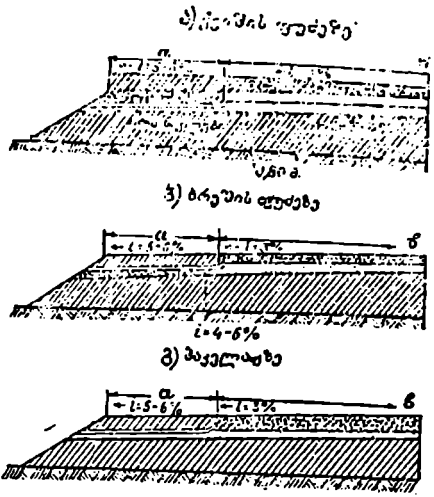
### ღორღის დაგება ვარცლში

ტექნიკური წესებით თუ გზის ვაკისის გრუნტს ხელოვნური ფუძის თვისებები აქვს, ე. ი. საკმარისად წყალგამტარია და იმავე დროს მღვრადი, ბუნებრივს სტოვებენ. ამგვარ ხელსაყრელ გრუნტებს მიეკუთვნება სილის, ქვიშის, ხრეშის გრუნტები და ხვინჭა. გრუნტების ვარცლში ჩაყრამდე საჭიროა ვარცლის ფსკერის სისწორის შემოწმება თარგებით.

როგორც განივი პროფილიდან ჩანს, ფუძის განივი ქანობი ისეთივე უნდა იყოს. როგორც გზის სამოსისა.

ამავე დროს, ფუძე კარგად უნდა იყოს შემყვრივებული. მაგალითად, სილის ფუძე უნდა იყოს საკმაოდ დატკეცილი. არის შემთხვევა, რომ სილისა და ღორღის ფენებს შუა ათავსებენ თივის ან ფოთლების თხელ ფენას, მაგრამ ამ ღონისძიებას უარყოფითი თვისებებიც აქვს. რადგან სამოსიდან ფუძეში გაჟონილ წყალს ნაწილობრივ გზას უღობავს.

სამოსის ღორღი ერთგვაროვანი და შესაფერისი ხარისხის ქვისაგან მზადდება. ქვის ხარისხი უნდა აკმაყოფილებდეს სათანადო ტექნიკურ პირობებს. მეტადრე ეს პირობები უნდა იყოს დატული ზედა ფენის ღორღისათვის.



ნახ. 58.

რიყის ან მთის ქვას ამტვრევენ ქვის სამტვრევი მანქანის საშუალებით. ქვის ზომა 12 — 25 სმ-მდე უნდა იყოს.

მსუბუქი ქვის სამტვრევი მანქანა წარმოადგენს მძიმე ლითონის ჩარჩოს, რომელშიაც ჩაყენებულია ორი მქლავრი დაკბილული ყბა. ერთი მათგანი უძრავია, მეორე კი რამდენიმე სანტიმეტრით შორდება პირველს და კვლავ უახლოვდება დიდი ძალით. ქვა მოძრავი ყბის მიწოლასას სკდება და კბილებშუა მოყოლილი წვრილად იმსხვრევა.

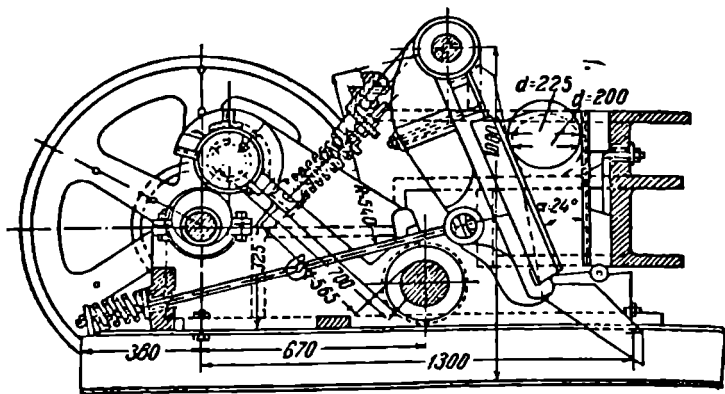
სხვადასხვა სიდიდის ღორღი გადადის მბრუნავ ცილინდრულ ცხავეშა. რომელიც სამ ნაწილად არის გაყოფილი. თითო ნაწილს განსაკუთრებული სიდიდის ზერეტები აქვს. ცხავე დახრილ მდგომარეობაში ბრუნავს. შიგ ჩასულა ღორღი გაივლის ჯერ წვრილ ცხავეს, შემდეგ საშუალო ცხავეს და ბოლოს მსხვილ ცხავეს. ღორღი, რომელიც მსხვილ ცხავეში ვერ გაივლის გადმოიყრება გარეთ. ამგვარად, ოთხი სხვადასხვა ზომის ღორღს მივიღებთ.

არსებობს აგრეთვე რთული კონსტრუქციის ქვის სამტვრევი, სადაც მსხვილი ღორღი გარეთ კი არ გადმოიყრება. არამედ დამატებითი მოწყობილობის საშუალებით კვლავ სამტვრევს უბრუნდება. ამდენად ქვა მთლიანად საჭირო სიდიდის ღორღად დაიმსხვრევა.

მცირე ქვის სამტვრევი მანქანა მუშაობს 25—35 ცხენის ძალიანი ძრავის საშუალებით. არსებობს უძრავი მანქანები (სტაციონარული) და გადასადგილებელი. მანქანების წარმადობა სხვადასხვაა. მე-17 ცხრილში მოცემულია სხვადასხვა სახის ქვის სამტვრევი მანქანების ზოგადი ტექნიკური დახასიათება.

ქვის სამტვრევი მანქანის ერთ-ერთი ტიპი წარმოდგენილია 59-ე ნახაზზე.

ზომის მიხედვით ღორღი ხარისხდება ცალკულ ფრაქციებად (ცხრ. 18).



ნახ. 59.

მაჩვენებლები	ქვის სამტერევი მანქანების ტექნიკური დახასიათება		
	—182	—11	—16
ნასატვირთი ხერეტის ზომა სიგრძე-სიგანე მმ-ობით	250×400	400×600	600×900
გამოსასვლელი ნახერეტის რეგულირების ზღვრები მმ-ობით	20—80	30—100	100—200
ელექტროძრავის სიმძლავრე კვტ-ით	20	28	80
გაზარიტული ზომები მმ-ობით:			
სიგრძე	1360	1650	2430
სიგანე	1275	1744	2280
სიმაღლე	1405	1520	2250
წონა კგ-ით	2855	6120	15750
წარმადობა საშუალო სიმაგრის ქვის მიხედვით ტ/სთ-ობით თუ ღრეჩოს სიგანე მმ-ით არის:			
50	7—9	20	—
60	—	30	—
150	—	—	100—150

სამოსისათვის იხმარება მსხვილი, საშუალო ან წვრილი ღორღი. ღორღის შესამჭიდროებლად იხმარება მსოლავი. შემდეგ წვრილი მასალა და, ბოლოს, ზოგჯერ ნაცხავი. მსოლავი და წვრილი ნაცხავი ნაკლებ-რაოდენობით არის სა-

ცხრილი 18

ლორღის ხარისხი	ზომა მმ-ობით
მსხვილი ღორღი	80—60
საშუალო	60—35
წვრილი "	35—25
მსოლავი მასალა	25—15
ქვის წვრილი მასალა	15—5
ნაცხავი	5-ზე ნაკლები

შეადგენს 20—25%.

დამტვრეული ღორღი სწორკუთხა მოყვანილობისა და კუბის ფორმისაა; თუ სიგრძე სიგანეზე ან სიმაღლეზე 1,5-ჯერ მეტია, ღორღი ტექნიკური პირობებიდან უხარისხოდ ითვლება. ამგვარი ღორღი საერთო ოდენობის 15% არ უნდა აღემატებოდეს.

ღორღის ოდენობის გამომანგარიშება ხდება შემდეგი წესით. მაგალითად, სამოსის სისქეა 18 სმ, ანუ 0,18 მ. სავალი ზოლის, ანუ ვარცლის



სიგანე 6 მეტრი. ამ პირობებში ერთ პიკეტზე (100 მ) საჭირო ღორღის მოცულობა შეადგენს  $0,18 \times 6 \times 100 = 108$  კუბ.მ. დატყევის შემდეგ ღორღი იკლებს ერთი მეოთხედით, ე. ი. გამკვრივების კოეფიციენტი უდრის 1,25. ამიტომ ანგარიშში უნდა შევიტანოთ შემდეგი შესწორება  $108 \times 1,25 = 135$  კუბ. მ, ანუ ერთ კილომეტრზე 1350 კუბ. მ. თუ ღორღის გადასაზიდად იყენებენ „ზის-150“ ავტომანქანას, რომლის ტვირთმზიდობა უდრის 3,5 ტონას (დაახლოებით 20 კუბ. მ მოცულობით), მაშინ ერთი კილომეტრი გზისათვის გადატანილი უნდა იქნეს  $\frac{1350}{2,0} = 675$  მანქანა.

ღორღის თანაბარი განაწილების მიზნით გზის ორივე გვერდულზე მეზობელ კონუსებს შორის მანძილი წინასწარ უნდა იყოს გამოანგარიშებული.

დანაგვიანებული ღორღი ცხავში გაუტარებლად ვარცლში არ უნდა ჩაიყაროს. ამ შემთხვევაში მიზანშეწონილია ღორღის გადატანა გრეიდერით, რომლის დანას ქვემოდან ფიწლისებური ნამატი აქვს. ამგვარად, ღორღი ჩაყრასა და გადატანის დროს თავისით ცხავდება.

ღორღს ვარცლში გულდასმით ასწორებენ. ღორღის ფენის გარკვეული სისქის დასაცავად ხის კუბები გამოიყენება. ღორღს ვარცლში ჰყრიან ამ კუბებისა და გვერდითი ფიცრების ან ქვის ქობის მიხედვით. გათანაბრების სისწორესა და განივ ქანობს თარგით ამოწმებენ. შემდეგ კუბებს იღებენ და მათ შავიერ ღორღს ჰყრიან.

სამოსის დატყევის დროს საჭიროა გეჟონდეს სათანადო რაოდენობით სხვადასხვა ზომის ღორღის მარაგი (5%-მდე გვერდულზე).

ღორღის დასაშვები მაქსიმალური ზომა დამოკიდებულია სამოსის სისქეზე. აქ ძირითად პრინციპად ითვლება ის, რომ მაქსიმალური (0,65) სიდიდე სამოსის სისქესთან შედარებით ერთნახევარჯერ ნაკლები უნდა იყოს, რადგანაც სამოსის სისქის ზომის ღორღის დატოვებით საფარი ადვილად იშლება. ეს იმიტომ ხდება, რომ სატყევი. რომელიც მსხვილ ღორღზე დგება ვეღარ ეხება წვრილ ღორღს და საფარიც გაუმკვრივებელი რჩება. მაშასადამე 14 სმ სისქის დამკვრივებული საფარისათვის იყენებენ 80 — 60 მმ ღორღს, თუ ღორღის სამოსს ვაწყობთ პაკელაჟზე და მისი სისქე 7—8 სმ უდრის. სამოსის მოსაწყობად წვრილი (35—25 მმ) ზომის ღორღი უნდა გაიფინოს.

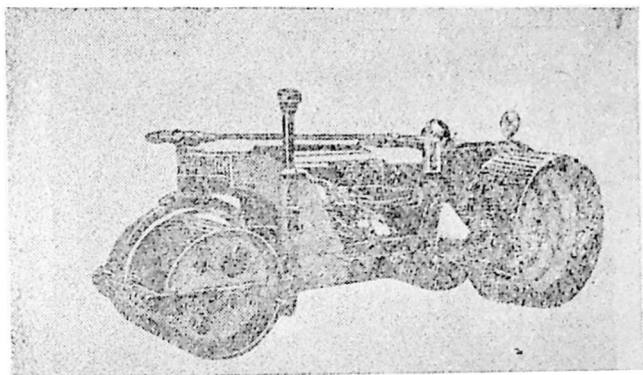
ღორღის საბოლოო გასწორება მეტად საპასუხისმგებლო სამუშაოა და ამისათვის საჭიროა გრეიდერის გამოყენება.

## § 56. ღორღის გზატკეცილის დაბრუნება

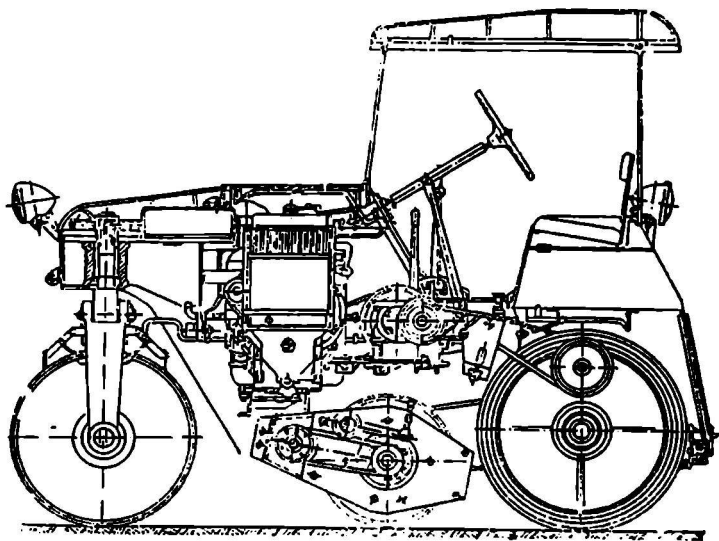
ღორღის გაშლის და მოსწორების შემდეგ იწყებენ მის დატყევას. ღორღი გზის ისეთ მანძილზე უნდა გავშალოთ, რომ იმავე დღეს მოხდეს

მასი დატყევა. ლორღის დატოვებას დიდი ხნის მანძილზე შეიძლება მოქ-  
ყვეს მისი დამტკრევა და გაჭუჭყიანება.

საუარის დასატყეად იყენებენ სატყეც მანქანებს. (ნახ. 60, ა) ვიბრო-  
სატყეცს (ნახ. 60, ბ.).



ნახ. 60, ა.



ნახ. 60, ბ.

დატყეცა იწყება გზის კიდედან გზის ღერძასაკენ თანდათანობით გადასვლით. მექანიზმების სიჩქარე თავდაპირველად არ უნდა აღემატებოდეს 1,5 — 2 კმ საათში. ტყეცის პროცესში ნაწილობრივ მახვილი წახნაგები იფშვენება და ამ ნაფშვენით ლორლთაშუა სივრცე ივსება. დატყეცის დამთავრების პროცესში წინალობა კლებულობს და შესაძლოა სატყეცის სიჩქარე გავზარდოთ 3—4 კმ საათში.

ლორლის დატყეცას აქვს სამი პერიოდი: პირველი, როდესაც ლორლის მარცვლები უახლოვდებიან ერთმანეთს და თვითეული მათგანი პოულობს თავის ბუდეს; მეორე, როდესაც ლორლი მკვიდროვდება და, მესამე, როდესაც ზედაპირზე სივრცეები ივსება მსოლავი ლორლით, ხოლო მათ შორის სივრცე წვრილი ნამტვრევი მასალით. დატყეცა მთავრდება ზემოდან ნაცხავის მოყრით. ნაცხავის დანიშნულებაა დაიცვას მოძრაობისაგან სამოსი მის საბოლოოდ შემკვიდრობამდე.

პირველ ხანში ლორლის ფენას ამკვრივებენ მშრალად, ამ პროცესში უსწორმასწორო ადგილებს ასწორებენ სამარაგო ლორლით. დატყეპნის ხანგრძლიობა დამოკიდებულია მასალის სიმტკიცეზე, ფენის სისქესა და მანქანის წონაზე. ამჯერად საკმარისია მანქანის 15—35-ჯერ გავლა ერთი მიმართულებით. პირველი ფენის გამაგრება პირველივე პერიოდით მთავრდება. მაშინ როცა სატყეცი წინ ტალღას აღარ აჩენს. მეორე პერიოდი ლორლის დასველებით იწყება. დასველება აჩქარებს ლორლის დატყეცასა და გამაგრებას. დასველებული ლორლი დატყეცის დროს ადვილად ცურავს, ნაკლებია ხახუნის ძალა, ხოლო მახვილი კუთხეებით ლორლი ერთი-მეორეს ესოლება. დასველება უნდა მოხდეს ნორმალურად. ზედმეტი წყალი იწვევს ფუძის დაღობას და დეფორმაციას. წყლის მთლიანი ხარჯი ლორლის მოცულობის 12—20% შეადგენს. რადგანაც წყალი ზაფხულში ჩქარა შრება, უმჯობესია სამოსი უშუალოდ სატყეცის წინ ირწყვებოდეს: მორწყვა ხდება მანქანაზე სპეციალურად მოწყობილი ცისტერნებით.

ზაფხულის პერიოდში წყლის ხარჯის შესამცირებლად შეიძლება ქლორ-კალციუმის ხსნარის გამოყენება 0,6 კგ სამოსის ერთ კვადრატულ მეტრზე. ზამთარში კი ასეთი ხსნარი ხელს უშლის წყლის გაყინვას, რის გამოც ამ პერიოდშიაც მას ხშირად მიმართავენ. გზის წყლით დასველებას განაგრძობენ მანამდე, ვიდრე ლორლის მოძრაობა არ შეჩერდება მასზე ფეხით გავლის დროს. მეორე პერიოდში სატყეცის გავლის რიცხვი ნაკლებია. ვიდრე პირველში. ამის შემდეგ იწყება ლორლის დასოლვა. ამისათვის იყენებენ მსოლავ მასალას (15—22 მმ), რისთვისაც ყოველ 100 კვ მეტრზე წინასწარ აგროვებენ 2—2,5 კუბ. მ. მოცულობის მასალას თანაბარ კონუსების სახით. შემდეგ მთელ სავალ ზოლზე შლიან და მაგარი ცოცხებით ლორლებს შუა თანაბრად ანაწილებენ. შემდეგ რწყავენ და

ტკეცვენ, რაც გრძელდება მანამდე, ვიდრე არ გამაგრდება. დასოლვილ ზედაპირს ზევიდან ეფინება დამტვრეული ქვის წვრილი მასალა 1,0—1,5 კუბ.მ ყოველ 100 კვ. მ-ზე. ამ ფენასაც აგრეთვე ცოცხებით ათანაბრებენ. ამ პერიოდში საჭიროა მცირეოდენი მორწყვა. შემდეგ დატკეცა გრძელდება მანამდე, ვიდრე მასზე დაგებული ღორღი სატკეცის სიმძიმით არ დაიფშხენება. ამით მთავრდება სამოსის შექმნა. პირველ ხანში სამოსს შესანახად ზემოდან აყრიან დამტვრეული ქვის ნაცხავს (5 — 0 მმ-მდე).

უკანასკნელ ფენას ამკვრივებენ უწყლოდ, სატკეცის რამდენიმე გავლის შედეგად. ნაცხავის მოყრის შემდეგ წყალს აღარ ხმარობენ, რადგანაც ნაცხავა შეიცავს მტვერს, ტალახდება და ეკვრება სატკეცის დოღებს.

ქვემოთ მოყვანილია ცხრილი (ცხრ. 19.), რომელშიც მოცემულია სატკეცის სელის მაჩვენებლები.

ც ხ რ ი ლ ი 19

სატკეცის წონა		5—6 ტ (მსუბუქი)		8—9 ტ (საშუალო)		10—12 ტ (ძიმე)	
		სუსტი	მაგარი	სუსტი	მაგარი	სუსტი	მაგარი
ფენის სისქე	ლორღის დახასიათება						
	I პერიოდი	8 სმ	20	50	15	30	არ იყენებენ
12 სმ		25	65	20	45	"	30
15 სმ		35	80	25	50	15	40
II პერიოდი		20	40	12	25	10	20
III პერიოდი		12	25	8	15	5	12
სულ 12 სმ ფენისათვის		57	130	40	85	—	65

გზის ქანობის ზღვარი, რომელზედაც სატკეცს შეუძლია მუშაობა 60 — 70% შეადგენს. აღმართში უფრო ადვილად მუშაობს მსუბუქი სატკეცი, ამიტომაც მთიან ადგილებში უმჯობესია გამოყენებულ იქნას მსუბუქი (5—6 ტ) თვითმავალი სატკეცები.

მე-19 ცხრილში წარმოდგენილი საორიენტაციო რიცხვები მაინც დაახლოებითია და არა აბსოლუტური. რადგან დაკავშირებულია ამინდისა და მუშაობის პირობებთან და ემყარება თვით სატკეცის მძლოლის გამოცდილებას.

უკანასკნელ პერიოდში, როდესაც სამოსი საკმარისად მტკიცეა, სატ-

კეცი ადვილად მოძრაობს და შეიძლება მე-3 სიჩქარით იაროს; ეს ნაწილობრივ გვაჩვენებს იმას, რომ დატყევა საკმარისია.

ლორღის დატყევის დროს შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს დეფექტებს:

ა) სატყევის ბორბლის წინ დიდი ტალღების გაჩენა. ეს მოვლენა შესაძლოა გამოწვეული იყოს სატყევის დიდი წონით, მისი არათანაბარი მოძრაობით ან ფუძის ტენიანობით.

ბ) ლორღის გადამეტებით დატყევა. რაც ზოგჯერ ხდება გადაჭარბებული ტყევის გამო.

არის შემთხვევები, როცა ამოცვნილ ლორღს ნაპირები ემტვრევა, იგი მრგვალდება, გორავს და ადგილს ველარა პოულობს. ამ შემთხვევაში ზოგჯერ საკმარისია ძველი ლორღის ნაწილობრივი ამოღება და ახლათ შეცვლა, უფრო რთულ შემთხვევებში კი საჭიროა მისი მთლიანად შეცვლა.

გ) ლორღის ფუძეში შერევა ხდება სილის ფუჭენი, რომელსაც სათანადოდ არ ამაგრებენ, ლორღის სივრცეებს კი სილა იკავებს. ამ შემთხვევას დროს საჭიროა უწესიერო ადგილიდან ლორღის ამოღება და კარგად გამაგრება ან მთლიანად შეცვლა.

დ) ლორღის გაფანტვა. ამ მოვლენას ადგილი აქვს იმ შემთხვევაში, როდესაც სამოსის და გვერდულის შეუღლების ადგილთან გვერდული არ არის საკმარისად გამაგრებული, გვერდული ზედმეტად სველია, ან მისი დატყევის წესია დარღვეული. ამ შემთხვევაში საჭიროა გვერდულის პირის დატყევა, შემდეგ შემოწმება. გვერდულების შესწორება განივი ქანობების მიცემა და წარბას გასუფთავება.

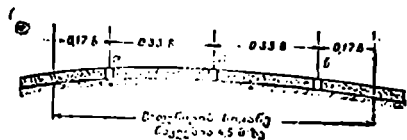
## § 57. ლორღის გზაბაჟილის მიღება-ჩაბარება

გზატყევალის მიღება-ჩაბარება უნდა მოხდეს გზაზე მოძრაობის დაწყებამდე. მიღების დროს უნდა შემოწმდეს ლორღის საფარის სიგანე, ფენის სისქე, სიგრძივი და განივი პროფილების სისწორე და საფარის სიმკვრივე. სიგრძივი ქანობები უნდა შემოწმდეს ნიველირების ან სამაზნებელის საშუალებით. განივი პროფილი — სათანადო თარგით. საფარის სიმკვრივეს ირკვევენ დამკვრივების კოეფიციენტის მიხედვით. ამ კოეფიციენტს ვპოულობთ საფარისათვის დახარჯული ლორღის რაოდენობის გაყოფით საფარის მოცულობაზე მკვრივ მდგომარეობაში.

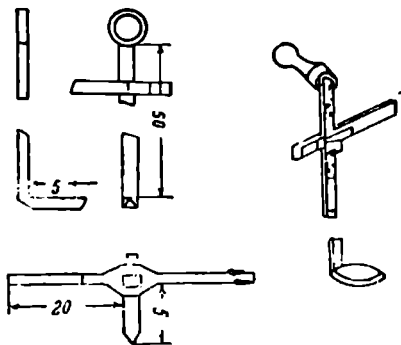
სამოსის სისქის გაზომვა ხდება შემდეგი წესით. გზის ერთ კილომეტრზე ინიშნება სულ ცოტა სამი განივი პროფილი (ნახ. 61), თვითეულ პროფილზე სამ ადგილას იჭრება ორმო. პატარა ფოსოების სახით. რომელთა დიამეტრი 15—20 სმ.

ფოსოები უნდა გაიჭრას ვაკისის გრუნტამდე. სამოსისა და ფუძის სისქეს არკვევენ სპეციალური საზომით. ეს საზომი წარმოადგენს ლითონ-

ნის ღეროს (ნახ. 62), რომელზეც აღნიშნულია სანტიმეტრები. ამ ღეროს ერთი მხრიდან აქვს ტარი, მეორე ბოლო—შეგრეხილი და გაბრტყელებული. ღეროზე აქვს აგრეთვე მოძრავი ისარი. ამ საზომს დებენ ფოსოში, ხოლო შეგრეხილ წვერს უყრიან სამოსის ძირში. შემდეგ ისარს აყრდნო-



ნახ. 61.



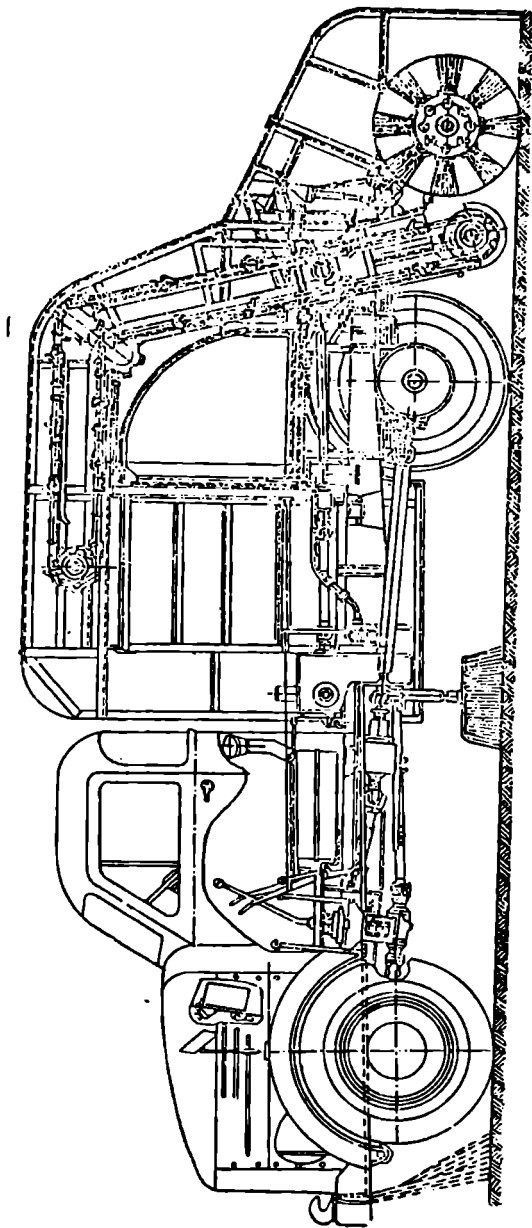
ნახ. 62.

ბენ სამოსის ზედაპირს და აღნიშნავენ ისრის მდებარეობას ღეროზე. ეს რიცხვი აღნიშნავს სამოსის სისქეს სანტიმეტრებით. თითოეულ ფოსოს საზომის სხვადასხვა გვერდზე დაყენებით ოთხჯერ ზომავენ და ამით გამოპყავთ საშუალო რიცხვი. ასევე ირკვევა განივზე აღებული სამი ფოსოდან მიღებული საშუალო რიცხვი. საშუალო მნიშვნელობა კილომეტრზე მოგვცემს აღებულ კილომეტრზე სამოსის საშუალო სისქეს. ყველა ზომა შეაქვთ სპეციალურ ყურნალში.

სამოსის სხვადასხვა ადგილებში მიღებულ სისქეს ადარებენ პროექტით დაგეგმილ სისქეს. სამოსის სისწორეს ამოწმებენ სამმეტრიანი ლარტყით, რომელსაც ადებენ გრძივად. მათ შუა ღრეჩოს სიდიდე არ უნდა აღემატებოდეს ორ სანტიმეტრს. რაც შეეხება განივი პროფილის სისწორეს, თარგსა და ზედაპირს შორის ღრეჩო ერთნახევარ სმ-ზე მეტი არ უნდა იყოს.

#### § 58. ღორღის გზატკეცილის მოვლა და რემონტი

გზატკეცილის პირველ ხანებში გულდასმით მოვლა ესაჭიროება. სამოსი თავიდან არ არის საკმარისად მკვიდრი, ამიტომ ავტომანქანის თვლებით ახალი გზატკეცილის ზედაპირი შეიძლება ადვილად დაზიანდეს. სამოსის სრული სიმტკიცისათვის საჭიროა ერთი-ორი თვე. ღორღის გზატკეცილის დამცველი ფენით შენახვა მდგომარეობს შემდეგში: მოპარაობის გამო ნაპირებზე გადმოყრილი ანაცერი უკან უნდა მივაგოთ. თუ ეს მასალა საკმარისი არ არის, საჭიროა დაემატოს ანაცერი ან სალა. კარგია აგრეთვე საფარის დროგამოშვებით მორწყვა. სამოსის საკმაოდ გამაგრების შემდეგ, მას ზემოდან მტვერი უნდა მოვაცილოთ. შემოდგო-



5 a b. 63.

მის პერიოდში საჭიროა ტალახისაგან გაწმენდა და ა. შ. ხანგრძლივი გვალვების დროს სასურველია მოძრაობის შეწყვეტა გზატკეცილზე.

ცნობილია, რომ თეთრ გზატკეცილზე ზაფხულობით დიდი მტვერის გაჩენა გზის ერთ-ერთ მთავარ ნაკლს წარმოადგენს. მტვერის ლიკვიდაცია ხდება მორწყვით, მაგრამ ეს საშუალება მეტად შრომატევადია. ამიტომ ღორღის გზატკეცილისათვისაც იყენებენ ქლორ-კალციუმის ხსნარს. ქლორ-კალციუმით მორწყულ გზაზე 2—3 კვირის განმავლობაში მტვერი არა ჩნდება. პროცესის გამეორების შემდეგ — 4—5 კვირის განმავლობაში პირველი მორწყვისათვის საჭიროა 0.5 კგ კვადრატულ მეტრზე. მეორეზე — 0.3 კგ ქლორ-კალციუმი გზას იცავს გაცვეთისაგანაც.

ხსნარის მოსხმის წინ გზის ზედაპირი მტვერისა და ნაგავისაგან უნდა გაიწმინდოს. ამ სამუშაოს შესასრულებლად არსებობს მექანიკური საგველა (ნახ. 63).

საგველი წარმოადგენს ჩარჩოზე დაყენებულ ლილვს, რომელზედაც შვიდროდ აბრუნებს ასმული სატექნიკური ღეროები ან ფოლადის წვეპლები. საგველს ცილინდრული ბორბლის სახე აქვს. იგი მიბმულია სპეციალურ მანქანაზე კუთხოვანათი, მოძრაობის დროს შვირე ძრავის საშუალებით მტვერსა და ნაგავს ათავსებს მანქანაში.

გასუფთავებულ ზედაპირს რწყავენ ხსნარით. მორწყვის პროცესი მექანიზებულია. მოუვლელობის დროს სამოსის ზედაპირიდან ამოცივდება წვრილი მასალა. შემდეგ - ცალკეული ღორღები. ამგვარი ღორღის გორგვს შედეგად ზიანდება ახლო-მახლო უბნები. შედეგად ჩნდება პატარა ღრმულები. რომლებიც მომავალში დიდ ღრმულებად გარდაიქცევა და ა. შ. ამიტომ საჭიროა შემჩნეული დაზიანებული ადგილების დროული აღდგენა.

### ღრმულების შეკეთება

ზედაპირზე გაჩენილი ღრმული დროზე უნდა შეკეთდეს. ამ მიზნით დაზიანებულ ადგილს მაგარი ცოცხით სუფთად გვიან. შემდეგ ღრმულის გვერდებს აწერაქვებენ. ისე რომ ღრმულს სწორი ოთხკუთხედის ფორმას აძლევენ. აღებული მასალიდან იყენებენ იმ ღორღს, რომელთაც მახვილი კუთხეები შეინარჩუნეს. ასეთ ღორღს ათავსებენ ღრმულის ფსკერზე, ხოლო ზემოდან უმატებენ ახალს. ღრმულის კიდეებში აყრიან წვრილ ღორღს, ხოლო შიგა. ცენტრალურ ადგილზე უფრო მსხვილს. ამის შემდეგ ხელის საბეკნით სტკეპნიან. დატკეპნილი ადგილი ნახევარი ღორღის სიმაღლით უნდა აღემატებოდეს ძირითადი გზის ზედაპირის დონეს. ეს იმისათვის არის საჭირო, რომ მოძრაობის საშუალებით საბოლოოდ შემჭიდროებული ღრმულის ზედაპირი გზის დონეს გაუთანაბრდეს. ღორღის მოტკეპნის შემდეგ, მას აყრიან მსოლავ მასალას, რწყავენ და ტენან.



თუ ღრმულის ფართობი ნახევარ კვადრატულ მეტრს აღემატება, მსოლავი მასალის დატკეპნის შემდეგ აყრიან წვრილ მასალას და მესამედ ტკეპნიან.

ახლად შეკეთებულ ადგილს ისეთივე მოვლა ესაჭიროება, როგორიც ახალ გზას.

### კვალის შეკეთება

კვალი ჩნდება შემდეგნაირად: გზის ზედაპირზე დაგროვილი წყალი იყონება რა მიწის ვაკისში ალბობს გრუნტს, ვერ უძლებს მოძრაობის ზეგავლენას ის იზნიჭება და ჩნდება კვალი. კვალს კიდები ამობურცული აქვს. შეკეთებისას ამობურცული და ნაკვალევ ადგილებს სწორი კუთხის ფორმა უნდა მიეცეთ, ხოლო ყოველ 50 სმ-ის მანძილზე ჰადრაკული კუთხეების ფორმა (ნახ. 64).



ნახ. 64.

ნაკვალეების შევსება-გამაგრება და მოვლა ხდება იმავე წესით.

როგორადაც აღწერილი ღრმულების შეკეთება და მოვლა. დიდი ფართობის ღრმულებს ტკეცავენ სატკეცი მანქანით.

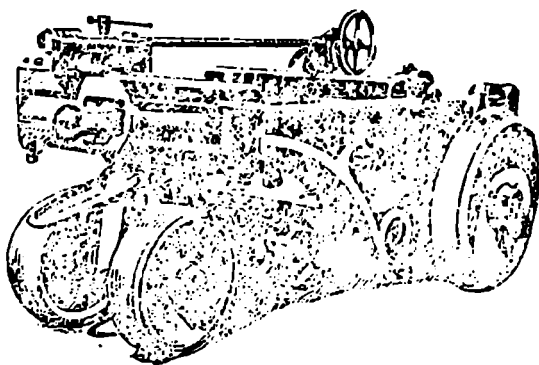
### ღორღის გზატკეცილის კაპიტალური რემონტი

ღორღის გზატკეცილის კაპიტალური რემონტისას გზის ზედაპირზე მთლიანად აფენენ ახალ ღორღს. კაპიტალური რემონტი საჭიროა: ა) ვაცვითილი სამოსის აღსადგენად; ბ) დამახინჯებული პროფილის მოსასწორებლად, თუ იგი მიმდინარე რემონტით შეუძლებელია; გ) თუ ღრმულები დიდი რაოდენობითაა და მათი შეკეთება უფრო მეტ ხარჯებს იწვევს. ვიდრე ღორღის მთლიანი ფენის დაგება. მთლიანი ფენის დაგება შეიძლება დაიგეგმოს იმ შემთხვევაშიც, როდესაც სავალი ზოლი ვიწროა და საჭიროა მისი გაგანიერება. თუ მოძრაობა ცალ მხარეს მეტია და სამოსი ამ მხრივ მეტად ცვდება, მაზანშეწონილია გზის ასეთი ნახევრის რემონტი.

ღორღის დაგებამდე ძველი სამოსის სისქე ზუსტად უნდა იყოს აზომილი. ზედაპირი ტალახისაგან და მტვრისაგან კარგად უნდა გაიწმინდოს. მოწერაქედეს და სავალი ზოლისა და გვერდულების შეუღლება შესწორდეს. გზის მთლიანი მოწერაქეება ხდება საწერაქეველი მანქანებით (ნახ. 65), რომელიც ებმება „ს-80“ ან „ს-100“ მუხლუხა ტრაქტორს.

მოსაბმელი საწერაქეველის გარდა, არსებობს აგრეთვე ავტოგრეიდერი, რომელიც აღჭურვილია რამდენიმე (4 — 6 ცალი) წერაქვით. გრეიდერის დანის მუშაობის დროს წერაქვები აწეულია ხოლო მოწერაქევის დროს დაშვებული (სამუშაო მდგომარეობაში).

ძველი სამოსის ზედაპირი მოწერაქვებული უნდა იქნეს მთლიანად ან, უფრო მარტივად, სამოსის კიდეებზე ზოლების სახით. მოწერაქვების მიზანია ახალ და ძველ ღორღფენილს შორის შემჭიდროების ხელსაყრელი პირობების შექმნა. მთლიანი მოწერაქვება მიზანშეწონილია. თუ ზედაპირი ძლიერ დაზიანებულია ან, თუ ახალი ფენა არ აღემატება 5—6 სანტიმეტრს. იმავე დროს ფენილის ზედაპირის მთლიანი მოწერაქვება დასაშვებია



ნახ. 65.

მხოლოდ იმ პირობით, თუ ძველი სამოსის სისქე 10 — 12 სმ-ზე მეტად რადგანაც ამაზე თხელი ფენის მოწერაქვება მთელი ფენის დაშლას გამოიწვევს. ზედაპირის მოწერაქვების შემდეგ ძველ საფარს უნდა ჰქონდეს 7 სმ-ზე მეტი სისქე. საფარის ზედაპირს მთლიანად აწერაქვებენ იმ სიღრმეზე, რომ შიგ მოყვეს თათქმის ყველა დაზიანებული ადგილი. უჯრედებად ან ნაპირზე თითო ზოლით მოწერაქვება იმ შემთხვევაშია შედეგიანი. თუ ძველი საფარის ზედაპირი მეტად დამახინჯებულია.

მოწერაქვების შემდეგ ღორღს გვერდულეებზე აადგილებენ და იქ აცხავენ. ზოგ შემთხვევაში, მუშაობის დასაჩქარებლად. ღორღს მხოლოდ ფოცხებით ადგილობრივ ურევან. რომ წვრილი ნაწილები და გამხმარი ტალახი ქვევით მოექცეს. ეს ხერხი სათანადო ტექნიკურ შედეგს არ გვაძლევს და რეკომენდებული არ არის.

გაცხავებული ღორღი კვლავ სავალ ნაწილზე გადააქვთ და თანაბრად აგებენ, ხოლო შემდეგ სათანადო რაოდენობის ახალ ღორღს ამატებენ. სამოსის დაგების შემდეგი პროცესი ისეთივეა, როგორც ღორღის გზატკეცილის აშენებისათვის.

### მოკირწყლული გზები

გზის სამოსის შექმნის ერთ-ერთი მეთოდია გზის მოკირწყვლა. მისი არსებობის ისტორია დაახლოებით ითვლის 4000 წელს. უკვე შორეულ ისტორიულ პერიოდში აღამიანმა აითვისა რიყის ქვით გზების მჭიდროდ მოკირწყვლის მეთოდი. დღემდე ცნობილია და ხშირადაც იხმარება მოსა-

კირწყლავად სხვადასხვა სახის მასალა. ამასთან ფენილებიც ატარებენ შესაფერს სახელებს: რიყეფენილი, ძელური ფენილი, მოზაიკური, გამომწვარი აგურის ანუ კლინკერფენილი, ხეფენილი, თუჯის ფენილი და სხვ.

### რიყეფენილები

რიყეფენილს აქვს როგორც უარყოფითი, ისე დადებითი მხარეები. გზის დადებითი მხარეებია საკმაო სიმტკიცე, სამშენებლო მასალის სიახვე და მარტივი ასაშენებელია; უარყოფითი მხარეებია ა) არასწორი ზედაპირი, რაც აძნელებს მასზედ მოძრაობას, ბ) სამუშაოს შრომატევადობა.

რიყის ქვას აგებენ წინასწარ მომზადებულ ვარცლში. ვარცლის ფუძე წვრილი ხრეშოვანი მასალით იფინება. სილა ფუძისათვის უმჯობესია იყოს მსხვილმარცვლოვანი, ყოველ შემთხვევაში მტვერი და თიხა სილაში 8% უნდა ერიოს. ფუძის შრის სისქე უნდა იყოს 10 — 25 სმ. სისქე დამოკიდებულია ვაკისის გრუნტის შედგენილობაზე. მაგალითად, სილა — გრუნტისათვის საკმარისია 10 სმ შრე, თიხა გრუნტისათვის — 25 სმ.

რაც შეეხება რიყის ქვას. იგი უნდა იყოს მტკიცე ქანისა (16 — 18 სმ). მოგრძო ფორმით. ამავე დროს, ქვის სიმაღლე ორჯერ არ უნდა აღემატებოდეს სისქეს, საარშიოდ მოსაწყობი ქვა 4 სმ-ით უნდა აღემატებოდეს ჩვეულებრივს. თუ იხმარება არასწორი ფორმის დამტვრეული კლდის ქვა. მისი სიმაღლე იმავე ზომისა უნდა იყოს. ქვის ფუძე და ზედა პირი პარალელური უნდა იყოს.

ქვას აფენენ შემდეგნაირად: ძაბრებით მოწყობილ და ზუსტად მოშანდაკებულ ფუძეზე, გვერდულების შიგა ხაზზე სამოსის სიმაღლის დონეზე ასობენ პალოებს. პალოებზე აბამენ ლარს, რომლის გასწვრივ აგებენ მოზრდილი რიყის ქვით (20 — 30 სმ) საარშიო ზოლს. რის შემდეგ იწყებენ მოკირწყვლის ძირითად სამუშაოს. დასველებულ სილაში აკეთებენ პატარა ღრმულებს, რომლებშიც წვეროთი ქვემოთ ასობენ არშიის ქვას და ხის ჩაქუჩით ამაგრებს. იმავე წესით მეორე ქვას უკვე წოლელა მდგომარეობაში მჭიდროდ უგებენ დგომელას. დაწოლილი ქვის არშია საჭიროა იმ მოსაზრებით, რომ მოკირწყვლული გზის არშიებს შუა მოხდეს ნაკერების გადაბმა. არშიები მოკირწყვლას არ უნდა აღემატებოდეს 10 მ მეტად. მოკირწყვლის დროს ცდილობენ მომსხო ქვა გზის კიდისაკენ განლაგონ. ნაკლები ზომისა კი სავალი ზოლის შიგა მხარეს. საჭიროა აქაც დაევიკვათ ერთმანეთის გვერდით ერთი ზომის ქვის განლაგების წესი. მოგრძო ქვას გზის განივად ათავსებენ.

აღმართზე მოკირწყვლას ყოველთვის ქვემოდან იწყებენ. ქვას სილაში  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{4}$  სიღრმით ასობენ, იგი უნდა იყოს შვეულად, ხოლო ნაკერები გადავაბათ, ამასთან ქვებს შუა სილა მოვათავსოთ. ქვა უნდა განვალაგოთ მეტად მჭიდროდ, ისე რომ ჰქონდეს სრული მდგრადობა. დატყეცა შეიძ-

ლება მხოლოდ ასისტავის მიერ მოკირწყლული უბნის შემოწმების შემდეგ. დატყევისათვის იყენებენ 20 — 30 კგ ხელის საბეკს.

თავდაპირველად ბეკნავენ არშიებს, შემდეგ კი ფენილს ლერძის მიმართულებით, მხოლოდ ორგვე კიდედან ერთდროულად. ბეკნა ხდება ჭერ ერთი ზოლის, შემდეგ მეორესი. მესამესი და ა. შ. ფენილის შესაძლო გადაწვევის თავიდან აცილების მიზნით ტყეცას აჩერებენ ფენილის კიდედან 5 მ მანძილზე. დატყევილ უბნებზე, ყოველ 100 კვ. მ ფართობზე ჰყრიან 1 — 1,5 კუბ. მ მსოლავ მასალას, რომელსაც მაგარი ცოცხებით გვიან ქვებს შუა სივრცეებში. ჭარბი მასალა გადადის გზის გარეთ. ამის შემდეგ რაყეფენილს განმეორებით ტყეცავენ. ამის შემდეგ ხდება განმეორებითი მოსოლვა 5 — 15 მმ წვრილი მასალით, რის შემდეგ 5 — 6 ტონიანი სატკეცი მანქანით ტყეცავენ. დატყევა ხდება საერთო წესით, ე. ი. კიდეებიდან ლერძის მხარეს გადაადგილებით.

ზედაპირზე ქვიშის მოფენამდე ნამუშევარს ამოწმებენ შემდეგი წესით: შლიან ერთი კვ. მ რაყეფენილს, საიდანაც იღებენ ქვებს, ხოლო შემდეგ კვლავ აწყობენ. თუ ამომტყეული ადგილის შესავსებად, ქვის დანაკლისა 3%-ს არ აღემატება ნამუშევარი კეთილხარისხოვნად ითვლება.

#### § 50. რიყეფენილის მოვლა და რემონტი

რიყეფენილის დაგების შემდეგ ნორმალური მუშაობის მიზნით საჭიროა მისი დროული და ნორმალური რემონტი. გზებზე გვეხვდება ამოზნექილი და ჩაზნექილი ადგილები. ნაკვალევი. დამახინჯებული პროფილები, ამობურცვის შედეგად, კიდეების დამახინჯება და ა. შ. ამ ნაკლოვანებათა ძირითადი მიზეზებია ფუძის არანორმალური მომზადება და სამუშაოს დაუდევრად შესრულება და ა. შ.

ადგილობრივი და ნაკვალევის სახით ჩამჭდარი ადგილები შეკეთდება შემდეგი წესით: რიყეფენილის დაზიანებულ ადგილს აცილებენ ტალახს და მტვრის შრის შემდეგ ძალაყინით შლიან; შემდეგ სილის ფენასა და უვარგის მასალას სცვლიან და ფუძეს ტყეცავენ და აშანდაკებენ. ბოლოს ამ ადგილს ხელახლად მოკირწყლავენ და მსოლავ მასალას აყრიან. შერემონტებული ადგილები 1 — 2 სმ-ით უნდა აღემატებოდეს ზედაპირის საერთო დონეს. ძლიერ დაზიანებულ რაყეფენილის შეკეთებისას ხელით ძეკვის შემდეგ მიზანშეწონილია სატკეცი მანქანის გამოყენება. პროფილის დეფორმაცია შესაძლოა გამოწვეული იყოს რაყეფენილის ხანგრძლივი მუშაობით და დიდი დატვირთვით. თუ რიყეფენილი ძლიერ არის დაზიანებული, საჭიროა მისი მთლიანი რემონტი.

თუ ზედაპირი ძლიერ დეფორმირებული არ არის, ზოგიერთ შემთხვევაში დადებით შედეგს იძლევა მისი დატყევა 12 — 14 ტ სატკეციო, ასეთ შემთხვევაში ფენილს წინაღობით რწყავენ.

ქვაფენილის სახის სამოსების აგება სხვა დაბალი ტიპის სამოსებთან შედარებით, შრომატევადი სამუშაოა. მე-20 ცხრილში წარმოდგენილია მუშახელისა და მასალის საშუალო ხარჯები ქვაფენილის 1000 კვ. მ (ქვის სიდიდის მიხედვით).

ც ხ რ ი ლ ი 20

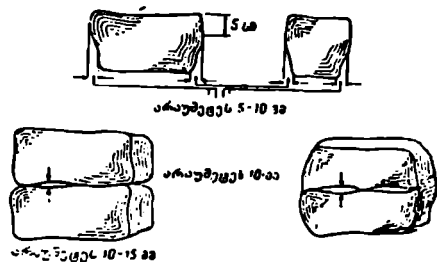
ხ ა რ ჯ ი	ზომის ერთეული	1000 კვ. მ. მოსაქირწყლად (ქვის საშუალო სიმაღლისას)			
		14 სმ	16 სმ	18 სმ	22 სმ
მასალები:					
ქვიშა.	კვ. მ	21,0	21,0	21,0	21,0
ქ ვ ა	—	151	171	200	245
მსოლავი მასალა	—	10 2	13,3	15,3	18,4
წვრილი მასალა	—	5,1	7,1	10,2	12,2
მუშახელი	კაც-დღე	78	84	88	105
მუშის თანრივი	—	5,2	5	5	5

### § 66. ქალური ქვაფენილი

ძელური ქვაფენილები უფრო ხანგრძლივად ძლებენ, ვიდრე რიყეფენილი. ამ სახის სამოსს აკეთებენ მაგარი ქანის თლილი ქვისაგან, რომელიც პარალელობივდს წააგავს. ამგვარი ქვით მოკირწყლული გზა რიყეფენილზე გაცილებით სწორია და სარემონტოდ იოლი, მაგრამ ამ სახის სამოსი უფრო ძვირი ჯდება. რადგან ძელების დამზადება და დაფენა მეტად შრომატევადი სამუშაოა. ცემენტბეტონის ფუძიანი ძელური გზა, როგორც პროფესორი ნ. ნ. ივანოვი აღნიშნავს, 60 წლის განმავლობაში უძლებს ექსპლოატაციას ყოველგვარი რემონტის გარეშე. სათანადო რელიეფისა და მოძრაობის გამო ძელური ქვის სამოსის დაგება მიზანშეწონილია, მაგალითად ქალაქის დიდ აღმართიან ქუჩებზე, ტრამვაის ლიანდაგებს შორის ან რკინიგზის დიდი სატვირთო სადგურების მისასვლელ გზებზე და ა. შ.

ძელები მზადდება სპეციალური ქვის სათლელი მანქანით. მის დასამზადებლად საჭიროა ბაზალტი, გაბრო. დიაბაზი და გრანიტი. ძელების საშუალო ზომებია: სიგრძე — 15 — 25 სმ., სიგანე — 12 — 15 და სიმაღლე — 11 — 13 სმ. ქვა უნდა იყოს ძლიერ სუფთად ისე, რომ ერთიმეორეზე მიწყობისას მათ შუა დარჩენილი ღრეჩო 8—10 მმ-ს არ აღემატებოდეს (ნახ. 66).

ძელური ქვაფენილისათვის ეწყობა სათანადო სიმტკიცის ფუძე. ამისათვის საჭიროა ქვიშის 15 — 20 სმ ფენა (ნახ. 67). სათანადოდ მოშანდა-



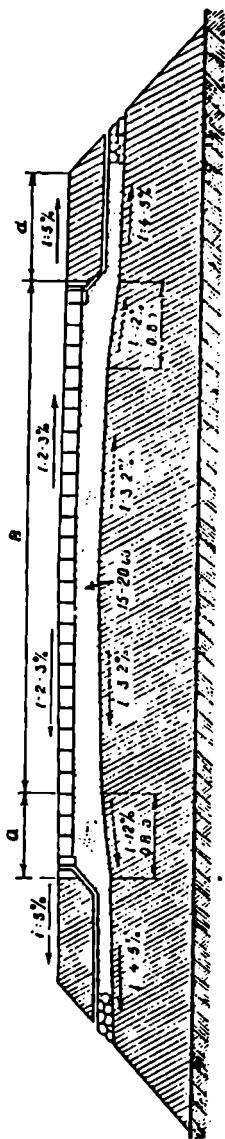
ნახ. 66.

კებული პაკელაჟი, ღორღის გზატკეცილი და, ზოგიერთ შემთხვევაში, ცემენტბეტონის ფუძე.

ძელური ქვით მოკირწყვლის დროს კიდეებში აკეთებენ არშიებს, მათ შუა აწყობენ ძელების განივ მწკრივებს. მწკრივებს შორის საჭიროა ნაკერების გადაბმა. გადაბმულ ნაკერებს შორის მანძილი ძელის სიგრძის  $\frac{1}{3}$ -ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. დიდი მანძილით გადაბმა ძელური ქვაფენილის დარღვევის მთავარი მიზეზია. მწკრივების სისწორის დასაცავად იყენებენ შუქურა ძელებს. ძელების უვარგისი ან არათანაზომიერი მწკრივები უნდა დაირღვეს და ხელახლა დაიწყოს.

სამოსის დატყევა ხდება ცალკეული ძელაკების დაბეკნით. სატკეცის ფუძის ფართი ძელის ფართზე ნაკლებია. ასეთი სატკეცით ტყეცავენ შუქურა ძელებს, ამ უკანასკნელთა მიხედვით — დანარჩენ ძელებს. დასატყევად იყენებენ აგრეთვე სატკეცებს, რომლებიც მექანიკური კომპრესორის მეშვეობით მუშაობენ.

ნაკერების შევსების მიზნით ფენილს.



ქვის ძელაკებით მოკირწყვლი გზის განივი პროფილი

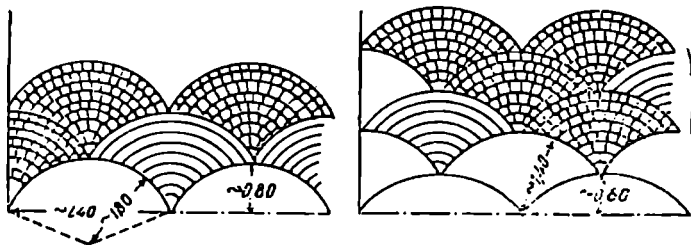
ნახ. 67.

ზევიდან 2—3 სმ-ის სისქით ქვიშას აყრიან და რწყავენ. ამის შემდეგ სამოსს ხელმეორედ ტყეცავენ.

ნაკერების შევსება უმჯობესია ცემენტის დუღაბით ან ცხელი ბიტუმით, რომელშიაც 30 — 40% ქვის ფენილია გარეული. ბიტუმის წსნარით შევსებისას ნაკერები უნდა გავასუფთაოთ, ძელური ფენილი ნახევარ სიმაღლეზე მაინც ამოვგავოთ და წყლით გავრეცხოთ. პირველ ხანებში სამოსის მოვლა ითვალისწინებს ნაკერთა შევსებას, გატეხილი ძელების შეცვლას, უსწორ-მასწორო ადგილების გასწორებას.

### § 61. მოზაიკური კვაფენილი

მოზაიკურს ეძახიან ისეთ კვაფენილს. რომლისთვისაც იყენებენ წვრილ, კუბური ფორმის თლილ ქვას. ამგვარი მოკირწყულა შესაძლოა მხოლოდ მკვიდრ ფუძეებზე, როგორც არის პაკელაჟი. ლორღის გზატკეცილი და, უფრო ხშირად. მკვლე ბეტონი. მოზაიკური კვაფენილი უფრო ნაკლები ჯდება, ვიდრე ძელური, მაგრამ მისი ზედაპირი უფრო სწორია და უმჯობესია. მოზაიკის კუბიკებად იყენებენ ძელების დამზადების ნარჩენებს, ამიტომაც ქვა იმავე სიმტკიცისაა, მოზაიკის ძელაკები შემდეგი ზომისაა: სიმაღლით 8 — 10 სმ, სიგანით 7 — 11 და სიგრძით 7 — 11 სმ. მოზაიკა ეწყობა სწორ მწკრივებად. უფრო ხშირად. წრისებურად რკალევის სახით (ნახ. 68).



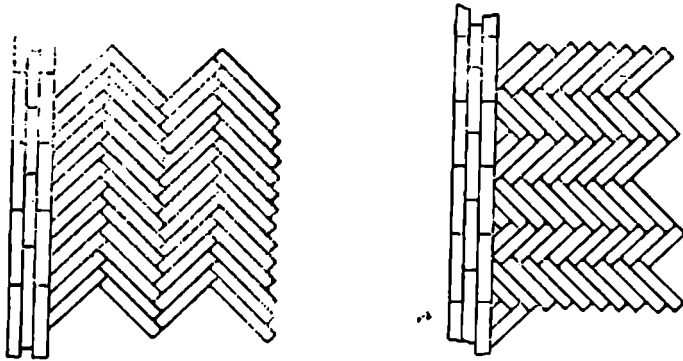
ნახ. 68.

თვით კუბიკები ეწყობა იმავე წესით, როგორც ძელაკები. მეტი ყურადღება უნდა მიექცეს მათ ქობებს, რადგანაც მოზაიკა ძელურ კვაფენილზე სუსტია. ქობად სავალი ზოლის ორივე ნაპირზე ძელაკებს აწყობენ ორ მწკრივად. მათ შუა სწორი პლურათის დასაცავად სათანადო რკალურ ხის თარგებს აყენებენ და შემდეგ აწყობენ კოკებს. აღმართების შემთხვევაში რკალეების წვერები აღმართის მიმართულებით ეწყობა.

სამოსის მობეკვნა და ნაკერების შევსება იმავე წესით ხდება, როგორც ძელური კვაფენილის მოწყობის დროს.

ხელოვნური ძელური ფილები მზადდება სხვადასხვა სახისა.

1) კლინკერის სახით, ე. ი. შემცხვარი ერთგვაროვანი აგური, რომლის ზომებია:  $22 \times 11 \times 6.5$  სმ. ამ ფილების სამოსს იყენებენ იმ ადგილებში. სადაც ქვა არ მოიპოვება და მოძრაობა მნიშვნელოვანია. აგურებს აწყობენ კიდეებზე. როგორც ძელური ქვაფენილი, იშვიათად სიბრტყეზე, თუ ფუძე მეტად მკვიდრი აქვს და თვით აგური უფრო სქელია ( $22 \times 11 \times 7.5$ ), აგურების განლაგება უმეტესად ნაძვისებური წესით ხდება (ნახ. 69): ქობებთან შეუღლდება-კუთხეჩამოთლილი კლინკერით.



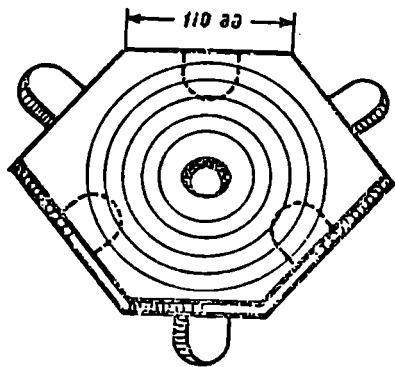
ნახ. 69.

შესაძლოა აგრეთვე აგურები იყოს განლაგებული სიგრძივად, რაც მეტად სწორ ზედაპირს ჰქმნის და თვით მოწყობის პროცესი მარტივდება.

2) ხის კოჭოვანი ფენილი ანუ ტორსფენილი. ტორსფენილების კოჭები მზადდება ხის ძელაკების სახით ან ექვსკუთხოვანი კოჭების სახით. ხე იხერხება ტორსზე და ამიტომაც ამგვარ სახელს ატარებს. ტორსებით მოფენილი გზის კოჭები, თუ ანტისეპტიკით არ არის გაყენილი მოკლე ხანს სძლებს (დაახლოებით 4 — 5 წელი), გაყენილი კი 7 — 8 წ. მიუხედავად ამისა, მას მაინც იყენებენ მისი ზოგიერთი დადებითი მხარეების გამო, რომლებიც ამგვარი ზედაპირის უხმაურობაში და ნაკლებ სიმძიმეში გამოიხატება. რაც ხელსაყრელია ხიდების ზედაპირის მოსაწყობად. ხის კოჭების მოწყობა აგრეთვე მაგარ ფუძეზე უნდა იყოს ჩატარებულ. ტორსფენილი ძელური ქვაფენილისაგან განირჩევა შემდეგით: ექვსკუთხოვანი კოჭები — ერთიმეორესთან ლათონის სარკვებით მაგრდება. თუ სამოსი ხის ძელებით ეწყობა მწყკრივსა და მწყკრივს შუა, დროებითი 4 — 6 მმ სისქის ლარტყები ეტანება და ამით ნაკერები ხელოვნურად ფართოვ-



დება, რათა ხის კოჭების წვიმის წყლით გაუღენთვის და გაფართოების შემდეგ ზედაპირის ამობურცვას არ ჰქონდეს ადგილი. ნაკერები ცემენტის ან ასფალტის ხსნარით ივსება. სასურველია, რომ მოკირწყვლის შემდეგ ჩატარებული იყოს ზედაპირის დამუშავება. რაც წყალს გზას შეუკრავს და ტორსფენილს მეტ გამძლეობას მიანიჭებს.



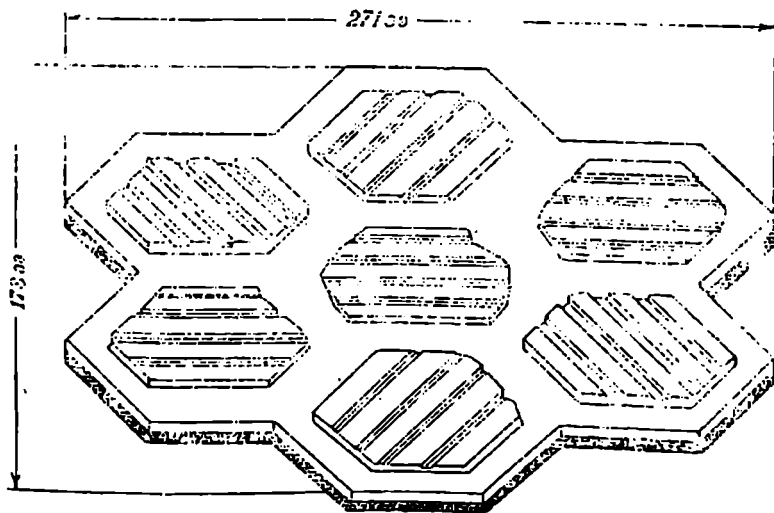
ნახ. 70.

3) თუჯის ფირფიტების სავალი ნაწილი. ასეთი სამოსისათვის სპეციალური ფორმის ყალიბებში ასხამენ ექვსკუთხოვან ფილებს ან თუჯის ბლოკებს (ნახ. 70), მათი ზედაპირი სხვადასხვა სურათს ქმნიან (ნახ. 71).

ასეთი სამოსი ყველაზე გამძლეა. მიუხედავად იმისა, თუჯის ფილებს არ იყენებენ, რადგანაც მეტად ძვირი ჯდება.

ბლოკები ან კოჭები ცემენტბეტონის დულაბზე იფინება. დაფენა უნდა მოეწყოს, ვიდრე უკანასკნელი

შეიკრება, ფილები აგრეთვე იწყობა ასფალტის ხსნარის ფენაზე და შემდეგ მათი ასფალტის ხსნარში ჩასობა ხდება სპეციალური სატკეცო მანქანით.



ნახ. 71.

4) კაუჩუკის ფენილები. კაუჩუკს იმავე მიზეზით უფრო ნაკლებ იყენებენ. ვიდრე თუჯს. როგორც გამოჩაქლია, აკეთებენ. მაგალითად, სავადმყოფოების და სასწავლებლების წინ. კაუჩუკი ბეტონის ან კლინკერის ძელებზე შედუღებული ფირფიტების სახით გამოიყენება. ბეტონისა და კაუჩუკის შუა შესადუღებლად ჩართულია ებონიტის ფენა. კაუჩუკის ძელის ზომაა 22 — 11 — 8 სმ.

## თ ა ვ ი X

### გზის შავი საფარები

#### § ავ. შავი საფარის სახეები და მუშაობა

გზის საფარებს. რომლებიც შენდება ლორღის, ხრეშისა და შავი შემკვრელი მასალითაგან, ჩვეულებრივად, გზის შავ საფარებს უწოდებენ.

ეს საფარები გამოირჩევიან განსაკუთრებული მდგრადობით. შავ გზას სწორი უმტვერო ზედაპირი აქვს და დიდ ხარჯებს არ მოითხოვს მოვლისათვის. შავი საფარების მაქსიმალური სიმკვრივისა და სიმდგრადისათვის საჭიროა შევქმნათ მდგრადი ჩონჩხი.

მდგრად ჩონჩხს ჰქმნიან მსხვილი (12 — 30 სმ) ქვის დამტვრევით მსხვილკუთხოვან ნატეხებად. ამგვარ ნატეხებს მდგრადობას ანიჭებს წვრილი ნაწილაკების ჩასოლვა უფრო მსხვილ ნაწილაკებში. შემკვრელი მასალა ამ შემთხვევაში ქვის ნაწილაკებს ერთმანეთთან აკავშირებს და ამის გარდა წარმოქმნის საფარის ზედაპირზე თხელ წყალგაუმტარ ქერქს. ამგვარი ნარევი მდგრადია, რადგანაც დიდია ხახუნის კოეფიციენტი (1-ზე მეტი).

მეორე საშუალებაა, როდესაც მდგრადობა მიენიჭება ოპტიმალური ნარევის საფუძველზე. სიმკვრივე საფარში მიიღება მასალის სხვადასხვა ზომის ნაწილაკების ნარევით. ამ ნარევის შედგენილობა წინასწარ უნდა იყოს დადგენილი (ხახუნის კოეფიციენტი 1-ზე ნაკლებია).

ბიტუმით შეკრული ასეთი ნარევი გეაძლევს აგრეთვე საკმაოდ მდგრად საფარს.

შავი საფარები განსხვავდებიან სამშენებლო მასალისა და მშენებლობის მეთოდის მიხედვით. მაგალითად, შავი ხრეშის საფარი ან შავი ლორღის საფარი, აკეთული ზედაპირული დამუშავების, გაყენთვის ან არევის წესით. ამასთან ერთად, ცალკე ჯგუფად გამოიყოფა ასფალტბეტონის საფარები, რომლებიც შედგება: მინერალური ფხვნილის, სილისა და წვრილი ქვის მასალის ნარევისაგან. თუ შენაერთი არ შეიცავს ლორღს და იგი

შედგება მხოლოდ ქვიშის, მინერალური ფხვნილისა და ბიტუმისაგან. მაშინ ამ სამოსს ქვიშის ასფალტის სამოსი ეწოდება.

ყველაზე ნაკლებ სამშენებლო ხარჯებს იწვევს შავი გრუნტის საფარები. სრულქმნილ გზებად ითვლება მაღალხარისხოვანი ასფალტ-ბეტონი, რომელსაც ნაკლები მოვლა და, სავაგეროდ, აშენებისათვის დიდი ხარჯი ესაჭიროება. შავი ხრეშისა და ლორღის სამოსებს უკავიათ შუალედი ადგილი.

შავი სამოსების ჩამოთვლილი სახეები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შენდება სხვადასხვა მეთოდით, რომელთაგანაც ძირითადად ითვლება: ზედაპირის დამუშავებას, გაყენების, გზაზე არევის და დანადგარში არევით და დაფენის მეთოდით. ამ უკანასკნელს ზოგჯერ წინასწარ არევის მეთოდს უწოდებენ.

აშენების მეთოდის შერჩევა დამოკიდებულია გზის დანიშნულებაზე, მოძრაობის ინტენსიობასა და მის ხასიათზე, კლიმატურ პირობებზე. არსებული სამოსის სახეზე. რომელიც ფუძედ გამოიყენება, ქვის მასალის მახლობლად არჩეობაზე და აგრეთვე მანქანებსა და ხელსაწყოებზე;

შავი საფარის მოწყობის დროს საჭიროა მშრალი და თბილი ამინდი. ჰაერის ტემპერატურა დღე-ღამის განმავლობაში  $10^{\circ}$ -ზე ქვევით არ უნდა იყოს. ჩვეულებრივად, ასეთი სამუშაოსათვის ირჩევენ საკმარისად თბილ ზაფხულის ამინდს, როდესაც წვიმები არ არის ხანგრძლივი.

მშრალი და თბილი ამინდი აუცილებელია არა მარტო მშენებლობის დროს, არამედ მის დამთავრებიდან 20 — 25 დღის განმავლობაში. რადგანაც საჭიროა. რომ სამოსის ზედაპირმა ამ დროის განმავლობაში ავტოტრანსპორტის თვლების ზეგავლენით მოასწროს დაყალიბება და საბოლოოდ დაფორმება.

ჯანსაყუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ამ საკითხს, თუ გზა შენდება შემოდგომაზე, როდესაც მოსალოდნელია ხანგრძლივი წვიმიანი პერიოდი. ამინდს შედარებით ნაკლებ მოთხოვნისლებებს უყენებენ იმ სახის შავის სამოსების აგებისას, რომლებიც შენდება წინასწარ არევის წესით; ასევე ასფალტ-ბეტონით მშენებლობისას. რომელიც თავის საბოლოო თვისებებს ავლენს აშენების დამთავრებისთანავე და მის ზედაპირს დაყალიბება არა სჭირდება. ამგვარი საფარის დაგების დროს ჰაერის ტემპერატურა შეიძლება დავიდეს 5 გრადუსამდე.

#### § 64. გზის შავი საფარის ფუძის მოწყობა

რადგან გზის შავი საფარი ჩვეულებრივ პლასტიკური და არახისტია. ამიტომ გამძლეობისათვის საჭიროა ხელოვნური და მდგრადი ფუძის მოწყობა. ეს ფუძე განლაგდება მოშანდაკებულ მიწის ვაკისზე, რისთვისაც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა სახის შემკვიდრობული ფენა

(ლორდის, ხრეშის მასალის). შესაძლებელია ფუძე მოკირწყლული იყოს რიყის ქვით ჩვეულებრივი ქვაფენილის სახით. თუ ფუძის მოკირწყვლა ხდება შავი საფარის წინ, უმჯობესია რომ რიყის ქვა წვერით ზემოთ იყოს მიმართული, ეგრეთ წოდებული პაკელაყის სახით.

ჩამოთვლილი ტიპის ფუძეები უნდა იყოს ახალი. ანდა შეიძლება გამოვიყენოთ არსებული გზის სამოსი, რომელიც გაზრდილ მოძრაობას ველარუძლებს.

თუ აღნიშნული ტიპის რომელიმე ახალი ფუძე შენდება, მაშინ მის აშენების წესი არაფრით არ უნდა განსხვავდებოდეს იმ სახის ფენილის აშენების წესისაგან. როგორც საერთოდ მოღებულა. მაგალითად, თეთრა ლორდის ან თეთრი სრეშის ფენილისათვის.

ქვა, რომელიც ფუძისათვის არის გამოყენებული. უნდა აკმაყოფილებდეს უფრო ნაკლებ მოთხოვნებს: შედარებით იმ ქვასთან. რომელიც განკუთვნილია გზის სამოსისათვის.

გზატექცილების მთავარი სამმართველოს 1944 წლის ტექნიკურა წესები გვავალდებულებს მოძრაობის ხასიათის მიხედვით მხედველობაში მივიღოთ ქვამასალის სიმკვრივე და ვიხელმძღვანელოთ შემდეგი ცხრილით (ცხრ. 21).

ც ხ რ ი ლ ი 21

მოძრაობის ხასიათი	ლორდი-სათვის	ქელაკი ქვაფენილის ან პაკელაყისათვის
მსუბუქი	მე-4-5 კლასის	მე-4 კლასის
ნორმალური	მე-3-4	მე-3-4
მძიმე	მე-3-4	მე-3
ძალიან მძიმე	მე-3	მე-3

თუ შავი საფარის ფუძედ იყენებენ არსებულ სამოსს, მაშინ უკანასკნელი უნდა აკმაყოფილებდეს სისქეს და განივი პროფილისა და მისი ზედაპირის საერთო მდგომარეობის მხრივ განსაზღვრულ მოთხოვნებს.

არსებული ფუძის სისქე, ისევე როგორც ახლადგაკეთებულისა, უნდა აკმაყოფილებდეს პროექტით გათვალისწინებულ მონაცემებს. კლიმატური პირობებისა და გრუნტის ხასიათის გათვალისწინებამ ხდება განსაკუთრებული ინსტრუქციის მიხედვით. თუ არსებული გზის სამოსი. არ არის საკმარის სისქისა. მაშინ საჭიროა უკანასკნელს დაემატოს თეთრი ლორდი ან ხრეში და ამით მიეცეთ საკმარის სისქე.

ძველი გზის სამოსის ფუძე უნდა იყოს მტკაცე. თანასწორი და უნდა

შეეფარდებოდეს ახალი გზის შავი სამოსის ქანობს (20—30%-ის საზღვრებში).

არსებული სამოსისა და ახალი შავი სამოსის განივი ქანობების საშუალო სხვაობა 10—12%-ზე მეტს არ უნდა შეადგენდეს. რაც შეეხება თვით არსებულ სამოსს, თუ საჭიროება მოითხოვს, იგი უნდა შეეკეთდეს.

ლორდის გზატკეცილისათვის საჭიროა შემდეგი სახის რემონტები:

ა) ღრმულების შეკეთება იმ შემთხვევაში, თუ სამოსის სისქე სიმკვრივე და მისი განივი ქანობი აკმაყოფილებს ტექნიკურ მოთხოვნებს. იმავე დროს შეკეთებებს ფართი არ უნდა აღემატებოდეს საერთო ფართის 5—8%-ს. ამას გარდა, თუ ასაშენებელი შავი საფარის სისქე შეადგენს 7 და კიდევ მეტ სანტიმეტრს. ფუძე შეკეთებული უნდა იყოს თეთრი ღორდის გზატკეცილის სახით. ბ) განივი პროფილისა და არასწორი ადგილების მოშანდაკება ზედაპირის მთლიანი მოწერაქვეებით და ახალი ღორდის დამატებით 100 კვ. მ-ზე 5 კუბ. მ-ის ფარგლებში. მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული, რომ ფუძედ გამოსაყენებელ ღორდის გზატკეცილის მთლიანი მოწერაქვეება შეიძლება მსოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მისი სისქე 12 სმ-ზე ნაკლები არ არის და მისი ზედაპირი მოითხოვს მნიშვნელოვან შეკეთებას (დაზიანებული ფართი აღემატება 5—8%-ს).

თუ მოწერაქვეებული ღორდი ძლიერ დანაგვიანებულია, სასურველია, რომ უკანასკნელი გატარდეს 25 მმ-იან ცხავში.

გზის შემკეთებელ ნაკვეთზე მოძრაობა უნდა წარმოებდეს 15—20 ღლეს. ამ დროის განმავლობაში ზედაპირზე აღმოჩენილი ყველა ნაკლოვანება უნდა გამოსწორდეს. შავი საფარის მოწყობის წინ ფუძე მტერისაგან და ტალახისაგან გულდასმით უნდა გაიწმინდოს. თხელშრიანი შავი საფარის მოწყობისას (4—5 სმ). გასუფთავების შემდეგ ფუძეს უნდა მოესხას თხევადი ბიტუმი, რომლის რაოდენობა დამოკიდებულია ფუძის სიმკვრივესა და ქვის მასალის სიმტკიცეზე. ბიტუმის ხარჯი უდრის 0,8—1,2 ლ კვადრატულ მეტრზე. ნაკლებად მკვრივი, რბილი და მტერიანი მასალის ფუძის მოსასხმელი ბიტუმის ნორმა ზედა ზღვარს უახლოვდება.

შავი სამოსისათვის მოკირწყლული გზის ფუძის მომზადება ნიშნავს გზის მნიშვნელოვნად დაზიანებული უბნების დაშლას და ახლად მოკირწყლას. ძალიან დამახინჯებული პროფილის ფუძე ახლად იკირწყლება.

თუ არსებული მოკირწყლული გზის განივი ქანობი ახალი შავი საფარის ქანობს 30%-ით აღემატება, უნდა ავამაღლოთ სავალი ზოლის კიდეები (1,0—1,5 მ სიგანით).

მთლიანი ან ნაწილობრივი მოკირწყვლის სამუშაოები სრულდება მოკირწყლული გზების მოწყობისა და შეკეთების წესების მიხედვით. მოკირწყლული ზედაპირის არასწორი ადგილები შეიძლება აგრეთვე შევავსოთ შავი ღორდით.

შავი ფენილის მოწყობა ზედაპირის დამუშავების ხერხით ითვალისწინებს წინასწარ შემზადებულ ფუძეზე შემკრავი მასალის მოსხმას, მიმდევრობით წვრილი ქვის მასალის წაყრას და მიღებული თხელი შრეების მიმდევრობით დატყეცას.

ზედაპირული დამუშავების ხერხის უპირატესობა ის არის, რომ იოლა და ხელმისაწვდომია. ამ სამუშაოს შესასრულებლად საკმარისია შემკვრელი მასალის მოსასხმელი მოწყობილობა და სატყევეები. უარყოფითი მხარე კი ის არის, რომ ქვის ნაწილაკები შემკვრელი მასალით მთლიანად არ იფარება და შავი შრის საბოლოო დაყალიბებისათვის დამატებითი დროა საჭირო. ამას გარდა, შავი საშობი ზოგჯერ არათანაბარი სარისხისა მიიღება. ამ ხერხის ნაკლოვანებად ითვლება აგრეთვე ზედმეტი შემკვრელი მასალის ხარჯი. თითქმის ყველა სახის სამოსებზე ზედაპირის დამუშავების წესით მიიღება თხელი, 1,5-დან 3 სმ-მდე სისქის შავი შრე.

შავი საფარის ზედაპირის დამუშავების წესით მოწყობისას იხმარებენ ყველა სახის შავი შემკვრელი მასალა: მკვრივი და თხევადი სახის ბიტუმი, კუპრი და ემულსიები.

შავი შემკვრელი მასალის შერჩევა დამოკიდებულია მშენებლობის რაიონზე, წლის დროზე, ამინდის პირობებზე და ქვის მასალის ხარისხზე.

შავი საფარის მდგრადობისათვის მიზანშეწონილია რაც შეიძლება ბლანტე ბიტუმი; მაგრამ ჩამდენადაც ნაკლები სიმაგრისაა ქვის მასალა და უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს წვრილ და მტვერიან ნაწილაკებს. იმდენად უფრო თხევადი ბიტუმი საჭირო.

უფრო თხევად შემკვრელ მასალებს უკეთესი შეჭიდულობა აქვთ. მაგალითად, ცივ ამინდში არამტკიცე გამტვერიანებული და წვრილი ნაწილაკების მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოცულ ქვის მასალასთან მარტო საშუალო სქელებად თხევად ბიტუმს აქვს შეკავშირების საკმარისი უნარი. პირიქით. სუფთა და მაგარი მასალის გამოყენებისას ცხელ ამინდში იხმარება უფრო ბლანტე შემკვრელი მასალა.

ზედაპირის ორმაგი დამუშავებისათვის გამოიყენება დამსხვრეული ქვის მასალა ზომით 25 — 15 მმ და 15 — 5 მმ ან წვრილმარცვლოვანი ხრეშო სიმაგრით არანაკლებ მეორე კლასისა. მასალა უნდა იყოს ზომით 15—8 მმ და 5 — 2 მმ.

ზედაპირის დამუშავების ხერხით შავი საფარის შრე, როგორც ზემოთ იყო მოხსენებული, იქმნება 1,5 — 3 სმ სისქისა; 1,5 სმ-ის სისქის ფენის მოსაწყობად საკმარისია შემკვრელი მასალის მოსხმა და ქვის მასალის წაყრა. ამ წესს ეწოდება ერთმაგი ზედაპირული დამუშავება.

უფრო სქელი ფენის შესაქმნელად საჭიროა ორმაგი ან სამმაგი მოსხმა

და თანმიმდევრობით ქვის მასალის შესაბამისი წაყრა, ე. ი. ზედაპირის ორმაგი ან სამმაგი დამუშავება.

ორმაგი დამუშავება საჭიროა, თუ არსებული დასამუშავებელი გზის სამოსის ზედაპირი მტკიცეა, საკმარისად სწორი და მოძრაობა არ აღემატება 500 მანქანას დღე-ღამეში (ამ რიცხვში მძიმე სატვირთო მანქანები მცირე რაოდენობით შედის).

სამმაგი დამუშავება საჭიროა ზედაპირის ნაკლები სისწორის და ტრანსპორტის დიდი მოძრაობის შემთხვევაში.

ზედაპირის დამუშავების ხერხით სამოსის შექმნის დროს საჭიროა ზედაპირიდან მტერისა და ტალახის გულდასმით აღება. ამ სამუშაოს ასრულებს სპეციალური საგზაო მექანიკური საწმენდები (მექანიკური ცოცხები). თუ ფუძედ ვიყენებთ ხრეშის ან ღორღის არსებულ სამოსს (ამასთან ღორღი არამტკიცეა). ხოლო მტვერი ზედაპირიდან ძნელი ასაღებია; მაშინ საჭიროა დამატებითი სამუშაოს ჩატარება. თხევად ფუძეზე ბიტუმის მოსხმა. ასეთი დამუშავების მიზანია მტერის შეკვრა, აკრთვე შრესა და ფუძეს შორის მტკიცე კავშირის უზრუნველყოფა. თუ არსებულ სამოსს განივი პროფილი დამახინჯებული აქვს, საჭიროა ნაკლოვანების აღმოფხვრა.

ორმაგი ზედაპირის დამუშავება შეიცავს შემდეგ სამუშაოებს: მტერისა და ტალახის გაწმენდა; ღრმულების შეკეთება და საჭიროებისამებრ პროფილის შესწორება; თხვეადი ბიტუმის მოსხმა ღორღის სამოსისათვის 0,8 — 1,2 ლ კვ. მ., ხრეშისა და გაუმჯობესებულ გრუნტზე — 1.0 — 1,2 ლ კვ. მ; ბიტუმის მოსხმა 2 — 2,5 კგ რაოდენობით ერთი კვ. მ; 25 — 15 მმ ზომის ქვის მასალის მოფენა (2—2,5 კუბ. მ რაოდენობით 100 კვ. მ); დატყევა სატყევი მანქანით (6 — 8 ტ.); შემაკავშირებელი მასალის მოსხმა ერთი კვ. მ 1,5 კგ რაოდენობით; 15 — 5 მმ ზომის ქვის მასალის მოფენა (1,5 კუბ. მ. 100 კვ. მ). დატყევა — სატყევი მანქანით.

სამმაგი დამუშავების დროს უკანასკნელი სამი პროცესი მეორდება იმავე თანმიმდევრობით.

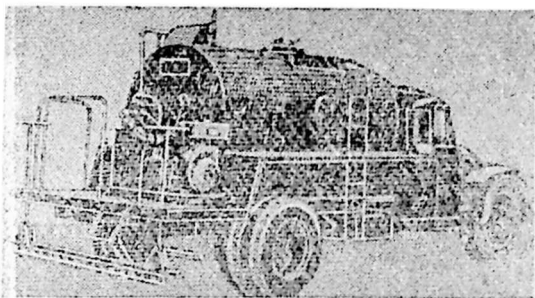
შემაკავშირებელი მასალის ხარჯი დამოკიდებულია თვით შემაკავშირებელი მასალის სახეზე. ქვის მასალის სიმყარესა და ფუძის სახეზე, მის სიმკვრივეზე. სისქესა და დამუშავების ტიპზე (ერთმაგი. ორმაგი ან სამმაგი).

მასალის მოსხმა ხდება სპეციალური განმანაწილებელი მანქანით. რომელსაც გულრონატორი ეწოდება (ნან. 72).

გულრონატორის ცისტერნიდან ბიტუმი გადადის განმანაწილებელ მილებში, რომლებსაც ქვემოდან აქვს ნასვრეტები; აქედან დიდი წნევით ბიტუმი წვრილ-წვრილ ნაკადებად გამოდის და მთლიან შრედ ეფინება გზის დასამუშავებელ ზოლს.

გუდრონატორით ბიტუმის დასხმის ნორმას იცავენ სპეციალური ხელსაწყოს — ტახომეტრის საშუალებით ან მანქანის მოძრაობის სიჩქარის მეშვეობით.

სასურველია პირველი და შემდეგი მოსხმის შეუღლების დროს ტოლის ან დიქტის გარდიგარდმო დაგება 1 მ სიგანით. გუდრონატორის მემანქანე დასხმის წინ 10—20 მ-ის მანძილზე ანვიტარებს საჭირო სიჩქარეს და სსნის გამანაწილებელ მილებს იმ ანგარიშით, რომ მოსხმა დაიწყოს ტოლზე, რომელიც ამთავრებს წინათ დასხმული გზის ნაკვეთს. ამ ხერხით შეუღლების ადგილები უზრუნველყოფილია ბიტუმის ორჯერ ერთსა და იმავე ადგილზე დასხმის თავიდან აცილება.



სურ. 72.

ქვის მასალის მოფენა საჭიროა შემაკავეშირებელი მასალის მოსხმისთანავე. სანამ ეს უკანასკნელი გაცივდებოდეს. მასალას აფენენ სპეციალური განმანაწილებლით. ამგვარი ხელსაწყოს უქონლობის შემთხვევაში — ნიჩბებით.

მოყრილი ქვის მასალის გათანასწორება ხდება ხელის ცოცხების საშუალებით. ზედმეტი მასალა უნდა გადაიგავოს. ცოცხი საჭიროა მთელი მოტკვანის პერიოდში. ზედაპირის სისწორე მოითხოვს განსაკუთრებულ ყურადღებას. ცოცხით მოსწორების დროს საჭიროა სხვადასხვა სახის ნაგავის (ნაფოტები, ხის ტოტები, ბალახი და სხვ.) და, აგრეთვე. ნორმაზე მსხვილი ქვის მასალის მოცილება.

მთიან ადგილებში ასაქცევი გზის გაკეთებას სირთულის გამო თავდაპირველად სამუშაო სრულდება სავალი ზოლის ერთ ნახევარზე. ზოლის შიგა მხარეზე სიგანით 15—20 სმ მასალა არ უნდა მოეყაროთ. რაც საჭიროა შესრულებული სამუშაო ზღვარის კარგად დასანახად. დატოვებულ ფართზე ქვის მასალის მოფენა მეორე მოსხმის შემდეგ ხდება.

ზედაპირული დამუშავების მსოლავი და, აგრეთვე წვრილი მასალა უნდა იყოს მშრალი და უმტერო. იმ შემთხვევაში თუ იგი დანესტიანდა, საჭიროა მისი გაშრობა.

ქვის მასალის დატყევა ხდება სატყევი მანქანით, თუ მასალა მდგრადია იყენებენ მძიმე სატყევი მანქანას. თუ სუსტი — უფრო მსუბუქს.

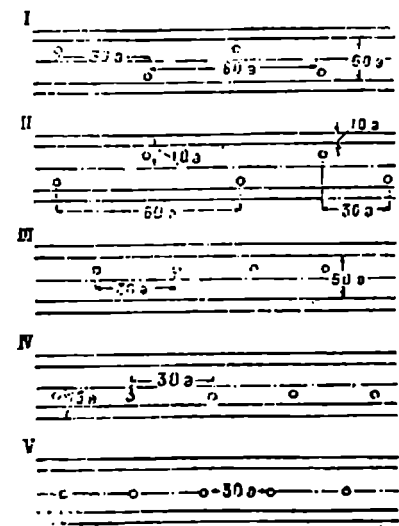


დატყეცა იწყება გვერდულებიდან ღერძის მიმართულებით, სატყეცი მანქანის სვლის სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 2 კმ. საათში. მანქანის ნაკვალევი შემდეგი გავლით უნდა დაიფაროს უკანა დოლის ნახევარ სიგანეზე (ნახევარზე იმ შემთხვევაში, თუ მანქანა სამლოლიანია და სიგანის მესამედზე, თუ ორდოლიანია). იმისათვის, რომ ბიტუმინი მასალა არ მიეკრას დოლს. უკანასკნელი მექანიკურად იპოხება ზეთით ან ხელით უსვამენ ნავთში დასველებულ ტილოს.

პირველი ფენის დასატყეცად საკმარისია სატყეცი მანქანის ერთსა და იმავე ადგილზე 3 — 4-ჯერ გავლა. მეორე მოსხმისა და ქვის მასალის მოყრის შემდეგ საბოლოოდ დასატყეცად სატყეცის გავლის რიცხვი იგივეა. რაც პირველი მოყრის შემდეგ.

მუშაობის დამთავრების შემდეგ 15 — 20 დღის განმავლობაში აწლად აშენებულ ზედაპირს ესაჭიროება გულდასმითი მოვლა.

ამ პერიოდში მზისა და მოძრაობის შედეგად სდება შემკვრელი მასალით მთელი ქვის შრის გაყვანთვა, ნაწილობრივ ბიტუმის ზედაპირზე გამოსვლით ე. წ. „ზედაპირის მცირე დაოფლანებით“. ამ პროცესში შემკვრელი მასალა მთლიანად ფარავს ქვის მასალას და მკვრივად აკავშირებს მათ ერთმანეთთან მთელი სავალი ნაწილის სიგანეზე. ამ პროცესის ჩასატარებლად საჭიროა, რომ ზედაპირზე მოძრაობა განაწილებული იყოს თანაბრად, რისთვისაც საჯალ ნაწილზე ეწყობა ჭადრაკისებური დაბრკოლებები (მსხვილი ქვის ან სხვა დაბრკოლებების სახით).



ნახ. 73.

სროლილი წვრილი ქვის მასალა რეგულარულად უნდა მოიგაოს გზის ღერძის მიმართულებით. ეს მუშაობა სასურველია ჩატარდეს თბილ

დღეებში. ზედაპირის მთლიანი დაყალიბების შემდეგ, ე. ი. შეექმნება მკვიდრი ნაცრისფერი (არაშავი) წყლის არაგამტარი ქერქი, ზედმეტა მასალა უნდა გადაიგავოს.

დაყალიბების პროცესში აღმოჩენილი ნაკლები ან ზედმეტი რაოდენობის შემკვრელი მასალით გაპოხილი ადგილები დაუყოვნებლივ უნდა მოსწორდეს.

ადგილები ნაკლები შემკვრელით. „მშრალი ადგილები“ გამოირჩევა თავისი სისხელითა და ფოროვნობით. ამგვარი ადგილები წვიმის შემდეგ შედარებით გვიან შრება და ადვილად მოჩანს, როგორც ნესტიანი ლაქები ან ზოლები. ამ ადგილების შეკეთება ხდება შემდეგი ხერხით: ჯერ ცოცხით სუფთად უნდა ამოიგავოს და ზევიდან თხლად წაეცოს ცხელი შემკვრელი ბიტუმი. ან კუპრი 0.6 -- 1.0 კგ კვ. მ, ან საშუალო სქელებადი თხევადი ბიტუმი, ანდა ემულსია 1.2--1.5 კგ კვ. მ-ზე, რის შემდეგ უნდა მოეყაროს წერილი ქვის მასალა.

ბიტუმიტ ქარბად გაპოხილი ადგილები საფსურის დღეებში ადვილად რბილდება და ამ ადგილებზე წარმოიშობა ტალღები.

დაუშვებელია წვრილმარცვლიანი სილის ან გრუნტის მოყრა, რადგან ამგვარი მასალა ცუდად უკავშირდება შემკვრელ მასალას და თბილ დღეებში ამ უკანასკნელს გაჟონვა და ზედაპირის გაღსობა განმეორდება. ეს ადგილები უნდა მოწერაქვდეს და საფარი ახლად დაეგოს.

ამ ღონისძიების გაუტარებლობა იწვევს სამოსის ადგილობრივ გასქელებას. ამობურცული ადგილი კი ისევე აფერხებს მოძრაობას, როგორც ამობტვრული.

ზედაპირის დამუშავების ზემოაღწერილი წესი საავტომობილო გზების მშენებლობაში ითვლება ერთ-ერთ იოლ საშუაოდ და იმავე დროს მცირე დატვირთვის ავტოგზების აგების საუკეთესო საშუალებაა. ეს წესი ეკონომიურად დასაბუთებულია და ამიტომ საგზაო მშენებლობაში საკმაოდ გავრცელდა. მიუხედავად ამისა, ამ მეთოდს აქვს მრავალი ნაკლი. საკმარისია მოვიგონოთ, რომ დაყალიბების პროცესი მშენებელზე თითქმის არ არის დამოკიდებული, იგი უფრო მეტად დამოკიდებულია ამინდზე და მოძრაობის ინტენსიობაზე. ამასთან დაყრდნობა ძვირფასი წვრალი მასალა მოძრაობის შედეგად აქეთ-იქით იფანტება. საჭირო ხდება მისი მიგვაბავალ ზოლზე, მაგრამ ეს ზომებიც დიდ შედეგს არ იძლევა. ქვემოთ აღწერილია ნაწილობრივი შეცვლა ზედაპირული დამუშავების ტექნოლოგიისა, მასალების ხარჯის შეუცვლელად, რომელიც სპობს ხსენებულ ნაკლოვანებას და მნიშვნელოვნად ამცირებს დაყალიბების ვადებს. იგი ამცირებს დამოკიდებულებას კლიმატურ პირობებზე და მნიშვნელოვნად ამალებს საფარის ხარისხს. აღსანიშნავია, რომ ამგვარ ზედაპირზე ადვილია ხორკლიანობის შექმნა მოცურების საწინააღმდეგოდ.

	ორმაგი ზედაპირული დამუშავებით			ერთმაგი ზედაპირული დამუშავებით			განმეორებითი ზედაპირული დამუშავებით					
	ჩვეულებრივი წესით		შეცვლილი წესით	ჩვეულებრივი წესით		შეცვლილი წესით	ჩვეულებრივი წესით		შეცვლილი წესით			
	კვამასალა	შემკვრელი	კვამასალა	შემკვრელი	კვამასალა	შემკვრელი	კვამასალა	შემკვრელი	კვამასალა	შემკვრელი		
I	1,4-1,9	2,0-3,0	1,2-1,4	1,0-1,4	1,0-2,95	1-1,3	1,0-1,4	1,0-1,2	1,2-1,9	0,5-0,6	1,1-1,2	
II	1,0-1,1	1,15-1,75	1,0-1,2	1,0-1,4	-	0,5 0,7	-	-	-	0,2-0,3	-	
დამბტ.	0,2-0,3	-	0,5-0,6	1,2-1,5	0,2-0,3	1,3-0,3	1,3-1,5	0,2-0,3	-	-	-	
	2,6-33	315-475	29-55	32-43	122-235	21-295	17-29	23-29	12-25	12-19	0,07-0,9	1,1-1,2

შენიშვნები: 1. შემკვრელი მასალის ხარისხი რაოდენობაში წინააღმდეგობა და მუშავება თხევადი ბიტუმით არ არის გათვალისწინებული.

2. მასალის ხარისხი სამუშაოების ჩვეულებრივი წესით ჩატარების დროს აღებულია მთავარი საგზაო სამკონსტრუქციის ნორმებიდან და დამუშავების (საკონსტრუქციის მნიშვნელობის საფუძველზე) გზების შეკეთების და მოვლის ნორმები).

3. დამატებითი მოსაყენი კვამასალის ნორმები აღებულია „ГОСТ“-ის მიხედვით.

მუშაობის პროცესი (შეცვლილი ტექნოლოგიით) შემდეგია:

1. დასამუშავებელი სამოსის ზედაპირის შეკეთება და შესწორება; სამოსის ზედაპირიდან მტერისა და ტალახის აღება და ზედაპირის თხევადი ბიტუმით დამუშავება;

2. რამოდენიმე ღლის შემდეგ ნავთობის ბიტუმის (მარკა 1) მოსხმა ერთ კვ. მ 1,5 კგ რაოდენობით.

3. მსოლავი მასალა (ზომით 15 — 25 მმ) ან ხრეში (ზომით 10 — 12 მმ), 2,0 — 2,1 კუბ. მ რაოდენობით 100 კვ. მ-ზე და დატყევა.

4. იმავე ბიტუმისა, იმავე რაოდენობით მოსხმა მეორედ;

5. წვრილი მასალის (ზომით 5 — 15 მმ) ან სუფთა ხრეშის (ზომით 5 — 10 მმ) მოყრა, რომელსაც შემდეგ ასწორებენ და იმავე სატყეცით ტყეცავენ. 100 კვ. მ საჭიროა 1 კუბ. მ ქვის მასალა.

6. ნაკლებად ბლანტი ბიტუმის დამამთავრებელი მოსხმა (შელწვეადობით არა ნაკლებ 200) 1,5 კვ. კვ. მ-ზე.

7. წვრილი ნაცსავის (5 მმ) მოყრა (0,5 — 0,6 კუბ. მ. 100 კვ. მ-ზე) და შემდგომი დატყევა.

როგორც 22-ე ცხრილიდან ჩანს, მასალების ხარჯი როგორც ჩვეულებრივი, ისე შეცვლილი წესით თითქმის ერთი და იგივეა. მაგრამ შეცვლილი წესის გამოყენების დროს, ძვირადღირებული დამტვრეული მასალა (ზომით 5 — 15 მმ) არ იფანტება. ამასთან ერთად, წვრილი მასალით შექმნილი თხელი ქერქი მუშაობს როგორც ასფალტი და მისი ცვეთაც გაცილებით ნაკლებია.

ცნობილია, რომ ასფალტ-ბეტონზე შექმნილი ხორკლიანობა ხარისხიანი გამოდის, იმავე შედეგს მივალწვევთ, როდესაც ზემოხსენებულ თხელ ქერქზე შევქმნით ხორკლიანობას.

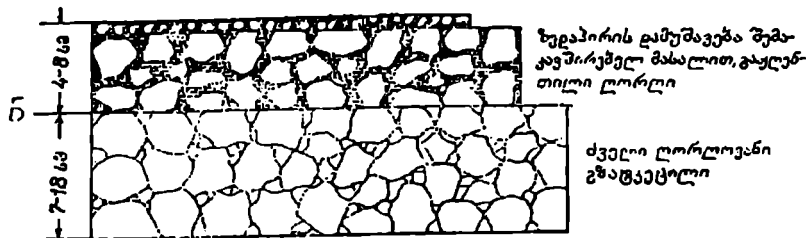
#### § 66. შავი საფარის მოწმობა გაყენების წესით

შავი საფარის მოწმობა გაყენების წესით ითვალისწინებს ღორღის ფენის მოწმობას წინასწარ დამზადებულ ფუძეზე, ამ ფენაზე შემკვრელი მასალის მოსხმას და მის სრულ გაყენებას.

გაყენების წესით აწყობენ 4 — 6 სმ სისქის საფარს. ხოლო ღრმა გაყენებით 6 — 8 სმ სისქის საფარს (ნახ. 74).

ამ სახის საფარისათვის ფუძედ იყენებენ სხვადასხვა გარდაპვლი ტიპის არსებულ სამოსს (ღორღის გზატკეცილს მოკირწყლულ ზედაპირს, ხრეშის სამოსს). თუ ჩამოთვლილი სამოსების ზედაპირი არასწორია ან დანგრეული, უნდა შევაკეთოთ. თუ გზა ახლად შენდება ფუძეც ახლადა უნდა შევქმნათ.

გზის სამოსის შექმნისას გაყენების საშუალო კლიმატურ პირობებში



ნახ. 74.

იყენებენ მე-2 მარკის 120 — 100 შეღწევადობის ბლანტ ბიტუმს ან ქვის ნახშირის კუპრს (დ-6 და დ-7 მარკისას) და მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევებში (როდესაც სამოსისათვის გამოყენებულია კირქვის ნაკლებად მკვრივი ლორღი) ხმარობენ 120 — 140 შეღწევადობის ბიტუმს.

მკვრივი ბიტუმის ან ბლანტი კუპრის შერჩევა ხდება იმ რაიონის მიხედვით, სადაც წარმოებს მუშაობა. ცივი და ტენიანი კლიმატური პირობების რაიონებში იხმარება მე-2 მარკის ბიტუმი. ქვის მასალა იმავე სამუშაოებისათვის უნდა იყოს ან დამტკრეული, ან ხეივან სიმაგრით არა ნაკლებ მე-2 კლასისა. დამტკრეული ქვიან ლორღის ზომა დამოკიდებულია სამოსის სისქეზე.

გაყვანთის წესით შავი სამოსის მოსაწყობად ხრეში იშვიათად იხმარება, რადგან მას ახასიათებს მთელი რიგი თავისებურებანი. რომლებიც აძნელებენ მის გამოყენებას. ამიტომ ხრეშის სამოსის შექმნა გაყვანთის წესით ტექნიკური წესებით არ არის განხილული.

6 — 8 სმ სისქის შავი ლორღის სამოსის მოსაწყობად გაყვანთის მეთოდით საჭიროა შემდეგი სამუშაოების შესრულება:

1. ფუძის დამზადება; 2. 50 — 25 მმ ზომის ლორღის დაგება 6,5-დან 10,0 კუბ. მ 100 კვ. მ. აქ გათვალისწინებულია გაყვანთის შრის სისქე და დატკეცის კოეფიციენტი (1,3); ლორღის მსხვრევისა და ფენილის ადგილ-ადგილ გამაგრების შემთხვევაში დატკეცა დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს; დამკვრივებულ ადგილებში წვრილი ლორღის ნაცვლად უნდა ჩაიყაროს ახალი და ხელის სატკეცით დაიტკეცოს.

3. დატკეცა უწყლოდ 6 — 8 ან 9 — 12-ტონიანი სატკეცით.

4. შემკვრელი მასალის პირველი მოსხმა (6-დან 8 კგ-მდე კვ. მ-ზე). რაც დამოკიდებულია საფარის სისქეზე.

5. მსოლავი მასალის წყარა (მარცვლების სიდიდე 25 — 15 მმ, 100 კვ. მ-ზე ლორღი 3,5 კუბ. მ), მისი მოსწორება ცოცხით.

6. დატკეცა 6 — 8 ან 10 — 12-ტონიან სატკეცით და იმავე დროს მსოლავი მასალის ცოცხით გათანასწორება.

მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული, რომ ზედმეტი დატკეცა იწვევს ღორღის დამსხვრევას. ეს მოვლენა კი იწვევს ღორღებს შუა სივრცის შეესებას და შემკვრელი მასალის შეუღწევლობას.

დატკეცილი ღორღის შრეს გუდრონატორით ასხამენ შემკვრელ მასალას. პირველი მოსხმისთანავე აყრიან მსოლავ მასალას. მეორე მოსხმისას — წვრილ მასალას (მოყრა ხდება შემკრავეი მასალის გაცივებამდე).

მსოლავი მასალის მოფენა ხდება ისევე, როგორადაც ზედაპირის დამუშავების დროს, მხოლოდ ერთი განსხვავებით: მსოლავი მასალა შედარებით ნაკლები რაოდენობით არის და შრის სახით კი არ ეფინება, არამედ იგი ნაწილდება ღორღის შუალედებში. ამიტომ საჭიროა მსოლავი მასალის მოყრა თანმიმდევრობით და მისი შეგვა ღორღის შუალედებში. ეს უნდა სრულდებოდეს მოტკეპნის პროცესის დაწყებიდან ბოლომდე.

მსოლავ მასალას ტკეცავენ სატკეციო (5 — 7-ჯერ ერთ ადგილზე გავლით). წვრილი მასალის გამკვრივება გრძელდება მანამდე. სანამ თვალსაჩინოდ არ შემკვიდროვდება.

ოთხ სატკეციოზე გაკლენთვის წესს ახასიათებს ზოგიერთი თავისებურება. იგი შედგება შემდეგი სამუშაოებისაგან: 1. ფუძის შემზადება; 2. ღორღის მოყრა (35 — 15 მმ, 5,04 კუბ. მ. 100 კვ. მ.); 3. დატკეცა სატკეციოთ, რომლის წონა დამოკიდებულია ღორღის სიმკვრივეზე. 4. შემკვრელი მასალის მოსხმა (3,5 — 4,5 ლ კვ. მ.); 5. წვრილი ქვის მასალის (15,5 მმ და 0,66 კვ. მ. 100 კვ. მ-ზე) მოყრა და მისი გათანაბრება ცოცხით; 6. დატკეცა 5—6 ან 7—8 ტ სატკეციოთ. 7. შემკვრელი ანუ საცვეთი ფენის მოწყობა ზედაპირის ერთმაგი დამუშავებით.

ფუძის შემზადება ხდება შემდეგნაირად: ჯერ ფუძეს ამორებენ მტვერს და ტალახს. ხოლო საჭირო შემთხვევაში შეაკეთებენ ღრმულეზსაც. შემდეგ ღორღის შრის ნაპირებს გვერდულის პირზე, უქმნიან ბრჯენს (საარშიო ქვევით). არშიის მოსაწყობად იყენებენ ძელაკის ფორმით თლილ ქვას, ან რიყის ქვას (ზომით 15 — 25 სმ). ქვის სიბრტყის მისაღებად, განიერა ბოლო აქვთ გადატეხილი. ამ სახის ქვებს სავალი ზოლის ნაპირებზე 1 — 2-მწკრივად აწყობენ.

როგორც დროებით ღონისძიებას, აგრეთვე აწყობენ დროებით ფიცარნაგებს. გვერდულის ნაპირზე ზოგჯერ აწყობენ ბელტების ზოლს და აყრიან გრუნტს არა ნაკლებ 1,0-ის სიგანით. გვერდულის ნიადაგი უნდა იყოს ზუსტად მოშანდაკებული და სატკეპნით დატკეცილი. შემდეგ დადგენილ სისქეზე თანაბარ ფენად ყრიან ღორღს და აეტოგრეიდერით ან ხელით გულმოდგინედ ასწორებენ. დაფენილი ღორღის სისქეს აწესრიგებენ ხის კუბიკებით. განივი ქანობის სიხუსტეს ამოწმებენ სათანადო თარგით.

ღორღის მოტკეცა ხდება მაშინ, როდესაც იგი მოფენილია არა ნაკლებ 200 გრძივი მეტრის მანძილზე.

დატყეცას იწყებენ ნაპირიდან და თანდათანობით ვადადიან გზის ლერძისაკენ ჩვეულებრივად დატყეცილი ზოლის გადახურვით. სატყეცი მანქანის მოძრაობა არ უნდა აღემატებოდეს 2 კმ. საათში. დატყეცა ხდება წყლის მოუსხმელად. ამ პროცესში საჭიროა ფენილის პროფილის შემოწმება თარგით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ჩაყარნილი და ამოხურული ადგილების ლიკვიდაციას.

ლორღის დატყეცა უნდა გავრძელდეს მანამდე, სანამ ლორღი სრულ მდგრადობას არ მიიღებს.

დატყეცის შემდეგ საჭიროა შემკვრელი მასალის მოსხმა (3—4 ლ კვ. მ-ზე) და წვრილი მასალის (5—15 მმ) მოყრა (1,0—1,5 კბ. მ. 100 კვ. მ.). 4 სმ-იანი ფენილის მოწყობა მთავრდება ერთმაგი ზედაპირული დამუშავებით.

უნდა აღინიშნოს. რომ ფუძის გასუფთავება ხდება არა მარტო მტვრისა და ტალახის მოცილებით, არამედ — მისი ზედაპირის დამუშავებით. როგორც ეს აღწერილი იყო 6—8 სმ შრის გაყენების შემთხვევაში. ამგვარი დამუშავება თხელ სამოსსა და მის ფუძეს შორის სათანადო კავშირის დასამყარებლად აკეთებენ.

ლორღის გაყენების წესით საფარის მოსაწყობად ზოგჯერ ნაწილობრივ იყენებენ არსებულ თეთრ ლორღს (იმ შემთხვევაში, თუ ქერქი საკმაო სისქისაა). ამ შემთხვევაში, პირველ რიგში შეამზადებენ ფუძეს. შემდეგ აწერაქვებენ ლორღის სამოსს (4—5 მმ სიღრმეზე), მოწერაქვებულ ლორღს ცრიან და ამატებენ ახალ ლორღს (2 კუბ.მ 100 კვ. მ).

შემდგომი პროცესები ჩვეულებრივი წესით ტარდება. სხვადასხვა საღრმით გაყენების აღნიშნულ წესებს უნდა დაემატოს პირველად გზის ექსპლოატაციაში გაშვებამდე მასზე დამკვირვებისა და მოვლის წესები. ექსპლოატაციის პირველ პერიოდში საფარს საკმაოდ აყალიბებენ. დაყალიბებას ხელს უწყობს ავტოტრანსპორტის ზემოქმედება. ხსენებულ საშუალებები და მათი შესრულების წესები არაფრით განსხვავდება ზედაპირის დამუშავებისა და მოვლის წესებისაგან.

თუ გზაზე არ არის ავტოტრანსპორტის ინტენსიური მოძრაობა, საჭიროა პირველი კვირის განმავლობაში ცხელ ამინდში გზის დამატებითი დატყეცა;

სამოსის დაყალიბების პერიოდში გამოვლინებული დეფექტები უნდა აღმოაფხვრას ღრმულების შეკეთების საერთო წესის მიხედვით.

#### § 67. შავი საფარის მოწყობა ადგილზე შერევის ხარხით

ადგილზე შერევის ხარხი ითვალისწინებს ქვისა და შემკვრელი მასალის გზის ვაკისზე შერევას. ქვის მასალის შედგენილობის შერჩევის დროს სარგებლობენ მე-9 ცხრილით.

ამ ხერხის უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ იგი მარტივია. ეფექტური და, რაც მთავარია, ადგილობრივი იაფფასიანი ხრეშის გამოყენებას ითვალისწინებს. ძირითადი ნაკლი ის არის, რომ მისი ხარისხი დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორებზე: ამინდის პირობებზე და შემკვრელი მასალის ზუსტი რაოდენობით განსაზღვრაზე, დაყალიბების შედარებით ხანგრძლიობაზე.

საფარი საბოლოო თვისებებს გარკვეული დროის შემდეგ ღებულობს. ამ სახის სამოსის ასაშენებლად იყენებენ, როგორც ხელოვნურად დამსხვრეულ ლორღს (სიმაგრით მე-5 კლასამდე), აგრეთვე ბუნებრივ ხრეშს.

შემკვრელ მასალად იყენებენ სხვადასხვა მარკის ნაკლებად ბლანტ თხევად ბიტუმს. კუპრსა და აგრეთვე ბიტუმსა და კუპრის ემულსიებს და პასტებს.

მარკის შერჩევა დამოკიდებულია ლორღისა და ხრეშის მასალაზე და აგრეთვე ადგილობრივ კლიმატურ პირობებზე.

შემკრავი მასალის შერჩევა ხდება სიბლანტის მიხედვით, რომელიც შესაძლებლობას მოგვცემს შევუროთ ქვის ცივ მასალას. ზოგჯერ შემკვრელ მასალას 60—80°-მდე ათბობენ. რაც აადვილებს მისი მოსხმის შესაძლებლობას. გამონაკლისს შეადგენს ემულსიები და პასტები, რომლებსაც სრულიად არ ესაჭიროებათ გათბობა.

კლიმატური პირობების მიხედვით იყენებენ თხევად ბიტუმს (ბ-5, ბ-7) ან კუპრს (დ-3, დ-5) როგორც შემკვრელ მასალას. ხრეშის მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს გარკვეულ მოთხოვნებს. ეს მოთხოვნები მშენებლობის პროექტის შედგენის დროს უნდა იყოს გათვალისწინებული. ამის შესახებ დროულად უნდა ეცნობოს მშენებლებს.

ამ მოთხოვნების შემოწმება ევალება მშენებლობის საველე ლაბორატორიას. იგივე ლაბორატორია უწყევს კონტროლს შემკვრელი მასალის ხარჯვას.

შემკვრელი მასალის ოდენობის განსაზღვრა დამოკიდებულია მასალის სახესა და თვისებებზე.

ლორღის მასალის შემკვრელის ოდენობა ჩვეულებრივ 3—5%; ხრეშის მასალისა (25 მმ), შემკვრელისა 3,5—6%-ის ფარგლებში. ბიტუმის მასალის ოდენობა დამოკიდებულია ხრეშის მარცვლების სიდიდეზე.

შემკვრელი მასალის ნორმას უბნის მშენებლობაზე წინასწარ საზღვრავენ საგზაო ლაბორატორიაში.

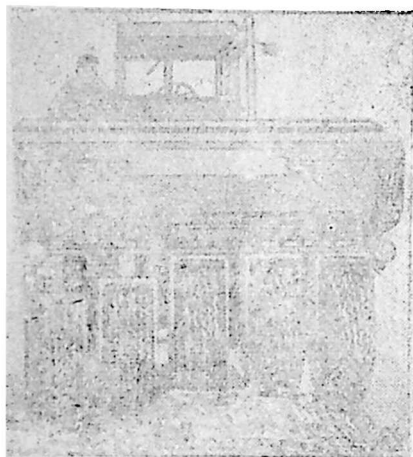
ლორღისა და ხრეშის სამოსის ფუძედ შეიძლება გამოვიყენოთ ყველა არსებული გარდამავალი ტიპის სამოსები, ადგილზე შერევის ხერხით მოწყობილი ლორღისა და ხრეშის სამოსების სისქე 4—8 სმ შეადგენს.

შავი ლორღისა და ხრეშის სამოსის მოწყობისათვის საჭიროა შემდეგი სამუშაოები:



1. ფუძის დამზადება ან მისი შეკეთება. რაც უმარტივეს შემთხვევაში ითვალისწინებს ზედაპირიდან მტკრის და ტალახის აღებას;

2. არსებული სამოსის მოწერაქვევა ამა თუ იმ სიღრმეზე იმ შემთხვევაში, თუ ამ სამოსის მასალით მთლიანად ან ნაწილობრივ სარგებლობენ;



ნახ. 75.

2. არსებული სამოსის მოწერაქვევა ამა თუ იმ სიღრმეზე იმ შემთხვევაში, თუ ამ სამოსის მასალით მთლიანად ან ნაწილობრივ სარგებლობენ;

3. დორღის ან ხრეშის მოყენა. თუ ასაშენებლად მთლიანად ან ნაწილობრივ იყენებენ ახლად მოტანილ მასალას;

4. შეიკვრელი მასალის რამდენჯერმე მოსხმა (ერთდროულად 2,5 ლ კე მ-ზე);

5. ქვისა და შემკვრელი მასალის შერევა თვითიული მოსხმის შემდეგ ბადროვანი ფარცხით. ფრეზით ან გრეიდერის საშუალებით;

6. საბოლოოდ შერევა ფრეზის ან გრეიდერის საშუალებით;

7. ნარევის გათანასწორობა და საჭირო განივი ქანობის მიცემა;

8. შავი წრის დატყევა რეზინის ბორ-

ბლებიან სატყეცით (ნახ. 75).

### § 88. ადგილზე შერევის პროცესის აღწერა

ადგილზე შერევის პროცესი შეიცავს სხვადასხვა სამუშაოს: მტკრისა და ტალახის აღება, რაც ხდება მექანიკური ხელსაწყოებით. მოწერაქვევა — მოსაწერაქვევილის დახმარებით.

მოწერაქვევის შემდეგ იყენებენ ბადროვან ფოცხს, რომელსაც 2 — 3-ჯერ ატარებენ მსხვილი ბელტების გაფხვიერების მიზნით.

თუ არსებული სამოსის მასალას მხოლოდ ნაწილობრივ იყენებენ. გაფხვიერების შემდეგ ამატებენ ახალი მასალის პროექტით გათვალისწინებულ ოდენობით.

დასამატებელ მასალას ჰყრიან გვერდულეზე კონუსების სახით, ან რაც უფრო უმჯობესაა. მთლიანი სწორყრილის ფორმით. სწორყრილს ზოგჯერ ჰქმნიან გზოჯ ლერძის გასწვრივ. რითაც ამსუბუქებენ შემდგომ

მუშაობას. ამ მასალას შლიან გრეიდერის მეშვეობით. ხოლო შემდეგ იმავე გრეიდერით ურევენ ახალ მასალას.

სრეშისა და შემკრავი მასალის არევა ხდება აგრეთვე ბადრლავში ფარცის საშუალებით, ხოლო შეგროვება გრეიდერით. შემდეგ მასალას კვლავ შლიან, კვლავ აგროვებენ და ა. შ. სრული ნარევის მიღებამდე.

ზოდესაც საფარი მთლიანად ახალი მასალისაგან შედგება, პროცესი შემდეგია: ფუძის ვაწმენდის, ღრმულების შეკეთებისა და პროფილის შესწორების შემდეგ გვერდულებზე ან სავალ ნაწილზე გამოტანილ მასალას გრეიდერისა და ფარცის საშუალებით ასწორებენ. გზის ღერძი მიმართულებით განლაგებული სწორყრილის თანაბარ ფენად გაასწორებლად საჭიროა გრეიდერის 2—3-ჯერ გავლა, სავალი ნაწილზე კედზე განლაგებული მასალისათვის — 4—5 გავლა.

თუ საფარისათვის ვიყენებთ სხვადასხვა კარიერის მასალას, მათგან უნდა შევქმნათ ოპტიმალური ნარევი და მოვფინოთ სწორი ყრილის სახით. შემდეგ გრეიდერისა და დოკოინი ფარცის საშუალებით მანამდე უნდა ვუროთ. ვიდრე მივიღებთ ერთგვაროვან ნარევს.

ამით თავდება დასამუშავებელი მასალის დამზადებითი სამუშაოება. განსაკუთრებულ შემთხვევაში. როდესაც ეწყობა 6 სანტიმეტრზე ნაკლები სისქის საფარი. ფუძე უნდა დამუშავდეს შემკრველი მასალით. ეს უზრუნველყოფს ფუძის კავშირს საფართან.

ფუძის დამუშავება ხდება ქვის მასალის გაშლამდე. თხევალ ბეტუმს ასხამენ 0,8—1,0 ლ კვადრატულ მეტრზე, რომლის მარკაა — ბ-3.

იმ შემთხვევაში. თუ ვიყენებთ გზის ქველ მასალას, ფუძის დამუშავება ხდება სავალი ნაწილის ერთ ნახევარზე.

გრეიდერით აადგილებენ მოწერაქვებულ ქვის მასალას. სავალი ნაწილის ერთ ნახევარზე, ხოლო ამუშავებენ მეორე ნახევარს.

ამ ხერხით მუშაობას უპირატესობა უნდა მიეცეთ ყოველგვარი სამუშაოს შესრულებაში. როდესაც ასაქცევი გზა არა გვაქვს.

ქვის მასალაზე ბეტუმის თანაბარი განაწილების მიზნით მას ერთჯერადად კი არა. არამედ ორ-ამჯერ ასხამენ. ეს უზრუნველყოფს ერთგვაროვანი საფარის მიღებას.

დასხმის რიცხვი წინასწარ არის დაგეგმილი სავალე ლაბორატორიის მიერ.

ბეტუმის უკანასკნელი დასხმის მიზანია საფარის უთანაბრო უბნების ლიკვიდაცია, რაც ხორციელდება შემკრველის ალაგ-ალაგ დამატებით. გულრონს ასხამენ გულრონატორით ან ავტოცისტერნებით, მიმწოდებელ-განმანაწილებელი მილით ან ლარით.

თუ ქვის მასალა დასხმის წინ შეიცავდეს 1—1½%-ზე მეტ წყალს, საჭიროა მისი გამზევა და გამოშრობა. ხრეშისა და შემკრველი მასალის

შერევა ხდება დისკოიანი ფარცხით (უკეთესია ფრეზით); ფარცხს 2—3-ჯერ ატარებენ მთელი ფენილის სიგრძეზე შემკვრელი მასალის გასანაწილებლად.

შერევისათვის იყენებენ მძიმე ორმწკრივ დისკოიან ფარცხს და გრეიდერს. ფარცხის უქონლობის შემთხვევაში ურევნ მარტო გრეიდერით. ამ პროცესში ხდება ასარევი მასალის სწორყრილად შეგროვება და სავალ ნაწილზე ხელახლა გაშლა.

გრეიდერის პირველი გავლის დროს დანის პირს გზის ღერძისადმი 30—45°-იანი კუთხით აყენებენ. ასე მომართული გრეიდერი მასალას სავალი ნაწილის შუაზე სწორყრილის სახით აგროვებს, ხოლო შემდგომი გავლით კვლავ გადაადგილებს კიდისაკენ. ამ სამუშაოს შესრულების დროს ტრაქტორი მესამე სიჩქარეს ანვითარებს.

მძიმე ტიპის მისაბმელი გრეიდერისათვის საჭიროა 80 ც. ძ. ტრაქტორი საშუალო ტიპის გრეიდერისათვის — 35 ც. ძ.

არევის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია: ასარევი მასალის მოცულობაზე. ხრეშის გრანულომეტრულ შედგენილობაზე, შემკვრელი მასალის სახეზე, მის სამუშაო კონსისტენციაზე. ამინდის პირობებზე და გრეიდერის ტიპზე.

თხევადი ბიტუმის ერთგვაროვანი ნარევის მისაღებად ცხელ ამინდში საჭიროა გრეიდერის გატარება 20—30-ჯერ და თბილ ამინდში 40—45-ჯერ. ცივ ამინდში გავლის რიცხვი იზრდება 20—25%-ით.

თუ შემკვრელად ვიყენებთ ემულსიას ან პასტას, შერევის პროცესი ერთიორად მცირდება.

შერევის დამთავრების დაახლოებით ნიშნები ასეთია. პირველ ყოვლისა შავდება წერილი მარცვლები; შემდეგ — მსხვილი. მსხვილი მასალის გაშავება ნიშნავს ნარევის დამთავრებას. გარდა ამისა, ნარევის ამოწმებენ ხელით; ხელში შეკუმშული ნარევი, ხელის გამლის შემდეგ კვლავ შეკუმშული უნდა რჩებოდეს. შემოწმება ხდება ნიჩბითაც: ნიჩბით აღებულ ნარევეს ფრთხილად ჰყრიან გრუნტზე, რომელიც განაგრძობს ცოცვადობას. ეს ნიშნავს, რომ ნარევის შემკვრელი მასალა ნორმით აქვს მიცემული.

საშუალოსქელებადი ბიტუმით არევა უნდა დამთავრდეს ერთ დღეს. წვიმის შემთხვევაში შერევის პროცესი უნდა შეწყდეს, ხოლო გადაღების შემდეგ კვლავ განახლდეს.

შერევის დამთავრების შემდეგ ნარევის სავალი ნაწილის მთელ სიგანეზე შესაფერი პროფილი ეძლევა. პროფილის სიზუსტეს ამოწმებენ მრუდთარგათი. დაპროფილება ხდება გრეიდერით, რომელსაც დანა ღერძის მიმართ დაყენებული აქვს 35—45° კუთხით, სამუშაოს დასასრულს კი მისი დანა მოძრაობის პერპენდიკულარულად უნდა იყოს დაყენებული.

სამოსის დატკეცა ხდება რეზინის ბორბლიანი სატკეცი მანქანით (6—8 ტ).

დატკეცა გრძელდება მანამ, სანამ დოლი არ შეწყვეტს სამოსზე კვალის დატოვებას.

ზედაპირზე სატკეცის პირველადი გავლის დროს ნარევის დოლზე მიწებების თავიდან აცილების მიზნით, ამ უკანასკნელს პოხავენ ნავთობში დასველებული ტილოთი.

ზედაპირის უსწორმასწორო ადგილები, რომლებიც გამოვლინდება სატკეცის პირველი გავლისთანავე დაუყოვნებლივ უნდა აღმოიფხვრას. უკანასკნელ სტადიაზე ტკეცის მაღალი ეფექტისათვის შეიძლება მძიმე, 10—12-ტონიანი სატკეცის გამოყენება.

ზედაპირის სისწორეს ამოწმებენ სამმეტრიანი ლარტყით; ლარტყასა და ზედაპირს შორის ქვრიტე არ უნდა აღემატებოდეს 5—10 მმ.

სატკეცის გავლის რიცხვი ძირითადად დამოკიდებულია ქვამასალის გრანულომეტრულ შედგენილობაზე, შემკრავი მასალის სახეზე და ფენის სისქეზე. საშუალოდ საკმარისია ერთ ზოლზე სატკეცის 5—8-ჯერ გავლა.

სამოსის დატკეცა თავდაპირველად მისი ნაპირებიდან იწყება. თუ სამოსის ფუძე ხრეშისაა, ყველაზე მარტივი საბჯენის გაკეთება შეიძლება სამოსის ნაპირების სისქის ვაზრდით. ამ მიზნით ფუძის კიდეებზე აწყობენ სამკუთხედის ფორმის ღარს. ღარის სიღრმე გვერდულის კიდეზე 6—10 სმ აღწევს. ღერძის მიმართულებით მისი კვეთი უახლოვდება ნულს.

გზის საფარის დატკეცასთან ერთად აწარმოებენ მის საბოლოო გაფორმების სამუშაოებს; გულდასმით ასწორებენ გზის მონაკვეთის ბოლოებს, განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევენ ნაკვეთების თანმიმდევრობით შეერთებას. შეერთება ისეთი უნდა იყოს, რომ შეუღლებული ადგილების პოვნა ძნელდებოდეს.

ფორების შესავსებად სამოსის ზედაპირზე უნდა შეიქმნას წყლის არაგამტარი შრე.

პირველ პერიოდში მოძრაობის გავლენით ხდება გზის საფარის თანდათანობითი გამაგრება და დატკეცა, რის შემდეგაც ზედაპირს ესაპირობა დაშუშავება, ე. ი. საცვეთი ან დამცველი ფენის შექმნა. ამ ფენას აწყობენ სამუშაოების დამთავრების 15—20 დღის შემდეგ. ეს ვადა დამოკიდებულია საფარის დაყალიბების ვადაზე, რაც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია მოძრაობის ინტენსიობასა და ამინდზე.

საცვეთი ფენა უნდა მოეწყოს დაყალიბების დამთავრებისთანავე, რათა თავიდან ავიცილოთ გაძლიერებული ცვეთა.

შემკრავი ფენის მოსაწყობად საჭიროა დროის შერჩევა. უამინდობა ხელს უშლის საჭირო სიმკვრივის მიღებას.

შემკვრელი ფენის მოწყობის ანუ ზედაპირის დამუშავებისათვის საჭიროა 1,0 — 1,5 კგ შემკრავე მასალის დასხმა 1 კვ. მეტრზე.

პრაქტიკა ადასტურებს, რომ უმჯობესია ბლანტი ბიტუმის გამოყენება, რომლის შეღწევადობა უდრის 200—250.

ბიტუმის რაოდენობის განსაზღვრა დაკავშირებულია ზედაპირის მდგომარეობასა და კლიმატურ პირობებთან. მკვრივი ზედაპირისათვის თბილ კლიმატურ რაიონებში საჭიროა ხსენებული ნორმის ქვედა ზღვარი, მეტად ფოროვან ზედაპირზე და ცივ ტენიან რაიონებში — ზედა ზღვარი. წვრილფოროვან ზედაპირზე მოსაყრელად იხმარება წვრილი. (5-2 მმ) ხრეში, რომელთაც ყოველ 100 კვ. მ-ზე აყრიან 1 კუბ. მ ოდენობით.

მსხვილფორიანი ზიდაპირისათვის იყინებენ ჟღერო მსხვილ ხრეშს ან ხელოვნურად დამსხვრეული ქვის მასალას (10-2 მმ) იგივე რაოდენობით.

მასალას ათანასწორებენ ცოცხით და ტკეპნიან 5—6-ტონიან სატკეცით. ამ მიზნით საკმარისია სატკეცის 2 — 3 გავლა ერთსა და იმაზე ზოლზე. სატკეცის უქონლობის შემთხვევაში დასაშვებია მასალის პერიოდულად შესწორება გრეიდერით.

შერევის ხერხით აშენებული საფარი საჭიროებს მოვლას. მოვლა ხელს უწყობს გზის საბოლოო დაყალიბებას.

ზოგჯერ 1—2 კვირის განმავლობაში გზას აღმოაჩნდება დეფექტები, მაგალითად, პოხიერი და მშრალი ადგილები, რომლებიც დაუყოვნებლივ უნდა აღმოიფხვრას.

მოსწორების მიზნით მშრალ ადგილებს აწერაქვებენ, აფხვიერებენ და იმავე სახის შემკრელ მასალას ამატებენ. გულდასმითი შერევის შემდეგ ამ ადგილებს ასწორებენ და ამკვრივებენ. საფარის შესაკეთებლად შეიძლება გამოვიყენოთ გვერდულების ანაჰრები, რომლებიც კონუსების სახით წინასწარ გვაქვს მომარაგებული. ამ მასალას ასწორებენ და ბეჟანვენ ხელის საბეკნებით.

ქარბბიტუმიანი ადგილები უნდა გასწორდეს იმავე გვერდულებზე მოთავსებული მარაგით და იმავე ხერხით, რომელსაც იყენებენ მშრალი ადგილების შესწორების დროს.

მარაგის უქონლობის შემთხვევაში ქარბბიტუმიანი ადგილები უნდა მოწერაქვდეს და შავი ბელტები გაფხვიერდეს. შემდეგ დაემატოს ახალი ქვის მასალა და გულდასმით აირიოს თანაბარი ფერის მიღებამდე, ზეჰმეტი მასალა მოშორდეს. დანარჩენი შესწორდეს და დაიტკიცოს. ქარბბიტუმიანი ადგილების შესწორება, წინასწარ მომარაგებული ნარევის გამოუყენებლად გაცილებით ძნელია, ვიდრე მშრალი ადგილების შეკეთება შემკვრელის დამატებით. ეს იმიტომ, რომ ქვის მასალა ერთხელ

მიღებულ და ათვისებულ შემკვრელს ძნელად გადასცემს შემდეგში დამატებულ ახალ ქვის მასალას, თუ გაცხელებული არ არის 100°-მდე.

რემონტის დროს ახლად დასაპროფილებლად და დასატკეცად იხუნებენ მძიმე გრეიდერებს. ამასთან ამობურცულ ადგილებს ჰკვეთენ. ჩაზნე-ქილს კი ავისებენ.

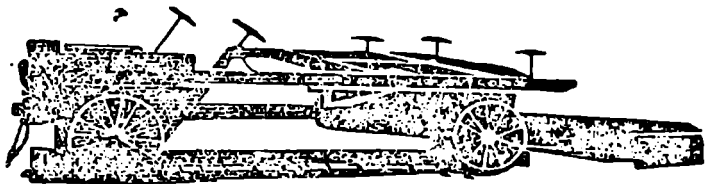
დაპროფილების შემდეგ საფარს სტეკავენ მსუბუქი სატკეცით. ეს დამატებითი სამუშაოები პერიოდულად სრულდება, ვიდრე სამოსს არ მიეცემა მდგრადობა, რომლის შემდეგ ზედაპირის მეორედ გვეძლევა დამუშავების საშუალება.

სამოსის მოვლა პირველ ხანებში ხდება დამუშავებული ზედაპირის მოვლის საერთო წესების მიხედვით.

შერევის ზერხით დღეში კილომეტრის სიგრძის ხრეშის საფარის მოსაწყობად საჭიროა შემდეგი საგზაო მანქანები:

მძიმე მოსაწყრაქვებელი	f
ორმწყრივა დისკოვანი ფარცხი	2—3
გულდრონატორი	2—3
მძიმე ავტოგრეიდერი ან	
მისაბმელი გრეიდერი	2
მისაბმელი საშუალო გრეიდერი	1
სატკეცი მანქანა (ერთი რეზინის ბორბლებით)	2
მძლავრი ტრაქტორი 80 ცძ	2—3
საშუალო ტრაქტორი 40 ცძ	1—2

მენტეინერის ტიპის (ნახ. 76) სპეციალური მრავალდანიანი მანქანებით საფარის მშენებლობისას შერევის ნორმები მნიშვნელოვნად იცვლება.



ნახ. 76.

§ 29. შავი საფარავის მოწყობა წინასწარი (ცალკე)

**შარავის წესით**

წინასწარ შერევის წესი ითვალისწინებს დასამუშავებელ და შემკვრელ მასალათა შერევას სპეციალურად საამისოდ განკუთვნილ დანადგარებში.

ამ წესით ნარევის დამზადება სპეციალურ დანადგარებში, დახურულ არეში ხდება, ამიტომ ნარევი მაღალი ხარისხისა მიიღება. ამას გარდა, მუშაობა არ არის ამინდზე დამოკიდებული. ამ წესით მუშაობის დროს შესაძლოა ზედმეტად წებოვანი შემკვრელი მასალის ხმარება, რაც უფრო მდგრად სამოსს მოგვცემს. ასფალტბეტონის სრულყოფილი საფარის აგებისათვის. რომელშიაც მეტად ბლანტი ბიტუმი იხმარება და ცალკე არევის წესით კეთდება, დაყალიბებას არ საჭიროებს. ამ წესის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ ხშირად ქვის მასალას ესაჭიროება გაცხელება. წინასწარი შერევის ხერხით შეიძლება ყველა სახის გზის შავი საფარების მოწყობა, რომლებიც ატარებენ ასფალტბეტონის, ცივი ასფალტის, შავი ღორღის, ხრეშისა და ყამირის შავი სამოსების სახელს.

ასეთი საფარებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა სახის მასალები: ნამსხვრევი ღორღი, მსოლავი და წვრილი ქვის მასალა, ხრეში, ქვიშა და სილის გრუნტი. ამ მასალებს აქვთ თავისი ტექნიკური წესები. ნარევის დამზადებისა და მისი გაფენის ხერხის მიხედვით იყენებენ სხვადასხვა სახისა და მარკის შემკვრელ მასალებს.

შემკვრელი მასალის ცივად გამოყენებისას ნარევისაც ცივ მდგომარეობაში შლიან. შემკვრელი ქვის მასალის მცირე შეთბობის დროს იყენებენ შედარებით მეტად ბლანტ შემკვრელს (A-3).

ამგვარ ნარევს შლიან მცირედ შეთბობილ მდგომარეობაში.

შესარევად იყენებენ სხვადასხვა დანადგარებს, რომლებსაც აქვთ მასალის შესარევი კამერა ან სპეციალური დოლი.

შესარევი დანადგარები ერთმანეთისაგან გამოირჩევიან მოწყობილობის სირთულით. უმარტივესი მათგანი წააგავს ცემენტბეტონის შესარევი მანქანას.

ამას გარდა, დანადგარები შეიძლება იყოს სტაციონარული ტიპისა. რომლებიც საერთო მუშაობის პროცესში ადგილს უნაცვლებენ რამდენიმე სეზონში ერთხელ. ამ მანქანებს დიდი მწარმოებლობა აქვთ (10—150 ტონამდე საათში).

ზოგიერთი ამ სახის მანქანა, ე. წ. საგზაო კომბაინები აღჭურვილი არიან მისგანვე დამზადებული ნარევით გასაფენ-განმანაწილებელი, დასაპროფილებელი და სატკეცის მოწყობილობით. სავალ ზოლზე გატარების დროს ასეთი მანქანა ტრანსპორტიორის საშუალებით იხვეტავს ასარევიში წინასწარ სწორყრილის სახით მომარაგებულ ქვის მასალას. მოძრაობის დროსვე მზადდება ნარევი, რომელიც შემდეგ ამავე მანქანის საშუალებით იფინება სავალ ზოლზე და იტკიცება.

ამგვარი მანქანით დღეში 1,5 კმ საფარს აგებენ.

ხრეშის შავი სამოსი, დამზადებული ზუსტად შერჩეული ხრეშისა და მკვრივი ბიტუმისაგან, თავისი თვისებებით უახლოვდება ასფალტბე-

ტონს და ბიტუმ მინერალური ნარევის სახელს ატარებს. ამიტომ მისი დამზადების, გაფენისა და დატყევის დროს უნდა იყოს დაცული იგივე წესი. რაც ასფალტბეტონის საფარის მოწყობის დროს. წინასწარ შერევის ხერხით მიღებული ნარევის დაფენა შესაძლოა სხვადასხვა სახის წინასწარ შემზადებულ ფუძეზე.

შავი ღორღის საფარის მოწყობის ტექნოლოგიური პროცესი შემდეგნაირია: საფარის სისქე უნდა იყოს 4 — 8 სმ. ქვის მასალის ნაწილების უდიდესი ზომა არ უნდა აღემატებოდეს მკვრივი საფარის სისქის 0,65.

6 — 8 სმ სისქის საფარისათვის იყენებენ შემდეგი შედგენილობის ნარევეს (ე. წ. შავი ღორღის ნარევები):

ნარევი „ა“ 50 — 25 მმ ღორღი, 70 — 75 %;

25 — 15 მმ მსოლავი სილა, 25 — 30 %;

საშუალო სქელებადი თხევადი ბიტუმი ან კუპრი, 2.5 — 3,5 %; ნარევი „ბ“ 50 — 25 მმ ღორღი, 65 — 75 %;

25 — 15 მმ მსოლავი მასალა, 15 — 20 %;

15 — 5 მმ ქვის ნამტკრევი წვრილი მასალა. 10 — 15 %;

საშუალო სქელებადი თხევადი ბიტუმი ან კუპრი, 3.9 — 4,0 %.

5 — 6 სმ სისქის საფარისათვის იყენებენ უფრო წვრილმარცვლოვან ნარევეს:

35 — 15 მმ ღორღის და მსოლავის ნარევი, 70 — 75 %;

15 — 5 მმ წვრილი მასალა, 25 — 30 %;

შავი შემკვრელი მასალა 3.5 — 4,0 %.

ამ ნარევების გარდა, საფარის ზედაპირის დასამუშავებლად საჭიროა ცალკე ქვის წვრილი მასალა (5 — 15 მმ) და 4,0 % თხევადი ბიტუმი, რომელთა ერთად შერევით მზადდება შავი წვრილი მასალა. ნარევის უფრო მკირე დროით შესანახად იხმარება მეტად წებოვანი შემკვრელი. უფრო ხანგრძლივი ვადით შესანახად — შედარებით თხევადი შემკვრელი.

შერევის წინ ქვის მასალას ათბობენ 80°-მდე და შემდეგ ურევენ იმავე ტემპერატურით გათბობილ შემკვრაში.

შემზადებულ ნარევეს შესანახად ათავსებენ საწყობებში ან უშუალოდ დაფენენ წინასწარ დამზადებულ ფუძეზე. ნარევეს შლიან სპეციალური გამფენი მანქანის საშუალებით, უკიდურეს შემთხვევაში რკინის ნიჩბებით, ფიწლებით, თარგით და ლარტყით, ნარევის გადმოტვირთვა დიდი სიმძლავრის და შორს მანძილზე გადაყრა დაუშვებელია, რადგანაც ამით მსხვილი და წვრილი ნაწილაკები განცალკევდება და გროვდება ცალკეულ ადგილებში. ეს უკანასკნელი საფარის ზედაპირის უთანაბრობასა და ნაადრევ გაცვეთას უწყობს ხელს.

შექმნილ ფენას, რომლის სისქეში გამკვრივების კოეფიციენტი 1,3 უდრის, ტყეცავენ 6 — 12-ტონიანი სატყეცით (3 — 5-ჯერ გატარება ერთი



მიმართულებით). მაგარი ღორღისათვის საჭიროა 10—12-ტონიანი სატკეცი, ნაკლები სიმკვრივის ღორღისათვის კი 6 — 8-ტონიანი. დატკეცა ხდება ჩვეულებრივი წესების დაცვით. ამასთან ერთად, საჭირო არ არის საბოლოო გამკვრივება. რადგანაც ეს ხელს შეუშლის ზედა ფორების შევსებას (შემდგომ სამუშაოებში).

ფორების შესავსებად 100 კვ. მ-ზე საჭიროა 1,25 — 1,50 კუბ. მ. ქვის შავი წვრილი მასალა. მასალას აყრიან ზედაპირს და გულდასმით ასწორებენ. შავი და წვრილი მასალით (5 — 15 მმ) უნდა შეივსოს მხოლოდ შავი ღორღის შუალედები, რადგანაც ადგილ-ადგილ ქარბად მოყრილი მასალით შესაძლოა შეიქმნას დამოუკიდებელი და არამდგრადი ფენა.

დატკეცის შემდეგ წყალუჯონადი ზედაპირით შესაქმნელად საფარზე აწყობენ საცვეთ ზედაპირს. საცვეთი ფენა კეთდება ზედაპირის დამუშავების წესით. ამისათვის ასხამენ 1,0 — 1,5 ლ შემკვრელ მასალას კვადრატულ მეტრზე და ზედ აყრიან შავ წვრილ მასალას 0,75 კუბ. მ 100 კვადრატულ მეტრზე.

ქვის წვრილი მასალას (5 — 15 მმ) ზედაპირზე ათანაბრებენ და ტკეცავენ.

შემკვრელი მასალის ხარჯი შეადგენს ქვის მასალის 4 — 6%. დასამუშავებლად იყენებენ მე-2 მარკის ბლანტ ბიტუმს (90 — 120 შეღწევალობით).

შერევის წინ ქვის მასალას აცხელებენ 160°-მდე. დასაფენი მასის ტემპერატურა უნდა იყოს არა ნაკლებ 120 — 150°. დატკეცა ხდება დაფენისთანავე და ეს გრძელდება ნარევის გაცივებამდე, საამისოდ საჭიროა სატკეცის დაახლოებით 20-ჯერ გავლა ერთ ადგილზე. შემდეგ, ზემოაღნიშნული წესით, ეწყობა შემკვრელი ანუ საცვეთი ფენა.

## § 70. ახვალტბეტონის საფარი

შავი საფარებიდან ყველაზე სრულყოფილია ახვალტბეტონის საფარი. ახვალტბეტონს ამზადებენ ლაბორატორიაში გულდასმით შერჩეული ნარევის მიხედვით. მასში შედის წვრილი ღორღის, სოლის და უფრო წვრილი (ბუნებრივად ან ხელოვნურად დაფქული ქვის ფხვნილის). მასალა, ამ ფხვნილით ივსება ნარევის უმცირესი ფორმები 0,05 მმ-ზე ნაკლები და, ამიტომაც, ეს ფხვნილი უფრო ხშირად შემავსებლის სახელს ატარებს.

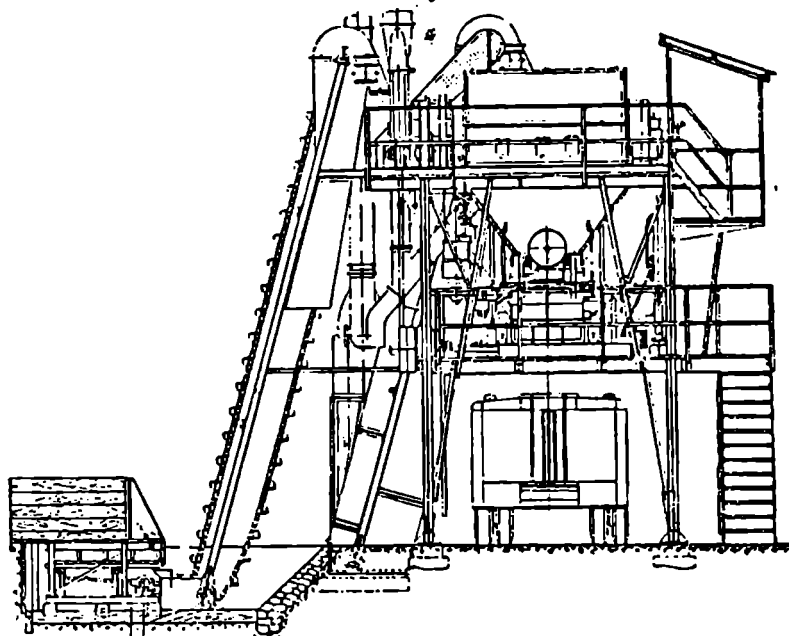
ნარევის შემადგენელი მასალის უდიდეს მარცვლების მოცულობის მიხედვით ახვალტბეტონის საფარები იყოფა: მსხვილმარცვლოვან (32 — 35 მმ), საშუალომარცვლოვან (20 — 25 მმ), და წვრილმარცვლოვან (12 — 15 მმ) საფარებად.

თუ ასფალტბეტონის ნარევი შედის ნაწილაკები სიდიდით არა უმეტეს 2 — 3 მმ-ისა, ამ ნარევს უწოდებენ სილის ასფალტს.

შემადგენელი მასალების დახასიათება განსაზღვრულია ტექნიკური წესებით.

ამგვარი ნარევიების მოსამზადებლად კლიმატური პირობების მიხედვით იყენებენ მეტად წებოვანი ბიტუმს — შეღწევადობით 60 — 120. შედგენილობის განსაზღვრა ხდება ლაბორატორიული წესით.

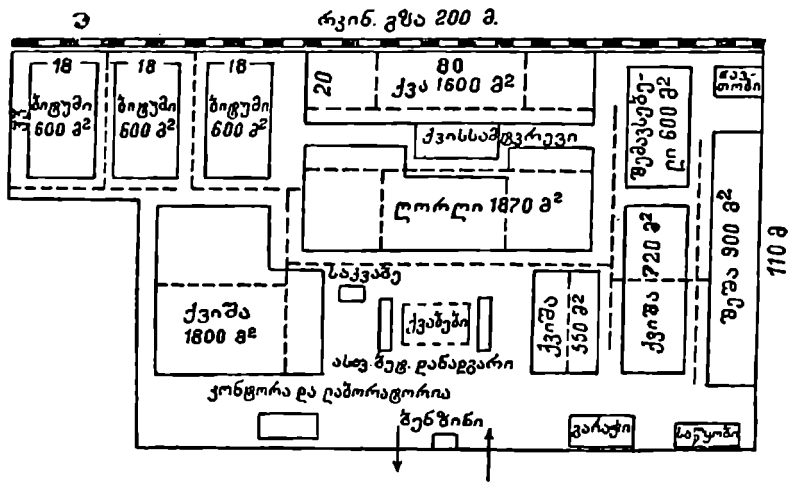
ასფალტბეტონის ნარევის შესამზადებლად იყენებენ შესარევ დანადგარს Д-225 (ნახ. 77). იგი უმეტესად სტაციონარული ტიპისაა და დგა-



ნახ. 77.

მენ წინასწარ შერჩეულ მოედანზე. გარდა ამისა, იმავე მოედანზე განლაგებულია სხვა დამხმარე მანქანები: ქვის სამტრევეები, ბიტუმის გასაცხელებელი ქვაბები. მასალისა და საწვავის საწყობები, სავლე ლაბორატორია და სხვ. (ნახ. 78).

ასფალტბეტონის ნარევის შემზადება ხდება შემდეგნაირად: დასამუშავებელ მასალებს აცხელებენ 160 — 180°-მდე. შემდეგ მას ურევენ ზუსტი რაოდენობით აღებულ შემკვრელ მასალას, რომელიც წინასწარ გაცხელებულია 160°-მდე.



შემზადებულ ნარევს შემდეგ ავტომანქანებში ტვირთავენ ან გადადის ბუნკერში, რომელსაც სითბოს შესანარჩუნებლად სპეციალური თბოიზოლიაცია აქვს.

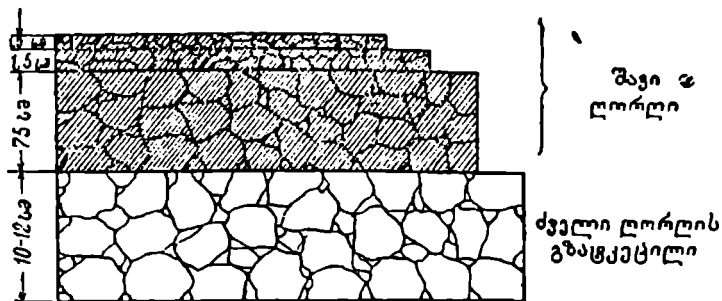
ნარევის გადასატანად ავტომანქანებს აქვთ ლითონის თვითგანმტვირთავი ძარები. ეს ძარები განტვირთვის გასაადვილებლად ოდნავ უნდა იყოს გაღობილი ნავთობით. გადატანას დროს სითბოს დაკარგვის ასაცილებლად ან წვიმისაგან დასაცავად, საჭიროებისამებრ ძარებს აქვთ საფარები ან ბრეზინები. ნარევის შლიას წინასწარ შემზადებულ ფუძეზე, რომელიც შეიძლება იყოს ღორღის, ხრეშის ან მოკირწყლული.

თუ ფუძედ არსებული ჯზის სამოსს იყენებენ, მაშინ ის წინასწარ უნდა იყოს შეკეთებული ან ნაწილობრივ გადაკეთებული, თუ მისი პროფილი ტექნიკური წესების მიხედვით არ შეესაბამება ასფალტბეტონის პროფილს.

საფარის კიდებისათვის საბჯენის შესაქმნელად ერთდროულად ეწყობა არშიები, ან ორი-სამი ფენის ფიცრებით იფარგლება.

ასფალტბეტონს შლიან ერთ შრედ (4 — 6 სმ) ან, რაც უფრო ხშირია, 7-დან 9-სმ-მდე სისქის ორ შრედ (ნახ. 79).

ქვედა შრე უმეტეს შემთხვევაში მსხვილმარცვლოვანი ასფალტბეტონი, რომელშიც არ შედის შემავსებელი. ქვედა (4 — 4,5 სმ) შრე ჩვეულებრივად ღორღის (და არა ხრეშის) ნარევისაგან მზადდება და ეწყობა ცხელ მდგომარეობაში სპეციალური დასაგები მანქანით. მისი შემზადების წესი მოცემულია ზემოთ. ქვედა შრის გაშლისა და მისი დატყევის შემ-



ნახ. 79.

დეგ გაკუჭყანებისა და ზედა შრესთან შეჭიდულობის უზრუნველსაყოფად მოძრაობა ნებადართული არ არის. ზედა შრეს, რომელშიც შედის შემავსებელი, აფენს იგივე სპეციალური ასფალტბეტონის დასაგები მანქანა. ასფალტბეტონის ნარევეს სამუშაოსთან ახლოს ყრიან ადგილ-ადგილ და შემდეგ შეთბობილი ნიჩბებით ან ფიწლებით თანაბარ შრედ აფენენ.

შრის სისქე და გამკვრივების კოეფიციენტი (1,25—1,35) წინასწარ უნდა იყოს დადგენილი. მისი შემოწმება ხშირად უნდა ხდებოდეს არშიებთან ან საბჯენ ფიცრებთან წინასწარ განლაგებული ნიშნების მიხედვით. მანქანების გამოყენების დროს შრის სისქის სიზუსტე უზრუნველყოფილია მექანიზმის საშუალებით.

თუ ნარევი ხელით იფინება, მას ასწორებენ სპეციალური შესასწორებლით. შემდეგ ტყეცავენ სატკეცი მანქანით.

დატკეცა ხდება ჩვეულებრივ, ჯერ მსუბუქი 6—8 ტ-იანი და შემდეგ 10—12 ტ-იანი სატკეციით. თუ ნარევიში მკვრივი ქვის მასალაა მიზანშეწონილია 10—12-ტონიანი სატკეცის გამოყენება თავიდანვე.

სატკეცს პირველად ატარებენ კიდეებზე, შემდეგ თანდათანობით იგი გადადის შიგა მხარეს. სატკეცის დოლები ან მექანიკურად სველდება ან ხელით ოდნავ ნავთიანი ტილოთი უნდა იბოხებოდეს.

სატკეცის პირველი გავლის შემდეგ შემჩნეული უსწორმასწორო ადგილები დაუყოვნებლივ უნდა შევასწოროთ ან ერთდროულად სამმეტრიანი ლარტყის საშუალებით ამოწმებენ ზედაპირის სისწორეს. ზედაპირისა და ლარტყას შუა სივრცეზე 3 მმ-ზე მეტი არ იყოს 1-ლი კატეგორიის ასფალტბეტონისათვის, 5 მმ მეტი — მეორე კატეგორიისათვის.

თუ ზედა ფენა წვრილი და საშუალომარცვლოვანია ან სილისაა სატკეცის ნარევეს ამკვრივებენ სატკეციით. ამის შემდეგ მასზე აყრიან მშრალი კირქვის ფხვნილის თხელ ფენას (ჩვეულებრივ იგივე ფხვნილი, რომელიც გამოყენებული იყო ნარევიში).

მსხვილმარცვლოვანი ასფალტბეტონის შედარებით ფოროვანი საფარის დასრულება ხდება მისი ზედაპირის დამუშავებით. ეს ნიშნავს 0.8 — 0.6 ლ ბიტუმის დასხმას კვ. მ-ზე და 100 კვ. მეტრზე 1 კუბ. მ წვრილი მასალის მოყრას.

იმავე წესით აშენებენ საშუალომარცვლოვან, წვრილმარცვლოვან და სილის ასფალტს, ამასთან, გათვალისწინებული უნდა გვქონდეს, რომ ასფალტი ზორკლიანი იქნება.

თუ ნარევის დაგება შევწყვიტეთ სხვადასხვა მიზეზით. ნაკერი ღერძის მიმართ პერპენდიკულარული უნდა იყოს. ნაკვეთის კიდეც მჭიდროდ ებჯინება ფიცარი.

მუშაობის განახლებისას ფიცარს იღებენ, კიდეებს ვერტიკალურად 10 — 15 სმ-ზე სჭრიან და ცხელი ბიტუმით პოხავენ. ნაკერი უნდა დაიბეკნოს გამთბარი ხელის საბეკნით.

ზოგჯერ ნაპირს აცხელებენ ცხელი ასფალტით. ნარევს ვიწრო (სიგანით 10 — 15 სმ) სწორყრილის სახით ათავსებენ ნაკერზე. რაც ნაწილობრივ აღხობს მას და შეუღლებას აუმჯობესებს.

### ცივი ასფალტის ხაფარი

ცივი ასფალტბეტონი ასფალტბეტონის ნაირსახეობაა, რომელიც საკმაოდ არის გავრცელებული.

ცივ ასფალტს ამზადებენ თხევადი ბიტუმისა და წვრილად დამსხვრეული მაგარი კირქვის ან წიღის ერთად არევით. ცივი ასფალტის უდიდესი ნაწილაკების ზომა 5 მმ არ აღემატება და მისი მარცვლების შედგენილობა ოპტიმალურია, ფერი მუქი-ყავისფერი. ნარევი — ფხვიერი.

ეს მასალა მზადდება სპეციალურ ასარევ დანადგარებში. ნარევს ინახავენ საწყობებში. ცივი ასფალტის შენახვა შეიძლება რამდენიმე თვის განმავლობაში, რომლის სიმაღლე 1,5 მ არ უნდა აღემატებოდეს. ეს ხორები დაცული უნდა იყოს დამტვერიანებისა და გამკვრივებისაგან.

დაფენის დროს ცივ ასფალტს არ უნდა მოხვდეს მტვერი, რადგანაც იგი ძალიან ადაბლებს ასფალტის ხარისხს. ასფალტის ფუძედ ყველა სახის წინასწარ შეკეთებული საფარი გამოდგება. გამკვრივებული შრის სისქე 3 — 5 სმ უდრის; ამ სისქის მისაღებად საჭიროა 60 — 65%-ით მეტი ფხვიერი ცივი ასფალტი.

ცივი ასფალტის შრეს ამკვრივებენ 1.5-ტონიანი ხელის სატკეცით, რეზინის საბურავებიანი სატკეცით ან ვიბროსატკეცით. ეს წინასწარი დატკეცაა და საბოლოო გამკვრივება ავტოტრანსპორტის მოძრაობის შედეგად ხდება.

ზედაპირის გზის სამოსზე გასათანაბრებლად საჭიროა მოძრაობის მოწესრიგება.

ხშირად მსხვილმარცვლოვანი ასფალტბეტონის ზედაპირს ცივი ასფალტით ამუშავებენ, ასევე ღორღის ან ხრეშის საფარის ორმაგი ზედაპირული დამუშავების შემდეგ მასზე ასხამენ სწრაფადსქელებად თხევად ბიტუმს (0,5 ლ კვ. მ) და ზედ თანაბრად აფენენ (30 — 35 კგ კვ. მ) ცივი ასფალტის ფხვნილს. ამ შრეს ტეკავენ 6 — 8-ტონიანი სატკეციით (3 — 5 გავლით).

#### § 71. შავი საფარების დაცვა და რემონტი

ექსპლოატაციაში მყოფი გზების შავ საფარებს ტრანსპორტი არ უნდა აზიანებდეს. ამიტომ ტრანსპორტის წონა და სიჩქარე გზისათვის წინასწარ გათვალისწინებული უნდა იყოს.

საფარის ზედაპირი უნდა იყოს სწორი. არ ჰქონდეს ღრმულები. ნაკვალევი. უსწორმასწორობა და ა. შ. ზედაპირი უნდა იყოს სუფთა და უმტვერო. შავი საფარის ნორმალური შენახვის უზრუნველსაყოფად საჭიროა:

1. განსაკუთრებული მოვლა ზედაპირის ყალიბების პროცესში.
  2. ღრმულების დროულად შეკეთება;
  3. საფარის ზედა შრის (ე. წ. საცვეთი შრის) პერიოდული აღდგენა, ზედაპირული დამუშავების წესით;
  4. დაზიანებული უბნების სწრაფი აღდგენა.
- გაძლიერებული მოძრაობის დროს შავი სამოსის შენახვის და შეკეთების სამუშაოების ხასიათი და მისი მოცულობა დამოკიდებულია საფარის სახეზე და მის ხარისხზე.

#### საფარის მოვლა პირველ ხანებში

საფარის პირველ ხანებში მოვლა ითვალისწინებს სამოსის ნორმალურ დაყალიბებას, რაც ხორციელდება სითბოსა და ავტოტრანსპორტის ზემოქმედების შედეგად. ამ ღონისძიებებში შედის:

1. ტრანსპორტის მოძრაობის რეგულირება მთელი სავალი ნაწილის სიგანეზე და ამით საფარის ზედაპირის თანაბარი და მთლიანი დაყალიბების მიღწევა;
2. ავტოტრანსპორტის ბორბლებით გზის ნაპირებზე გადაყრილი წვრილი მასალის დაუყოვნებლივ შეგვა და მოსწორება;
3. ზედმეტი მასალის გადაგვა დაყალიბების შემდეგ;
4. ზოგიერთი მკირე უსწორმასწორო ადგილის მოსწორება;
5. ზედა საცვეთი შრის იმ ადგილების მოსწორება, რომლებიც წარმოქმნილია მასალის ჭარბად დაგროვების შედეგად და ა. შ.

გზის შესუსტებულ ადგილებზე მძიმე მანქანების მოძრაობა დროებით უნდა შეეწყვიტოს და მოვფინოთ ფიჩხი მის დასაცავად.

სამოსის ფუძის გაშრობის დასაჩქარებლად სასურველია გვერდულების ვიწრო არხებით დასერვა. ისინი შემდეგ უნდა ამოვესოთ.

### ღრმულების შეკეთება

შავ სამოსში გაჩენილი ღრმულების შეკეთება ხდება იმავე წესებით, რომლებსაც იყენებენ ღრმულების შეკეთების დროს ზედაპირის დამუშავების ან გაქლენთვის წესით დამუშავების დროს.

ღრმულის შევსება შეიძლება აგრეთვე წინასწარ დამზადებული შავი ნარევით.

ზედაპირული დამუშავების წესით ხდება ზედა საცვეთი ფენის დაზიანებული ადგილის შეკეთება. თავის დროზე ჩატარებული ამ სახის შეკეთება ითვლება როგორც პროფილაქტიკური ზომა.

გაცვეთილი ადგილების გამორკვევა სხვადასხვა ნიშნებით ხდება, სახელდობრ: წვიმის შემდეგ ისინი გვიან შრება. ჩვეულებრივ უკვე გამშრალ ზედაპირზე რჩება ნესტიანი ადგილები და ზოლები, რაც შემკრავი მასალის ნაკლოვანების ან საცვეთი ფენის სისუსტის მაჩვენებელია. ეს ადგილები უნდა მოინიშნოს ცარკით ან სხვა რაიმეთი და საბოლოო გაშრობის შემდეგ გულმოდგინედ გასუფთავდეს. ამის შემდეგ ერთ კვ. მ-ს პოხავენ 1 ლ შემკვრელი მასალით და ზედ აყრიან წვრილ მასალას (5 — 15 მმ).

უფრო დიდი ღრმულები ღორღით უნდა შეივსოს და შემკვრელი მასალა მოესხას. შემდეგ წვრილი მასალა მოეფინოს და სათანადოდ დაიბეკნოს. შემკვრელი მასალა ზუსტი ოდენობით უნდა განისაზღვროს, რაც ხშირად სიძნელეებს ქმნის, ამიტომ დიდი ღრმულების შეკეთება მიზანშეწონილია წინასწარ დამზადებული შავი ნარევით.

### საფარის მოვლა მთელი წლის განმავლობაში

მუდმივი მოვლა მთელი წლის პერიოდში ითვალისწინებს სამოსიდან მტკრისა და ტალახის დროზე ამოშვებას, ამას გარდა საჭიროა გვერდულების არხებისა და ხელოვნური ნაგებობების მოყვანა წესიერ მდგომარეობაში. ტალახი და წყალი შავ საფარზე ახდენს მავნე გავლენას, იწვევს მისი ზედაპირის სწრაფ ცვეთას და გზის ვაკისის დანგრევას.

წყლის ასარინებელი ყველა ნაგებობა, მეტადრე გაზაფხულის პერიოდში. განსაკუთრებულ მოვლასა და დროულ შეკეთებას მოითხოვს.

მტვერი და ტალახი შავი სამოსის ზედაპირიდან იწმინდება ცოცხებით, ხის ნიჩბებით და საფხეკებით ან მანქანით, მექანიკური ცოცხით და ა. შ.

ზედაპირი უნდა გაიგავოს ღერძიდან კიდესაკენ, სადაც ალაგ-ალაგ აგროვებენ.

ზამთრის პერიოდში საჭიროა სავალი ნაწილიდან თოვლის ხშირად გაწმენდა, ხოლო გაზაფხულზე ნარჩენი თოვლისა და ტალახის აღება. შავი სამოსისათვის მეტად მავნეა თოვლის შრეში გაჩენილი კვალები, რომლებშიაც დგება წყალი. ამ წყალს გამოსავალი არა აქვს და მანქანების მოძრაობის დროს ხელს უწყობენ გზის ზედაპირის რღვევას.

თოვლის და ყინულის აღება ფრთხილად უნდა მოხდეს, რათა არ დავაზიანოთ გზის ზედაპირი. თოვლის გადნობის შემდეგ სამოსის ზედაპირის შესაკეთებლად შავი ნარევის დამზადება შესაძლოა ადგილობრივ, საამისო ფიცრებზე, ან უშუალოდ გვერდულზე. შესაკეთებელი ნარევის დასამზადებლად იხმარება ისეთივე მასალები, როგორც სამოსის აშენებისას.

ზემოდან მოსაყრელად ან დაზიანებული საცვეთი ფენის აღსადგენად იხმარება ღორღი (15-5 მმ) და შემკრავი მასალა (5% რაოდენობით).

შესაკეთებელი სამუშაოები ხდება შემდეგი წესით. შესაკეთებელი ადგილიდან წინასწარ გულდასმით წმენდენ მტვერსა და ტალახს; ასუფთავებენ დაზიანებულ ადგილებს 0.5 მეტრის რადიუსით. შემდეგ ღრმულს აწერაქვებენ, რათა მათ ოთხკუთხედის ფორმა მიიღონ. საფართან კავშირის გასაუმჯობესებლად ღრმულის ფსკერსა და კიდეებს შემკვრელი მასალით მსუბუქად პოხავენ (არა უმეტეს 0,5 ლ კვ. მ); ასე შემზადებულ ღრმულს ავსებენ შესაკეთებელი მასალით. შევსება უნდა მოხდეს ისეთი ვარაუდით რომ დაბეკვნის შემდეგ შეკეთებული ადგილი ერთი სანტიმეტრით აღმატებოდეს ზედაპირის დონეს. ჭარბი ერთი სანტიმეტრი იტკიცება ზედაპირის დონეზე ტრანსპორტის ზემოქმედებით. შევსების შემდეგ ღრმულს ბეკნავენ ხელის საბეკნით.

დაბეკვნას იწყებენ კიდედან და ამთავრებენ შუაზე. თუ საბოლოო დატყევის შემდეგ შეკეთებული ადგილი განსხვავდება დანარჩენი ზედაპირისაგან ფაროვნობით, ხოლო წვიმის შემდეგ გვიან შრეებად, მაშინ მას მსუბუქად პოხავენ შემკვრელი მასალით და ზემოდან აყრიან დამსხვრეული ქვის მასალას.

თუ შესაკეთებლად შავ ღორღს იყენებენ, ღრმულს აწერაქვებენ და ასუფთავებენ, რის შემდეგაც ავსებენ შავი მასალით.

დაბეკვნის შემდეგ ზემოდან წვრილ შავ ან თეთრ მასალას აყრიან და მეორედ ბეკნავენ. მდგრადი ზედაპირის მისაღებად 10 — 15 დღის შემდეგ სასურველია შეკეთებული ზედაპირის მსუბუქად დამუშავება. ამისათვის ერთ კვადრატულ მეტრზე მსუბუქად ასხამენ შემკვრელ მასალას და მოაყრიან წვრილ მასალას (5 — 10 მმ).



იმ შემთხვევაში, როდესაც ღმრულებს უკავიათ ზედაპირის მნიშვნელოვანი ფართი, უმჯობესია მათი დატყევა 5 — 6-ტონიანი სატყეცით.

თუ ღრმული 3 სმ აღმატება, მის შესაკეთებლად იყენებენ მასალის გაუღენტვის მეთოდს. ღრმულის შემზადება გაცილებით გულდასმით შრომას მოითხოვს. ღრმულის ფსკერისა და გვერდულების შემკვრელი მასალით გაპოხვა ამ შემთხვევაში აუცილებელია. ღრმულის გაპოხვა შემკვრელით არ არის სასურველი (რადგან ძნელია საჭირო მინიმუმის დაცვა), უმჯობესია შემკვრელი ვედროში ამოვლებული ცოცხით წავახოთ. ამ შემთხვევაში ისეთივე სახის შემკვრელი მასალა იხმარება, როგორც სამოსის გაუღენტვის წესით მოწყობის დროს.

ქვის მასალით შევსების შემდეგ ღრმული კლდეებიდან შუა მიმართულებით იტყეპნება. როდესაც სამოსის დაზიანებული ფართი საერთო ფართის 3% აღმატება და ამ მდგომარეობაშია გზის რამდენიმე კილომეტრი. მიზანშეწონილია სარემონტო სამუშაოების ჩასატარებლად გამოიყოს ბრიგადა (14 — 16 კაცის შემადგენლობით). ბრიგადის განკარგულებაში უნდა იყოს გულრონატორი, ცხელი ბიტუმი და სპეციალური წყლის მოსასხმელი და ერთი 5 — 6-ტონიანი სატყეცი მანქანა. თუ შესაკეთებელი ქვის მასალა წინასწარ გვაქვს მომარაგებული, ბრიგადას შეუძლიან ერთი დღის განმავლობაში შეაკეთოს რამდენიმე კილომეტრი დაზიანებული საფარი.

სამუშაოები ტარდება შემდეგი წესით:

რამდენიმე მუშა, წინასწარ ასუფთავებს დაზიანებულ ადგილებს, შემდეგ გულრონატორით რწყავენ შესაკეთებელ ადგილებს ცხელი შემკვრელი მასალით. დანარჩენი მუშები სწრაფად აყრიან დაზიანებულ ადგილებთან წინასწარ მომარაგებულ ინერტიულ მასალას; შემდეგ სამუშაოს განაგრძობს სატყეცი მანქანა.

შემკვრელი მასალის რაოდენობა დამოკიდებულია დაზიანებული ადგილის სიღრმეზე. შემკვრელის ხარჯი სიღრმის ყოველ სანტიმეტრზე უდრის ერთ კილოგრამს, ფართის ერთი კვადრატულ მეტრზე გაანგარიშებით. თუ, მაგალითად, ღრმული ერთი კვ. მეტრია და სიღრმე აქვს 4 სმ, მაშინ შემკვრელი მასალის ხარჯი 4 კილოგრამს ედრება.

პირველი მოსხმის შემდეგ, ვიდრე შემკვრელი გაცივდება, აყრიან მსოლავ მასალას იმ რაოდენობით, რომ ცოცხით მოსწორების შემდეგ ღორღს შორის სივრცეები შეივსოს.

საბეკნით გულდასმითი დაბეკნის შემდეგ ასხამენ შემკვრელ მასალას (2,0 ლ კვ. მ) და ზევიდან აყრიან წვრილ მასალას (5-15 მმ). დიდი ადგილების დაზიანების დროს ამ წესით მათი მუშაობისას სასურველია სატყეპნი მანქანა. მუშაობის დამთავრების შემდეგ შეკეთებული ადგილებიდან გაფანტული მასალა პერიოდულად უნდა შევაგაოთ შეკეთებულ ადგილებს.

ასე გრძელდება, ვიდრე შეკეთებული უბანი მოძრაობით არ შედუღდება დანარჩენ ზედაპირთან.

ყველა სახის შავ სამოსზე ღრმულების შეკეთება დასაშვებია აგრეთვე ცივი ასფალტით. მუშაობის წესი ისეთივეა, როგორც შავი ნარევით ზედაპირის შეკეთებისას.

### საცვეთი შრის აღდგენა ზედაპირული დამუშავების წესით

მუშაობის წესი, აგრეთვე მასალების სახე და ხარისხი არ განსხვავდება ზემოთ აღწერილი ზედაპირული დამუშავების წესისაგან. ასფალტბეტონის გაცვეთილი ზედაპირის აღდგენის დროს ასეთივე დამუშავება ხდება. ორმაგი ზედაპირული დამუშავება ხდება მაშინ, როდესაც საფარი მთლიანად გაცვეთილია და ღრმულებიც გვხვდება.

### შავი საფარის აღდგენა და ზედაპირის შეკეთება

ამგვარი შეკეთება საჭიროა საფარის გაცვეთის, გათხელების ან ძლიერი დეფორმაციის დროს. ამ სამუშაოებისათვის საჭიროა ქვისა და შემკვრელი მასალების მარაგი.

უფრო ხშირად, ამ სახის დაზიანების შეკეთება ან აღდგენა ესაჭიროება ისეთ საფარებს, რომლებიც მზადდება ადგილობრივი შერევის წესით. ზოგჯერ მას იწვევს შემკვრელი მასალის სიჭარბე ან ნაკლებობა.

ასეთი ხარვეზების აღმოსაფხვრელად საჭიროა შემკვრელი ან ქვის მასალა. მასალების რაოდენობას წინასწარ იკვლევენ ლაბორატორიაში.

საფარის შესაკეთებელი სამუშაოები იწყება მისი მთლიანი მოწერაქვებით. რისთვისაც იყენებენ მექანიკურ მოსაწერაქვებებს. ამას შემდეგ მოწერაქვებულ მასალას ფარცხის საშუალებით მთლიანად აფხვიერებენ. გაფხვიერება დიდ სიძნელებს იწვევს. თუ სამოსის მოწყობაში ზედმეტი შემკვრელი მასალა იყო გამოყენებული, ასეთ მასალას მექანიზმები აფხვიერებს.

გაფხვიერების შემდეგ გრეიდერით უკეთებენ პროფილს. შემდეგ ღარტყმით ამოწმებენ და სატკეციტ ტკეცავენ.

გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ნაკლებბიტუმიანი საფარების შეკეთება გაცილებით ადვილია და იაფი, ვიდრე იმ საფარებისა, რომლებზეც ზედმეტი ბიტუმი გაიხარჯა.

### § 72. ცემენტბეტონის საფარები

ცემენტბეტონისა და რკინაბეტონის საფარები მიეკუთვნება საფარების სრულქმნილ ტიპს, რომლებიც განუსაზღვრელ მოძრაობას უძლებენ.

ეს ხისტი საფარებია, რომლებიც შედგება ცალკე ფილებისაგან. ამგვარი ტიპის საფარები ამჟამად ნაკლებად არის გავრცელებული, რადგან ცემენტის დიდ რაოდენობას მოითხოვს. მიუხედავად ამისა ამ ტიპის საფარებს მომავალში დიდი პერსპექტივები აქვთ და ასფალტბეტონთან ერთად სათანადო აღვილს დაიქვერენ გზების შექმნაში. გრუნტის ხასიათისა და ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ფილებს აწყობენ: უშუალოდ გრუნტის ფუძეზე, ხელოვნურ გრუნტზე ანდა ცალკე აღგილობრივი მასალის წყალგაუმტარ ფენებზე. ფილა მუშაობს სტატიკური მანქანის თვლებით გამოწვეულ დინამიურ დატვირთვებზე, იგი განიცდის ტემპერატურულ დეფორმაციებს და გადატვირთვების შედეგად აღგილობრივ დეფორმაციებს. ფილა როგორც ხისტი კონსტრუქცია სიმკვიდრის ზღვარზე ძლიერი გამჭიმავი ძალების ზეგავლენით იზარება და იხრება. ბზარების, მოხრილობისა და ფილების გადაადგილების მიზეზი გარდა ტემპერატურული გადატვირთვებისა, შეიძლება იყოს ფუძის მცირე სიმკვიდრე, როდესაც უკანასკნელს ტენიანობა ეცვლება. ცემენტბეტონის ფილებს აპროექტებენ, რომელსაც თანაბარი სისქე აქვს, ხოლო კიდეები არმირებული, ან კიდეებს ასქელებენ.

ცემენტბეტონის საფარს აქვს სიგრძივი და განივი ტემპერატურული ნაკერები. ეს ნაკერები ეწყობა შეკუმშვის ან ფილის გაგანიერების წინააღმდეგ. შეკუმშვის ნაკერები განლაგებულია უფრო ახლო (15 — 20 მ), ვიდრე გაჭიმვის ნაკერები (50 — 60 მ). რადგანაც ბეტონი უფრო კარგად მუშაობს შეკუმშვაზე (შეკუმშვის დროს ფილის ძირში გამჭიმავი ძალები წარმოიშობა). ნაკერებს შორის მანძილი განსაზღვრავს ფილის სიგრძესა და სიგანეს. საგზაო ფილების დასამზადებელ ბეტონს უფრო მაღალ მოთხოვნებს უყენებენ, ვიდრე ჩვეულებრივ ბეტონს.

350 მარკის ბეტონისათვის საჭიროა არა ნაკლები 500 კგ/სმ<sup>2</sup> სიმტკიცის ცემენტი.

თუ ბეტონის მარკაა 250, საჭიროა არა ნაკლები 400 კგ/სმ<sup>2</sup> სიმტკიცის ცემენტი; წყალცემენტის შეფარდება არა უმეტეს 0.5; კონუსის ჯდენა 1,2 სმ. ამა თუ იმ ბეტონის მარკას ანგარიშობენ ცემენტბეტონის ფილაზე უდიდესი დატვირთვების მიხედვით (H-13 და მძიმე ერთეულები H-18-სა). ფილის სისქე შუაში 12 — 22 სმ-მდე, ხოლო გაძლიერებულ ნაპირებს 2 — 6 სმ მეტრს ვიღებთ. არმატურისთვის იყენებენ 12—20 მეტრის რკინის ღეროებს. ეს ღეროები ერთ ან ორ მწკრივად ეწყობა ფილის სისქის ზემო მესამედში.

უფრო მეტი გამაგრების მიზნით ზოგჯერ არმატურას ზემოთ აწყობენ ფილის ქვედა და ზედა ნაპირებში და უკანასკნელებს აერთებენ ცალუღებით.

არმატურებს შორის მანძილი 20 სმ.

ფილის კუთხეებს აქვს მოტეხის დიდი საფრთხე. ამიტომაც იქ ეწყობა სპეციალური არმატურა. ფილის საგარანტიო მაქსიმალური სიგრძე, რომელიც ტემპერატურის დაწვეის დროს ბზარების წარმოშობას გამორიცხავს შემდეგი ფორმულით იანგარიშება:

$$L = \frac{\sigma_{\text{დასაშვ}}}{2\gamma \cdot 100}$$

სადაც —  $\sigma_{\text{დასაშვ}}$  ბეტონში წაგრძელების დასაშვები ქინცაა კგ/სმ<sup>2</sup>;

$\gamma$  — ბეტონის მოცულობითი წონა კგ/სმ<sup>3</sup>;

$L$  — ბეტონისა და ფუძის შორის ხახუნის და შექვიდულობის კოეფიციენტი.

ცემენტბეტონის დასამზადებლად გზის ასლო აწყობენ ცემენტბეტონის ქარხნებს და მანძილის მიხედვით ხაზზე აწვდიან ან დამზადებულ ბეტონს ან მშრალ ნარევეს ავტობეტონსაზიდების საშუალებით. მშრალი ნარევით ადგილზე ამზადებენ ბეტონს სპეციალურა ბეტონმრევეებით. ეს ბეტონმრევეები თვითონვე საეალ ნაწილზე აწყობენ დამზადებულ ბეტონს, შემდეგ იყენებენ ცემენტბეტონის დამგებს (ფინიშერს). მისი ერთი გავლით ბეტონი სწორდება, შემდეგი გავლით იტყიცება (ზედაპირზე ცემენტის რძის წარმოშობამდე) და შემდეგ სწორდება სპეციალური ლენტით.

ყველაზე საპასუხისმგებლოა ახალი ცემენტბეტონის ფილის მოვლა მისი გამაგრების პროცესში. როგორც ცნობილია, ამ პერიოდში ცემენტბეტონი მოითხოვს დასველებას. ეს დასველება ხდება სხვასხვა წესით: წყლის მისხმით, სველი ბრეზენტის გადაფარებით ან სველი სილის დაყრით, ქლორ-კალციუმის ხსნარის მოსხმით, და ბიტუმის თხელი შრის მოსხმით. ამგვარი მოვლა გრძელდება 10 — 15 დღე, რის შემდეგაც მოძრაობა გზაზე იხსნება. მიუხედავად იმისა, რომ ამგვარი საფარის აშენება თითქმის მთლიანად მექანიზირებულია, მაინც ეს პროცესები დიდ დროს მოითხოვენ. ამასთან, საჭირო ხდება მოძრაობის დიდი ხნით შეწყვეტა.

ამიტომ ფილების ქარხნული მეთოდით დამზადების წესებს მრავალი მომხრე ჰყავს. მართლაც ქარხნული წესი ბეტონის ფილების დამზადების ხელსაყრელ პირობებს ქმნის. ამ წესის უარყოფითი მხარეა მძიმე ფილების გადატანის სიძნელე და მათი სწორი დაგება გზაზე. ამიტომაც ქარხნული ფილების ზომები ერთგვარად შეზღუდული უნდა იყოს არა უმეტეს 5 — 7 ტ-სა. ეს ფილები ეწყობა გზაზე და ისინი არმირებულია; თვით ფილებში დატოვებულია ხვრეტები, რომლებშიც მოთავსებულია არმატურა ამწის საბელის მისაბმელად. ამგვარი საფარი ატარებს ასაწყობი ცემენტო ბეტონის სახელს. ნაკლები ცემენტბეტონის საფარის ძირითადი ნაკლოვანებაა ნაკერები, რომლებზედაც მანქანები განიცდიან ბიძგებს. ეს ნაკლოვანებანი იფარება ასაწყობი კონსტრუქციის დადებითი მხარეებით.

აღსანიშნავია. გზის მშენებლობაზე უკანასკნელ ხანებში განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევენ წინასწარ დაძაბულ ცემენტბეტონის ფილებს.

## თავი XI

+

### ხიდები და მილები

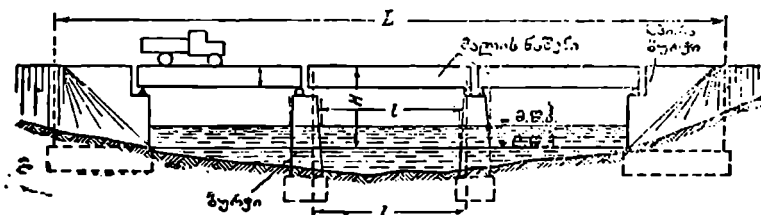
1.

#### § 71. ზოგადი ცნობები

იმ ადგილებზე, სადაც გზა კვეთს მდინარეებს, ხეებს ან სხვა დაბრკოლებას აგებენ ხიდებს ან მილებს. გზებზე გვხვდება სხვა ნაგებობანიც: ჭებირები (დამბები) — მდინარის ნაპირების გასამაგრებლად. საყრდენი კედლები ფერდობების გასამაგრებლად და სხვ. ხიდებს, მილებს, ჭებირებს, საყრდენ კედლებს და სხვა სპეციალურ ნაგებობებს სელოვნური ნაგებობანი ეწოდება.

ხიდი არის ხელოვნური ნაგებობა, რომელიც გზას ატარებს დედამიწის ზედაპირს ზემოთ განსაზღვრულ სიმაღლეზე. მაშასადამე ხიდას და დედამიწის ზედაპირს შორის ყოველთვის რჩება ღია არე, რომელზეც შეიძლება მიედინებოდეს მდინარე, გადიოდეს გადაშკვეთი გზა ანდა იყოს სავსებით თავისუფალი.

ყოველი ხიდი შედგება ორი მთავარი ნაწილისაგან: მალის ნაშენისაგან და საყრდენებისაგან (ნახ. 80).



ნახ. 80.

მანძილს საყრდენებს შორის ხიდის მალი ეწოდება. მალი გადახურულია მალის ნაშენით. ხიდების საყრდენები ორგვარია: ნაპირა და შუალედო. ნაპირა საყრდენებით ხიდი უკავშირდება სანაპიროებს.

წყლის სარკის განს საყრდენებს შორის მაღალი წყლის პორიზონტზე ხიდის ღიობი ეწოდება. მრავალმალიან ხიდებში ღიობს შეადგენს ცალკეული მალეების ღიობების ჯამი.

ანსხვავებენ მალის ორნაირ განზომილებას: ა) საანგარიშო და, ბ) სი-

ნათლის, საანგარიშო მალი I არის მანძილი მალის ნაშენის დასაყრდნო? ნაწილების ცენტრებს შორის. სინათლის მალი II კი უდრის მანძილს მეზობელ ბურჯებს წახნაგებს შორის. გაზომილს მათი ზედაპირის დონეზე (კარნიზების შვერილის ჩათვლელად) (ნახ. 80).

მანძილი ხიდის სანაპირო ბურჯების გარე წახნაგებს შორის წარმოადგენს ხიდის სიგრძეს L. მანასადამე. ნაპირის საყრდენების ზომები შედის ხიდის საერთო სიგრძეში. თუ ნაპირა საყრდენები ხიმიჩისაა, ხიდის სიგრძედ ითვლება მისი ფენილის სიგრძე. ასევე ხიდის ზომად ითვლება ფენილის სიგრძე ხიდებში, რომლებიც ხაპირებს კონსოლებით უკავშირდება.

სიმაღლე მისეღვით ხიდისათვის დამახასიათებელია: ხიდის სავალი ზედაპირის ნიშნული (ს. ზ. ნ.) მის სიგრძე ღერძზე; მაღალი წყლის პორიზონტი (მ. წ. პ.); საშუალო წყლის პორიზონტი (ს. წ. პ.). დაბალი წყლის პორიზონტი (დ. წ. პ.).

ქალის სავალი ნაწილის ზედაპირიდან საშუალო წყლის პორიზონტამდე ან. თუ ხიდის ქვეშ წყალი არ არის. ღედამიწის ზედაპირამდე ხიდის სიმაღლე H ეწოდება.

მანძილს სავალი ნაწილის ზედაპირიდან მალის ნაშენის ქვედა პირეულამდე სამშენებლო სიმაღლე II ეწოდება.

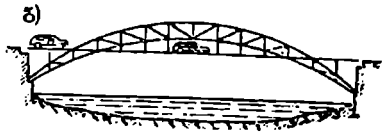
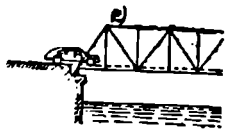
ხიდების ძირითადი სახეები. სხვადასხვა ნიშნების მისეღვით ხიდებსა ყოფენ ცალკეულ სახეებად.

მთავარი მზიდი კონსტრუქციის მიმართ სავალი ნაწილის განლაგების სახის მისეღვით ხიდები არის: ა) ზესავლელი, სავალი ნაწილი განლაგებულია მალის ნაშენის ზემოთ (ნახ. 80); ბ) ქვესავლელი, სავალი ნაწილი განლაგებულია მალის ნაშენის ქვედა ნაწილზე (ნახ. 81. ა); გ) შუა სავლელით; სავალი ნაწილი განლაგებულია მალის ნაშენის სიმაღლის არეში (ნახ. 81. ბ).

მალის ნაშენის მასალის მისეღვით ხიდები არის: ხის, ქვის, ბეტონის, რკინაბეტონის, ლითონის. იმ შემთხვევაში, თუ ხიდის საყრდენები და მალის ნაშენი სხვადასხვა მასალებიდან არის გაკეთებული, ხიდი იწოდება იმ მასალის სახელით, რომლისაგანაც მალის ნაშენია აგებული.

დანიშნულების მისეღვით არჩევენ შემდეგი სახის ხიდებს: ავტოგზის, რკინიგზის, ქალაქის.

საქალაქის, აკვედუკი, მთავსებული ხიდი.



ნახ. 81.

გადასალახავი დაბრკოლებების მიხედვით ხილებს ყოფენ სახეებად: საკუთრივ ხილი. გზაგამტარი, ვიადუკი, ესტაკადა.

კონსტრუქციული და ექსპლოატაციის თავისებურების მიხედვით ხილებს ყოფენ შემდეგ ძირითად ტიპებად: ჩვეულებრივი, დაბალი წყლის, გასახსნელი, ტიტივა ხილები.

ჩვეულებრივი ტიპის ანუ მაღალი დონის ხილები ეწოდება ისეთ ხილებს, რომლებიც აგებულია მდინარის დონედან მნიშვნელოვან სიმაღლეზე. თავისუფლად უშვებს დიდ წყლებს და ხელს არ უშლის ნაოსნობას.

დაბალი წყლის ხილს აგებენ მაღალი წყლის ჰორიზონტზე დაბლა წყალდიდობისას ის იღვარება წყლით ან იღებენ და წყალდიდობის შემდეგ კვლავ აგებენ.

გასახსნელი ხილები აგებენ სანაოსნო მდინარეებზე ხიდის არასაკმაო სიმაღლის შემთხვევაში. გემების გასატარებლად ხიდს უკეთებენ გასახსნელ მალს. მისი უარყოფითი მხარე ისაა, რომ ხიდის გახსნის დროს სახმელეთო მოძრაობა წყდება.

ტიტივა ხილი — წარმოადგენს ხიდს მკურავ საყრდენებზე. საყრდენად იყენებენ ტივებს, ნაგებს და სხვ. აკეთებენ ისეთ წყლებზე. სადაც ხიდის საყრდენების აგება ტექნიკო-ეკონომიური მოსახერხებელი არარენტაბელურია.

გზაგამტარები — ხილები, რომლებსაც ერთი გზა გადაჰყავთ მეორე გადასვლას გზის ზემოთ. გზაგამტარებს აკეთებენ ავტომაგისტრალებზე, ქალაქების ქუჩებზე. სადაც დიდი მოძრაობაა და რკინიგზებზე.

ესტაკადა — ეწოდება ხიდს, აგებულს ყრილის მაგიერ. ესტაკადის ქვეშა ადგილს იყენებენ გასასვლელად. ნაგებობის ასაგებად ან სხვა მიზნებისათვის. ესტაკადებს ერთგვაროვანი, თანაბარი მალეები აქვთ.

ვიადუკი — ეწოდება ხიდს აგებულს ღრმა ხევზე. ღრმა ხევზე ყრილის მოწყობა, ხშირად დიდ ხარჯებს მოითხოვს, ამიტომ უფრო ხელსაყრელია ვიადუკის აგება. ჩვეულებრივად ვიადუკის აგება ხელსაყრელია 25 — 30 მ სიღრმის ხევებზე.

აკვედუკი — ეწოდება ისეთ ხიდს, რომელზედაც გადის წყალსადენის მილები. ხშირად აკვედუკს აქვს სავალი ნაწილი ტრანსპორტის მიმოსვლისათვის. ზოგ აკვედუკზე წყალი შეიძლება ღია არხით მიედინებოდეს. ასეთ აკვედუკებს ხიდი-არხი ეწოდება.

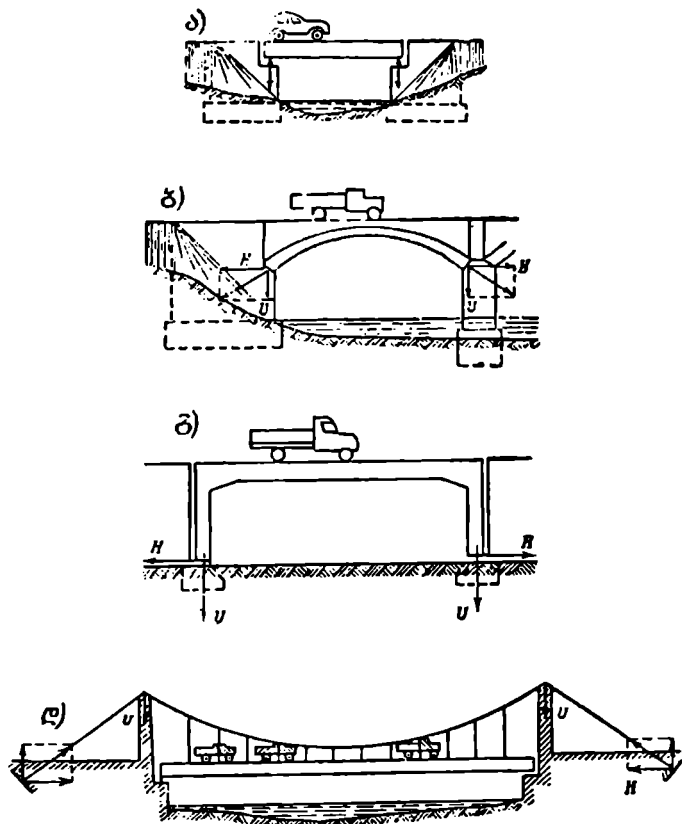
სიგრძის მიხედვით ხილებს პირობით ყოფენ: მცირე, საშუალო და დიდი ხილები. მცირედ ითვლება 25 მ-მდე სიგრძის ხილი. საშუალო — 25-დან 100 მ-მდე. და დიდი 100 მ-ზე მეტი.

ხილები სამსახურის ვადის მიხედვით არის გრძელვადიანი და დროებითი. გრძელვადიანად ითვლება ისეთი ხილები, რომელთა სამსახურის

ვდა განისაზღვრება იმ ხანგრძლივობით, რომლითაც მისი მასალა ინარჩუნებს სათანადო სიმტკიცეს.

დროებითად ითვლება ისეთი ხიდები, რომელთა დანიშნულებაა გზაზე დროებითი მიმოსვლის უზრუნველყოფა.

ხიდების ძირითადი სისტემები. მალის ნაშენის სტატიკური სქემის მიხედვით ხიდები იყოფა შემდეგ სისტემებად: კოჭური, თაღოვანი, კიდული, ჩარჩოვანი და კომბინირებული. კოჭური სისტემის ხიდებში (ნახ. 82, ა) მალის ნაშენი მასზე შევეული დატვირთვის ქმედებისას საყრდენებს გადასცემს მხოლოდ შვეულ წნევებს.



ნახ. 82.

თაღოვან ხიდებში (ნახ. 82. ბ) მალი გადახურულია მრუდი ძელით — თალით ან კამარით. ვერტიკალური დატვირთვებიდან წნევა საყრდენებს



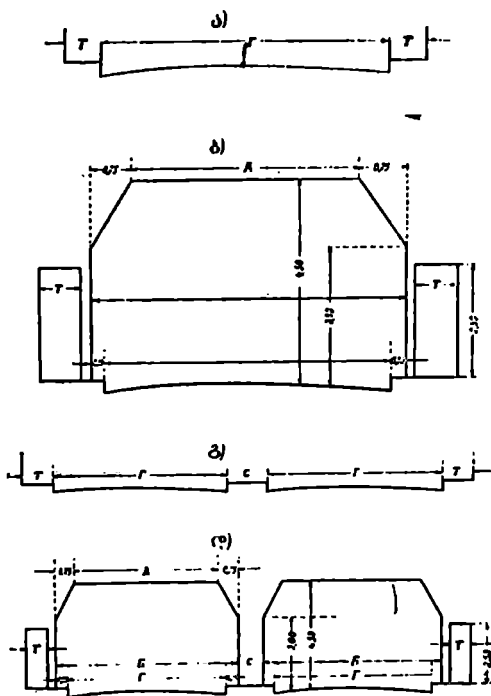
გალაყემა დახრილი მიმართულებით. რომელიც შეიძლება დაიშალოს ვერტიკალურ V და ჰორიზონტალურ H ძალებად. ჰორიზონტალურ შემადგენელ ძალას --- H განმზრჳენი ძალა ეწოდება.

ჩარჩოვან ხიდებში (ნახ. 82, გ) მალის გადამხურავი კოჭები ხისტად არის შეერთებული საყრდენებთან, ისინი ამ უკანასკნელთან ერთად შეადგენენ მთლიან მონოლითურ კონსტრუქციას.

კიდულ ხიდებში (ნახ. 82, დ) მჩილი საყრდენებს შორის გალახურული ბაგირით ან ჳაჭვით, რომელზედაც დაკიდულია ხიდის სავალი ნაწილი. ვერტიკალური დატვირთვისაგან ბაგირი (ჳაჭვი) იჭიმება და საყრდენებს გადასცემს ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ წნევებს.

კომბინირებულ ხიდებში მალის ნაშენის კონსტრუქცია სხვადასხვა სი ტემის კომბინაციას წარმოადგენს.

### ხიდების გაბარიტება



ნახ. 83.

ხიდის სიგანე დამოკიდებულია გზის კატეგორიაზე. მოძრაობის ინტენსიობაზე. ის განისაზღვრება მისი გაბარიტით და ტროტუარებას სიგანით. ხიდის გაბარიტი ეწოდება მისი განივი კვეთის ზღვრულ მოხაზულობას. რომელიც მოძრავი ტვირთის გასატარებელ არეს შემოფარგლავს. გაბარიტის მოხაზულობის შიგნით კონსტრუქციის არც ერთი ელემენტის შეჭრა არ დაიშვება. გაბარიტები აღინიშნება ასო Γ-თი, და ციფრით, რომელიც შეესაბამება ხიდის სავალი ნაწილის სიგანეს მეტრობით, ბორდიურის ქვებს ან თვლამრიდ ძელებს შორის.

გამყოფზოლიან სავტომობილო გზაზე ხიდის გაბარიტს ემატება გამყოფი ზოლის სიგანე, რომელიც

ასო C აღინიშნება. ხიდეების გაბარიტები, რომელთაც აგრეთვე კონსტრუქციების მიახლოვების გაბარიტები ეწოდება, საავტომობილო გზებზე სტანდარტულია. სტარსპორტო საშუალებათა ზომებისა და სინქარების ზრდასთან ერთად, გაბარიტები დროთა განმავლობაში იცვლება. ტექნიკური წესებით CH 200—62 თანახმად 1962 წ. 1 აპრილიდან შემოღებულია ახალი გაბარიტები, რომელთა ძირითადი ზომები მოცემულია 23-ე ცხრილში. გაბარიტების სქემები წარმოდგენილია 83-ე ნახაზზე: ა) ზესავლელი ხიდის. ბ) ქვესავლელი ხიდის. გ) და. დ) გამოყოფილი სივრცე ზესავლელი და ქვესავლელი ხიდების.

ც ხ რ ი ლ ი 23

ხიდეების გაბარიტება	მანქანის სინაოლზე მ-ობათ		
	ბორღოუტებს შორის Γ	ფერმებს შორის 3,0 მ სიმაღლეზე სავალი ნაწილის ზედაპირიდან B	კონსტრუქციის ელემენტებს შორის 4,5 მ სიმაღლეზე სავალი ნიწილის ზევიდან A
Γ-9+C+9	2×9,0	9,5	8,0
Γ-8+C+8	2×8,0	8,5	7,0
Γ-21	21,0	21,5	20,0
Γ-14	14,0	14,5	13,0
Γ-10,5	10,0	11,0	9,5
Γ-9	9,0	9,5	8,0
Γ-8	8,0	8,5	7,0
Γ-7	7,0	7,5	6,0
Γ-6	6,0	6,5	5,0
Γ-4,5	4,5	5,0	3,5

გაბარიტი Γ-6 გამოიყენება მხოლოდ ხის ხიდებში. გაბარიტი Γ-4,5 გამოიყენება გამონაკლის შემთხვევაში მთის გზებზე, როდესაც ეზის სავალი ნაწილის სიგანე არ არის 4,5 მ მეტი.

მრულზე განლაგებული ხიდეების გაბარიტებს იღებენ გაღობულს სათანადო გაანგარიშებით.

ქვესავლელიან ხიდეებზე სავალი ნაწილის სიგანესთან ერთად შეზღუდულია გასასვლელის სიმაღლეც, რომელშიც თავისუფლად უნდა გავიდეს უდიდესი სიმაღლის ტრანსპორტი. თანამედროვე ტრანსპორტის უდიდესი სიმაღლე დატვირთულ მდგომარეობაში ჩვეულებრივად არ აღემატება 4,0 მ. ამიტომ გასასვლელის სიმაღლეს ქვესავლელიან ხიდეებზე იღებენ არა ნაკლებს 4.5 მ, ე. ი. 0,5 მარაგით.

ფეხით მოსიარულეთათვის ხიდეებზე კეთდება ტროტუარები. ტროტუარების სიგანეს ადგენენ ქვეითად მოსიარულეთა მოძრაობის ინტენსივობის მიხედვით 0,75 მ ჭერადს. ერთზოლიანი ტროტუარები. თუ ისინი მანქანების სავალ ზოლს ეკვრის უნდა იყოს 1.0 მ.

ხიდეებზე, რომელზედაც ქვეითი მოძრაობა არ არის ტროტუარის მა-

გეორ კეთდება 0,25 მ სიგანის დამცველი ზოლები. ისინი იცავენ ხიდის მოაჯირებს ავტომობილების შემთხვევით მიახლოებისაგან და მასზე ძარის დარტყმისაგან.

**ხიდქვეშა გაბარიტები.** მდინარეები მნიშვნელობის, სიდიდესა და დინების რეჟიმის მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება სანაოსნო და ხე-ტყის დასაცურებელი მდინარეები; მათ კლასის მდინარეებს უწოდებენ. დანარჩენი მდინარეები მეორე ჯგუფში შედის; მათ კლასგარეშე მდინარეები ეწოდება. კლასის მდინარეებზე ხიდის მალის ნაშენის ქვეშ უნდა იყოს განსაზღვრული სიდიდის ღობი — თავისუფალი არე გემების, ნაგების და ტივების გასატარებლად, ის უნდა აკმაყოფილებდეს სათანადო ხიდქვეშა გაბარიტის პირობებს.

კლასგარეშე მდინარეებზე მალეების ნაშენის ქვედა უნდა იყოს წყლის ჰორიზონტის (შეტბორვის ჩათვლით) არა ნაკლებ 0,5 მ მაღლა. თუ მდინარეს მიაქვს ხეები, ხერგები — არა ნაკლებ 1,0 — 1,5 მ.

## II ხიდების გასაანგარიშებელი დატვირთვები

საავტომობილო ხიდებზე სხვადასხვა სახის დატვირთვა მოქმედებს. ისინი თავის მნიშვნელობის მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა: ძირითად და დამატებით ტვირთვებად.

ძირითად დატვირთვად ითვლება: ნაგებობის საკუთარი წონა, მოძრავი ანუ დროებითი დატვირთვა, ცენტრიდანული ძალა, გრუნტის წნევა.

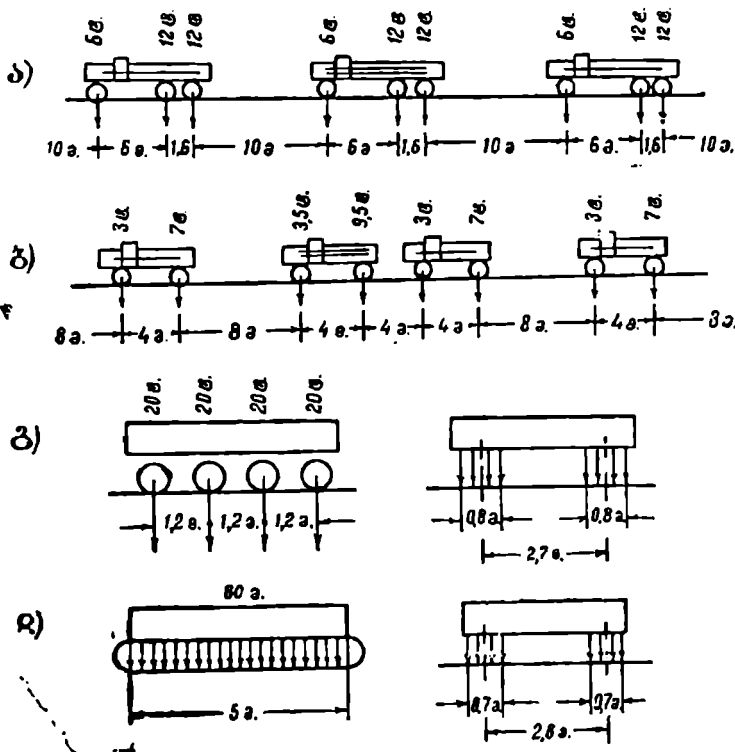
დამატებითი დატვირთვებია: ქარის წნევა, დამუხრუჭების ძალა, ტემპერატურის რხევის ქმედება და სხვ. ესენი დამატებით დატვირთვებად ითვლება იმიტომ, რომ მათი ქმედება ხიდზე იშვიათია. ეს ძალები შეეუღლდნენ ან ჰორიზონტალური მიმართულებით მოქმედებენ.

გაანგარიშების ერთგვაროვნების და მოხერხებულობის მიზნით შემოღებულია აღნიშნულ დატვირთვათა სტანდარტული სიდიდეები, რომლებიც დადგენილია სათანადო ნორმებით. მათ ნორმატიული დატვირთვები ეწოდება. ამჟამად საავტომობილო გზებზე ხელოვნურ ნაგებობათა გაანგარიშება ხდება სამშენებლო ნორმების CH 200 — 62 მიხედვით, რომელიც შემოღებულია 1962 წლის 1 აპრილიდან.

მ ო ძ რ ა ვ ე შ ე ე უ ლ ი დ ა ტ ვ ი რ თ ვ ა. ნორმებით მიღებულია სამი სახის ნორმატიული მოძრავი ანუ დროებითი შეეული დატვირთვა: ა) ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა, ბ) ნორმატიული ბორბლოვანი ან მუხლუხოვანი დატვირთვა, გ) ნორმატიული დატვირთვა ხალხისაგან.

ნ ო რ მ ა ტ ი უ ლ ს ა ა ვ ტ ო მ ო ბ ი ლ ო დ ა ტ ვ ი რ თ ვ ა დ მიღებულია ავტომობილების კოლონა. ნორმებით დადგენილია ორი კლასის

ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა. დატვირთვის კლასი აღინიშნება H და ციფრით, რომელიც უჩვენებს კოლონის ძირითად ავტომობილის წონას სრული ტვირთით ტონებში. ეს კლასებია H—30 და H—10. ნორმატიული ავტომობილური დატვირთვა H—30 შედგება ერთიმეორესთან ათ-ათი მეტრის მანძილზე მიმყოფ 30-ტონიანი ავტომობილებისაგან (ნახ. 84, ა).



ნახ. 84.

ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა H—10 შედგება ერთიმეორესთან მიმყოფი 10-ტონიანი (ძირითადი) ავტომობილებისაგან, რომელთა შორის არის ერთი დამძიმებული — 13-ტონიანი მანქანა (ნახ. 84, ბ).

ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა H—30 და H—10-ის ძირითადი მაჩვენებლები მოყვანილია 24-ე ცხრილში.



HK — 80, ციფრი „80“ გამოხატავს მანქანის სრულ წონას ტონობით (ნახ. 84, გ).

მუხლუხოვანი და ბორბლოვანი დატვირთვის ძირითადი მაჩვენებლები მოცემულია 25-ე ცხრილში.

ცხრილი 25

ბორბლოვანი და მუხლუხოვანი დატვირთვების ძირითადი მაჩვენებლები

ძირითადი მაჩვენებლები	განზ. ერთ.	HK—80	HF—60
1. მანქანის წონა	ტ	80	60
2. წნევა ლერძზე	„	20	—
3. წნევა მუხლუხის I გრძ. მ.	„	—	6
4. მუხლუხის დაყრდნობის სიგრძე	მ	—	5
5. ფერსოს შეხების სიგრძე სავალ ნაწილთან (მოდრაობის მიმართულებით)		0,2	—
6. მუხლუხის ან ფერსოს განი		0,8	0,7
7. მანძილი მუხლუხების ან ფერსოს ლერძებს შორის მოძრაობის განივი მიმართულებით		2,7	2,6
8. მანძილი ლერძებს შორის		1,2	—

გაანგარიშებისას ნორმატულ მუხლუხოვან ან ბორბლოვან დატვირთვას ხიდზე აყენებენ არახელსაყრელ მდგომარეობაში. მათი გრძივი ლერძი ყოველთვის პარალელურია უნდა იყოს ხიდის გრძივი ლერძისა. მანძილი მუხლუხის ან თვალის გარეთა წახანავიდან ტროტუარის ბორდიურამდე ან თვალამრიდ ძელამდე უნდა იყოს არა ნაკლები 0.25 მ.

ხელოვნური ნაგებობების ნორმატიულ მუხლუხოვან ან ბორბლოვან დატვირთვებზე დაანგარიშება ხდება მხოლოდ ერთი საანგარიშო მანქანის გატარების მიხედვით, ამასთან სხვა დროებითი ვერტიკალური დატვირთვა ნაგებობაზე არ დაიშვება.

რკინაბეტონის, ლითონის, ბეტონის და ქვ-ს ხიდების გაანგარიშება ხდება დატვირთვა HK-80. დატვირთვა HF-60 გამოიყენება ხის ხიდების გასანგარიშებლად. გამონაკლის შემთხვევაში, სათანადო ნებართვით, IV და V კატეგორიის გზებზე დაიშვება HK-80 მაკიერ. HF-60 მიღება.

დასაშვებია HK-80 და HF-60 შეცვლა ეკვივალენტური დატვირთვებითაც.

ნორმატიული დატვირთვა ხალხისაგან. საცალფეხო და სხვა ხიდების ტროტუარების ნორმატიული დატვირთვა ხალხისაგან მიიღება თანაბარგანაწილებული დატვირთვის სახით — 400 კგ/მ<sup>2</sup>. საავტომობილო ხიდებზე ხალხით იტვირთება მხოლოდ ტროტუარებზე, იმავე

დროს შეიძლება ხიდის დატვირთვა ავტომობილებითაც. მუხლუხოვანი და ბორბლოვანი დატვირთვის დროს ხიდი ხალხით არ იტვირთება.

ტროტუარის ფენილი. ხალხით ნორმატიულ დატვირთვაზე გაანგარიშების გარდა. შემოწმებული უნდა იქნას 160 კგ ჩაწერტებულ დატვირთვაზე.

დინამიკური კოეფიციენტი. დროებითი დატვირთვა კონსტრუქციის ნაწილებზე ასდენს არა მარტო სტატიკურ, არამედ დინამიკურ ზემოქმედებას.

ტექნიკური წესების მიხედვით ლითონის და რკინაბეტონის ხიდების საავტომობილო დატვირთვის გაანგარიშებისას მხედველობაში იღებენ დინამიკურ კოეფიციენტს.

ხის, ქვის და ბეტონის ხიდების და, აგრეთვე, მილების გაანგარიშებისას დინამიკური კოეფიციენტი მხედველობაში არ მიიღება.

### ნორმატიული ჰორიზონტალური დატვირთვა ცენტრიდანული ძალისაგან

მრუდზე განლაგებულ ხიდებზე მოძრავი ტვირთის გავლისას წარმოიშება ჰორიზონტალური ცენტრიდანული ძალა. მისი სიდიდე დამოკიდებულია ჰორიზონტალური მრუდის რადიუსზე, მოძრავი ტვირთის სიჩქარეზე და მის სიდიდეზე. ცენტრიდანული ძალის ქმედება ანგარიშში იღება ხიდებისათვის, რომლებიც განლაგებულია 600 მ და ნაკლები რადიუსის მრუდზე.

ტექნიკური პირობების თანახმად ნორმატიული ცენტრიდანული ძალის სიდიდე განისაზღვრება 26-ე ცხრილში მოცემული ფორმულების მიხედვით.

ცხრილი 26

მრუდის რადიუსი R	ცენტრიდანული ძალა ტ/გრძ. მ
251—600	$Z = \frac{15}{100 + R} \times \frac{\Sigma P}{l}$ მაგრამ არა ნაკლები $Z = \frac{40P}{Rl}$
250 და ნაკლები	$\frac{15}{100 + R} \times \frac{\Sigma P}{l}$ მაგრამ არა ნაკლები $Z = 0,15 \frac{P}{l}$

სადაც P — კოლონის დამძიმებული მანქანის წონაა ტ-ობით;

$\Sigma P$  — საანგარიშო კოლონის ავტომობილების წონათა ჯამი ტ-ობით;

l — გავლენის ხაზის სიგრძეა მ-ობით, მაგრამ არა უმეტესი საანგარიშო მალისა.

ცენტრიდანული ძალა ითვლება თანაბარგანაწილებულად მალის სიგრძეზე და მოდებულად სავალი ვაკისის ზედაპირის დონეზე.

**ჰორიზონტალური ნორმატული დატვირთვა  
დამუხრუქებისაგან**

დამუხრუქების ძალა წარმოიშვება სწრაფად მოძრავი მანქანის სწრაფად შეჩერების შემთხვევაში. ის მიმართულია ხიდის სიგრძივად და ითვლება მოდებულად სავალი ვაკისის ზედაპირის დონეზე.

დამუხრუქების ძალის საანგარიშო სიდიდე დამოკიდებულია მოძრაობის ზოლის რაოდენობაზე, დატვირთვის სიდიდესა და სიგრძეზე. ამ ძალას ითვალისწინებენ მხოლოდ ავტომობილებით დატვირთვისას. დამუხრუქების ნორმატული ჰორიზონტალური ძალა აიღება 27-ე ცხრილის მიხედვით.

ც ხ რ ი ლ ი 27<sup>1</sup>

**დამუხრუქების ნორმატული ძალა**

დატვირთვის საანგარიშო სიგრძე მ-ობით	დამუხრუქების ნორმატული ძალა ერთ მიმართულებაზე მოძრაობის ერთი ზოლისათვის
1—25	0,3P
26—50	0,6P
მეტი 50	0,9

**ქარის წნევა.** ქარის წნევის სიდიდე დამოკიდებულია თვით ქარის სიჩქარეზე; ხიდის კონსტრუქციის სახეზე, ჰაერის ჰაელის გარსდენობაზე და სხვ. ნორმებით დადგენილია შემდეგი ქარის წნევის ინტენსიობის ნორმატული სიდიდეები: ა) ხიდზე მოძრავი ვერტიკალური დატვირთვის შემთხვევაში საავტომობილო და ქალაქის გზებზე 50 კგ/მ<sup>2</sup>; ბ) ხის და ქალაქის ხიდებზე მოძრავი ვერტიკალური დატვირთვის უქონლობისას — 80 კგ/მ<sup>2</sup>.

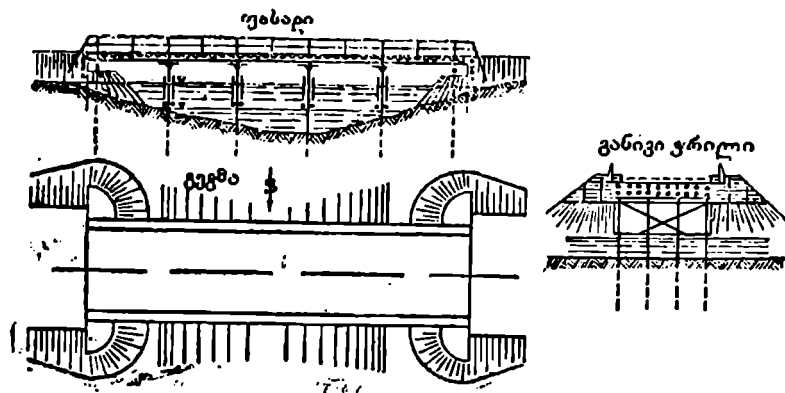
ქარის წნევის მიმღებ ფართობად ითვლება კონსტრუქციის ფართობი გამრავლებული შევსების კოეფიციენტზე. ორი გამჟოლ-ფერმიანი ხიდისათვის შევსების კოეფიციენტი არის 0,5; მთლიანკედლიანი მალის ნაშენისათვის და სავალი ნაწილის ელემენტებისათვის — 1,0, მოაჯირებისათვის 0,3 — 0,8. ქარის წნევა მოძრავ შემადგენლობაზე მხედველობაში არ მიიღება.

**§ 74. ხის ხიდეები**

ხის ხიდეები კონსტრუქციის მიხედვით სხვადასხვა სისტემისაა. საავტომობილო გზებზე უფრო ხშირად გამოიყენება შემდეგი სისტემის



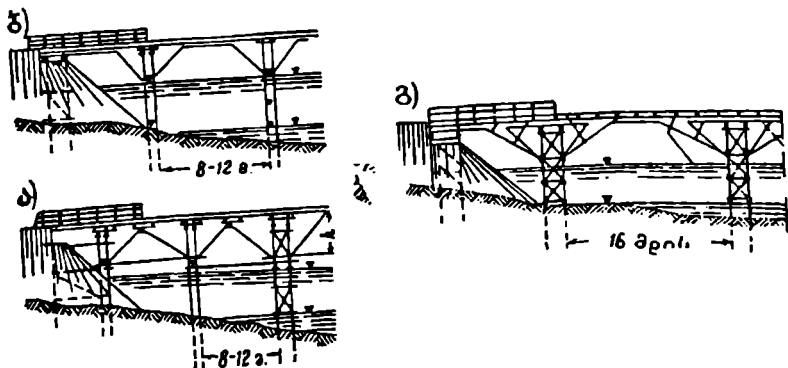
ხიდები: პატარა მდინარეებზე და ხევებზე გადასასვლელად იყენებენ მარტივ კოჭურ ხიდებს (ნახ. 85). მათ ძირითად მზიდ ნაწილს წარმო-



ნახ. 85.

ადგენენ მთავარი კოჭები, რომელთაც ლანდურები ეწოდება. მარტივი კოჭური ნაშენით შეიძლება 8 მ-მდე მალის გადახურვა. 8—20 მ-მდე მალე-ბისათვის იყენებენ საბრჭენიანი სისტემის ხიდებს. ისინი წარმოადგენენ კოჭური სისტემის ხიდებს, რომელთაც აქვთ საბრჭენებით შექმნილი დამატებითი საყრდენები. უფრო გავრცელებულია შემდეგი სისტემის საბრჭენიანი ხიდები.

1. სამკუთხა საბრჭენიანი სისტემის ხიდი (ნახ. 86, ა), იყენებენ 8—12 მ-მდე მალეებისათვის.



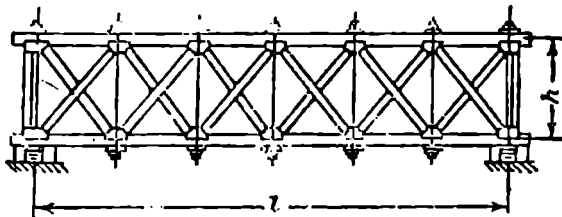
ნახ. 86.

2. მარტივი რიველურ-საბრჯენიანი სისტემის ხიდი (ნახ. 86, ბ), იყენებენ 8—12 მ-მდე მალეებისათვის. ლანდურის ქვეშ შუა ნაწილში მოთავსებულია დამატებითი კოჭი. ე. წ. რიველი, რომელიც თავისი ბოლოებით დაყრდნობილია საბრჯენებზე.

3 კომბინირებული რიველურ-საბრჯენიანი სისტემის ხიდი (ნახ. 86, გ) იყენებენ 12—20 მ-მდე მალეებისათვის. წარმოადგენს ზემოთ განხილული საბრჯენიანი სისტემების კომბინაციას.

დიდი მალეების გადასახურაად იყენებენ სხვადასხვა სისტემის ფერმებს. უფრო მეტად გავრცელებულია გაუ-ჟურავსკის ფერმები და ფიცრული ფერმები (ლურსმული და წყირული შეერთებებით).

გაუ-ჟურავსკის ფერმას (ნახ. 87) იყენებენ 20—50 მ მალეების გადასახურაად. ის შედგება ზედა და ქვედა სარტყელებისაგან, ირიბანებისაგან

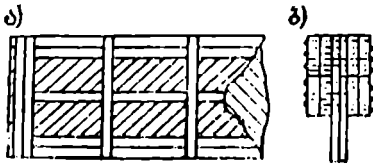


ნახ. 87.

და კიბებისაგან, სარტყელები და ირიბანები კეთდება მრგვალი ხის მასალისაგან, იშვიათად ძელებისაგან, კიბები კი ლითონისაგან. თვითეულ პანელში ორი ირიბანია, ერთი აღმავალი, მეორე დაღმავალი. აღმავალი ირიბანები მალღლებიან ფერმის შვეული ღერძისაკენ. ირიბანები უერთდებიან სარტყელებს ხის ბალიშების მეშვეობით, რომლებსაც ისინი ტორსით უბრალოდ ებრჯინება. ამიტომ მათ მუშაობა შეუძლიათ მხოლოდ კუმშვაზე.

ლითონის კიბები მუშაობენ კიბვაზე. გაუ-ჟურავსკის სისტემის მალის ნაშენები არის როგორც ზედა სვლით. ისე ქვედა სვლითაც. ფერმები განივ და სივრცით მიმართულებაზე იკვრება ქარბანდებით. ექსპლოატაციის პერიოდში დატვირთვისა და შესრობის ქმედებით შეიძლება მოხდეს ჩაღუნვა, ამიტომ საჭიროა დროგამოშვებით კიბების დაჭიმვა ქანჩების მოჭერით.

ფიცრულ-ლურსმულ ფერმებს იყენებენ 15—40 მ მალეების გადასახურაად. ისინი შედგება ზედა და ქვედა სარტყელებისაგან და კედლისაგან (ნახ. 88, ა). სარტყელები მზადდება ფიცრების პაკეტებისაგან (ნახ. 88, ბ), კედლები კი ორი ფენა ჭვარდიანად დალაგებული ფიცრებისაგან,



ნახ. 88.

რომლებიც ერთმანეთთან ლურსმ-  
ნებით არის მიკედებული. ფიც-  
რები ერთიმეორეზე მჭიდროდ  
არის მოწყობილი. კედლის ზედა  
და ქვედა ნაწილზე ორივე მხრი-  
დან შემოკრულია სარტყელის  
ფიცრები. კედელი, რომ არ გაიზ-  
ნიქოს, მასზე ყოველ 2 — 3 მ შე-

მოკრულია სიხისტის დგარები. ფიცრულ ლურსმნულ ფერმებს იყენებენ  
მხოლოდ ზესავლიან ხილებში, ვინაიდან ფერმის ქვედა ნაწილებზე სავალი  
ზოლის მიმაგრება ძნელია. აღნიშნული ფერმების უარყოფით მხარეს წარ-  
მოადგენს ის, რომ შედარებით მალე ღებება. იშვიათად იყენებენ აგრეთვე  
გამჭოლ ფერმიან ფიცრულ ფერმებს, წკირული შეერთებებით.

ხის ხილების სავალი ნაწილი შედგება სავალი ვაკისის  
ფენილისაგან, ტროტუარები — მოაჯირებისაგან და განივებისაგან. ფენი-  
ლები რამოდენიმე სახისაა. ფართო გამოყენება აქვს ორმაგ ფიცრულ  
ფენილს. თუ ლანდურები ერთიმეორესთან ახლოს არის დაწყობილი,  
ფენილი მათზე უშუალოდ ლაგდება. მაგრამ თუ ლანდურები ერთიმეო-  
რისაგან დაშორებულია 50 — 70 სმ მეტით, მათზე ეწყობა განივები,  
განივებზე კი ფენილი. ორმაგი ფენილის ქვედა ფიცრები ლაგდება ერთი-  
მეორესთან 2 — 3 სმ დაშორებით, რათა ისინი ადვილად განიავდეს, გაშ-  
რეს. მის ზომებს გაანგარიშების მიხედვით იღებენ. ფენილის ზედა ფიც-  
რებს არ ანგარიშობენ და იღებენ 5—7 სმ სისქისას. ის შეიძლება დალაგ-  
დეს, როგორც ხიდის სიგარძივი, ისე განივი მიმართულებით.

**განივები.** განივები მზადდება მორებისაგან (დიამეტრით 20—26 სმ),  
იშვიათად ძელებისაგან. მანძილს განივების ღერძებს შორის იღებენ  
0,5 — 0,8 მ.

**მარტივი კოქური ხილების ლანდურები** მზადდება  
ერთიარუსიანი, მრავალიარუსიანი ან შედგენილი მორებისაგან, იშვია-  
თად ძელებისაგან. ერთიარუსიანი ლანდური შედგება ერთი მორისაგან,  
მრავალიარუსიანი ანუ რთული — ორი ან სამი მორისაგან. მორები ერთ-  
მანეთთან შეკრულია ჭანჭიკებით. ლუნვისას მორები მუშაობენ ერთიმეო-  
რის დამოუკიდებლად.

შედგენილ ლანდურში მორები ერთმანეთთან შეერთებულია სოგმა-  
ნებით ან ხუნდებით. ამიტომ ის ლუნვაზე მუშაობს, როგორც მთლიანი  
მაღალი კოჭი.

#### § 76. კვისა და ბატონის ხილაბი

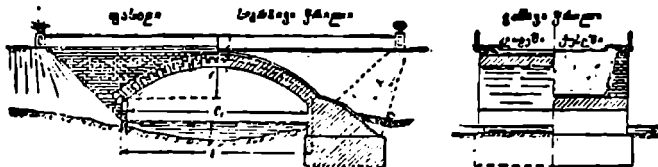
ქვის ეწოდება ხილს, რომელიც აგებულია ბუნებრივი ან ხელოვნური  
ქვისაგან (აგური, ბეტონის ბლოკები).

ბეტონისა ეწოდება ხილს, რომელიც აგებულია მონოლითური ბეტონისაგან. ის წარმოადგენს ქვის ხილის ნაირსახეობას.

ქვისა და ბეტონის ხილებს აქვთ კარგი გარეგნული ხედი. მათ დადებით მხარეს წარმოადგენს დიდი ხანგამძლეობა და მცირე საექსპლოატაციო ხარჯები.

მთავარი უარყოფითი მხარე ის არის, რომ მათი აგება, დიდად შრომატევადია.

ქვის ხილის მალის ნაშენი შედგება კამარისა და კამარისზედა ნაშენი-



ნახ. 89.

საგან (ნახ. 89). კამარა წარმოადგენს ხილის ძირითად მზიდ ნაწილს. ის თავისი ქუსლებით ეყრდნობა ბურჯებს. კამარის შუა კვეთს კლიტე ეწოდება. კამარის ძირითადი გეომეტრიული ზომებია: სასინათლო მალი  $l_1$  — მანძილი ბურჯების წახნაგებს შორის, საანგარიშო მალი  $l$  — მანძილი ქუსლების კვეთების ცენტრებს შორის, და კამარის აწეულობის ისარი  $f$  — შვეული მანძილი ქუსლისა და კლიტის კვეთების ცენტრებს შორის. აწეულობის ისრის შეფარდება საანგარიშო მალთან კამარის მახასიათებელ ფაქტორს წარმოადგენს. ქვის ხილებში ეს შეფარდება იცვლება  $1/2—1/12$ . კამარები, რომელთა  $t/l < 1/5$ , დამრეცი ეწოდება; ხოლო კამარებს, რომელთა  $t/l \geq 1/5$ , აწეული ეწოდება. რაც ნაკლებია აწეულობა, მით უფრო უარესია კამარის მუშაობის პირობები და მით მეტია განბრჯენი ძალები, რაც აუცილებელს ხდის ბურჯების ზომების გადღებას.

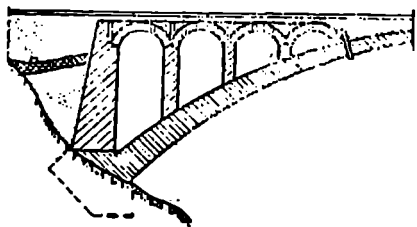
კამარის ქუსლის დახრის კუთხე ჰორიზონტთან  $25^\circ$  ნაკლები არ უნდა იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში კამარის უბნებში დიდი გამჭიმავი ძაბვები წარმოიშევა.

კამარები კეთდება უსახსრო, ორსახსრიანი (სახსრები ქუსლებში) და სამსახსრიანი (სახსრები კლიტეში და ქუსლებში). სახსრიან ხილებს ისეთ ადგილებში აკეთებენ, სადაც მოსალოდნელია საყრდენების ჩაჯდომა. ქვისა და ბეტონის ხილები უმეტესად უსახსრო კეთდება.

კამარის ზედა ნაშენი კეთდება ყბის კედლის ან გამჭოლი ნაშენის სახით.

პირველი ტიპის ხილებში კამარის ზედა არე გვერდებიდან შემოზღუდულია ყბის კედლებით. არე ყბის კედლებს შორის ივსება ღორღით,

ხრეშით ან მკლე ბეტონის წყობით, ხოლო მათ ზემოთ კეთდება სავალი ვაკისი. დიდი მალეების შემთხვევაში ყბის კედლიანი კამარის ზედა ნაშენი მძიმე გამოდის, ამიტომ 25 მ მეტ მალიან ხილებში, შემსუბუქების მიზნით კამარისზედა ნაშენს აკეთებენ გამკოლს. პატარა კამარებით. ლიობი შეიძლება იყოს განივი (ნახ.90) ან სიგრიძვი. პატარა კამარის ზემოთ კეთდება დაბალი ყბის კედლები, ხოლო მათ შორის არეს ავსებენ ხრეშით ან ღორღით.



ნახ. 90.

საშუალო და დიდი ხილების კამარისზედა ნაშენი გაყოფილი უნდა იქნას ბურჯებისაგან და მეზობელი მალის ნაშენებისაგან ტემპერატურული ნაკერებით.

ხიდის სამოსში გაჭონილი წყლის კამარაში და ყბის კედლების წყობაში შეკრის თავიდან აცილების მიზნით მათ ზედაპირს ფარავენ იზოლაციით.

#### § 76. რკინაბეტონის ხიდები

თანამედროვე ხანაში რკინაბეტონის ხიდები ფართოდ გავრცელდა. 2-დან 80 — 100 მ-მდე მალეებს უმეტეს შემთხვევაში რკინაბეტონისაგან აგებენ.

რკინაბეტონის ხიდებს ბევრი დადებითი თვისება ახასიათებს: მონოლითურობა, დიდი ხანგამძლეობა. მშენებლობის მექანიზაციის ფართო შესაძლებლობა. მცირე საექსპლოატაციო ხარჯები და სხვ.

უარყოფითი თვისებებია: ბზარების წარმოშობის შესაძლებლობა. მალის ნაშენის დიდი საკუთარი წონა. ბეტონის სამუშაოების სიძნელე ზამთრის პერიოდში.

აგების წესის მიხედვით რკინაბეტონის ხიდები არის ორი ჯგუფის: მონოლითური და ასაწყობი. მონოლითური ხიდების მალის ნაშენი უშუალოდ მშენებლობის ადგილზე ბეტონდება.

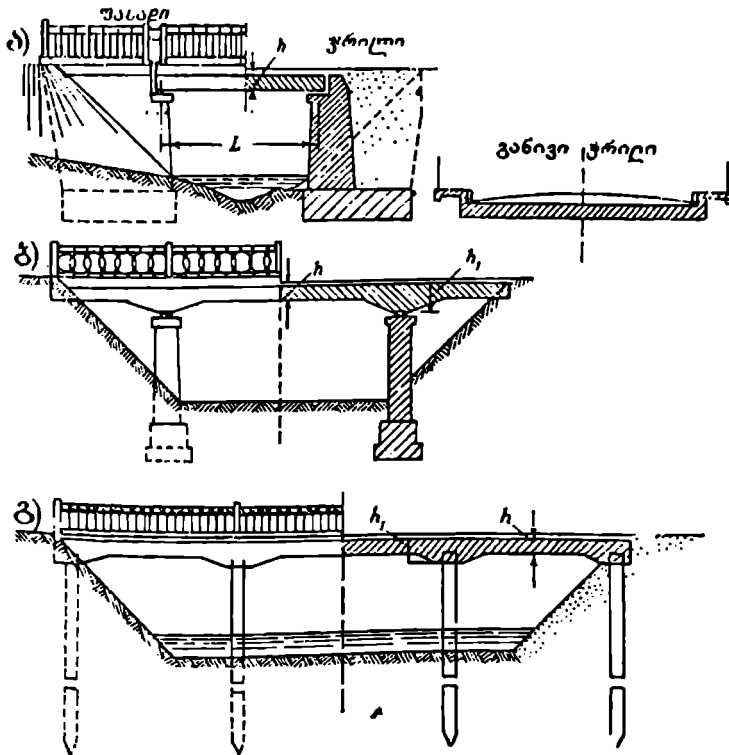
ასაწყობი ხიდების ელემენტები მზადდება პოლგონებზე ან ქარხნებში; შემდეგ ისინი გადააქვთ მშენებლობის ადგილზე და იქ ხდება მათი მონტაჟი. მშენებლობის ასეთი წესი საშუალებას იძლევა შევამკიროთ ხიდის აგების ვადებზე.

რკინაბეტონის ხიდების ძირითადი სისტემები შემდეგია: კოქური, თლოვანი და ჩარჩოვანი.

## კოჭური ხიდები

სტატიკური სქემის მიხედვით კოჭური ხიდები შეიძლება იყოს გაჭრილი, უჭრი და კონსოლიანი. მზიდი კონსტრუქციის მიხედვით — ფილოვანი, წიბოვანი და გამჟოლფერმებიანი.

რკინაბეტონის ფილოვანი ხიდების მალის ნაშენს წარმოადგენს რკინაბეტონის ფილა. ასეთი ხიდები კეთდება მცირე მალე-ბიანი — 1-დან 6 მ-მდე. ამჟამად ფილოვან ხიდებს ჩვეულებრივად აკეთებენ ას-წყობს. იშვიათად მონოლითურს. ფილის სისქეა 12 — 45 სმ. მის გაჭიმულ ზონაში ეწყობა მუშა არმატურა. არმატურის რამდენიმე ღერო გადის ფილის ბოლომდე გადაუღუნავად, დანარჩენები კი იღუნება ზევით და ქმნის ირიბ არმატურას; მისი დანიშნულებაა მთავარი გამჭიმავი ძაბვების მიღება და ფილის ირიბი კვეთის სიმტკიცის უზრუნველყოფა. მუშა არმატურის პერპენდიკულარულად ლაგდება განმანაწილებელი არმატურა. ნახ. 91-ზე მოცემულია ფილოვანი ხიდის სქემები: ა) გაჭრილი, ბ) კონსოლიანი, გ) უჭრი.

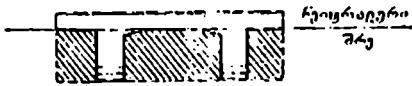


ნახ. 91.

ფილოვანი ხიდეები გამოირჩევიან კონსტრუქციის სიმარტივით.

**მონოლითური წიბოვანი ხიდეები.** ფილოვანი ხიდეების მალის გადიდებისას საჭირო ხდება ფილის სისქის მნიშვნელოვნად გადიდება, ამასთან ერთად მნიშვნელოვნად დიდდება მისი საკუთარი წონაც. ამიტომ ხიდეში. რომელთა მალი 6 მ მეტია, იყენებენ წიბოვანი კონსტრუქციის მალის ნაშენებს. წიბოვანი მალის ნაშენის იდეა შემდეგში მდგომარეობს: როგორც ცნობილია ბეტონი კარგად მუშაობს კუმშვაზე, ხოლო ჰიმვაზე ცუდად. ლუნვისას ფილის ნეიტრალური შრის ზედა ბოქოები განიცდიან კუმშვას, ხოლო ქვედა ბოქოები ჰიმვას. ეს გამჭიმავი ძალები მიიღება არმატურის მიერ, ბეტონი გაჭიმვაზე მუშაობაში მონაწილეობას არ იღებს და ფაქტიურად ის უსარგებლო ტვირთს წარმოადგენს. ამიტომ მიზანშეწონილია მუშა არმატურის შეკვეთვა გარკვეულ უბნებზე და გაჭიმული ბეტონის დანარჩენი ნაწილის ამოღება (ნახ. 92-ზე ეს ნაწილი დაშტრიხულია). მივიღეთ წიბოვანი კონსტრუქცია. შედარებით ფილოვან კონსტრუქციასთან წიბოვანი მალის ნაშენი ხასიათდება ბეტონის ნაკლები ხარჯით და უფრო მსუბუქი წონით.

წიბოვანი მალის ნაშენები შედგება ორი. სამი და მეტი წიბოსაგან (მთავარი კოჭებისაგან), რომლებიც ზედა ნაწილში შეერთებული არიან საჯალი ნაწილის საერთო ფილით. ფილას გვერდებზე აქვს გადაშვებული ნაწილები — კონ-



ნახ. 92.

სოლები, რომლებზეც ეწყობა ტროტუარები.

წიბოები ყოველ 4 — 6 მ მანიძლე შეერთებულია განივი კოჭებით.

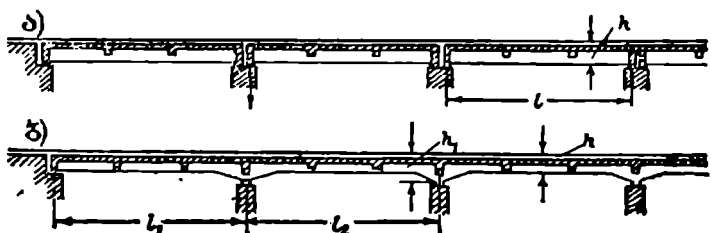
მთავარი კოჭების არმატურას შეადგენს მუშა ღეროები, ცალულები და სამონტაჟო ღეროები. მუშა ღეროების ნაწილი კოჭის ბოლოებამდე გადის გადაუღუნავად. მეორე ნაწილი კი 45° კუთხით გადაიღუნება ზევით. გადაღუნული ღეროები და ცალულები მუშაობენ ირიბ გამჭიმავ ძალებზე, რომელნიც ლუნვის დროს წარმოიშვება კოჭში.

წიბოვანი მალის ნაშენები შეიძლება იყოს გაჭრილი, უჭრი ან კონსოლიანი.

წიბოვანი ხიდეები გაჭრილი მალის ნაშენით (ნახ. 93, ა) კეთდება 6-დან 30 მ-მდე მალით. მისი კონსტრუქცია გამოირჩევა სიმარტივით.

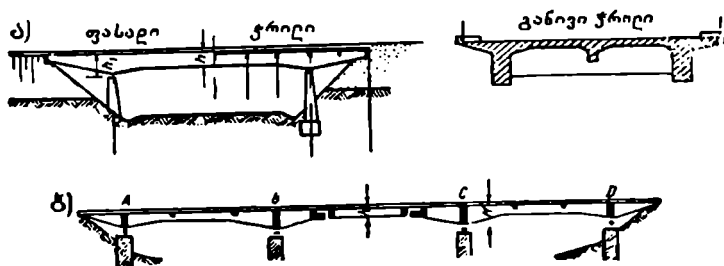
წიბოვანი ხიდეები უჭრი მალის ნაშენით (ნახ. 93, ბ). უჭრი კონსტრუქციებში საყრდენულა მომენტების არსებობა ამცირებს დადებით მომენტებს მალის შუა ნაწილებში; ეს საშუალებას იძლევა შემცირდეს უჭრი კოჭების სიმაღლე და მისი საკუთარი წონა. უჭრი კოჭები ძლიერ მგრძობაარეა საყრდენების ჩაჯდომისადმი, ამიტომ მათი გამოყენება შეიძლება მხოლოდ მტკიცე გრუნტების დროს.

წიბოვანი ხიდები კონსოლიანი მალის ნაშენებით. კონსოლები ახდენენ მთავარი კოჭების განტვირთვას, საყრდენების ზემოდან ქმნიან მომენტებს, რომლებიც იწვევენ მომენტების შემცირებას მალის შუა ნაწილებში.



ნახ. 93.

ამის გამო კონსოლიანი კოჭების კვეთები მალში უფრო მცირე გამოდის, ვიდრე ვაჭრილისა. კონსოლიანი ხიდები სხვადასხვა სქემებისა კეთდება. ნახ. 94 წარმოდგენილია კონსოლიანი ხიდების უფრო გავრცელებული სქემები. ნახ. 94 ა ნაჩვენებია ერთმალისანი ორკონსოლიანი ხიდი განივი ჭრილით; იყენებენ 15 — 30 მ მალის გადასახურავად. ხიდი შეუღლებულია მისასვლელის ყრილთან კონსოლების საშუალებით. ასეთი შეუღლება შედარებით, სანაპირო ბურჯით შეუღლებასთან ეკონომიურია.



ნახ. 94.

ნახ. 94 ბ მოყვანილია მრავალმალისანი კონსოლიანი ხიდი. ის შედგება კონსოლიანი კოჭებისაგან, რომელთა ბოლოებზე სახსრების საშუალებით დაყრდნობილია ჩაკიდული ნაწილი.

კონსოლიანი ხიდების დადებითი მხარეებია: მასალის ხარჯის ეკონომია, არამგრძობიარობა საყრდენების ჩაჯდომისადმი და სხვ.

ასაწყობი რკინაბეტონის ხიდები. ბოლო ხანებში ფართოდ გავრცელდა ასაწყობი კონსტრუქციის რკინაბეტონის ხიდები. რო-

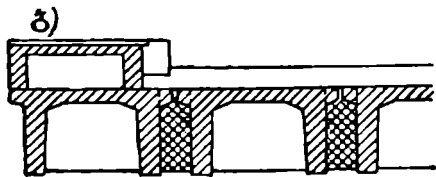
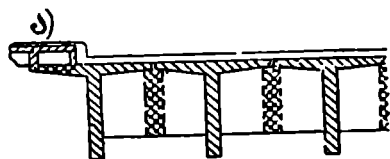


გორკ აღნიშნული იყო, ასაწყობი კონსტრუქციის ცალკეული ელემენტები წინასწარ მზადდება, შემდეგ მიაქვთ და აწყობენ ადგილზე. ასაწყობი კონსტრუქციის ხიდები ხასიათდება მთელი რიგი მნიშვნელოვანი უპირატესობით. ბლოკების ქარხნული წესით დამზადებისას გამოიყენება სრული მექანიზაციისა და ინდუსტრიალიზაციის მეთოდები, ამიტომ უმჯობესდება ნაწარმის ხარისხიც. მნიშვნელოვნად მცირდება მშენებლობის ვადები.

უარყოფითი მხარეებია მძლავრი ამწევი მოწყობილობის საჭიროება და მძიმე ელემენტების გადაზიდვის სიძნელე.

ასაწყობ ხიდებში მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს მისი სამონტაჟო ელემენტებად დაყოფა. სამონტაჟო ელემენტები არ უნდა იყოს განსაზღვრულ წონაზე მეტი და ამასთან ერთად ადვილად უნდა ხერხდებოდეს მათი დამონოლოთება. კოჭური მალის ნაშენებს ჩვეულებრივ ცალკეულ ბლოკებად სიგრიძვი ნაკერებით ყოფენ. უფრო მეტად გავრცელდა T-სებური (ნახ. 95, ა) და II-სებური (ნახ. 95, ბ) ბლოკების ასაწყობი კონსტრუქციები.

II-სებურ ბლოკებს იყენებენ 15 მ-მდე მალეებში, უფრო დიდ მალეებში იყენებენ T-სებური კვეთების ბლოკებს.



ნახ. 95.

წინასწარ დაძაბული მალის ნაშენები. ჩვეულებრივ, ბეტონის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ბეტონში ბზარების წარმოშობა. არმატურის მცირე დაძაბვისას (200 — 300 კგ/სმ<sup>2</sup>); მასზე შემოკრულ ბეტონში უკვე წარმოიშვება ბზარები. ძაბვების გადიდებისას ბზარები უფრო დიდდება, შიშვლდება არმატურა და შეიძლება ის დაიყანგოს. თუ რკინაბეტონის კოჭში ბეტონს წინასწარ შევკუმშავთ შემდგომში დატვირთვით არმატურა გაიჭიმება, გაიჭიმება ბეტონიც, მაგრამ წინასწარ შეკუმშვის ფარგლებში და, მხოლოდ ამ წინასწარი შეკუმშვის ამოწურვის შემდეგ მასში წარმოიშვება გამჭიმავი ძაბვები.

ბეტონი იმ დონემდე შეიძლება შევკუმშოთ, რომ საანგარიშო დატვირთვისას გამჭიმავი ძაბვები მასში მხოლოდ შეკუმშვის ფარგლებში

აღმოჩნდეს და ბზარების წარმოშობის საშიშროება გამოირიცხოს. ასეთ პირობებში საშუალებას იძლევა კონსტრუქციებში გამოვიყენოთ მაღალხარისხოვანი არმატურა და ბეტონი, შევამციროთ მისი კვებები და წონა, გადავხუროთ დიდი მალეები.

არმატურის წინასწარ დაძაბვა ორი მეთოდით ხდება: 1. დაბეტონებამდე დაჭიმვა და, 2. დაბეტონების შემდეგ დაჭიმვა.

პირველ შემთხვევაში გამზადებულ ყალიბებში აწყობენ არმატურებს, ხდება მათი დაჭიმვა და შემდეგ კოქის დაბეტონება. ბეტონის გამაგრების შემდეგ გამჭიმავი მოწყობილობა იხსნება. გაჭიმული არმატურა იკუმშება და კუმშავს ბეტონს.

მეორე მეთოდისას ყალიბში აწყობენ თუნუქის მილებს, რომლებშიც თავსდება არმატურის ღეროები და ხდება კოქის დაბეტონება. ბეტონის გამაგრების შემდეგ ხდება არმატურის დაჭიმვა ისე, რომ გამაგრებული ბეტონი შეიკუმშოს.

რკინაბეტონის გამკოლ ფერმებიან ხიდებს იშვიათად აგებენ. მათში უფრო ფართოდ იყენებენ ვიზინტინის სისტემის ფერმებს (ნახ. 96).



ნახ. 96.

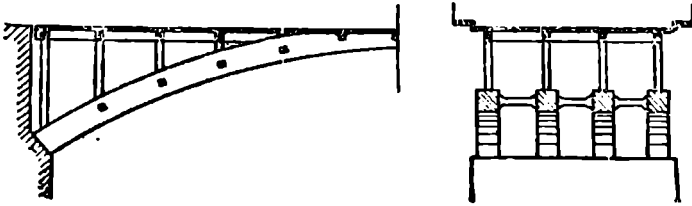
### რკინაბეტონის თაღოვანი ხიდები

რკინაბეტონის თაღოვანი ხიდები გამოირჩევიან კონსტრუქციის სიმსუბუქით და ლამაზი გარეგანი ხედით. შედარებით ქვის და ბეტონის თაღოვან ხიდებთან, ისინი უფრო მსუბუქი და ეკონომიურია. რკინაბეტონის თაღებით შეიძლება ბევრად მეტი სიღიდის მალეების გადახურვა, ვიდრე ქვისა და ბეტონის კონსტრუქციებით. არსებული რკინაბეტონის თაღოვანი ხიდის უდიდესი მაღია 260 მ. რკინაბეტონის თაღოვან ხიდებში შესაძლებელია თაღის აწეულობის მცირე ისრის მიღება. განსაკუთრებულ შემთხვევებში დასაშვებია აწეულობის შემცირება მაღის  $1/10$ — $1/15$ -ით.

რკინაბეტონის თაღოვანი ხიდები კეთდება ზესავლელით, ქვესავლელით და შუასავლელით. კონსტრუქციის მიხედვით, ხიდები არის კამაროვანი (მთლიანი თაღით) და ცალკეული თაღებით (ნახ. 97). თაღები შეიძლება იყოს უსახსრო, ორსახსრიანი ან სამსახსრიანი.

თაღზედა ნაშენი კამაროვან რკინაბეტონის ხიდებში კეთდება მთლიანი ყბის კედლების გამოყენებით, ისე როგორც ქვის ხიდებში. საშუალო და ზესავლიან ხიდებში შემსუბუქების მიზნით იყენებენ გამკოლ თაღზედა ნაშენს.

კამარების არმირება ხდება გრძივი მუშა ლეროებით, მის პერპენდიკულარულად აწყობენ განმანაწილებელ არმატურას და ცალულებს. თალა არმირდება გრიძვი მუშა ლეროებით და ცალულებით.



ნახ. 97.

### რკინაბეტონის ჩარჩოვანი ხიდეები

ჩარჩოვან ხიდეებში მალის ნაშენი და საყრდენები ხისტად არის ერთმანეთთან შეერთებული და ერთ მთლიან მონოლითურ კონსტრუქციას წარმოადგენენ. მალის ნაშენს რიგელი ეწოდება. საყრდენებს კი სვეტები ანუ დგარები. რკინაბეტონის დგარების მოცულობა მასივურ ბურჯებთან შედარებით ბევრად უფრო მცირეა და ეკონომიური.

ჩარჩოვანი ხიდეები ცუდად განიცდიან საყრდენების არათანაბარ ჩაჯდომას და ამიტომ მათი გამოყენება შეიძლება მხოლოდ მტკიცე გრუნტების პირობებში. მდინარეებზე ჩარჩოვან ხიდეებს იშვიათად აკეთებენ, იმიტომ რომ ვიწრო დგარები შეიძლება ადვილად დაზიანდეს ყინვისა და მოცურავე საგნების დარტყმისაგან. ჩარჩოვან ხიდეებს უმეტესად იყენებენ გზაგამტარებზე და ესტაკადებზე.

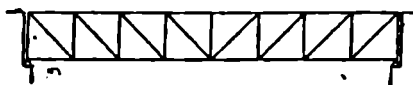
### § 77. ლითონის ხიდეები

ამჟამად ლითონის ხიდეების უმეტესობა კეთდება ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან, იყენებენ აგრეთვე მცირედ ლეგირებულ ფოლადებსაც. ერთეულ შემთხვევებში გვხვდება ალუმინის შენადნობების მსუბუქი ხიდეები. ფოლადის მალის ნაშენებს ძირითადად იყენებენ დიდი მალეების გადასახურავად.

ლითონის ხიდის დადებითი მხარეებია — მათი ქარხნული. ინდუსტრიული მეთოდით მომზადების შესაძლებლობა, ადგილზე მოკლე დროში აგება და სხვ. უარყოფითი მხარეა — ლითონის ჟანგვა, რისთვისაც საჭიროა მისი დროგამოშვებით შეღებვა.

კონსტრუქციის მიხედვით, ლითონის მალის ნაშენის მთავარი ფერმები შეიძლება იყოს მთლიანი ან გამჭოლი (ნახ. 98).

სტატიკური სქემის მიხედვით მთავარი ფერმები არის კოჭური თაღოვანი და კიდული. უფრო მეტად გამოიყენება კოჭური სისტემის ფერმები.

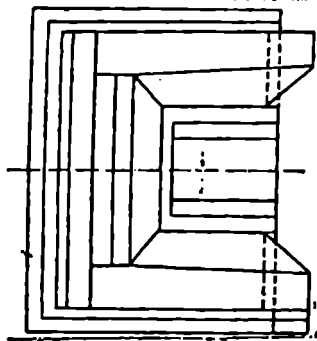
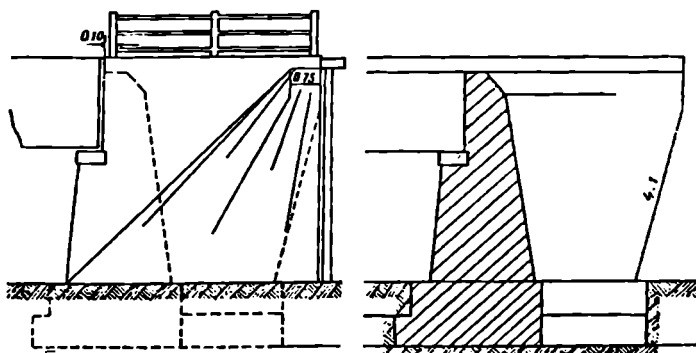


ნახ. 98.



### § 78. ხილვის საყრდენი

ხილებს ორგვარი საყრდენები (ბურჯები) აქვს: ნაპირა და შუალედი. ბურჯები, ხილის სისტემისა და კონსტრუქციის მიხედვით, სხვადასხვა მასალისა და ტიპისა კეთდება. ხის ხილებს ჩვეულებრივად ხის ხიმინჯოვანი საყრდენები უკეთდება. იმ ადგილებში, სადაც ხიმინჯების ჩასობა



ნახ. 99.

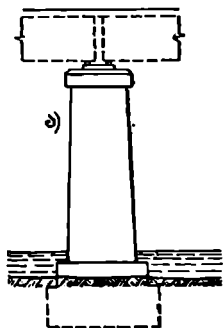
არ შეიძლება. ჩარჩოვანი ტიპის საყრდენებს აკეთებენ. ზოგ ადგილებში იყენებენ აგრეთვე ძელ-ყორის საყრდენებს.

კაპიტალურ ხაღებს უკეთებენ ქვის. ბეტონის, ყორებეტონის ან რკინაბეტონის ბურჯებს. გამონაკლის შემთხვევაში კეთდება ლითონის ბურჯი.

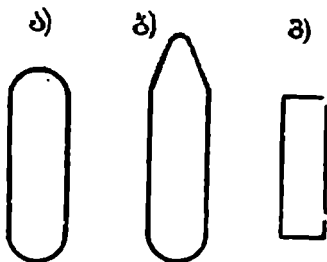
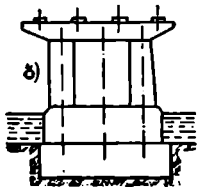
ბურჯი შედგება ორი მთავარი ნაწილისაგან. ქვედა ნაწილს ეწოდება საძირკველი, ის მოთავსებულია დაბალი წყლის დონის ქვემოთ. ზედა ნაწილს ბურჯის ტანი ეწოდება. ბურჯის საძირკველისა და ტანის გამყოფ სიბრტყეზე კეთდება შენაჭერი. ბურჯები კეთდება როგორც მონოლითური, ისე ასაწყობი. მათი კონსტრუქციები სხვადასხვანაირია.

ნაპირა ბურჯების ტიპებში უფრო მეტად გავრცელებულია შებრუნებულიკედლებიანი ბურჯები (ნახ. 99). მას აქვს II-სებური ფორმა. შედგება ერთი წინა და ორი გვერდების (შებრუნებული) კედლებისაგან. არე კედლებს შორის ივსება ყრილით.

ჩვეულებრივი მონოლითური შუალედი საყრდენის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 100. ა. შუალედი საყრდენის ფორმა პლანში უნდა ქმნიდეს წყლის დინების ხელსაყრელ პირობებს. ასეთ პირობებს აკმაყოფილებს ბურჯები



ნახ. 100.



ნახ. 101.

მომრგვალებული ბოლოებით (ნახ. 101. ა, ბ), თუ ბურჯი ხმელეთზეა. გეგმაში შეიძლება მივიღოთ მართკუთხედის ფორმა (ნახ. 101, გ).

განიერ შუალედ ბურჯებს მასალის ეკონომიის მიზნით აკეთებენ ცალკეული სვეტების სახით. რომელთა ზედა ნაწილი შეერთებულია რკინაბეტონის კოჭით (ნახ. 100, ბ). სათანადო პირობებში საყრდენებს აკეთებენ რკინაბეტონის ხიმიჩგებისაგან, ცალკეული სვეტებისაგან და სხვ.

#### § 70. მიღები

გზების ნაგებობათა შორის ყველაზე მეტი რაოდენობით გვხვდება მიღები. მიღზე ყრილის სიმაღლე უნდა იყოს არა ნაკლები 0,5 მ. ნაგებო-

ბის ღირებულება ბევრად ნაკლები ჯდება ვიდრე შესაბამისი სიღიდის ხილი. ნაკლებს მოითხოვს საექსპლოატაციო ხარჯებსაც.

წყალგამშვები მილის შემადგენელი ნაწილებია: რგოლები, სათავისე-ბი და საძირკველი. მასალის მიხედვით მილები არის რკინაბეტონის ქვის. ბეტონის. ლითონისა და სის.

კანივი კვეთის ფორმის მიხედვით მილები არის მრგვალი. მართკუთხა და ოვალური.

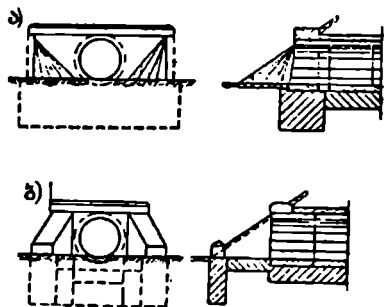
მილების სათავისები სხვადასხვა სახისაა. უფრო გავრცელებულია შემდეგი სახისა: კორტალური (ნახ. 102, ა), მილძაბრა (ნახ. 102, ბ).

და სხვ.

მილები ჩვეულებრივად კეთ-დება ნაკრები. მისი ცალკეული ელემენტები, რგოლები მზადდება ქარხნებში.

ამჟამად უფრო ხშირად იყენე-ბენ რკინაბეტონის მილებს. მრგვა-ლი კვეთის რკინაბეტონის მილებს ამზადებენ 0,75-დან 2 მ-მდე დია-მეტრისას, ხოლო მართკუთხა კვე-თისას მალით 1,5-დან 4-მდე. ქვის და ბეტონის მილებს ამზადებენ კამაროვანს, მალით 4 მ-მდე. კამარებს აყრდნობენ გვერდების კედლებს.

სის მილებს დროებით ნაგებობის მნიშვნელობა აქვს.



ნახ. 102.

## თ ა ვ ი XII

### გზების რემონტისა და დაცვის სამსახურის ორგანიზაცია

#### § 80. გზების მართვა

სსრკ გზები მნიშვნელობის მიხედვით დაყოფილია სამ მთავარ ჯგუ-ფად: 1) საკავშირო მნიშვნელობის, 2) რესპუბლიკური მნიშვნელობის. 3) ადგილობრივი მნიშვნელობის გზები.

საკავშირო მნიშვნელობის გზებზე ითვლება ისეთი გზები, რომლებსაც აქვთ დიდი სახალხო-სამეურნეო და თავდაცვითი მნიშვნელობა.

რესპუბლიკური მნიშვნელობისად მიჩნეულია ისეთი გზები, რომელ-ნიც აკავშირებენ რესპუბლიკის ცალკეულ ქალაქებსა და სხვა მნიშვნე-ლოვან პუნქტებს.

ადგილობრივია გზები, რომლებიც ძირითადად ემსახურებიან სოფლის მეურნეობის სატრანსპორტო მოთხოვნილებებს.

მართვა-გამგეობის მხრივ საკავშირო მნიშვნელობის გზები 1953 წ. 18 მარტამდე შედიოდა სსრ კავშირის შინაგან საქმეთა სამინისტროს გზატკეცილების მთავარ სამმართველოს გამგებლობაში. შემდეგ კი 1953 წლის 26 აგვისტომდე გზათა სამინისტროში.

რესპუბლიკური მნიშვნელობის გზები 1953 წლის ივნისამდე შედიოდა მოკავშირე რესპუბლიკების მინისტრთა საბჭოსთან არსებული გზების მთავარი სამმართველოს გამგებლობაში, ხოლო იმავე წლის ივნისიდან აგვისტომდე — საგზაო და სატრანსპორტო მეურნეობის სამინისტროში.

1953 წლის 26 აგვისტოს დაარსდა საავტომობილო ტრანსპორტის და გზატკეცილების საკავშირო რესპუბლიკური სამინისტრო. რომლის გამგებლობაში საავტომობილო ტრანსპორტთან ერთად შევიდა საკავშირო და რესპუბლიკური მნიშვნელობის გზებიც.

1956 წ. 7 ივლისიდან საქართველოს სსრ გზატკეცილების სამმართველო და საქართველოს სსრ საავტომობილო ტრანსპორტისა და გზატკეცილების სამინისტროს გზების მეურნეობის მთავარი სამმართველო გაერთიანებული იქნა და შეიქმნა საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან არსებული გზატკეცილების მთავარი სამმართველო.

საკავშირო და რესპუბლიკური გზების ძირითადი საორგანიზაციო ერთეული არის საექსპლოატაციო უბანი.

ადგილობრივ გზებს განაგებს რაიადმასკომის საგზაო განყოფილება. ტექნიკურ დახმარებას კი უწევს მთავარი საგზაო სამმართველო.

## § 81. საგზაო უბანი

სათანადოდ მოვლა-შენახვის და სარემონტო მომსახურების მოხერხებულობის მიზნით გზა იყოფა ცალკეულ საექსპლოატაციო უბნებად. საექსპლოატაციო უბნის სიგრძე დამოკიდებულია გზის მნიშვნელობაზე, გზის საფარის ტიპსა და ადგილმდებარეობაზე. ამ ნიშნების მიხედვით უბნებს 100-დან 300 კმ-მდე სიგრძისას აწესებენ. უფრო ნაკლები სიგრძისაა უბნები, რომლებიც რთულ პირობებშია მოქცეული (მთის გზები, გადატვირთული გზები და ა. შ.).

საგზაო უბნების მოვალეობაში შედის გზებისა და მისი ნაგებობების მოვლა და შენახვა, მიმდინარე, საშუალო და კაპიტალური რემონტი, სტიქიური შემთხვევების ლიკვიდაცია, თოვლის ნამქერებისაგან და ზვავებისაგან გზის დაცვა და გაწმენდა, გზების გამწვანება და მისთვის კულტურული და ლამაზი სახის მიცემა, მოძრაობის პირობების ყოველმხრივი გაუმჯობესება, უზრუნველყოფა და სხვ.

დაკისრებული სამუშაოების შესასრულებლად უბანს ჰყავს სათანადო შტატი, რომელიც შედგება ტექნიკური, მატერიალურ-ფინანსური და სამეურნეო ადმინისტრაციული პერსონალისაგან.

გარდა ამისა, არსებობს საგზაო შტატი, რომელშიც შედის გზის ოსტატები. შემკეთებლები, სამუშაოთა მწარმოებლები, მანქანებზე მომუშავენი და სხვ. მათი რაოდენობა დამოკიდებულია უბნისა და მისი სამუშაოების მოცულობაზე.

ს ა გ ზ ა ო უ ბ ნ ი ს უ ფ რ ო ს ი. უბნის სათავეში დგას უბნის უფროსი. რომელიც არის უბნის მთელი საწარმო-ტექნიკური და სამეურნეო საქმიანობის ხელმძღვანელი. მისი მოვალეობაა გზებზე განუწყვეტელი და უხიფათო მოძრაობის უზრუნველყოფა, მისი მოვლა და დაცვა, გეგმების დროულად შესრულება. ამ მიზნით გზის უფროსი იყენებს სრულყოფილ მეთოდებს გზების მოვლა-შენახვისა და რემონტისათვის; იღებს ზომებს სამუშაოების თვითღირებულების შემცირებისათვის. ამტკიცებს შრომით დისციპლინას და აამაღლებს მუშაკთა საქმიან კვალიფიკაციას; სწავლობს უბნის გზებსა და ნაგებობებს, აგრეთვე არსებულ სამშენებლო მასალებს, მათ ხარისხსა და მარაგს.

უბნის უფროსი ატარებს პროფილაქტიკურ ღონისიებებს გზის უკეთესად შენახვის მიზნით, ავიარის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ აღმოფხვრის ავიარის შედეგებს; უზრუნველყოფს მშენებლობას გეგმებით. პროექტებით, ხარჯთაღრიცხვით, დოკუმენტაციებით და სხვ.;

იღებს ზომებს შრომის ნაყოფიერების ამაღლებისათვის, ფართოდ იყენებს მექანიზაციას, ახალ ტექნიკას და ა. შ.

უ ბ ნ ი ს უ ფ რ ო ს ი ს მ ო ა დ გ ი ლ ე. უბნის უფროსის მოადგილე. იმავე დროს მთავარი ინჟინერი, სცელის უბნის უფროსს მისი შვებულებაში და მივლინებაში ყოფნის დროს. ის უბნის ყველა სამუშაოს ტექნიკური ხელმძღვანელია. უბნის ტექპერსონალის დახმარებით ადგენს უბნის სამუშაოების გეგმებს. პროექტებს, ხარჯთაღრიცხვებს, სამუშაო ნახაზებს და ტექნიკურ ანგარიშებს, სისტემატიურად ამოწმებს ხაზს. ტექნიკურ პერსონალის მუშაობას და ა. შ.

იგი უბნის უფროსთან ერთად პასუხისმგებელია უბნის საქმიანობაზე.

უ ბ ნ ი ს ი ნ ჟ ი ნ ე რ ი უშუალოდ მუშაობს გეგმების, პროექტების და ხარჯთაღრიცხვების შედგენაზე, ახდენს სამუშაოების დაკვალვა-განაწილებას და მიღებას. ცალკეულ შემთხვევებში ხელმძღვანელობს პასუხსაგები სამუშაოების წარმოებას; განაგებს უბნის ტექნიკურ დოკუმენტაციას, ადგენს ანგარიშებს.

მ ე ქ ა ნ ი კ ო ს ი — ხელმძღვანელობს უბნის სამანქანო პარკს, მის შეკეთებას და ექსპლოატაციას.



გზის ოსტატი -- გზის რემონტი და შენახვა ხაზზე უშუალოდ გზის ოსტატს ევალება.

ხიდების მოვლასა და რემონტს ხელმძღვანელობს ხიდის ოსტატი. გზის ოსტატის გამგებლობაში იმყოფება გზის განსაზღვრული მონაკვეთი, რომელსაც ეწოდება დისტანცია. დისტანცია წარმოადგენს სარემონტო სამსახურის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ერთეულს. დისტანციის რაციონალური სიგრძე დამოკიდებულია მოძრაობის ინტენსიობაზე, სამოსის ტიპსა და ადგილმდებარეობაზე. ზემოაღნიშნული მაჩვენებლების მიხედვით. დისტანციის სიგრძე 20-დან 40 კმ-მდეა.

გზის ან ხიდის ოსტატის თანამდებობაზე ინიშნება გამოცდილი ტექნიკოსი ან ინჟინერი. მის განკარგულებაში იმყოფება შემკეთებლები და გზის მუშები.

გზის ოსტატი განაგებს დისტანციის მთელ მეურნეობას, ხელმძღვანელობს დისტანციის სარემონტო სამუშაოებს, ამოწმებს და იღებს შესრულებულ სამუშაოებს. იგი სისტემატურად ამოწმებს გზასა და ნაგებობებს, უზრუნველყოფს გზის ნორმალურ მუშაობას. გზის ოსტატის მოვალეობაა ტექნიკური და მატერიალური ანგარიშის შედგენა დისტანციაზე, დეფექტების უწყისის შედგენა (უბნის წარმომადგენლებთან ერთად) და ა. შ.

გზის ოსტატმა კარგად უნდა იცოდეს თავისი დისტანციის სამსახურის თავისებურებანი, გზასთან მდებარე რაიონი, მისი სამეურნეო ვითარება და სხვ.

გზის ოსტატის განკარგულებაში უნდა იყოს მისი დისტანციის დამახასიათებელი ტექნიკური დოკუმენტები, ასეთი დოკუმენტებია: გზის ხაზური გრაფიკი (გზის პირობითი გეგმა ყველა ნაგებობით); 'გრძივი პროფილი; თოვლის ნამქერიანი ადგილების უწყისი; ხელოვნურ ნაგებობათა. სამოქალაქო ნაგებობათა და გზის მორთულობათა უწყისი; ადგილობრივი მასალების უწყისი რუკით და ა. შ.

შემკეთებელი — საგზაო უბნის შტატის მუშაა. მას ევალება გზებისა და გზის ნაგებობების მოვლა, მცირე მოცულობის რემონტის სისტემატური ჩატარება. გზის მასალების დაცვა, იარაღების და ინვენტარის შენახვა. მას ევალება აგრეთვე გზებზე მოძრაობის წესების დაცვის მეთვალყურეობა.

შემკეთებლები უშუალოდ ექვემდებარებიან გზის ოსტატებს, ხოლო მათი დანიშვნისა და განთავისუფლების უფლება აქვთ უბნის უფროსებს.

საგზაო დისტანცია იყოფა სარემონტო შემოსავლელებად, რომელიც მიმაგრებულია შტატის შემკეთებელზე. შემოსავლელის სიგრძე ისეა გაანგარიშებული, რომ შემკეთებელს შეეძლოს მისი შემოვლა და აუცილებელ სამუშაოთა შესრულება. შემოსავლელის სიგრძე დამოკიდებულია

მოდრაობის ინტენსიობაზე, საფარის ტიპსა და გზის ადგილმდებარეობაზე.

ჩვეულებრივად, შემოსავლები შემდეგი სიგრძისაა: გაუმჯობესებული საფარიან გზების (ასფალტბეტონი, ცემენტბეტონი, ბიტუმისანი გზატკეცილები) სიგრძე, რომელთა საველი ზოლის სიგანეა 7 მ — 4 კმ. ქვიშა-სამოსიან გზების, რომელთაც საველი ზოლის სიგანეა 7 მ — 5 კმ., გრუნტის გზების — 7 კმ და ა. შ.

შემკეთებლის იარაღებია: ხის და ლითონის ნიჩაბი, წერაქვი, ფოცხი, ჩაქური. ძალაყინი, საბეკნი, თოხი, ხერხი, ცული. მაზიდა. ცოცხი და სხვ.

#### § 82. ხიდის დაცვა

ხიდები და მილები გზის უფრო პასუხსაგები ნაწილებია; მათ მოვლა-შენახვაზე დიდად არის დამოკიდებული გზებზე განუწყვეტელი მოძრაობა.

მცირე ხიდებისა და მილების დაცვა და მოვლა-პატრონობა ევალება შემკეთებლებს.

---

ლიტერატურა

- Бабков В. Ф. и др. Автомобильные дороги, Автотрансиздат, 1953.
- Бируля А. К. Проектирование автомобильных дорог, часть I и II, Автотрансиздат, 1954.
- Бицкинашвили З. С. О некоторых изменениях в технологии способа поверхностной обработки, Дориздат, 1951.
- Бицкинашвили З. С. Обобщение технологии строительства черных дорожных покрытий облегченного типа. Труды ГПИ, Вып. 6 (47), 1956.
- Волков М. и др. Дорожно-строительные материалы, Автотрансиздат, 1960.
- Глибшман Е. Е. и др. Мосты и сооружения на дорогах, Автотрансиздат, 1960.
- Иванов Н. Н. и др. Строительство автомобильных дорог, ч. I, Автотрансиздат, 1963.
- Иванов Н. Н. Строительство автомобильных дорог, ч. II, Автотрансиздат, 1957.
- Лысихина А. И. Дорожные покрытия и основания, Автотрансиздат, 1962.
- Технические условия проектирования жел. дорожных автодорожных и городских мостов и труб, СН—200—62, Трансизддориздат, 1962.
- Абросимов К. Ф., Бромберг А. А., Катаев Ф. П. Дорожностроительные машины.
- რობიტაშვილი გ. ვ. — საზოგადოებრივი საფუძვლები, «ტექნიკა და შრომა», 1936.
-

## შ ი ნ ა ა რ ს ი

წ ი ნ ა ს ი ტ ყ ვ ა ო ბ ა	3
თ ა ვ ი I — გზები და გზების ელემენტები	5
თ ა ვ ი II — ზოგადი გზის დაპროექტების საფუძვლების შესახებ	13
თ ა ვ ი III — წყალსადენები	18
თ ა ვ ი IV — გზის ძირითადი საშენი მასალები	22
თ ა ვ ი V — მიწის ვაკისი	44
თ ა ვ ი VI — გრუნტის გზების მოწყობა	67
თ ა ვ ი VII — სავალი ზოლის ფუძე	78
თ ა ვ ი VIII — ხრეშის სამოსები	84
თ ა ვ ი IX — გზის ხისტი საფარები, გზატკეცილები	91
თ ა ვ ი X — გზის შავი საფარები	115
თ ა ვ ი XI — ხიდეები და მილები	150
ლი ტ ე რ ა ტ უ რ ა	180

საზოგადოებრივი რედაქტორი გ. რ ო ბ ი ტ ა შ ე ი ლ ი  
გამომც. რედაქტორი ი. ა რ ო ს ი ა  
ტექნიკური ა. კ ა ც ი ტ ა ძ ე  
კორექტორი ე. გ ძ ე ლ ი ძ ე

ხელმოწერილია დასაბუქდად 22/111-65 წ.  
ქალაქის ზომა 60×90. ნაბეჭდი თაბახი 11,5.  
სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 11,36.

უე 00245. ტირაჟი 1000. შეკვ. № 20.  
ფახი 50 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, კამოს ქ. № 18.  
Издательство «Ганатлеба», Тбилиси, ул. Камо № 18.

---

სტამბა № 1, თბილისი, ორჯონიკიძის ქ. № 50.  
Типография № 1, Тбилиси, ул. Орджоникидзе № 50.