

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

კ. მჭედლიშვილი, ა. ბურდულაძე, თ. გელაშვილი, გ. არჩვაძე

საავტომობილო გზები

დამხმარე სახელმძღვანელო

თბილისი 2009

დამხმარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის საავტომობილო ტრანსპორტის სპეციალობის სტუდენტებისათვის. იგი სასარგებლო იქნება აგრეთვე ამავე მიმართულებით მომუშავე მაგისტრანტების, დოქტორანტებისა და პროფესორ-მასწავლებლებისათვის

ავტორები მადლობას უხდიან საქვზამეცნიერების გენერალურ დირექტორს, პროფესორ თამაზ შილაკაძეს საერთაშორისო საგზაო ნორმატიულ-ტექნიკური ბაზის შესახებ უახლესი ინფორმაციის მოწოდებისათვის

რეცენზენტი, სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის „სავტომობილო ტრანსპორტის“ მიმართულების პროფესორი, ტ.მ.დ. ზ. ბოგველიშვილი

საავტომობილო გზები

საავტომობილო ტრანსპორტის სპეციალობათა სტუდენტებისათვის წინასიტყვაობა	5
თავი 1. ზოგადი ცნობები საავტომობილო გზების შესახებ	6
1.1. გზების კლასიფიკაცია	6
1.2. გზების სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები.	11
თავი 2. საავტომობილო გზის განივი პროფილი	14
2.1. გზის განივი პროფილი სხვადასხვა პირობებში	14
2.2. განივი პროფილი ქალაქებსა და დასახლებულ პუნქტებში	17
თავი 3. საავტომობილო გზის გეგმა	20
3.1. გზის გეგმის ელემენტები	20
3.2. ავტომობილის მოძრაობა გზის სწორხაზოვან მონაკვეთებზე	23
3.3. ავტომობილის მოძრაობა გეგმაში მრუდე მონაკვეთებზე.	24
3.4. ვირაჟები	26
3.5. სერპანტინები	31
თავი 4. საავტომობილო გზის გრძივი პროფილი	34
4.1. გზის გრძივი პროფილის ელემენტები	34
4.2. გზის ქანობები და მათი ნორმირება	36
4.3. საპროექტო ხაზი და ვერტიკალური მრუდები	37
თავი 5. საავტომობილო გზის მიწის ვაკისი და წყლის აცილება მისგან	40
5.1. მოთხოვნები მიწის ვაკისისადმი. მიწის ვაკისის ტიპური განივი პროფილები	40
5.2. დატენიანების წყაროები და წყლის აცილების სისტემა	43
თავი 6. საგზაო სამოსები	49
6.1. საგზაო სამოსების კონსტრუქციული ფენები და მასზე ავტომობილისაგან გადაცემული დატვირთვები	49
6.2. გრუნტისა და ღორღოვან-ხრეშოვანი საფარები	53
6.3. ორგანული შემკვრელი მასალებით აგებული საფარები	57
6.4. ცემენტბეტონის საფარები და ქვაფენილები	62
6.5. საგზაო სამოსის გაანგარიშების საფუძვლები	65
თავი 7. საავტომობილო გზების ექსპლუატაცია	73
7.1. გზისა და მოძრავი შემადგენლობის ურთიერთმოქმედება	73
7.2. საგზაო სამოსების დეფორმაცია, გამომწვევი მიზეზები, შრომისუნარიანობა და ხანგამძლეობა.	77

7.3. საგზაო საფარების სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები	84
თავი 8. ხელოვნური ნაგებობები	94
8.1. ხელოვნურ ნაგებობათა ტიპები.	94
8.2. ხიდების გაბარიტები და დატვირთვები	97
თავი 9. გზებზე მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა	103
9.1. ხილვადობის უზრუნველყოფა	103
9.2. გზის გეგმისა და პროფილის ელემენტების გავლენა მოძრაობის უსაფრთხოებაზე	105
9.3. მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა გადაკვეთებზე	109
9.4. მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა ღამით	113
9.5. გზის მოწყობის ელემენტები და მოძრაობის უსაფრთხოება	114
9.6. საგზაო ნიშნები და სავალი ნაწილის მონიშვნა	117
9.7. მოძრაობის უსაფრთხოების შეფასების მეთოდები და საშუალებები	119
9.8. გარემოს დაცვა	124
9.9. საგზაო-კლიმატური ზონები	127
თავი 10. საგზაო საექსპლუატაციო სამსახური	131
10.1. საგზაო მეურნეობის მართვა	131
10.2. საექსპლუატაციო უბნების სტრუქტურა, მოვალეობანი.	132
10.3. საგზაო მომსახურების ორგანიზების რეკომენდებული ხერხები	134
10.4. კავშირგაბმულობა საგზაო ექსპლუატაციის უზრუნველყოფისათვის.	136
თავი 11. ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურა და საავტომობილო მიმოსვლები	138
11.1. საგზაო ინფრასტრუქტურის როლი სამგზაო და სატვირთო მიმოსვლის რაციონალურ ორგანიზაციაში.	138
11.2. სატრანსპორტო დანიშნულების ობიექტები. ავტოგაგზალები და ავტოსადგურები, საწვავით გასამართი პუნქტები	140
11.3. თანამედროვე ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურა და მისი შემადგენელი ელემენტების კლასიფიკაცია ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით	144
დამატება 1. საავტომობილო გზების საერთაშორისოდ აღიარებული ძირითადი ნორმატიულ ტექნიკური პარამეტრები	148
დამატება 2. ტექნიკური პარამეტრების ცხრილი	150
დამატება 3. საერთაშორისოდ აღიარებული ტერმინები და განსაზღვრებები გამოყენებული ლიტერატურა	153
	163

წინასიტყვაობა

უახლოესი წლების განმავლობაში საქართველოში გათვალისწინებულია საავტომობილო მაგისტრალების, აგრეთვე რეგიონული და ადგილობრივი გზების ქსელის დაჩქარებული განვითარება, გზების მშენებლობის, რემონტისა და მოვლა-შენახვის სრულყოფა. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლებას და ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

არსებული საგზაო ქსელის დიდი ნაწილი შექმნილია იმ ხანებში, როდესაც ავტომობილის სიჩქარე დაბალი იყო, ხოლო გაბარიტები და დატვირთვები შედარებით მცირე. ასეთი გზები აღარ შეეფერება თანამედროვე ავტომობილის ტექნიკურ მახასიათებლებსა და მოძრაობის მაღალ ინტენსიურობას, უსაფრთხოებისა და ეკოლოგიურობის თანამედროვე მოთხოვნებს.

სავტომობილო გზებზე მოძრაობის პირობების გაუმჯობესების და უსაფრთხოების განმტკიცების მიზნით ჩვენს ქვეყანაში ტარდება მნიშვნელოვანი ღონისძიებები: ბიუჯეტიდან გამოიყოფა მნიშვნელოვანი თანხები, შენდება ახალი ავტომაგისტრალები, მიმდინარეობს ძველი გზების რეკონსტრუქცია, მნიშვნელოვნად უმჯობესდება გზების ტექნიკური მახასიათებლები, რომლებიც სულ უფრო და უფრო შეესაბამება თანამედროვე საერთაშორისო მოთხოვნების დონეს.

ახლო მომავალში გარდაუვალია საგზაო მშენებლობის მოცულობისა და ხარისხის მკვეთრი ზრდა, ვინაიდან იგი მჭიდროდაა დაკავშირებული ეროვნული ეკონომიკის წინსვლასთან.

თავი 1. ზოგადი ცნობები საავტომობილო გზების შესახებ

1.1. საავტომობილო გზების კლასიფიკაცია

საქართველოს საავტომობილო გზების ქსელი თავისი დანიშნულებიდან გამომდინარე იყოფა საერთო სარგებლობის და საუწყებო საავტომობილო გზებად.

საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება სახელმწიფო ბალანსზე არსებული საავტომობილო გზები, რომლებზედაც არ არის შეზღუდული ფიზიკური და იურიდიული პირების შესვლა.

საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზები სამეურნეო და ადმინისტრაციული მნიშვნელობის მიხედვით იყოფა: საერთაშორისო, შიდასახელმწიფოებრი და ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებად.

საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება საქართველოსა და სხვა სახელმწიფოების ადმინისტრაციული, სამრეწველო და კულტურული ცენტრების დამაკავშირებელი გზები.

შიდასახელმწიფო მნიშვნელობის საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება:

ქვეყნის დედაქალაქის მნიშვნელოვან სამრეწველო და კულტურულ ცენტრებთან, ავტონომიური რესპუბლიკების დედაქალაქებთან და რაიონების ადმინისტრაციულ ცენტრებთან დამაკავშირებელი გზები, აგრეთვე მათი ასაქცევი და მათთან მისასვლელები საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზებიდან;

ავტონომიური რესპუბლიკების დედაქალაქების, რაიონების ადმინისტრაციული ცენტრების, ქვეყნის მნიშვნელოვანი სამრეწველო და კულტურული ცენტრების დამაკავშირებელი გზები;

სახელმწიფოსა და ავტონომიური რესპუბლიკების დედაქალაქებთან და რაიონების ადმინისტრაციულ ცენტრებთან აეროპორტებისა და ნავსადგომების დამაკავშირებელი გზები;

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზებს შეიძლება მიეკუთვნოს თავდაცვის და სპეციალური მნიშვნელობის საავტომობილო გზები, რომლებიც

არ აკმაყოფილებს ამ მუხლით განსაზღვრულ შიდასახელმწიფოებრივი გზების მაჩვენებლებს, მაგრამ აქვს თავდაცვითი და სპეციალური მნიშვნელობა;

საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების ნუსხას ამტკიცებს სახელმწიფოს პირველი პირი, ჩვეულებრივ იგი გადაისინჯება ხუთ წელიწადში ერთხელ.

ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება:

რაიონის ადმინისტრაციული ცენტრების ამავე რაიონების დასახლებულ პუნქტებთან დამაკავშირებელი გზები;

დასახლებული პუნქტების საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზებთან დამაკავშირებელი გზები;

რაიონების დასახლებული პუნქტების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი გზები;

განსაკუთრებული მნიშვნელობის კურორტების, დასვენებისა და ტურიზმის ადგილების, სპორტული კომპლექსების, ისტორიული და კულტურული ძეგლების, სამეცნიერო ცენტრებისა და განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე სხვა ობიექტების რაიონების ადმინისტრაციულ ცენტრებთან (რომელთა ტერიტორიაზეც მდებარეობენ აღნიშნული ობიექტები) დამაკავშირებელი გზები, აგრეთვე უახლოეს რკინიგზის სადგურებთან, საზღვაო ნავსადგურებთან მისასვლელები საერთაშორისო შიდასახელმწიფოებრივი და ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებიდან.

ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებს შეიძლება მიეკუთვნოს გზები, რომლებიც არ აკმაყოფილებს ამ პუნქტით განსაზღვრულ ადგილობრივი გზების მაჩვენებლებს, მაგრამ აქვს თავდაცვითი და სპეციალური მნიშვნელობა.

ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების ნუსხას ამტკიცებენ მხარეებში ან ავტონომიური რესპუბლიკების აღმასრულებელი ხელისუფლების უმაღლესი ან ადგილობრივი თვითმმართველობისა და მმართველობის ორგანოები. ჩვეულებრივ, იგი გადაისინჯება სამ წელიწადში ერთხელ.

საუწყებო საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება:

საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზებიდან ორგანიზაციებამდე მისასვლელი გზები;

სამრეწველო, სასოფლო-სამეურნეო და სხვა დანიშნულების საწარმოების ტერიტორიაზე არსებული გზები;

არხების, მილგაყვანილობის, ელექტროგადამცემი ხაზებისა და სხვა კომუნიკაციებისა და ნაგებობების გასწვრივ გამავალი, აგრეთვე ჰიდროტექნიკურ და სხვა ნაგებობებთან მისასვლელი სამსახურეობრივი და საპატრულო საავტომობილო გზები.

საავტომობილო გზების დასახელებაში შედის სახელწოდება საწყისი და ბოლო დასახელებული პუნქტებისა, რომლებსაც აკავშირებს გზა, ხოლო აუცილებლობის შემთხვევაში – ძირითადი შუალედური დასახელებული პუნქტების სახელწოდებაც. დაიშვება აგრეთვე გზების დასახელება ბოლო დასახელებული პუნქტის სახელწოდების მიხედვით, გეოგრაფიული ან სხვა ობიექტების ისტორიული მნიშვნელობისა და ეროვნული ტრადიციების გათვალისწინებით.

საავტომობილო გზების კილომეტრაჟის გამომანგარიშებისათვის საწყის წერტილად მიიღება დედაქალაქის ცენტრალური მოედანი, მაგალითად: საქართველოს დედაქალაქ თბილისიდან გამავალი საავტომობილო გზებისათვის – თავისუფლების მოედანი; დასახელებული პუნქტების ერთმანეთთან შემართებული გზებისათვის – შესაბამისი ადგილობრივი მმართველობის ორგანოს შენობები, ფოსტა ან დასახელებული პუნქტის ცენტრში განლაგებული სახელმწიფო და საზოგადოებრივი შენობა-ნაგებობანი; სხვა გზების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი გზებისათვის – შეუდლებული გზების დერძების გადაკვეთა; გეოგრაფიული, ისტორიული ან სხვა ობიექტების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი გზებისათვის – ამ ობიექტების საზღვრები.

საქართველოს საგზაო მეურნეობის ეროვნული ეკონომიკის სხვა დარგებთან ურთიერთობის რეგულირება შედის საქართველოს უმაღლეს სახელმწიფო ორგანოთა კომპეტენციაში. ამაში იგულისხმება: საავტომობილო გზების სარგებლობის, დაცვისა და მოძრაობის წესების დადგენა;

ახალი საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების გაყვანის საკითხების გადაწყვეტა;

ერთიანი ტექნიკური პოლიტიკის გატარება საავტომობილო გზების დაპროექტების, მშენებლობის, რეკონსტრუქციის, შეკეთების, მოვლის, კეთილმოწყობის

და სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების დაფინანსებასა და მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფის პრინციპების დადგენა.

მხარეების ან ავტონომიური რესპუბლიკების უმაღლეს სახელმწიფოთა ორგანოთა გამგებლობაშია ადგილობრივი მნიშვნელობის გზების საგზაო მეურნეობის ხელმძღვანელობა და მისი მართვის წესის დადგენა; მათ ტერიტორიაზე გამავალი ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების დაცვისა და აღრიცხვის ორგანიზაცია.

ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზების განვითარებისა და გაუმჯობესების საკითხების გადაწყვეტა.

ავტომობილების მოძრაობაში დაწესებული რეჟიმის მიხედვით საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზები იყოფიან **მუდმივმოქმედ** და **სეზონურ** გზებად. **მუდმივმოქმედ გზებად** იწოდებიან გზები ან გზების ცალკეული მონაკვეთები, რომლებიც აღჭურვილნი არიან საინჟინრო ნაგებობების ისეთი კომპლექსით და გზების ზამთრის შენახვის დონით, რომლებიც უზრუნველყოფენ შეუფერხებელ და უსაფრთხო საავტომობილო მოძრაობას მთელი წლის განმავლობაში, ყოველგვარ კლიმატურ პირობებში. აქ დასაშვებია მოძრაობის მხოლოდ ხანმოკლე შეფერხებები, დაკავშირებული სტიქიური მოვლენების (მეწყერი, ზვავი, თოვლის ნამქერი) შედეგების ლიკვიდაციის საჭიროებისათვის.

სეზონურ გზებად იწოდებიან გზები ან გზების ცალკეული მონაკვეთები, რომლებზეც სათანადო საინჟინრო ნაგებობების და ზამთრის შენახვის სამსახურის უქონლობის გამო საავტომობილო მოძრაობა კლიმატური პირობების გაუარესებისას (თოვლცვენა, ძლიერი წვიმა, თოვლის ზვავი, წყალდიდობა და სხვა) პერიოდულად ან სეზონურად მოქმედებენ.

სახელმწიფო საკუთრების საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების ცალკეული მონაკვეთებით, ხიდებითან გვირაბებით სარგებლობა შეიძლება იყოს ფასიანი. მათ **ფასიანი გზები** ეწოდებათ. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია შესაბამისი საგზაო პირობების მქონე, აღტერნატიული, საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზის არსებობა.

გზებით ან გზების მონაკვეთებით სარგებლობის საფასური განისაზღვრება კანონმდებლობით დადგენილი წესით და გამოიყენება ამავე გზების ან საერთო

სარგებლობის გზის ქსელის მონაკვეთების მოვლა-შენახვისა და განვითარებისათვის. თუ შემოსული თანხები აჭარბებს საჭირო სიდიდეს განსხვავება მოიხმარება დარგში სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად, კადრების მომზადებისათვის სახელმწიფო ბიუჯეტის შესავსებად, ქველმოქმედებისათვის და ა.შ.

საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზები ფუნქციონალური მოთხოვნების უზრუნველსაყოფად იყოფა შემდეგ ტიპებად: **ავტომაგისტრალებად, მრავალზოლიან, ორზოლიან და ერთზოლიან** (დაბალი მოძრაობის ინტენსივობის მქონე) **საავტომობილო გზებად.**

ავტომაგისტრალები გათვალისწინებულია დიდი მოცულობის ტვირთზიდვებისათვის დიდ მანძილზე, მაღალი სიჩქარეებით და სატრანსპორტო ნაკადების თავისუფალი მოძრაობის პირობებში. ეს გზები მრავალზოლიანია, განცალკევებული მოძრაობით და შეზღუდული შესვლით, რის შედეგად უზრუნველყოფილია მოძრაობის მომსახურების მაღალი დონე.

მრავალზოლიანი გზები (ორზე მეტი მოძრაობის ზოლით) გათვალისწინებულია ფართო დიაპაზონის მოძრაობის ინტენსივობისათვის, შეიძლება გააჩნდეს ერთიანი მონიშნით განცალკევებული ან გაყოფილი სავალი ნაწილები და მოთხოვნილების მიხედვით შეიძლება სტადიურად მიყვანილი იქნას ავტომაგისტრალების დონემდე. ნაწილობრივი შეზღუდვები შესვლაზე შეიძლება იყოს სასურველი გზის ზოგიერთ უბანზე მოძრაობის მომსახურების აუცილებელი დონის შესანარჩუნებლად.

ორზოლიანი გზები გათვალისწინებულია საერთო სარგებლობის საგზაო ქსელის ფარგლებში სიჩქარეების დიდი დიაპაზონისათვის, მაგრამ შეზღუდულია გამტარუნარიანობაში. სატვირთო მოძრაობის მნიშვნელოვანი ინტენსივობისას შეიძლება გააჩნდეს დამატებითი ზოლი აღმართის მხარეს.

დაბალი ინტენსივობით მოძრაობის გზები ძირითადად გათვალისწინებულია იზოლირებულ დასახლებულ პუნქტებთან, დასასვენებელ ზონებთან და ცალკეულ საწარმოებთან მისასვლელად. მათი დანიშნულების მიხედვით, ამ ტიპის გზები შეიძლება იყოს **ერთი** ან გამონაკლის შემთხვევაში **ორზოლიანი** და როგორც წესი მოძრაობის დაბალი სიჩქარეებით.

გზაზე ავტომობილთა ნაკადის მოძრაობის ძირითადი მახასიათებლებია მოძრაობის ინტენსიურობა და გადაადგილების სიჩქარე.

მოძრაობის ინტენსიურობა განისაზღვრება ავტომობილების რაოდენობით, რომელიც გადის გზის მოცემულ განივკვეთში დროის ერთეულში. ჩვეულებრივად მის განზომილებად მიღებული ავტ/დღე-ღამეში. მოძრაობის ინტენსიურობის მიხედვით საავტომობილო გზები, სამშენებლო ნორმებისა და წესები მიხედვით, იყოფა ხუთ კატეგორიად (იხ. ცხრ. 1.1).

ცხრილი 1.1

გზის კატეგორია	მოძრაობის საანგარიშო ინტენსიურობა ავტ/დღე-ღ.	გზის კატეგორია	მოძრაობის საანგარიშო ინტენსიურობა ავტ/დღე-ღ.
I ^ა	15000-ზე მეტი	IV	200-1000-მდე
I ^ბ	7000-ზე მეტი		
II	3000-7000-მდე	V	200-ზე ნაკლები
III	1000-3000-მდე		

განასხვავებენ როგორც საშუალო თვიურს, ისე საშუალო წლიურ დღეღამურ ინტენსიურობას. ზოგჯერ ინტენსიურობას განსაზღვრავენ საათობრივად, განსაკუთრებით პიკის ანუ დილის ან საღამოს საათებში. ინტენსიურობას საზღვრავენ ფაქტიური მონაცემების მიხედვით, გზაზე მოძრაობის უშუალო აღრიცხვით ან სტატისტიკური ცნობების შეგროვების საფუძველზე. საანგარიშოდ მიიღება ე.წ. პერსპექტიული ინტენსიურობა გზის ექსპლუატაციის დაწყებიდან 20 წლის შემდგომი პერიოდის გათვალისწინებით.

1.2. გზების სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები

სავტომობილო გზების ძირითად სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლებს შეადგენს: ავტომობილის მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარე, საანგარიშო დატვირთვა, გვირაბებისა და ხიდების გაბარიტები, გზის გამტარუნარიანობა, აგრეთვე მოძრაობის უსაფრთხოების და ეკოლოგიურობის მაჩვენებლები.

საანგარიშო სიჩქარე – ეს არის უდიდესი სიჩქარე, რომლითაც ავტომობილს გზის მთელ სიგრძეზე შეუძლია უხიფათოდ მოძრაობა. სამშენებლო ნორმებისა

და წესების მიხედვით საანგარიშო სიჩქარე დამოკიდებულია გზის კატეგორიასა და ადგილმდებარეობის რელიეფზე (იხ. ცხრ. 1.2).

ცხრილი 1.2

გზის კატეგორია	სანგარიშო სიჩქარე, კმ/სთ		
	ძირითადი	დასაშვები რთულ მონაკვეთზე	
		დასერილი ადგილი	მთიანი ადგილი
I, a,b	150	120	80
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	80	60	40
V	60	40	30

საანგარიშო დატვირთვად მიღებულია სატვირთო ავტომობილების კოლონა, ნორმებით დადგენილია ორი კლასის ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა. დატვირთვის კლასი აღინიშნება H-ით და ციფრით, რომელიც უჩვენებს კოლონის ძირითად ავტომობილის წონას სრული ტვირთით ტონებში. ეს კლასებია H-30 და AK-11. ნორმატიული ავტომობილური დატვირთვა H-30 შედგება ერთიმეორესთან ათ-ათი მეტრის მანძილზე მიმყოფი 30 ტონიანი ავტომობილებისაგან. ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა AK-11 შედგება ერთმანეთისაგან მიმყოფი 11 ტონიანი ურიკებისაგან რომელთა შორის მანძილი 1,5 მ შეადგენს.

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 ქვეშ ან თვალამრიდ ქვლებს შორის. ხიდის სიგანე დამოკიდებულია გზის კატეგორიაზე, მოძრაობის ინტენსიურობაზე.

გზის გამტარუნარიანობა წარმოადგენს ავტომობილების მაქსიმალურ რაოდენობას, რომელიც შეიძლება გაატაროს გზამ დროის ერთეულში (ჩვეულებრივად 11 საათში) განსაზღვრული სიჩქარით მოძრაობისას. გზის გამტარუნარიანობის სიდიდე დამოკიდებულია მოძრაობის ზოლების

რაოდენობაზე, სატრანსპორტო საშუალებათა მოძრაობის სიჩქარესა და სავალი ნაწილის ზედაპირის მდგომარეობაზე.

მოძრაობის ერთი ზოლისათვის მაქსიმალური გამტარუნარიანობა

$$N = \frac{1000V}{\frac{v}{3,6} + \ell_a + S_T},$$

სადაც v – მოძრაობის სიჩქარეა, კმ/სთ;

$\frac{v}{3,6}$ – მანძილია, რომელსაც გაივლის მძღოლი რეაქციის პერიოდში

– 1წმ-ში, მ;

ℓ_a – ავტომობილის სიგრძეა, მ;

S_T – ცალკეულ ავტომობილებს შორის ინტერვალი, მ;

N – ავტომობილების რაოდენობა სთ-ში, ავტ/სთ.

გზის გამტარიანობა, რომელსაც გააჩნია ერთი მიმართულებით რამოდენიმე მოძრაობის ზოლი განისაზღვრება ფორმულით:

$$N_{\text{გზის}} = N \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \dots K_i$$

სადაც N – გზის ერთი ზოლის გამტარუნარიანობა, ავტ/სთ;

n – გზაზე მოძრაობის ზოლის რიცხვია;

$K_1, K_2 \dots K_n$ – კოეფიციენტი, რომლებიც მხედველობაში იღებენ გზის გამტარუნარიანობის ცვლილებებს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენისაგან. მაგ.: სამოძრაო ზოლების რაოდენობა, სიგანე, საგზაო სამოსის მდგომარეობა და ა.შ.

მიღებულია, რომ გზის მახასიათებლები 60-80%-ით განსაზღვრავენ მოძრაობის უსაფრთხოებას, ეკონომიურობასა და ეკოლოგიურობას.

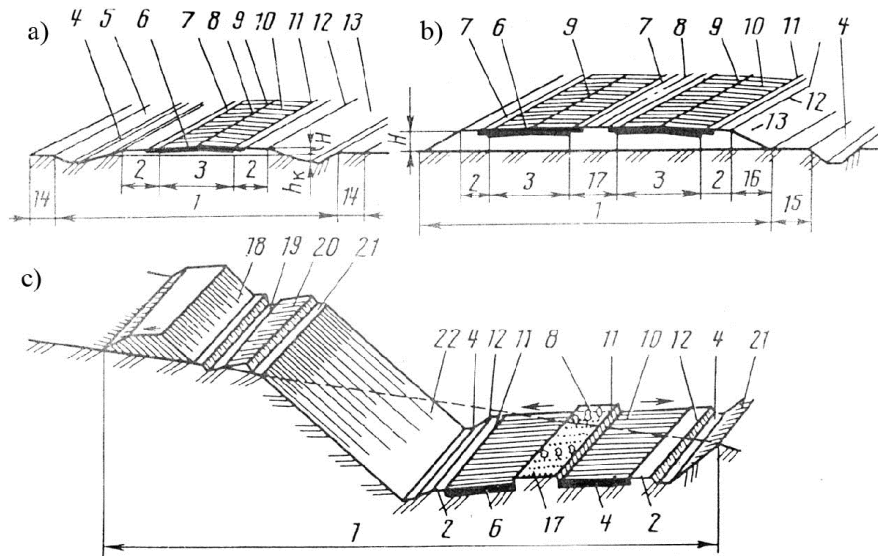
საავტომობილო გზა ისე უნდა დაპროექტდეს, რომ სწორად გაანაწილოს მძღოლის ყურადღება, გაუადვილოს მას მართვა. გზაზე არ უნდა იყოს ისეთი უბანი, რომელმაც შესაძლოა შეცდომაში შეიყვანოს მძღოლი. სწორედ ამიტომ გზის ღერძს აპროექტებენ ნორმატივების მკაცრი მოთხოვნების შესაბამისად, რომელიც ეყრდნობა ავტომობილის მოძრაობის კანონზომიერებებს უსაფრთხო მოძრაობის პირობებიდან.

საგზაო სამოსებმა უნდა უზრუნველყოს ავტომობილის მდგრადობა რხევისა და მოცურების გარეშე ყოველგვარ კლიმატურ პირობებში.

თავი 2. საავტომობილო გზის ბანივი პროფილი

2.1. გზის განივი პროფილი სხვადასხვა პირობებში

თანამედროვე საავტომობილო გზა წარმოადგენს საინჟინრო ნაგებობათა კომპლექსს საჭირო რაოდენობის ავტომობილების სათანადო სანქარით მოძრაობისათვის. მისი მიზანია მგზავრთა გადაყვანა და ტვირთის გადატანა უსაფრთხოდ, ეკონომიურად და კომფორტულად. გზის კვეთს მისი ღერძის პერპენდიკულარული სიბრტყით ეწოდება განივი პროფილი. განივი პროფილის ძირითადი ელემენტია მიწის ვაკისი. მიწის ვაკისის ზედაპირზე თავსდება სავალი ნაწილი და გვერდულები. სავალი ნაწილის ფარგლებში კეთდება ე.წ. საგზაო სამოსი (საგზაო სამოსი შედგება საფარისა და საფუძვლისაგან), რომელიც შედგება რამდენიმე მტკიცე ფენისაგან. იგი უშუალოდ ეყრდნობა მიწის ვაკისს. საგზაო სამოსის ზედა ფენას, რომელიც უშუალო შეხებაშია ავტომობილის თვალთან, ეწოდება საგზაო საფარი (იხ. ნახ. 2.1).



ნახ. 2.1. საავტომობილო გზის განივი პროფილი ყრილებში და ჭრილში.

a) ყრილი ერთი სავალი ნაწილით; b) ყრილი ორი სავალი ნაწილით და გამყოფი ზოლით; c) ჭრილი ფერდობზე

1 – მიწის ვაკისი; 2 – გვერდული; 3 – სავალი ნაწილი; 4 – გზისპირა არხი; 5 – არხის გარე ფერდო; 6 – საგზაო სამოსი; 7 – სანაპირო ზოლი; 8 – გზის ღერძი; 9 – სავალი ნაწილის ღერძი; 10 – სავალი ზოლი; 11 – სავალი ნაწილის წიბო; 12 – მიწის ვაკისის წარბა; 13 – ყრილის ფერდო; 14 – ჩამონატკერი; 15 – ბერმა; 16 – ფერდოს ძირი; 18 – გამყოფი ზოლი; 18 – კავალიერი; 19 – სამთო არხი; 20 – ბანკეტი; 21 – ჭრილის ფერდოს წარბა; 22 – ყრილი გარე ფერდო; H – ყრილის სიმაღლე; h_k – გზისპირა არხის სიღრმე.

წყლის ასაცილებლად სავალ ნაწილს ეძლევა ორმხრივად დახრილი განივი ქანობი 1,5÷3,0%-მდე. სავალი ნაწილის გაგრძელებას წარმოადგენს გვერდულები, რომლებიც განკუთვნილია ავტომობილისა და სარემონტო საგზაო მანქანების დროებითი, ხანმოკლე გაჩერებისათვის, სავალი ნაწილიდან შემთხვევით გადასული ავტომობილის გასატარებლად, სარემონტო მასალების დროებით მოსათავსებლად და ზოგჯერ სავალი ნაწილის გაგანიერებისათვის.

გვერდულებს უშუალოდ ებჯინება საგზაო სამოსი. გვერდული სავალ ნაწილს გამოყოფს კიუვეტებისაგან, ჭრილებში და მიწის ვაკის ფერდობიდან ყრილებში.

გვერდულების ტექნიკური სრულყოფა მნიშვნელოვნად აღიდეგს მოძრაობის უსაფრთხოებას. დაბალი და მაღალი კატეგორიის გზებისათვის გვერდულების სიგანე შესაბამისად აიღება 1,75-3,75 მ-ის ფარგლებში.

წყლის ადვილად ასაცილებლად გვერდულებს ეძლევა 1-2%-ით მეტი განივი ქანობი სავალ ნაწილთან შედარებით. თუ ეს პირობა დაცული არაა, წყალი და ჭუჭყი შეიძლება დარჩეს სავალ ნაწილზე, მნიშვნელოვნად დააზიანოს საფარის ნაპირები და გააუარესოს მოძრაობის პირობები. ადგილის რელიეფის მიხედვით მიწის ვაკის აგებენ ჭრილში ან ყრილში. წყლის აცილების მიზნით მიწის ვაკის გასწვრივ აკეთებენ გზისპირა არხებს ანუ კიუვეტებს. გზის განლაგებისას ჭრილში, ნულოვან ადგილზე და ყრილში, თუ ყრილის სიმაღლე 1 მეტრს არ აღემატება, ეწყობა კიუვეტები.

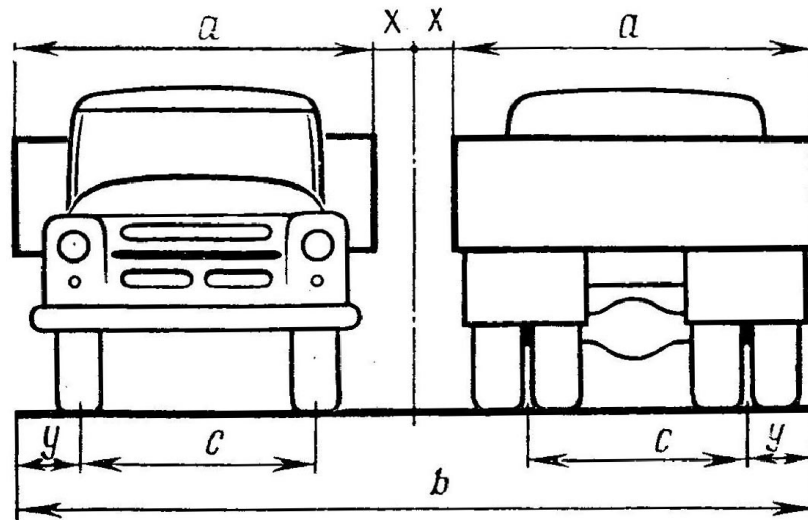
კიუვეტები შეიძლება იყოს სამკუთხა, ტრაპეციული და მართკუთხა ფორმის. კიუვეტის სიღრმეს იღებენ 0,6-0,8 მეტრს – გრუნტის კატეგორიის გათვალისწინებით.

ჭრილის დამუშავებისას ზედმეტი გრუნტი გადააქვთ ნაყარში და აძლევენ სწორ გეომეტრიულ ფორმას, რომელსაც კავალიერს უწოდებენ.

კავალიერს აწყობენ ჭრილის ფერდობიდან არა ნაკლებ 6 მეტრამდე. კავალიერის სიმაღლემ არ უნდა გადააჭარბოს 3 მეტრს. კავალიერიდან სავალ ნაწილზე წყლის ჩამოდინების თავიდან ასაცილებლად, კავალიერის წინ ეწყობა გრუნტის სამკუთხა ნაყარი, რომელსაც ბანკეტს უწოდებენ.

მოძრაობის ზოლის სიგანეს ადგენენ მოძრაობის სიჩქარისა და ავტომობილის გაბარიტების მიხედვით. ზოლის არასაკმარისი სიგანე არ უზრუნველყოფს ავტომობილის საანგარიშო სიჩქარეებით მოძრაობის უსაფრთხოებას, ხოლო მეტი სიგანე აძვირებს საგზაო სამოსის ღირებულებას.

სავალი ნაწილის აუცილებელი და საკმარისი სიგანე განისაზღვრება პირობიდან



ნახ. 2.2. გზის სავალი ნაწილის სიგანის განსაზღვრის სქემა.

$$b = a + c + 2(x + y)$$

სადაც a – ავტომობილის ძარის სიგანეა (სატვირთო – 2-2,5 მ, მსუბუქი 1,75-2 მ);

c – ავტომობილის ნაკვალევის სიგანეა (სატვირთო 1,7-1,8 მ, მსუბუქი – 1,5 მ);

x – შემხვედრი ავტომობილების ძარებს შორის ღრეხოს სიდიდის ნახევარი, მ;

y – დამცველი ზოლის სიდიდე ავტომობილის თვალსა და სავალი ნაწილის წარბს შორის, მ.

ღრეხოს აუცილებელი სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$x = y = 0,5 + 0,005V$$

სადაც V – ავტომობილის სიჩქარეა, კმ/სთ.

აქედან სავალი ნაწილის სიგანეა

$$b = a + c + 2 + 0,02V$$

სავალი ნაწილის სიგანის ანგარიშისათვის აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას მოძრაობის შემადგენლობა, მსუბუქი და სატვირთო ავტომობილების სიჩქარე.

საავტომობილო გზების სავალი ნაწილისა და მიწის ვაკისის ძირითადი პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 2.1:

ცხრილი 2.1

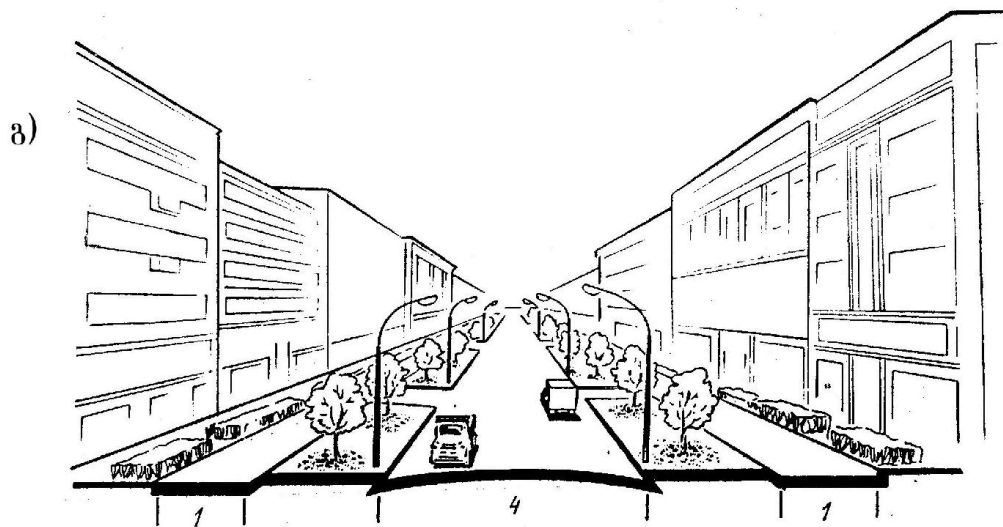
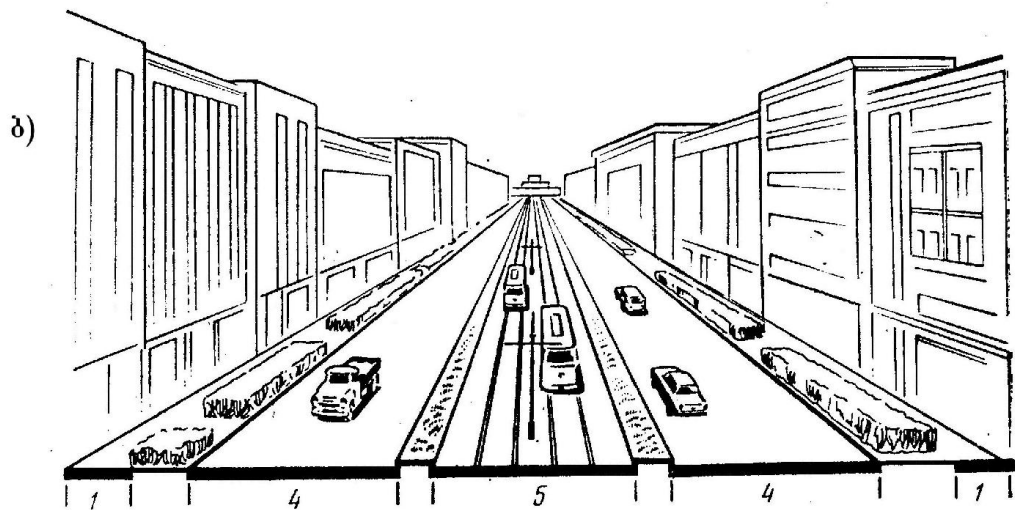
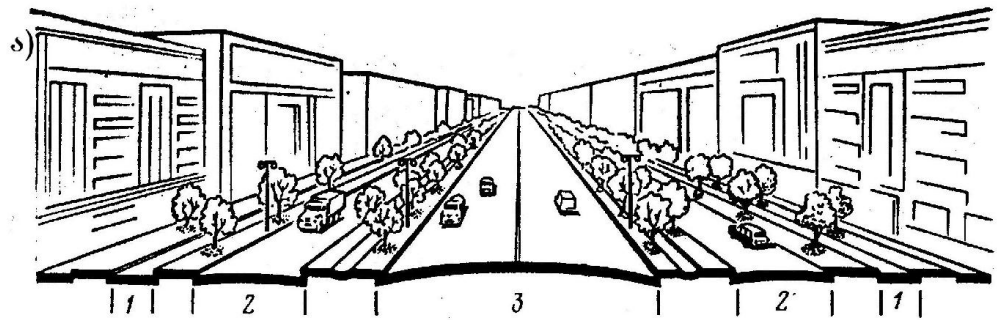
გზის კატეგორია	მოძრაობის ზოლის რიცხვი	სიგანე, მ			
		მოძრაობის ზოლის სიგანე, მ	სავალი ნაწილი	გვერდული	მიწის ვაკისი
I, a,b	4 და მეტი	3,75	15 და მეტი	3,75	27,5 და მეტი
II	2	3,75	7,5	3,75	15,0
III	2	3,5	7,0	2,5	12,0
IV	2	3,0	6,0	2,0	10,0
V	1	-	4,5	1,75	8,0

2.2. განივი პროფილი ქალაქებსა და დასახლებულ პუნქტებში

ქალაქის ქუჩების სავალი ნაწილი განსხვავდება ქალაქთაშორისი საავტომობილო გზებისაგან იმით, რომ ქალაქის და დასახლებული ადგილების პირობებში გვერდულები გადაქცეულია ტროტუარებად და კიუვეტების მაგივრად ზედაპირული წყლების აცილებისათვის გამოყენებულია მიწისქვეშა სანიაღვრო კანალიზაცია. ქალაქის ქუჩების ტიპური განივი კვეთები მოცემულია ნახაზზე 2.3.

ქალაქის გზის განივკვეთი განსხვავდება ქალაქის ქუჩისაგან იმით, რომ იგი უშუალოდ არ ესაზღვრება განაშენიანებას, მათთან კავშირი განხორციელებულია სპეციალური მისასვლელი გზებით და დასახლებული ტერიტორიისაგან გამოყოფილია ფართო გამწვანების ზოლებით.

ქალაქის ქუჩები და გზები იყოფა კატეგორიებად: საქალაქო მაგისტრალური ქუჩები, სარაიონო მაგისტრალური და შიდა კვარტალური ქუჩები, უწყვეტი და წყვეტილი მოძრაობის ჩქაროსნული საქალაქო გზები და სხვა.



ნახ. 2.3. ქალაქის ქუჩის ტიპური განივი პროფილები.

a - ტრამვაის ხაზის გარეშე, b - ტრამვაის ხაზით.

- 1 - ტროტუარი; 2 - ადგილობრივი მოძრაობა; 3 - ტრანზიტული მოძრაობა;
 4 - სავალი ზოლი; 5 - ცალკე სავალი ნაწილი ტრამვაისთვის

ქუჩებისა და გზების განივი კვეთის ზომები და ფორმები დამოკიდებულია კატეგორიებზე, მოძრაობის საანგარიშო ინტენსივობაზე, ქვეითად მოსიარულეთა რაოდენობაზე, განაშენიანების სართულიანობაზე, რელიეფზე, ზედაპირული წყლების აცილების საშუალებებზე, მიწისქვეშა კომუნიკაციების განლაგებაზე და სხვა საინჟინრო ნაგებობების ხასიათზე.

თავი 3. საავტომობილო გზის გეგმა

3.1. გზის გეგმის ელემენტები

გეგმა წარმოადგენს გზის ღერძის, როგორც სივრცითი ხაზის ე.წ. ტრასის, პროექციას პორიზონტალურ სიბრტყეზე გარკვეულ მასშტაბში.

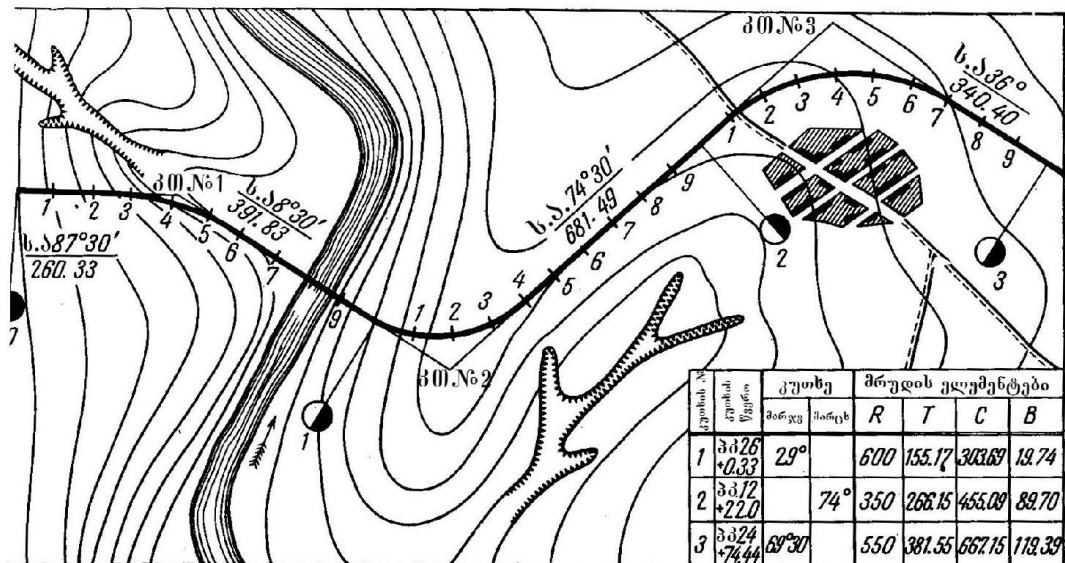
მოცემულ პუნქტებს შორის გზას, შესაძლებლობის მიხედვით, აპროექტებენ უმოკლესი მიმართულებით, ე.ი. პირდაპირი ხაზით. მაგრამ ადგილებზე გვხვდება ბუნებრივი და ხელოვნური წინააღმდეგობები (დასახლებული პუნქტები, ტბები, მდინარეები, ჭაობები, ხეები, ბორცვები და ა.შ.) რომელიც აიძულებს დამპროექტებელს ზოგ შემთხვევაში გადაუხვიოს უმოკლესი მიმართულებიდან და შეარჩიოს უფრო ხელსაყრელი მიმართულება. ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება ტრასის დაგრძელება. დაგრძელების ხარისხი განისაზღვრება ტრასის განვითარების კოეფიციენტით:

$$K_{\text{გან}} = L \cdot L_0$$

სადაც L – ტრასის ფაქტიური სიგრძეა,

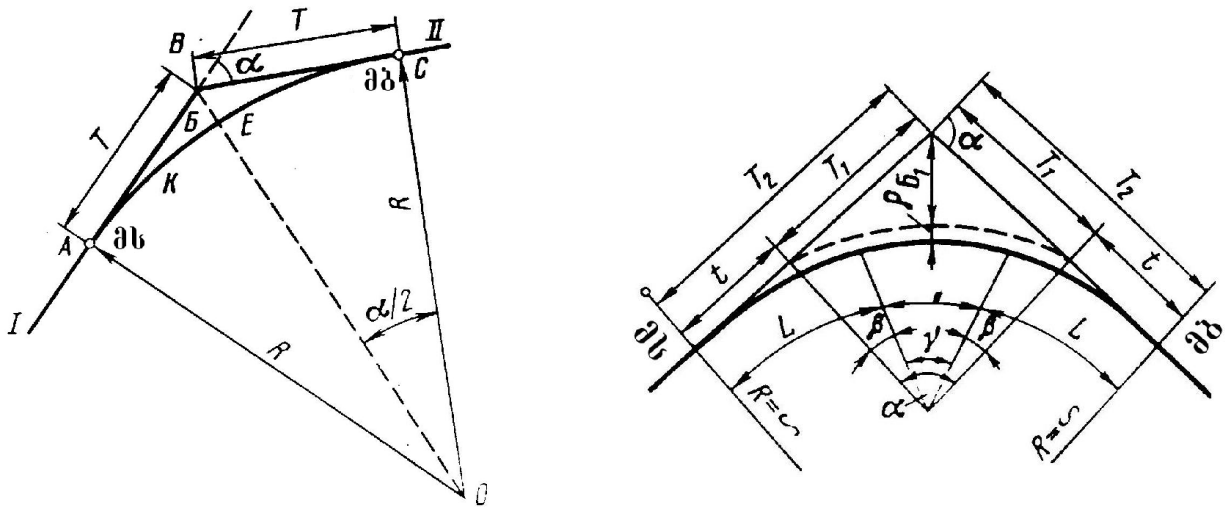
L_0 – პირდაპირი ხაზის სიგრძეა.

უკეთ ორიენტირებისათვის ტრასას ყოფენ კილომეტრებად და 100 მეტრიან მონაკვეთებად, რომელსაც პიკეტი ეწოდება. პიკეტები და კილომეტრები თანმიმდევრობით ინომრება (ნახ. 3.1)



ნახ. 3.1. საავტომობილო გზის გეგმა

საავტომობილო გზა გეგმაში შედგება სწორი და მრუდე მონაკვეთებისაგან. მრუდეები მანქანებისათვის გარკვეულ სიძნელეებს ქმნიან, რომელიც გამოწვეულია ცენტრიდანული ძალებით, ხედვის მანძილის შემცირებით და ა.შ. მრუდე უბნების ძირითად მახასიათებლად მიღებულია: მოხვევის კუთხის წვერო B, მოხვევის კუთხე α , მოხვევის რადიუსი R, მრუდის სიგრძე K, ტანგენსი T, რომელიც იზომება მობრუნების კუთხის წვეროდან მრუდის დასაწყისამდე ანდა მის დასასრულამდე, ბისექტრისა β არის მანძილი მობრუნების კუთხის წვეროდან მრუდის შუამდე (ნახ. 3.2).



ნახ. 3.2. მობრუნების კუთხის ელემენტები.

a – გარდამავალი მრუდის გარეშე,

b – გარდამავალი მრუდებითა და წრიული მრუდით.

α – კუთხე; B – კუთხის წვერო; A – წრიული მრუდის დასაწყისი (მს); C – მრუდის ბოლოს წერტილი (მბ); R – რადიუსი; K – მრუდი; T – ტანგენსი; β – ბისექტრისა; L – გარდამავალი მრუდის სიგრძე; t – მრუდის საწყისის გადაწვევა; ρ – წრიული მრუდის გადაწვევა; β – კუთხე გადასასვლელი მრუდის ბოლოში გავლელბულ მხებსა და ტანგენსს შორის.

მრუდის ელემენტები განისაზღვრება ფორმულებით:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad K = \frac{\pi R \alpha}{180}; \quad \sigma = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) = \frac{T^2}{2R}$$

ტექნიკური მოთხოვნების მიხედვით დაბალი და მაღალი კატეგორიის გზებისათვის მოხვევის რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა შესაბამისად აიღება 125-1000 მ ვაკეზე და 60-600 მ მთაგორიან რელიეფზე.

საერთოდ, 3000 მ-ზე მეტი რადიუსის მქონე მრუდებზე ავტომობილის უსაფრთხო მოძრაობის პირობები უახლოვდება სწორ უბანზე მოძრაობის პირობებს, ხოლო მასზე უფრო მცირე რადიუსის მქონე მრუდებზე კი ავტომობილის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად და მართვის გასაადვილებლად საჭიროა გარდამავალი მრუდის მოწყობა. გარდამავალი მრუდი წარმოადგენს შემაერთებელ მრუდს გზის სწორ და მრუდე უბნებს შორის, რომლებზედაც ავტომობილი ცვალებადი სიჩქარით მოძრაობს. გარდამავალ მრუდეზე ცენტრიდანული ძალის განვითარება ხდება მდორედ, მკვეთრი ბიძგების გარეშე, ამ მიზნით იყენებენ კუბურ პარაბოლას, რადიოიდალურ სპირალს და ა.შ. ვინაიდან მათი სიმრუდის რადიუსი მცირდება მდორედ, მრუდის სიგრძის ზრდის პროპორციულად, უსასრულობიდან ∞ გარკვეულ R სიდიდემდე.

ამ ბოლო წლებში გარდამავალი მრუდები გამოიყენება როგორც ტრასის დამოუკიდებელი ელემენტი წრიული მრუდის გარეშე. ასეთი ტრასა ფართო გავრცელებას პოულობს საზღვარგარეთის მოწინავე ქვეყნებში. ხშირი გამოყენება აქვს გადასასვლელ მრუდეებს, რომლებიც დაკვალულია ე.წ. კლოტოიდური განტოლებით:

$$R = \frac{C^2}{L},$$

სადაც C – არის მუდმივი სიდიდე (პარამეტრი) და იცვლება 0,4R-დან 1,4R-მდე;

R – წრიული მრუდის რადიუსი;

L – გარდამავალი მრუდის სიგრძე.

სიმრუდის რადიუსი ასეთ ტრასაზე მდორედ იცვლება შესაბამისად ცენტრიდანული ძალაც მდორედ, თანაბრად იცვლება. ამის გამო უწყვეტი სიმრუდის მქონე ტრასა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მოძრაობის პირობებს. მცირდება აგრეთვე ღამით შემხვედრი ავტომობილის მაშუქებით დაბრმავებაც.

3.2. ავტომობილის მოძრაობა გზის სწორხაზოვან მონაკვეთებზე

უსაფრთხო და ეკონომიური მოძრაობისათვის აუცილებელი პირობაა, რომ სამოსის ზედაპირსა და ავტომობილის თვლებს შორის არსებობდეს სათანადო ჩაჭიდების ძალა $P_{ჩაჭ} = \varphi P_0$ – სადაც P_0 – არის ავტომობილის თვლიდან სამოსზე გადაცემული ვერტიკალური დატვირთვა, ხოლო ჩაჭიდების კოეფიციენტი φ დამოკიდებულია საბურავის რეზინის და სამოსის ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტზე, საბურავის გაცვეთის დონეზე, სამოსის ხორკლიანობაზე, პროტექტორის ფორმაზე, საგზაო სამოსის ზედაპირის სიგლუვეზე, მისი გაცვეთის ხარისხზე, სამოსის მდგომარეობაზე (გაჭუჭყიანება, სიმშრალე, მოყინულობა), მოძრაობის სიჩქარეზე, წვეის და დამუხრუჭების ძალის სიდიდესა და მათი განხორციელების რეჟიმზე.

φ -ის მნიშვნელობა იცვლება შემდეგ საზღვრებში:

მშრალი და ხორკლიანი სამოსებისათვის	0,75
მშრალი, გლუვი სამოსებისათვის	0,5-0,65
სველი, გლუვი სამოსებისათვის	0,3-0,4
გაჭუჭყიანებული და სველი სამოსებისათვის	0,2-0,3
მოყინული სამოსებისათვის	0,1-0,05

საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევათა სტატისტიკა გვიჩვენებს, რომ ავარიულ უბნებზე φ ხშირად ნაკლებია 0,3-ზე, ასეთებია სწორედ გლუვი და მოლიპული სამოსები. მათი მიზეზით ავარიების რაოდენობა შეიძლება მნიშვნელოვნად გაიზარდოს. სამოსის ზედაპირის ხორკლიანობისა და სიმკვრივის გაზრდით φ იზრდება 0,4-დან 0,75-მდე.

გლუვ სამოსებზე ჩაჭიდების კოეფიციენტი მკვეთრად მცირდება მაშინ, როცა სამოსის ზედაპირი დამტვერიანებულია და წვიმის დაწყების მომენტში ოდნავ დასველდება. თიხისა და მტვრის ნაწილაკები დასველების შედეგად წარმოქმნის პასტისებურ მასას, რომელიც იწვევს ავტომობილის თვლისა და ფენილის ზედაპირს შორის ჩაჭიდების შემცირებას. წვიმის მოჭარბების შემდეგ ჭუჭყი ადვილად გადაირეცხება სამოსის ზედაპირიდან. ყველაზე უფრო სახიფათოა, როცა სამოსის ზედაპირი დაფარულია ყინულის ან თოვლის ფენით და φ 0,1-ზე

ნაკლებია. ასეთ პირობებში მძღოლი ვალდებულია მკვეთრად შეამციროს სიჩქარე, იმოძრაოს რაც შეიძლება თანაბრად, მოერიდოს მკვეთრ აჩქარებას და დამუხრუჭებას.

საგზაო სამოსის მოყინულობის საწინააღმდეგოდ გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდი, მათ შორის აღსანიშნავია სამოსის ზედაპირიდან ყინულის მოცილება სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებებით. პრაქტიკაშია აგრეთვე ყინულით ან დატკეპნილი თოვლით დაფარულ ზედაპირზე 5 მმ-მდე ფრაქციის მინერალური მასალის – ქვიშის ან წილის მოყრა ქვიშის საფრქვევი მანქანებით და სხვა.

ყველაზე მარტივი და შრომატევადია ყინულის ფენის მოცილება სპეციალური მანქანებით, სამუშაოს გასაადვილებლად სამოსზე წინასწარ აყრიან კალციუმქლორისა და ნატრიუმქლორის მარილების ნარევეს პროპორციით 2:1, რომლის გაყინვის ტემპერატურა საკმაოდ დაბალია. ავტომობილის თვლის საგზაო სამოსის ზედაპირთან ჩაჭიდების ძალების გაზრდის მიზნით ყველაზე უფრო რადიკალური ღონისძიებაა გზაზე ხორკლიანი ზედაპირის შექმნა.

3.3. ავტომობილის მოძრაობა გეგმაში მრუდე მონაკვეთზე

ავტომობილის მოძრაობის პირობები გზის მრუდე მონაკვეთებზე მნიშვნელოვნად განსხვავდება სწორხაზოვან მონაკვეთზე მოძრაობისაგან. მრუდხაზოვან მონაკვეთებზე ავტომობილზე მოქმედებს ცენტრიდანული ძალა C . მისი სიდიდე მრუდის რადიუსზეა დამოკიდებული იგი ცდილობს ააყიროს ან მოაცუროს v სიჩქარით მოძრავი m მასის მქონე ავტომობილი. ცენტრიდანული ძალა C გამოითვლება ფორმულით:

$$C = \frac{mv^2}{R}$$

სადაც m – ავტომობილის მასაა, კგ;

v – მოძრაობის სიჩქარეა, მ/წმ;

R – მრუდის რადიუსი, მ.

ცენტრიდანული ძალა მოძრაობის მიმართულების პერპენდიკულარულია. მცირე რადიუსიან მრუდეებზე მას შეუძლია გამოიწვიოს ავტომობილის გადაყირავება ან გაცურება აგრეთვე იგი იწვევს განივი მიმართულებით საბურავის დეფორმაციას, რაც თავის მხრივ მნიშვნელოვნად ზრდის საწვავის ხარჯსა და საბურავის ცვეთას.

რაც უფრო პატარაა მოხვევის რადიუსი ერთსა და იმავე სიჩქარისას, მით უფრო მეტია ცენტრიდანული ძალა. აქედან გამომდინარე, მრუდზე უსაფრთხო მოძრაობის სიჩქარისათვის v და გზის სავალი ნაწილის განივი ქანობის i (ვირაჟის ქანობის) მიხედვით განსაზღვრავენ მოხვევის რადიუსს ფორმულით:

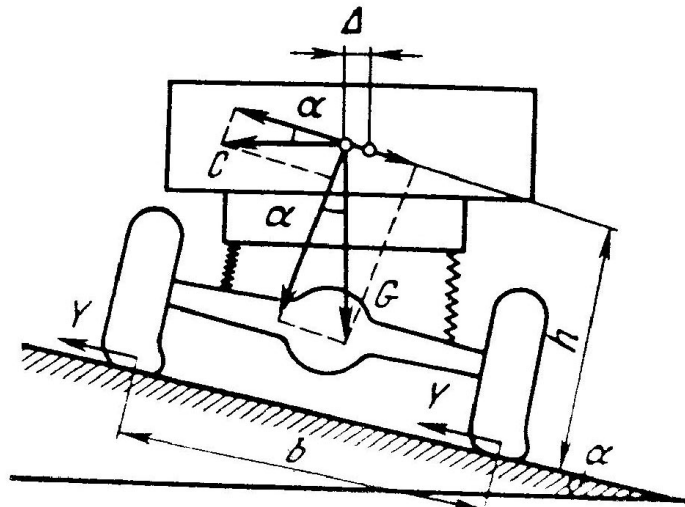
$$R \geq \frac{v^2}{127(0,3\varphi \pm i)}$$

სადაც v – მოძრაობის სიჩქარეა, კმ/სთ;

i – სავალი ნაწილის განივი ქანობი, ერთეულის ნაწილებში;

φ – შეჭიდულობის კოეფიციენტი.

ტექნიკური მოთხოვნების მიხედვით დაბალი და მაღალი კატეგორიის გზებისათვის მოხვევის რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა შესაბამისად აიღება 125-1000 მ ვაკეზე და 60-600 მ მთაგორიან რელიეფზე. ავტომობილის მოძრაობისას მრუდზე v სიჩქარით წარმოიქმნება განივი ძალები: დამჭერი $G \cdot \cos\alpha$ და გადამყირავებელი $C \cdot \cos\alpha$ (ნახ. 3.3).



ნახ. 3.3. ავტომობილზე მოქმედი ძალები მრუდზე მოძრაობისას

რომ არ მოხდეს მანქანის გაცურება ან გადაყირაყება, შეჭიდულობის ძალა მეტი უნდა იყოს ცენტრიდანულ ძალაზე.

$$C < \varphi_{\text{გან}} G$$

სადაც G – ავტომობილის წონაა,

$\varphi_{\text{გან}}$ – განივი შეჭიდულობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია სამოსის მდგომარეობაზე.

ცენტრიდანული ძალა C მიმართულია ჰორიზონტალურად მრუდის გარეთა მხარეს.

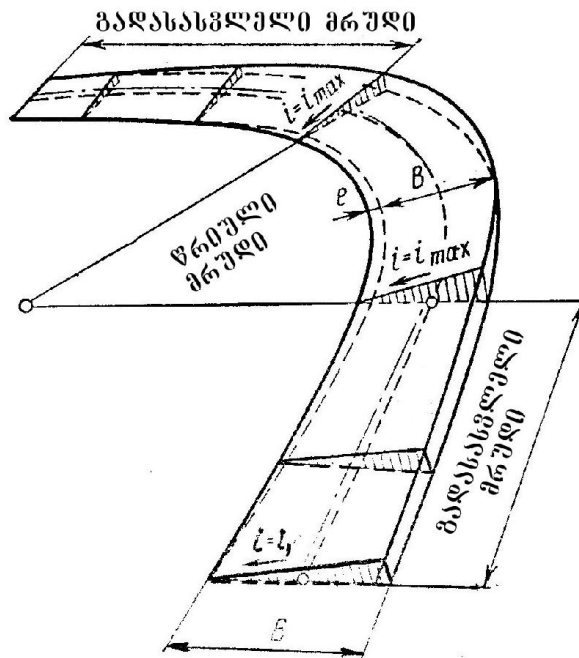
სინქარე, რომლის დროსაც შესაძლებელია უსაფრთხო მოძრაობა R რადიუსიან მრუდზე შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით.

$$v \leq \sqrt{127R(0,3\varphi \pm i)},$$

ავტომობილის სწრაფ გადასვლისას სწორი მიმართულებიდან წრიულ მრუდზე ცენტრიდანული ძალა მოკლე დროში აღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს, რომელიც იწვევს გვერდით დარტყმებს და ავარიულ სიტუაციას. ავტომობილის სწორი მიმართულებიდან მრუდზე მდორედ გადასვლისათვის აუცილებელია მოეწყოს გარდამავალი მრუდეები. გარდამავალი მრუდეები ეწყობა 3000 მ და ნაკლებ რადიუსიან მრუდეებზე, რომლის დაკვალვისათვის არსებობს სპეციალური ცხრილები.

3.4. ვირაჟები

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მრუდზე მოძრაობისას ავტომობილზე მოქმედებს ცენტრიდანული ძალა, რომელიც ცდილობს გადააბრუნოს ან გააცუროს იგი განივი მიმართულებით. ამ დროს განსაკუთრებით რთულ სიტუაციაში ვარდება გზის მრუდე მონაკვეთის გარე სავალ ზოლზე მოძრავი ავტომობილი, ვინაიდან სავალი ზოლის განივი ქანობი დახრილია მრუდის გარეთ, სიმძიმის ძალის განივი მდგენელის მიმართულება ემთხვევა ცენტრიდანული ძალის მიმართულებას და ზრდის მას.



ნახ. 3.5. ვირაჟის მოწყობის სქემა

ვირაჟზე გვერდულების განივი ქანობი ეწყობა სავალი ნაწილის განივი ქანობის ტოლად. გვერდულების და სავალი ნაწილის ქანობების გატოლება ხდება გარდამავალი მრუდის დასაწყისიდან 10 მ-ის მანძილზე.

ცხრ. 3.1.

სავალი ნაწილის განივი ქანობები ვირაჟებზე

მრუდეთა რადიუსები გეგმაში, მ	საანგარიშო სიქარე, კმ/სთ							
	140	120	100	80	60	50	40	30
6000	20	-	-	-	-	-	-	-
5000	30	20	20	-	-	-	-	-
4000	40	30	20	-	-	-	-	-
3000	40	30	20	-	-	-	-	-
2000	60	40	30	20	-	-	-	-
1000	-	60	50	30	20	20	-	-
800	-	60	50	40	20	20	-	-
600	-	-	60	40	30	20	20	-
400	-	-	-	60	40	30	20	-
200	-	-	-	-	60	50	30	20
100	-	-	-	-	-	60	50	40

თუ გვეგმაში მრუდის რადიუსი ნაკლებია 1000 მ-ზე, აუცილებელია სავალი ნაწილის გაგანიერება შიდა გვერდულის ხარჯზე არანაკლებ 1,5 მ მრავალზოლიანი გზებისათვის და არანაკლებ 1,0 მ სხვა ტიპის გზებისათვის. მთიან პირობებში გამონაკლის შემთხვევებში დასაშვებია გაგანიერების მოწყობა ნაწილობრივ გარეთა გვერდულის ხარჯზე. გაგანიერების სიდიდეს ადგენენ ანგარიშით. თუ საჭირო ხდება სავალი ზოლის 2-3 მ-ით გაგანიერება, მიზანშეწონილია განხილულ იქნას უფრო დიდი რადიუსის მქონე მრუდის მოწყობის ვარიანტიც.

ვირაჟის ქანობი იანგარიშება ფორმულით:

$$i_3 = \frac{v_2}{127R} - \varphi_2,$$

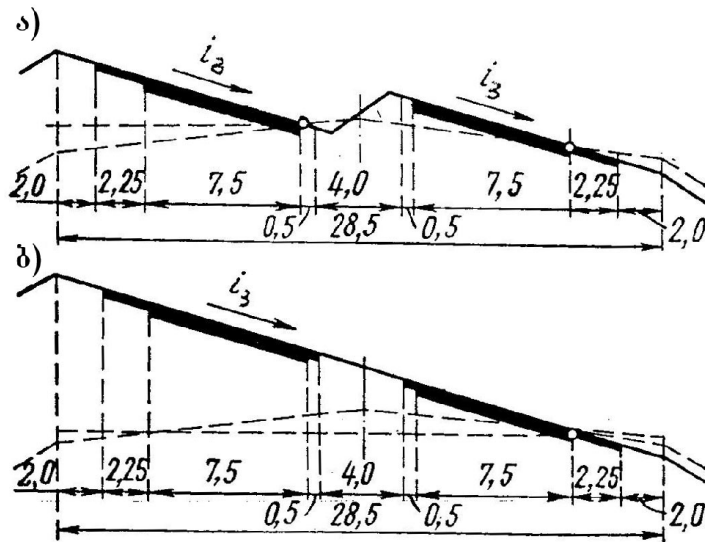
სადაც v – საანგარიშო სიჩქარეა, კმ/სთ, R – მრუდის რადიუსი, მ; φ_2 – ჩაჭიდების კოეფიციენტის ნაწილი გამოყენებული განივი მიმართულებით: ჩვეულებრივ $\varphi_2 = 0,2 \div 0,3\varphi$.

მაღალი საანგარიშო სიჩქარით მოძრავი მსუბუქი ავტომობილისათვის განკუთვნილ დახრილ სავალ ნაწილზე უფრო ნაკლები სიჩქარით მოძრავი სატვირთო ავტომობილი შეიძლება მოცურდეს. ამიტომ ცდილობენ, შეზღუდონ ვირაჟის ქანობი, რათა ცენტრიდანული ძალის მხოლოდ 1/3 გააწონასწოროს ვირაჟის ქანობმა, 2/3 კი საბურავის სავალი ნაწილის ზედაპირზე ჩაჭიდების ძალამ.

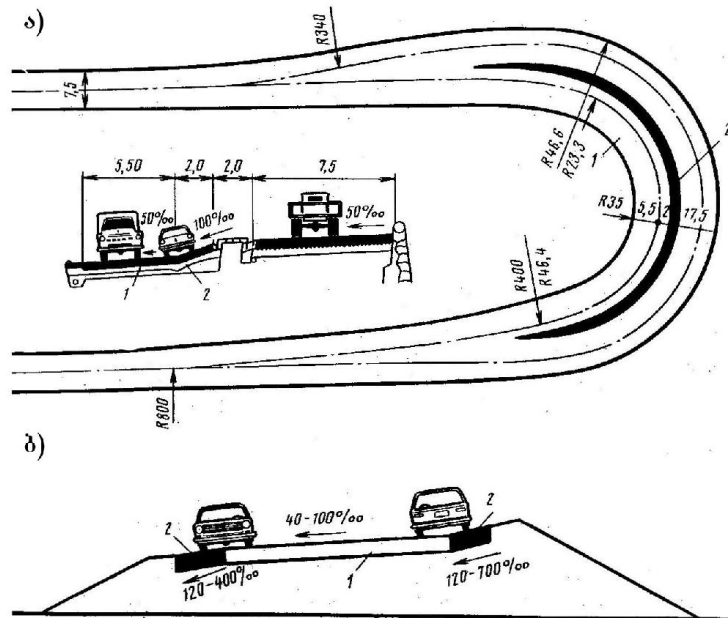
იმ რაიონებში, სადაც მოსალოდნელია ლიპყინული წელიწადში 10 და მეტი დღის განმავლობაში ვირაჟის ქანობი არ უნდა აჭარბებდეს 60%-ს. სადაც ლიპყინული არაა მოსალოდნელი, შეიძლება ვირაჟის ქანობმა მიაღწიოს 100% სიდიდეს. საავტომობილო მაგისტრალეებზე ვირაჟების მოწყობის სქემები ნაჩვენებია ნახ. 3.6, a და b.

ვირაჟებზე სავალი ნაწილის ხორკლიანი ზედაპირი გზის სწორ მონაკვეთებთან შედარებით გაცილებით მალე ცვდება და ვეღარ ასრულებს თავის დანიშნულებას. მცირე რადიუსიან მრუდებზე მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფისა და მაღალი სიჩქარის შენარჩუნების უფრო ეფექტური ხერხია საფეხურიანი (სამფერდა) ვირაჟების მოწყობა გარდამავალი განივი ქანობებით. მრავალზოლიანი მაგისტრალეებისათვის ეს ხერხი პირველად გამოიყენეს

გერმანიაში, XX ს-ის 30-იან წლებში. მთავორიან პირობებში ორზოლიან გზებზე კი ამ ხერხის გამოყენების მეთოდი დაამუშავა და შესაბამისი პატენტიც მიიღო ცნობილმა ქართველმა მეგზევე ინჟინერმა თამაზ შილაკაძემ გასული საუკუნის 70-იან წლებში (ნახ. 3.7 a და b).



ნახ. 3.6. ვირაჟის განივი პროფილების ავტომაგისტრალზე



ნახ. 3.7. მოძრაობის პირობების გაუმჯობესება მკვეთრ მოსახვევებში საფეხურიანი ვირაჟის მოწყობით:

ა) გერმანიაში მიღებული კონსტრუქცია; ბ) საქართველოში მიღებული კონსტრუქცია; – ძირითადი სავალი ნაწილი; 2 – დამატებითი ვირაჟი

სამფერდა ვირაუს გააჩნია სამი განსახვავებული ქანობი შუა ნაწილში ძირითად ვირაუსე ქანობი შეადგენს 40-100%-ს განაპირა ნაწილებზე ეწეობა დამატებითი ვირაუსები. გარე ზოლზე ქანობით 120-700%, შიგა ზოლზე 120-400%-მდე მრუდის რადიუსის მიხედვით.

სამფერდა ვირაუსზე შედარებით ნელა მავალი სატვირთო ავტომობილები იყენებენ ძირითად ვირაუსს. სწრაფად მავალნი კი შიდა მხრის ბორბლებით მოძრაობენ ძირითად ვირაუსზე, გარე მხარის ბორბლებით კი დამატებითზე. მძღოლები ირჩევენ ავტომობილის განივ დახრილობას მოძრაობის სასურველი სიჩქარის შესაბამისად. ერთდროულად უზრუნველყოფილია მაღალი სიჩქარეც, უსაფრთხოება და კომფორტი. პირველი ასეთი ვირაუი მოწეობილია საქართველოში, კურორტ წყნეთთან მისასვლელ გზაზე.

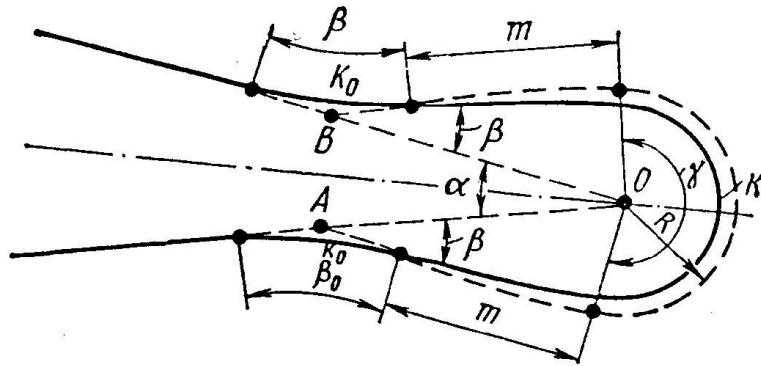
3.5. სერპანტინები

მთიან პირობებში გზების ტრასირებისას დიდი გრძივი ქანობების შესამცირებლად ხშირად იყენებენ ე.წ. ზიგზაგისებურ სვლას. მათ ბოლოში ტრასას ძალზედ დიდი მოხვევის კუთხეები აქვს, რომელთა შიგნით ჩვეულებრივი წესით მრუდი ჩაწერა შეუძლებელია ტრასის სიგრძის მნიშვნელოვანი შემცირების გამო. ასეთ შემთხვევაში მრუდეს აწეობენ კუთხის წვეროს გარეთ. დიდი სიმრუდის გამო ასეთ მონაკვეთებს „სერპანტინა“-ს უწოდებენ.¹

სერპანტინა შედგება ძირითადი მრუდისაგან K , შებრუნებული მრუდებისაგან K_0 . ძირითადსა და შებრუნებულ მრუდებს შორის ეწეობა გარდამავალი მრუდი m . ნახაზზე მოყვანილი სერპანტინის ელემენტები მოხვევის კუთხის α -ს ბისექტრისის მიმართ სიმეტრიულადაა განლაგებული. ხშირ შემთხვევაში ტრასის რელიეფში უკეთ ჩაწერის მიზნით აწეობენ არასიმეტრიულ სერპანტინებსაც. ძირითადი მრუდის რადიუსი ძალზედ მცირეა: 20, 30 მ, იშვიათად 50მ-მდე.

სერპანტინებზე ვირაუსის ქანობები მაქსიმალური მნიშვნელობისაა. შიდა საგალი ზოლის რადიუსის კიდევ უფრო სიმცირის გამო ძირითადი მრუდის ფარგლებში აუცილებელია გრძივი ქანობის მნიშვნელოვანი შემცირება და საგალი ზოლის გაგანიერება 2-3 მ-ით.

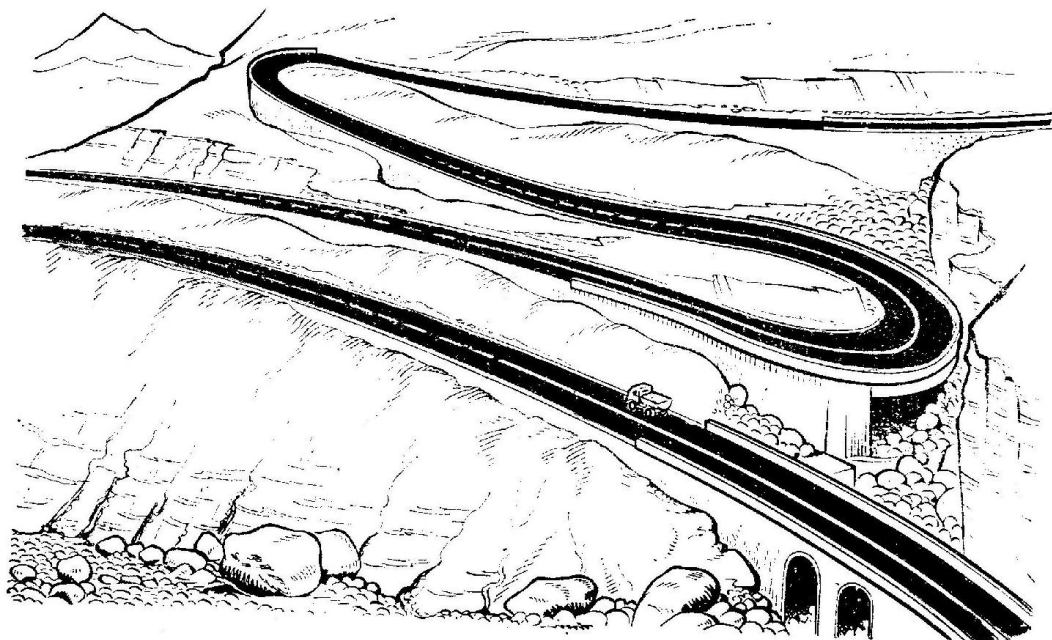
¹ Serpent – გველი (ფრანგულად).



ნახ. 3.8. სერპანტინის სქემა

K – ძირითადი მრუდი; K_0 – შემაუღლებელი მრუდები. პუნქტირებიანი ხაზით ნაჩვენებია სერპანტინის ღერძი გადასასვლელი მრუდის გარეშე

ზემოთ აღნიშნულ სირთულეთა გამო სერპანტინებზე მოძრაობის სიჩქარე დაბალია, იშვიათად აჭარბებს 40-50 კმ/სთ. განსაკუთრებით უძნელდებათ ასეთი მონაკვეთების გადალახვა ავტომატარებლებსა და ნახევარმისაბმელიან უნაგირა გამწეებს, ამიტომ სერპანტინების გამოყენება I ტექნიკური კატეგორიის გზებზე აკრძალულია, II და უფრო დაბალი კატეგორიის გზებზე გამოიყენება მონაკვეთებზე, სადაც მოძრაობა შედარებით მცირე ინტენსიობისაა (ნახ. 3.9).



ნახ. 3.9. სერპანტინები მთის ფერდობზე

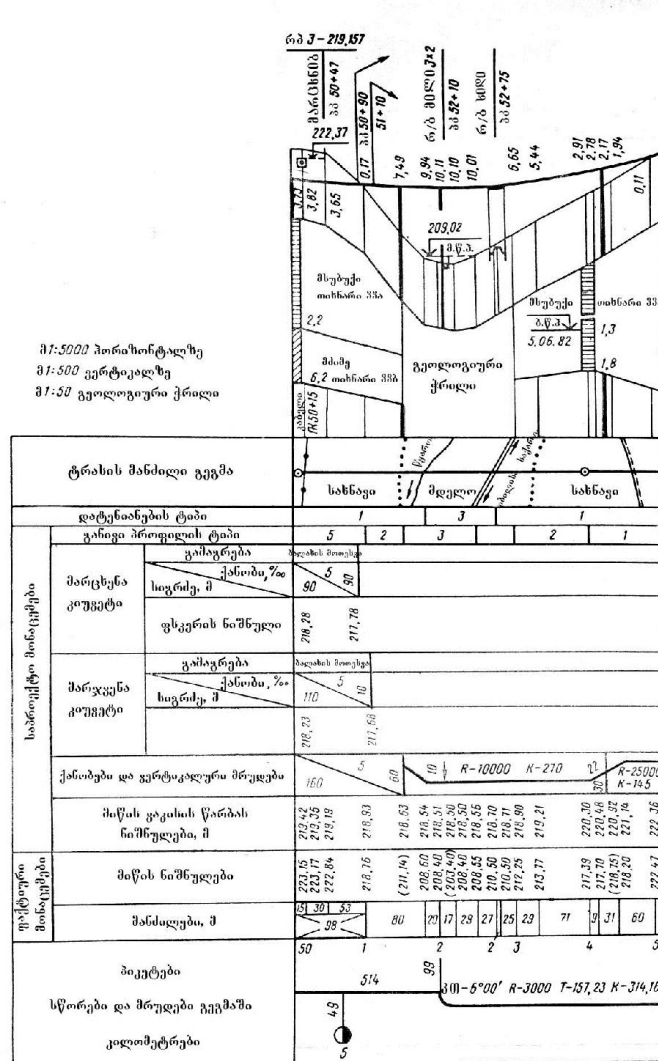
სამთო გზებზე სერპანტინებით დიდი სიმაღლის გადალახვის თვალჩინო მაგალითია მონაკვეთი საქართველოს სამხედრო გზაზე სოფ. მღეთადან ჯვრის უღელტეხილის მიმართულებით, ე.წ. მღეთის აღმართი. ამ ტრასამ დღევანდელი სახე მიიღო გასული საუკუნის 30-იანი წლების ბოლოს ჩატარებული რეკონსტრუქციის შემდეგ. პროექტის ავტორია ცნობილი ქართველი მეგზვეე ინჟინერი კომნენ იოსების ძე ანდრონიკაშვილი. სერპანტინებით სიმაღლის გადალახვისა და გარემო ლანდშაფტში გზის ჰარმონიულად ჩაწერის შესანიშნავი მაგალითია კახეთში, წნორი-სიღნაღის მონაკვეთი. პროექტი შესრულდა XX ს-ის 10-იან წლებში პირველი ქართველი მეგზვეე ინჟინრის იოსებ ანდრონიკაშვილის მიერ.

ზიგზაგისებური სვლით სიმაღლეთა გადალახვის მრავალი მაგალითი არსებობს შუა აზიაში, ოშ-ხოროგის საავტომობილო გზაზე იგი ფერგანის ველს აკავშირებს მთიანი ბადახშანის ოლქთან მსოფლიოში ყველაზე მაღალი უღელტეხილის აკბაიტალის გავლით, რომლის სიმაღლე 4250 მ-ს აღწარბებს. ამ გზის პროექტი შესრულებულია ქართველი ინჟინრების მიერ გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში.

თავი 4. საავტომობილო გზის გრძივი პროფილი

4.1. გზის გრძივი პროფილის ელემენტები

გზის ღერძის პროექციას ვერტიკალურ სიბრტყეზე ეწოდება გრძივი პროფილი. გრძივი პროფილი გვაძლევს წარმოდგენას მიწის ზედაპირის ფორმის ცვალებადობაზე გზის ღერძის მიმართ, გზის საპროექტო ხაზის მდებარეობას, მათ ქანობებზე, ვერტიკალურ ამოხნეკილ და ჩახნეკილ მრუდეებზე. გრძივი პროფილი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად დოკუმენტს, რომლის საფუძველზე ხორციელდება გზის მშენებლობა, მას აფორმებენ სახელმწიფო სტანდარტის შესაბამისად (იხ. ნახ. 4.1).



ნახ. 4.1. საავტომობილო გზის გრძივი პროფილი.

თვალსაჩინოებისათვის გრძივი პროფილის ვერტიკალურ მასშტაბს იღებენ ათჯერ დიდს, ვიდრე ჰორიზონტალურს.

გზის გრძივი პროფილისათვის, რომელიც გადის სწორ და ბორცვიან ადგილებში, იღებენ მასშტაბს: ჰორიზონტალური 1:5000 (50 მ 1 სმ-ში), ვერტიკალური – 1:500 (5 მ 1 სმ-ში). მთაგორიან გზებზე, სადაც ადგილის პირობები ძალიან მძიმეა, იღებენ უფრო მსხვილ მასშტაბს: ჰორიზონტალური – 1:2000, ვერტიკალური – 1:200.

მიწის ზედაპირის ხაზი შესაძლოა შეიცავდეს როგორც ჰორიზონტალურ მონაკვეთებს (მიწის სწორი ადგილები), ისე დახრილ მონაკვეთებს (დამრეცი ადგილები). არსებულ მიწის ზედაპირზე ავტომობილის გავლა არაა ეკონომიკური და ტექნიკურად მიზანშეწონილი. გზის კატეგორიის ნორმებით საჭიროა ქანობების შემსუბუქება ყრილებისა და ჭრილების მოწყობით იქ, სადაც გზას მდინარეები ან პატარა ხეობები ჰკვეთს, საჭიროა სათანადო ხიდების აგება ან მიღების ჩაწყობა. ამის შედეგად მივიღებთ ახალ ხაზს, რომელსაც საპროექტო ხაზი ეწოდება. საპროექტო და მიწის ზედაპირის ნიშნულებს შორის სხვაობას ეწოდება მუშა ნიშნულები, ის აღნიშნავს ყრილის სიმაღლეს ანდა ჭრილის სიღრმეს. საპროექტო ხაზის დაპროექტებისას პირველ რიგში უნდა იყოს დაკმაყოფილებული უსაფრთხოების მოთხოვნები. დიდ ქანობიან დაღმართებზე (თუ ქანობი აჭარბებს 60%-ს) ავტომობილის მოძრაობის დროს, ავარიული სიტუაციის შექმნის შესაძლებლობა 2-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე აღმართზე მოძრაობისას.

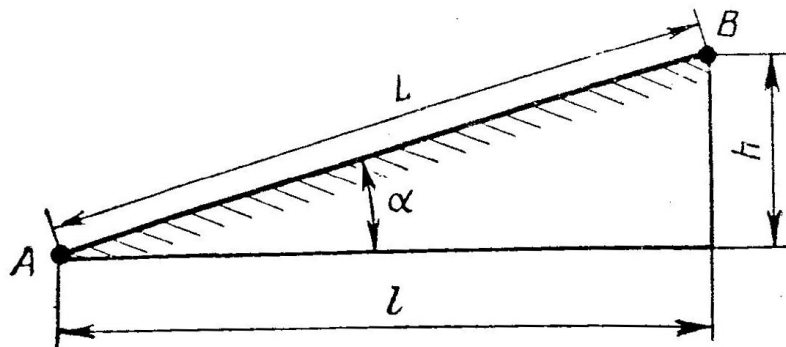
არასასურველია გრძივ პროფილზე ქანობების მკვეთრი ცვალებადობა, აღმართებისა და დაღმართების ხშირი ურთიერთჩანაცვლება, ე.წ. ქანობების მკვეთრი გარდატეხები, რაც შესაძინევადა აუარესებს ავტომობილის მოძრაობის პირობებს. გრძივი ქანობების გარდატეხის ადგილებზე, როგორც წესი, აწყობენ ვერტიკალურ მრუდეებს. ამ მიზნით უმჯობესია კლოტოიდური მრუდეების გამოყენება, რომელთაც მხოლოდ ერთ წერტილში აქვთ მცირე რადიუსი, რადგან გრძივი ქანობების გარდატეხის ადგილებში მცირე რადიუსის მქონე ამოხნეკილი მრუდეები მნიშვნელოვნად ზღუდავენ მხედველობის არეს გრძივ პროფილზე. მიღებულია, რომ ყველაზე უფრო რთული პირობებისათვის ამოხნეკილი მრუდის რადიუსი არ უნდა იყოს 600 მ-ზე ნაკლები.

ამგვარად, გრძივი პროფილის ელემენტებს მნიშვნელოვანი როლი მიეკუთვნება გზაზე მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საქმეში.

4.2. გრძივი ქანობები და მათი ნორმირება

ავტომობილის მოძრაობის რეჟიმსა და მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს გზის გრძივი ქანობი – i . იგი წარმოადგენს სიმაღლეთა სხვაობის H შეფარდებას მათ შორის მანძილთან L და გამოისახება ერთეულის ნაწილებში პროცენტებში ან პრომილებში (ნახ. 4.2).

$$i = \frac{H}{L} = 0,05 = 5\% = 50 \text{ ‰}$$



ნახ. 4.2. გრძივი ქანობის განსაზღვრის სქემა.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, ქანობი i არის დახრის კუთხის ტანგენსი

$$i = \frac{H}{L}$$

პრაქტიკულად იზომება არა ჰორიზონტალური მანძილი L , არამედ დახრის სიგრძის ხაზი L , ამისათვის ფაქტიურად გამოითვლება არა $\operatorname{tg}\alpha$, არამედ $\sin\alpha$,

$$i = \frac{H}{L} = \sin\alpha.$$

მაგრამ შეცდომა აქ ძალიან უმნიშვნელოა, რადგან გზაზე მცირეა კუთხეები (10° -მდე). ამ შემთხვევაში ტანგენსისა და სინუსის სიდიდეები თითქმის ერთნაირია.

სხვადასხვა კატეგორიის გზისათვის ქანობის დასაშვები მაქსიმალური სიდიდე სხვადასხვაა და ვაკე რელიეფის პირობებში შეადგენს: I კატეგორიის

გზისათვის – 3%-ს, II – 4%-ს, III – 5%-ს, IV – 6%-ს, V კატეგორიის გზისათვის 7%-ს. ბორცვიანი რელიეფისათვის ეს მნიშვნელობები დიდდება დაახლოებით 1%-ით, ხოლო მთაგორიანი რელიეფის პირობებისათვის 3%-ით. მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს დიდი ქანობის მქონე გრძელი აღმართები, სადაც ხდება ავტომობილის ძრავის გადატვირთვა, მცირდება სატვირთო ავტომობილების სიჩქარე და მომდევნო ავტომობილების გასწრების მომენტში იქმნება ავარიული სიტუაცია. მოძრაობის უსაფრთხოების მიზნით ასეთ აღმართებზე აკეთებენ ჰორიზონტალურ ან მცირე ქანობის მქონე ($i \leq 2\%$) შუალედურ უბნებს, სადაც ხდება სიჩქარის გადაცემათა შეცვლა და ძრავის დატვირთვის შემცირება. ასეთი უბნების სიგრძე არ უნდა იყოს 70 მ-ზე ნაკლები. როცა აღმართის საერთო ქანობი აღემატება 6%-ს, მათ შორის მანძილი აიღება 150-700მ ფარგლებში.

4.3. საპროექტო ხაზი და ვერტიკალური მრუდები

საპროექტო ხაზის გატარება წარმოადგენს რთულ კომპლექსურ ამოცანას, რომლის გადაწყვეტისას უნდა იქნეს უზრუნველყოფილი სამშენებლო ნორმებითა და წესებით გათვალისწინებული მოთხოვნები: შესაძლებლობის მიხედვით მცირე ქანობების შერჩევა და კარგი მხედველობის უზრუნველყოფა, რომელიც საშუალებას იძლევა ავტომობილმა განავითაროს მაღალი სიჩქარეები; მიწის ვაკისიდან წყლის აცილება; საპროექტო ხაზის შეთანხმება საკონტროლო წერტილებთან, რომელთაც გააჩნია მოცემული ნიშნულები: ხიდებისა და არსებული გზის სავალი ნაწილის დონეები, გადაკვეთები ერთ და სხვადასხვა დონეზე სხვა საავტომობილო გზებთან და რკინიგზებთან; მაღალი სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები; ნაგებობათა ღირებულების შემცირება და მექანიზირებულ სამუშაოთა წარმოების მოხერხებულობა; დასერილი და ბორცვიანი რელიეფის პირობებში, საპროექტო ხაზის შეთავსება გეგმის ელემენტებთან და მისი ჰარმონიული ჩაწერა რელიეფში.

ბორცვიანი რელიეფის პირობებში საპროექტო ხაზის გატარება ზუსტად მიწის ზედაპირის ფორმის მოხაზულობაზე მიუღებელია. ამის შედეგად წარმოიქმნება გზის არარაციონალური ტალღოვანი პროფილი, რომელიც

არაეკონომიური და სახიფათო ავტომობილების მოძრაობისათვის, მხედველობის არე შეზღუდულია, ხოლო რიგ შემთხვევაში შეუძლებელია დაპროექტებისათვის რეკომენდებული ნორმატივების გამოყენება. ბორცვიან და მთაგორიან ადგილებში საპროექტო ხაზს ატარებენ რელიეფის ფორმების გადაკვეთით. ეს იწვევს ღრმა ყრილებისა და ჭრილების მოწყობის აუცილებლობას. ყველა შემთხვევაში ჯეროვანი ყურადღება უნდა დაეთმოს საავტომობილო გზების სივრცობრივი დაპროექტების საკითხებს გარემო ლანდშაფტში მათ ჰარმონიულ ჩაწერას. მისი მიზანია საგზაო პირობების ფსიქოლოგიური ზემოქმედების გაუმჯობესება, მხედველობის არეში მოქცეული ლანდშაფტისა და თვით ტრასის ესთეტიკური აღქმა. სივრცობრივი დაპროექტების დროს გზის ტრასა მოხდენილად უნდა ჩაიწეროს ლანდშაფტში, მას უნდა შეუხამდეს გამწვანების და კეთილმოწყობის ელემენტები. ამით უმჯობესდება მოძრაობის უსაფრთხოება და კომფორტულობა. საპროექტო ხაზის გატარების დროს ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩაზნექილი და ამოზნექილი ვერტიკალური მრუდების რადიუსების სიდიდეთა შერჩევას ავტომობილთა მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარის გათვალისწინებით (ცხრილი 4.1).

ცხრილი 4.1

საანგარიშო სიჩქარე, კმ/სთ	მრუდის უმცირესი რადიუსები, მ		
	ჩაზნექილი ვერტიკალური	ამოზნექილი ვერტიკალური	ამოზნექილი ვერტიკალური გამონაკლის შემთხვევაში
150	25000	8000	4000
120	15000	5000	2500
100	10000	3000	1500
80	5000	2000	1000
60	2500	1500	600
50	1500	1200	400
40	1000	1000	300
30	600	600	200

მცირე რადიუსის მქონე ამოზნექილ მრუდზე დიდი სიჩქარით გადავლის შემდეგ, ცენტრიდანული ძალების გავლენით, ავტომობილი მყისიერად წყდება გზის ზედაპირს. ამ დროს მნიშვნელოვნად მცირდება ჩაჭიდების ძალა თვლებსა და საფარს შორის, უარესდება ავტომობილის მართვადობა, მძლოლი კარგავს ორიენტაციას და იქმნება ავარიული სიტუაცია. ეს მომენტი არასასიამოვნოდ შეიგრძნობა მგზავრების მიერ, მცირე რადიუსის მქონე ჩაზნექილ ვერტიკალურ მრუდეებზე მოძრაობის დროს კი, ცენტრიდანული ძალები იწვევენ რესორების გადატვირთვას. ამის საწინააღმდეგოდ, ჩაზნექილი მრუდეების რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა შეზღუდულია 600 მ-ით.

**თავი 5. საავტომობილო გზის მიწის ვაკისი,
წყალაცილება მისთან.**

**5.1. მოთხოვნები მიწის ვაკისისადმი. მიწის ვაკისის
ტიპიური განივი პროფილები**

მიწის ვაკისი გზის ყველაზე ძვირადღირებულ ნაგებობაა. ის წარმოადგენს საგზაო სამოსის ფუძეს. საგზაო სამოსის სიმტკიცე, ხანგამძლეობა და მაღალი საექსპლუატაციო თვისებები ბევრად არის დამოკიდებული მიწის ვაკისის სიმტკიცესა და მდგრადობაზე. მიწის ვაკისი მთლიანად და მისი ცალკეული ელემენტები განიცდიან საკუთარი წონისა და მოძრავი ავტომობილების დაწოლას, სხვადასხვა ბუნებრივ-კლიმატური ფაქტორების უშუალო ზემოქმედებას. ამიტომ მეტად მნიშვნელოვანია, მიწის ვაკისი დაპროექტდეს და აიგოს ისე, რომ ამ ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად, მან არ შეიცვალოს თავისი ფორმა და იყოს მდგრადი.

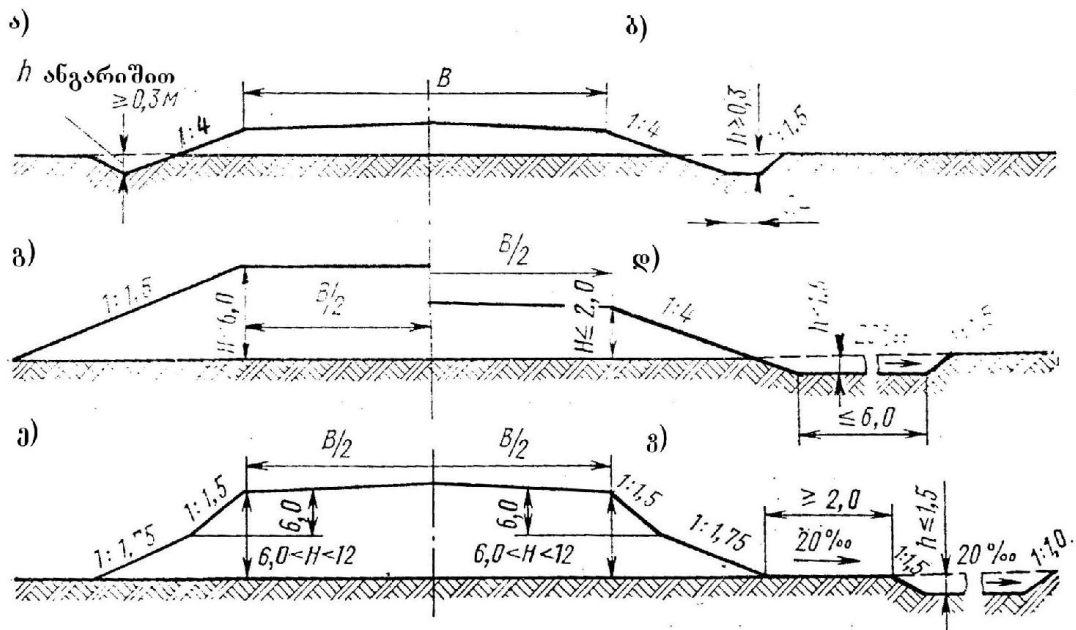
მიწის ვაკისის კონსტრუქციას არჩევენ გზის კატეგორიის, საგზაო სამოსის ტიპისა და გზის მშენებლობის რაიონის ბუნებრივი კლიმატური პირობების მიხედვით.

მშენებლობის გამოცდილებისა და თეორიულ დასაბუთებათა საფუძველზე დამუშავებულია და იყენებენ მიწის ვაკისის ტიპიურ განივ პროფილებს ყრილებში, მუშა ნიშნულის სიდიდით 12 მეტრამდე. ეს განივი პროფილები აკმაყოფილებენ მოთხოვნებს მიწის ვაკისისა და საგზაო სამოსის სიმტკიცესა და მდგრადობაზე.

ნორმატივების მოთხოვნათა შესაბამისად ყრილების ფერდობის ყველაზე დიდ დახრილობას, როგორც წესი, დებულობენ: I-III კატეგორიის გზებისათვის ყრილის სიმაღლით 2 მეტრამდე – 1:4 (ნახ. 5.1 ა, ბ, დ), დანარჩენი კატეგორიის გზებისათვის ყრილის სიმაღლით 12 მეტრამდე – 1:3.

უფრო მაღალი ყრილებისათვის, რომელიც აგებულია შემოტანილი გრუნტებისაგან (გრუნტი სუსტად გამოფიტული ჯიშის ქვის ქანებისაგან), ფერდობების დახრილობას დებულობენ: ყრილებისათვის სიმაღლით 6 მეტრამდე 1:1-1:3, 12 მეტრამდე – 1:1,3-1:1,5.

ყრილებისათვის, რომლებიც აგებულია მსხვილი და საშუალო სიმსხოს ქვიშებისაგან, ხრეშისაგან, კენჭებისაგან, სუსტად გამოფიტული ჯიშის ღორღოვანი გრუნტისაგან სიმაღლით 12 მეტრამდე – 1:1,5, სხვა დანარჩენი გრუნტებისაგან აგებული ყრილებისათვის, სიმაღლით 6 მეტრამდე 1:1,5, ყრილის სიმაღლით 12 მეტრამდე: ზედა ნაწილში 6 მეტრამდე 1:1,5, ხოლო ყრილის ქვედა ნაწილში – 1:1,75 (ნახ. 5.1, გ, ე, ვ).

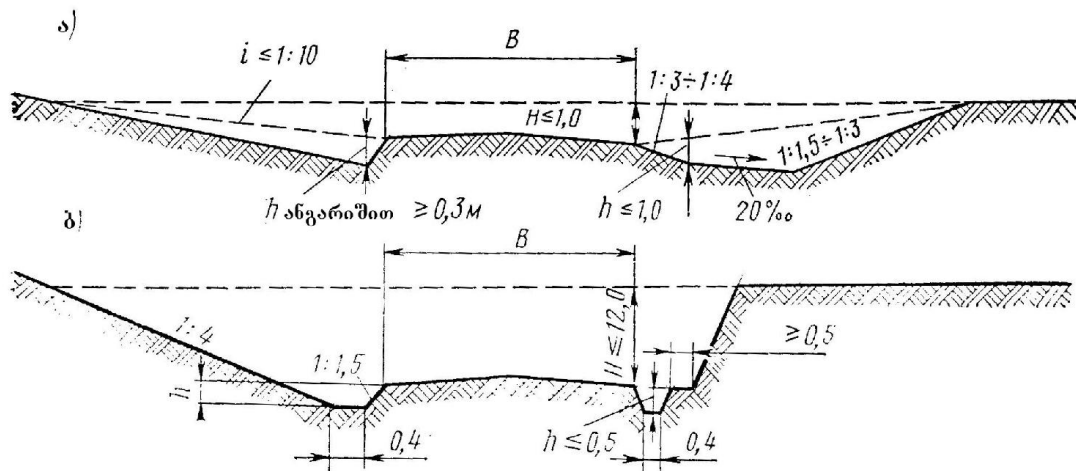


ნახ. 5.1. ყრილებში მიწის ვაკისის ტიპური განივი პროფილები: ა – ყრილი სამკუთხა ღარებით; ბ – ყრილი ტრაპეციული კიუვეტებით; გ – ყრილი სიმაღლით 6 მეტრამდე შემოზიდული გრუნტისაგან; დ – ყრილი სიმაღლით 2 მეტრამდე რეზერვებით; ე – ყრილი სიმაღლით 6-დან 12 მ-მდე შემოზიდული გრუნტისაგან; ვ – ყრილი სიმაღლით 6-დან 12 მეტრამდე რეზერვით.

რეზერვის ზომებს განსაზღვრავენ მიწის ვაკისის დაზვინვისათვის საჭირო გრუნტის რაოდენობის მიხედვით. რეზერვის სიღრმე უნდა იყოს არა ნაკლები 0,3 მეტრისა და არა უმეტეს 1,5 მ-სა. ადგილობრივი პირობების მიხედვით ისინი შეიძლება მოეწყოს გზის როგორც ერთ მხარეს, ასევე ორივე მხრიდანაც.

რეზერვების სიგანე, საკმაოდ დიდ უბნებზე, უნდა დარჩეს შეძლებისდაგვარად მუდმივი, ვინაიდან მათი სიგანის ხშირი შეცვლა ძალიან აუშნობს გზის გარე ხედს.

მიწის ვაკისის წარბასა და რეზერვის ძირის ნიშნულების 4 მეტრზე მეტი სხვაობისას და აგრეთვე მდინარის ნოღებში აწყობენ ბერმებს (იხ. ნახ. 5.1 ე), ანუ მიწის ზედაპირის პატარა მოედნებს სიგანე არა ნაკლები 2 მეტრისა, რომელიც განლაგებულია რეზერვების შიდა წარბებსა და ყრილების ძირს შორის. ბერმებს რეზერვის მხრისაკენ აძლევენ 20% განივ დახრილობას წყლის ჩადინების უზრუნველყოფისათვის. ბერმები ხელს უწყობენ მაღალი ყრილების მდგრადობის გადიდებას. ზოგჯერ მშენებლობის პერიოდში მათ იყენებენ საგზაო მანქანებისა და ავტომობილების გასაცლელად. ჭრილებში მიწის ვაკისი განლაგებულია მიწის ზედაპირის ქვემოთ (ნახ. 5.2 ა, ბ).



ნახ. 5.2. ჭრილებში მიწის ვაკისის ტიპური განივი პროფილები:

ა – ჭრილი სიღრმით 1 მეტრამდე, ბ – ჭრილი სიღრმით 5 მეტრამდე (მარცხენა ნაწილი თიხნარ და ქვიშნარ გრუნტებში, მარჯვენა ნაწილი მსუბუქად გამოფიტულ კლდოვან გრუნტებში).

იმასთან დაკავშირებით, რომ მიწის ვაკისი ნაკლებად თბება მზით და სუსტად ნიავედება, მასში გროვდება ტენი და დატენიანების შემდეგ გრუნტი ნელა შრება. ღრმა ჭრილებში ზოგჯერ გვხვდება გრუნტების წყლიანი და არამდგრადი შრეები, რომელიც ასუსტებს ფერდობების მდგრადობას.

თოვლის ნამქერებისაგან გზების დაცვის მიზნით საჭიროა 1,0 მეტრამდე ჭრილის მოწყობა (იხ. ნახ. 5.2 ა); 1-დან 5 მეტრამდე სიღრმის ჭრილები საჭიროა დაპროექტდეს დამრეცი ფერდობებით 1:4-დან 1:6-მდე (იხ. ნახ. 5.2 ბ).

ჭრილებში ფერდობების დახრილობას, როგორც წესი, ნიშნავენ 1:1,5 ღორღოვან და ხრეშოვან გრუნტებში, მათი გრანულომეტრიული შემადგენლობისა და სიმკვრივის მიხედვით, ფერდობებს აწყოვენ დახრილობით 1:1-დან 1:1,5-მდე.

გამოფიტულ კლდოვან ქანებში მათი თვისებების დამოკიდებულებით გამოფიტვის ხარისხისა და ჭრილის სიღრმის მიხედვით ფერდობი მიიღება 1:0,2-დან 1:1,5-მდე.

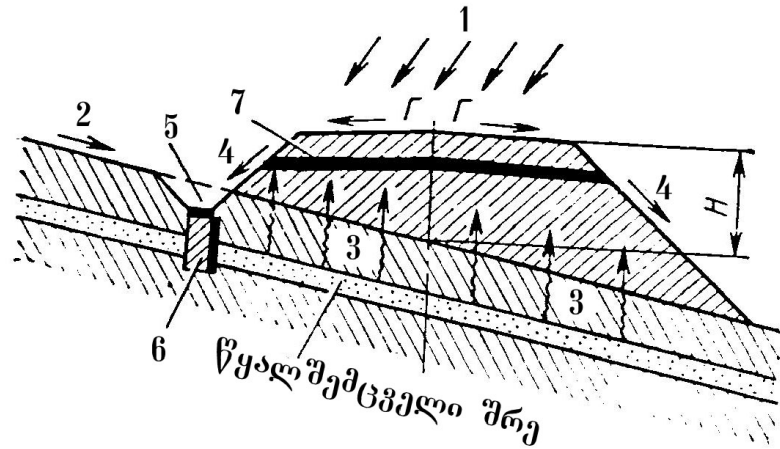
მიწის ვაკისის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის მას აგებენ მკვრივი გრუნტებისაგან. გრუნტის ვარგისიანობას ადგენენ მისი გრანულომეტრიული შემადგენლობისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით, რის მიხედვითაც სწორად ირჩევენ ჭრილისა და ყრილის ფერდობების მოხაზულობას.

5.2. დატენიანების წყაროები და წყლის აცილების სისტემა

მიწის ვაკისისა და საგზაო სამოსის მდგრადობის ძირითად პირობას წარმოადგენს გრუნტის მდგრადობა, რომელიც უმთავრესად დამოკიდებულია მის სიმკვრივეზე. მიწის ვაკისის გაჯერება ტენით ძლიერ საშიში მოვლენაა, ვინაიდან გზის ყველა ელემენტის მდგრადობა გრუნტის ამტანუნარიანობის შესუსტების გამო ძლიერ მცირდება.

მიწის ვაკისი ტენიანდება ზედაპირული d გრუნტის წყლებით. ვაკისის დატენიანების წყაროებს წარმოადგენს (ნახ. 5.3): 1. ატმოსფერული ნალექები, 2. ზედაპირული წყლების ჩამოდინება გზასთან ახლოს მიმდებარე ადგილებიდან, 3. გრუნტის წყლების მოდინება კაპილარების საშუალებით.

მიწის ვაკისში არსებული ტენის რაოდენობა წლის განმავლობაში არ არის მუდმივი, ის დამოკიდებულია კლიმატურ ზონასა და ადგილობრივ პირობებზე. მიწის ვაკისის წყლის რეჟიმის შეცვლაზე, ატმოსფერული ნალექების გარდა, დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურის მერყეობა, რომელიც მიწის ვაკისის ტანში ქმნის ტემპერატურულ გრადიენტებს, რომელთა ზემოქმედების შედეგად გრუნტის წყალი გადაადგილდება თბილი ქვედა შრეებიდან უფრო ცივი ზედა შრეებისაკენ.



ნახ. 5.3. მიწის ვაკის დატენიანების წყაროები.

მიწის ვაკის წყალთბური რეჟიმის ცვალებადობის წლიურ ციკლში განასხვავებენ შემდეგ პერიოდებს: ტენის პირველდაწყებითი დაგროვება შემოდგომაზე ატმოსფერული ნალექების გაჟონვის შედეგად; მიწის ვაკის გაყინვა და ტენის საზამთრო გადანაწილება; მიწის ვაკის გადნობა და გრუნტის საგაზაფხულო ჭარბტენიანება; მიწის ვაკის დატენიანებაზე ასევე გავლენას ახდენს რელიეფი, მცენარეული საფარი, ქარი და სხვა ფაქტორები. განსაკუთრებით დიდი დეფორმაციები წარმოიქმნება მტერისებური გრუნტების გადამეტენიანების დროს. გადამეტენიანებულ მდგომარეობაში გაყინვისას ასეთი გრუნტები ძალიან დიდდება მოცულობით (იბურცებიან) და კარგავენ ზიდვის უნარიანობას. ასეთ შემთხვევაში, წყლის აცილების გარდა, ითვალისწინებენ ყრილის ზედა ნაწილის მოწყობას, ქვიშოვანი ან სხვა რომელიმე ყინვაგამძლე გრუნტებისაგან.

საგზაო სამოსისა და მიწის ვაკის მდგრადობისა და სიმტკიცის უზრუნველყოფისათვის გათვალისწინებულია კონსტრუქციული ღონისძიებები მიწის ვაკის გადამეტენიანების თავიდან აცილებისათვის (იხ. ნახ. 5.3), კერძოდ:

სავალ ნაწილს, მიწის ვაკის გვერდებსა და ფერდობებს (4) უნდა მიეცეს განივი დახრილობა გზის სავალი ნაწილის ზედაპირიდან წყლის აცილებისათვის;

გვერდითი და ზედა არხების მოწყობა (5) ზედაპირული წყლების აცილებისათვის;

მიწის ვაკისის ამადლება H სიმაღლეზე, რომელიც უზრუნველყოფს ვაკისის ზედაპირის აწევას გრუნტისა ან ზედაპირული წყლების დონეზე უფრო მაღლა უსაფრთხო მანძილზე. ეს სიმაღლე დამოკიდებულია გრუნტებისა და კლიმატური ზონისაგან და დგინდება ნორმატივების რეკომენდაციების შესაბამისად;

მიწის ვაკისის ზედა ნაწილში (7) საიზოლაციო შუაშრების მოწყობა გრუნტის წყლების მოქმედებისაგან საგზაო სამოსის იზოლაციისათვის.

მიწისქვეშა დრენაჟების (6) მოწყობა გრუნტის წყლების დონის შემცირების და აცილებისათვის.

ზედაპირული წყლების დამხგრევი მოქმედებისაგან მიწის ვაკისის დასაცავად საჭიროა, რომ მიწის ვაკისისა და საგალი ნაწილის კონსტრუქციები უზრუნველყოფდნენ გზიდან წყლის სწრაფად აცილებას.

გვერდით არხებს (კიუვეტები) აწეობენ 0,6 მეტრამდე სიმაღლის ჭრილებში და ყრილების ყველა შემთხვევაში. ეს არხები ემსახურებიან წყლის აცილებას, რომლებიც ჩამოედინება გზის ზედაპირიდან და მასთან მიმდებარე ადგილებიდან. გვერდითი არხები აშრობენ მიწის ვაკისის ზედა ნაწილს, მაგრამ არხების დადებითი მოქმედება მაშინ ხდება, თუ ისინი უზრუნველყოფენ წყლის სწრაფად აცილებას. არხებში წყლის არადროული აცილებისა და ხანგრძლივი შეგუბების დროს წყალი იჟონება მიწის ვაკისში და იწვევს მის ჭარბ ტენიანებას. ზედაპირული წყლების ასაცილებლად მიწის ვაკისს უწეობენ გვერდით არხებს. გვერდითი არხი განივი კვეთით სამკუთხედის ან ტრაპეციის ფორმისა კეთდება. მისი ფორმის შერჩევა დამოკიდებულია არხში გამავალი წყლების რაოდენობასა და მშენებლობის მექანიზაციის შესაძლებლობაზე. ვაკე ადგილებზე სამკუთხა გვერდითი არხების გაყვანა ადვილია მექანიზმებით. ამის გარდა, სამკუთხედის ფორმის არხი ნაკლებ საშიშია ავტომობილთა მოძრაობისათვის. ტრაპეციის ფორმის არხი კეთდება სპეციალური მექანიზმების საშუალებით. ასეთი არხის სიღრმე, ანუ ვერტიკალური მანძილი წარბასა და არხის ფსკერს შორის დამოკიდებულია ვაკისის გრუნტის ხასიათზე (იხ. ცხრ. 5.1).

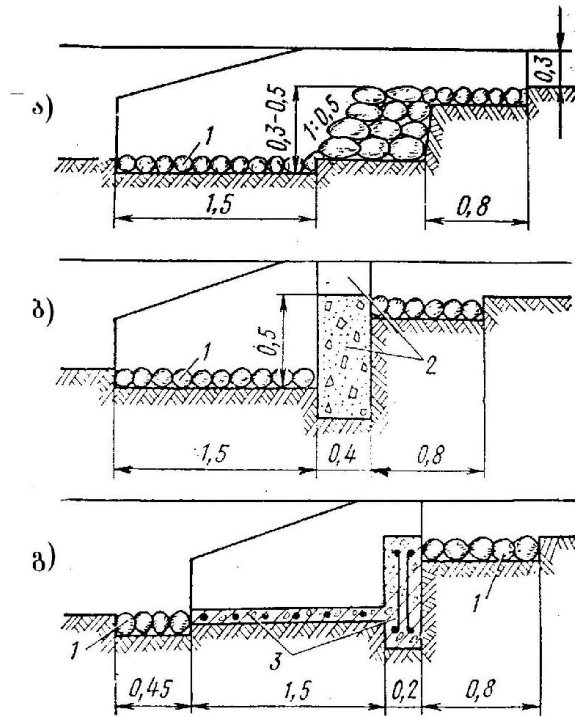
ცხრილი 5.1

გრუნტის ხასიათი	სიღრმე, მ	
	ჭარბტენიანი ადგილები	ნაკლებ ტენიანი ადგილები
1. ღორღოვანი და კენჭოვანი გრუნტები, ხრეშოვანი გრუნტი	0,5-0,6	0,3-0,4
2. წვრილი ქვიშა, მსუბუქი ქვიშნარი	0,6-0,8	0,4-0,5
3. მძიმე თიხნარი, თიხა, მსუბუქი თიხნარი	0,6-0,7	0,4-0,5
4. მტვრისებური და მძიმე მტვრისებური ქვიშნარი, მსუბუქი მტვრისებური თიხნარი	0,8-0,9	0,5-0,5

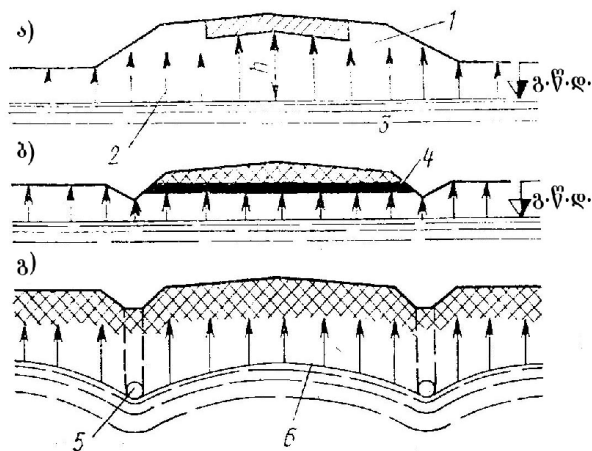
მთიან ადგილებში ვაკის მნიშვნელოვანი გრძივი ქანობები აქვს. დიდი ქანობი აქვს აგრეთვე გვერდით არხებსაც. ეს ქანობები ხშირად აღემატება 50-60%-ს. ამ არხებში წყალი სწრაფად მიედინება, რაც არხის ფსკერს რეცხავს, ამიტომ არხის ფსკერს ამაგრებენ (გრუნტის ხასიათის მიხედვით) მობელტვით, თუ ქანობი 30%-ს არ აღემატება და მოკირწყვლით, თუ ქანობი 60%-ს აღწევს. ხშირად ქანობი 60%-ს აღემატება. ამ შემთხვევაში არხში ციცაბო ქანობის შესამცირებლად აწყობენ საფეხურებს (ნახ. 5.4). საფეხურებზე წყლის დინებით წარმოქმნილი ჩანჩქერებისაგან არხის ფსკერის ჩამორეცხვის თავიდან აცილებისათვის საფეხურები უნდა გამაგრდეს. გასამაგრებლად იყენებენ ადგილობრივ მასალებს. ყველაზე მარტივი სახის გამაგრება ხდება დაწნული ღობის მოწყობით, უფრო მკვიდრ გამაგრებად ითვლება ქვის მშრალი წყობის შექმნა, მნიშვნელოვან გზებზე სასურველია ბეტონის საფეხურების მოწყობა. საფეხურების სიმაღლე უნდა იყოს 0,3-1 მეტრამდე, მათ შორის მანძილი კი დამოკიდებულია არხის ქანობზე.

მიწის ვაკისის ზედა ნაწილში წყლის დინების ნორმალური რეჟიმის უზრუნველყოფისათვის, მის შიგნით, გრუნტის წყლების დონიდან ზემოთ არა ნაკლები 20 სმ სიმაღლეზე აწყობენ საიზოლაციო შუა შრეებს კაპილარული, აფსკური და ორთქლისებური ტენის შეფერხების მიზნით. ამისათვის მიწის ვაკისის მთელ სიგანეზე აწყობენ ბიტუმით დამუშავებულ 4-6 სმ გრუნტის შრეს ან პოლიეთილენის აფსკს ან სხვა ე.წ. უქსოვადი საიზოლაციო მასალის შრეს.

ზოგ შემთხვევაში მეტად ეფექტურია 30-50 სმ სისქის მსხვილმარცვლოვანი ქვიშის, სრემის სადრენაჟო შრეების მოწყობა მიწის ვაკისის მთელ სიგანეზე.



ნახ. 5.4. საფეხურები: ა – ქვის წყობისაგან; ბ – ბეტონისა ან ბუტობეტონისაგან;
 გ – რკინაბეტონის ანაკრები ელემენტებისაგან;
 1 – მოკირწყვლა; 2 – ბეტონი ან ბუტობეტონი; 3 – რკინაბეტონის ელემენტები



ნახ. 5.5. მიწის ვაკისის დაცვა გრუნტის წყლებისაგან
 1 – მშრალი გრუნტი; 2 – ტენის კაპილარული აწევის ზონა; 3 – გრუნტის წყალი; 4 – მაიზოლირებელი ფენა; 5 – დრენაჟი; 6 – დეპრესიის მრუდი

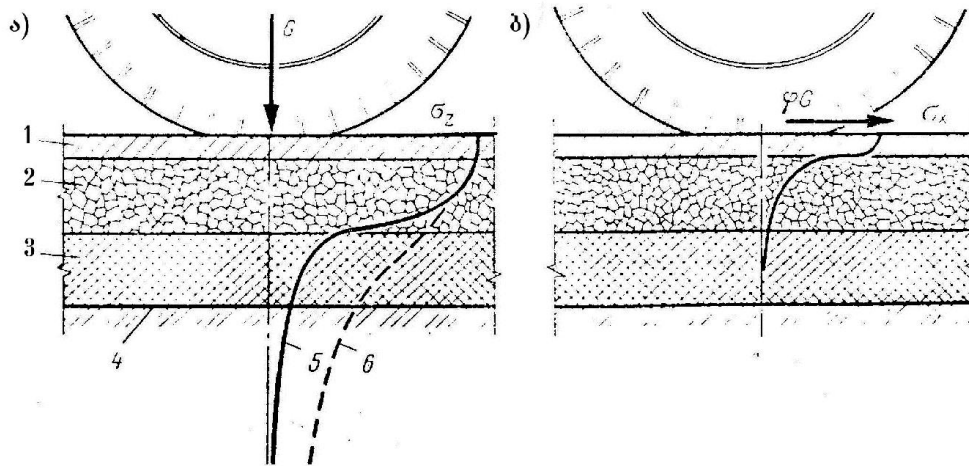
მიწის ვაკისის გრუნტის წყლებისაგან დაცვის ღონისძიებები მოცემულია ნახ. 5.5. როგორც ვხედავთ, მიწის ვაკისის გაშრობისა და გადამტენიანების საწინააღმდეგო ყველა კონსტრუქცია მეტად რთული და ძვირადღირებულია. ამასთან ერთად ისინი არ არიან საიმედო მუშაობის პროცესში, ვინაიდან ყოველთვის არის მოსალოდნელი მათი წყალშეუღწევადობის დარღვევა, დანაგვიანება, დაღამვა. ამიტომ მათი გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ რთულ უბნებზე, სადაც შეუძლებელია მიწის ვაკისის მოწყობა ყრილში რეკომენდებულ სიმაღლეზე, მიწის ვაკისის ამოყვანა და მისი გამკვრივება მთლიანად მექანიზებულია.

თავი 6. საზოგადო სამოსები.

6.1. საზოგადო სამოსების კონსტრუქციული ფენები და მასზე ავტომობილისაგან გადაცემული დატვირთვები

საზოგადო სამოსი რამდენიმე ფენისაგან შედგება. მათ აწეობენ მიწის ვაკისის მოსწორებულ და შემკვრივებულ ზედაპირზე. მათ უნდა უზრუნველყონ მოცემული მასის ავტომობილების მოძრაობა საანგარიშო სიჩქარით და გააჩნდეთ საკმარისი მდგრადობა კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედების წინააღმდეგ.

ავტომობილების სვლის დროს საზოგადო სამოსში წარმოქმნილი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ძაბვები მცირდება სიღრმის მიხედვით (ნახ. 6.1 ა, ბ). ეს საშუალებას გვაძლევს გზის სამოსი დავაპროექტოთ როგორც მრავალფენიანი კონსტრუქცია, მის ცალკეულ ფენებში სხვადასხვა სიმტკიცის მასალების გამოყენებით.



ნახ. 6.1. საზოგადო სამოსში ავტომობილის თვლისაგან ძაბვების განაწილება.

ა – ვერტიკალური ძაბვების ეპიურა; ბ – ჰორიზონტალური ძაბვების ეპიურა; 1 – საფარი; 2 – საფუძველი; 3 – საფუძვლის დამატებითი ფენა; 4 – მიწის ვაკისის გრუნტი; 5 – ძაბვები საზოგადო სამოსში; 6 – ძაბვები ერთგვაროვან გრუნტში.

საზოგადო სამოსში განასხვავებენ შემდეგ ფენებს: საფარი – ზედა ფენა ყველაზე უფრო მტკიცე და თხელი, რომელსაც კარგი წინაღობა გააჩნია ბორბლებისაგან გამცვეთი, დარტყმითი, მძვრელი დატვირთვებისა და ასევე ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედებისადმი. ფენილს, ჩვეულებრივ, აგებენ ძვირადღირებული მასალებისაგან და ამიტომაც მას აძლევენ მინიმალურ სისქეს.

საფარი უზრუნველყოფს გზის საჭირო საექსპლუატაციო თვისებებს (ზედაპირის სისწორე, შეჭიდების მაღალი კოეფიციენტი). საფარი თავის მხრივ შეიძლება შეიცავდეს გაცვეთის ფენას, რომელიც პერიოდულად ახლდება და ძირითად ფენას, რომელიც განსაზღვრავს საფარის საექსპლუატაციო თვისებებს.

ფუძე – სამოსის ამტანი მტკიცე ნაწილია. ის, როგორც წესი, შედგება ორი შრისაგან. მას აგებენ შემკვრელი მასალებით დამუშავებული ქვის მასალის ან გრუნტისაგან. ფუძე არ განიცდის ავტომობილების თვლებისაგან უშუალო ზემოქმედებას, ამიტომ მის მოსაწყობად, ზედა ფენისგან განსხვავებით, შეიძლება ნაკლები სიმტკიცის მასალების გამოყენება. ფუძე შეიძლება იყოს მოწყობილი ერთი ან რამოდენიმე შრისაგან. უკანასკნელ შემთხვევაში ფუძის ზედა შრეს აწყობენ შედარებით უფრო მტკიცე მასალისაგან.

გაუმჯობესებული საფარის მოწყობისასა ზედაპირული წყლების ზემოქმედებისაგან იზოლირებული ფუძე შეიძლება დასველდეს მიწის ვაკისიდან, ტენის ქვემოდან ზემოთ გადანაცვლების შედეგად შემოდგომა-ზამთრის განმავლობაში.

ამიტომ ქვეყნის იმ რაიონებში, სადაც შედარებით ხანგრძლივი ყინვებია მოსალოდნელი, ფუძის მოწყობის დროს მასალებს უყენებენ განსაზღვრულ მოთხოვნებს ყინვაგამძლეობის მიმართ.

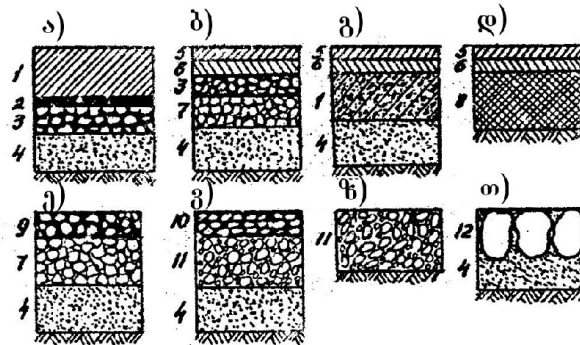
ფუძის დამატებით შრეებს აწყობენ ტენიანობისადმი მდგრადი მასალებისაგან საჭიროების შემთხვევაში სამოსის ფუძისა და მიწის ვაკისის სისქის შემცირებისათვის. იმ უბნებზე, სადაც მიწის ვაკისი აგებულია მტვრისებური თიხნარი ან თიხოვანი გრუნტებისაგან, რომლებშიც შეიძლება ზამთარში დატენიანება, შეჰყავთ დამატებითი ფენა ფოროვანი თბოგაუმტარი მასალებისაგან – ქვიშის, ხრეშის ან ღორღისაგან, ასეთ ფენას ეწოდება სადრენაჟო, ამობურცვის საწინააღმდეგო ან ყინვადამცავი. იგი განკუთვნილია მიწის ვაკისის ზედა ფენებიდან ჭარბი წყლის ასაცილებლად, საგზაო სამოსის გასაშრობად და მიწის გრუნტის სიმტკიცის ასამაღლებლად.

მიწის ვაკისის ზედა ფენების გრუნტი (საფუძვლის გრუნტი) უნდა იყოს მაქსიმალურად შემკვრივებული და მოსწორებული. მათზე ეწყობა საგზაო სამოსის ფენები, საფუძვლის გრუნტს გადაეცემა ავტომობილისაგან გამოწვეული დატვირთვების მთელი წნევა, ამიტომ ის წარმოადგენს საგზაო სამოსის კონსტრუქციის ყველაზე საპასუხისმგებლო მთავარ ელემენტს. საგზაო სამოსის სიმტკიცე შეიძლება უზრუნველყოფილი იქნას მხოლოდ ერთგვაროვან, კარგად

შემკვრივებულ მიწის ვაკისზე, რომელიც დაცულია ზედაპირული და გრუნტის წყლების შეღწევისაგან.

მიწის ვაკისის გრუნტის წინააღობის გადიდება გარე დატვირთვებისადმი, მისი გაშრობა და წყლის რეჟიმის სტაბილურობა წარმოადგენს საგზაო სამოსის სიმტკიცის გადიდებისა და მისი ღირებულების შემცირების ყველაზე საიმედო საშუალებას. ქვის მასალების ფენათა სისქის გაზრდა ვერავითარ შემთხვევაში ვერ დაიცავს საგზაო სამოსის სიმტკიცესა და სისწორეს, თუ ის დაგებულია გრუნტის სუსტ ფუძეზე.

წლის ნებისმიერ დროს ავტომობილების მაღალი სისწრაფითა და საწვავის მცირე ხარჯით მოძრაობის უზრუნველყოფისათვის, საგზაო სამოსი, უნდა იყოს საკმაოდ მტკიცე, სწორი, მქისე, ხორკლიანი და ცვეთისადმი მედეგი. საგზაო სამოსის საექსპლუატაციო თვისებები – დასაშვები სიჩქარე და მოძრაობის კომფორტი – ძირითადად განისაზღვრება საფარის თვისებებით. საფარები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად კონსტრუქციულ ტიპებად (ნახ. 6.2).



ნახ. 6.2. სხვადასხვა საფარებით საგზაო სამოსის

კონსტრუქციის მაგალითები:

ა – ცემენტბეტონის ფენილი; ბ – ასფალტბეტონის საფარი ღორღოვან საფუძველზე; გ – ასფალტბეტონის საფარი ბეტონის საფუძველზე; დ – ასფალტბეტონის საფარი ცემენტგრუნტის საფუძველზე; ე – შავი ღორღოვანი საფარი გაუდენტქვის ხერხით; ვ – შავი ხრეშოვანი საფარი გზაზე შერევის ხერხით; ზ – ხრეშოვანი საფარი; თ – რიყე ფენილი.

1 – ცემენტბეტონი; 2 – ბიტუმიწიანი შრე; 3 – გრუნტის, ხრეშისა და ღორღის ფენები – დამუშავებული შემკვრელით; 4 – ყინვადამცავი ქვიშის ფენა; 5 – წვრილმარცვლოვანი ასფალტბეტონი; 6 – მსხვილმარცვლოვანი ასფალტბეტონი; 7 – ღორღოვანი ფენა; 8 – ცემენტგრუნტი; 9 – ღორღოვანი ფენა გაუდენტქვით; 10 – ხრეში, დამუშავებული შემკვრელით; 11 – ხრეში; 12 – ქვაფენილი.

საგზაო სამოსის კონსტრუქციული ტიპის შერჩევა დამოკიდებულია მოძრაობის ინტენსიურობასა და შემადგენლობაზე. რამდენადაც მეტია გზაზე ავტომობილების მოძრაობის ინტენსიურობა, მით უფრო ცვდება საფარი. ამიტომ ავტომობილების მაღალი ინტენსიობით მოძრაობის დროს, საფარი უნდა იყოს კაპიტალური, მტკიცე და სრულყოფილი.

მცირე ინტენსიობით მოძრაობის დროს, გზებზე საფარი ნაკლებად ცვდება და ამიტომ ის შეიძლება იყოს უფრო შემსუბუქებული ტიპის. იმ შემთხვევაში, როდესაც მოძრაობის ინტენსიობა მოცემულ პერიოდში არ არის დიდი, მაგრამ 5-10 წლის შემდეგ მოსალოდნელია მისი გადიდება, აწყობენ გარდამავალი ტიპის საფარებს, რომლებიც გამაგრების შემდეგ შეიძლება მიეკუთვნოს სრულყოფილი ტიპის საფარებს. ავტომობილების მცირე ინტენსიობის დროს აწყობენ უმდაბლესი ტიპის საფარებს, საფარის ძირითადი ტიპები მოცემულია ცხრილში 6.1.

ცხრილი 6.1

საფარის ტიპი	საფარის ძირითადი სახეები
გაუმჯობესებული კაპიტალური	ცემენტბეტონი (მონოლითური და ასაკრები); ასპალტ-ბეტონი, დაგებული ცხელ და თბილ მდგომარეობაში, ძელაკებისა და მოზაიკის ქვაფენილები ბეტონის ფუძეზე.
გაუმჯობესებული შემსუბუქებული	ასფალტბეტონი, დაგებული ცივ მდგომარეობაში; ორგანული შემკვრელით დამუშავებული ღორღოვანი და ხრეშოვანი მასალები. ამრევ დანადგარში ბლანტი ბიტუმით დამუშავებული გრუნტი
გარდამავალი	ღორღოვანი და ხრეშოვანი; ადგილობრივი ქვის სუსტი მასალა და გრუნტი დამუშავებული თხევადი ორგანული შემკვრელით; რიყისა და დამტვრეული ქვის ფენილი.
უმდაბლესი	გრუნტი, გამაგრებული სხვადასხვა ადგილობრივი მასალებით (ღორღი, ხრეში და სხვა); გრუნტი, გამაგრებული მინერალური და ორგანული მასალებით.

6.2. გრუნტისა და ღორღოვან-ხრეშოვანი საფარები

დაბალი კატეგორიის გზებზე ხშირად საფარი აგებულია ბუნებრივი გრუნტისაგან ან სხვა მასალების დამატებით გამაგრებული გრუნტისაგან. გრუნტი გზის ძირითადი სამშენებლო მასალაა. იგი გამოიყენება მიწის ვაკისისა და საფარის მოსაწყობად. გრუნტი ძირითადად შეიცავს სამ სხვადასხვა ზომის ნაწილაკს: ქვიშა, რომლის მარცვლის ზომაა 2-0,25 მმ; მტვერი, მარცვლის სიდიდე – 0,25-0,005 მმ; თიხა – 0,005 მმ-ზე მცირე მარცვლების ზომით.

გრუნტის თვისებებზე და მოკიდებული მეტი ან ნაკლები მდგრადობა. კარგად შენახული გრუნტის საფარიანი გზა წლის მშრალ პერიოდში უზრუნველყოფს ავტომობილების მოძრაობას საკმარისი სიჩქარით. გრუნტის გზების დიდ ნაკლს წარმოადგენს მათი მტვერიანობა. შემოდგომასა და გაზაფხულზე გრუნტის დატენიანების შემთხვევაში, ანდა წვიმების დროს გრუნტის გზა გაუვალი ხდება და ავტომობილების მოძრაობა ფერხდება.

გრუნტის თვისებები შეიძლება გაუმჯობესებული იქნას ჩონჩხოვანი დანამატებით, როგორცაა: ხრეში, წიდა, სამშენებლო ნარჩენები, ღორღი და სხვა.

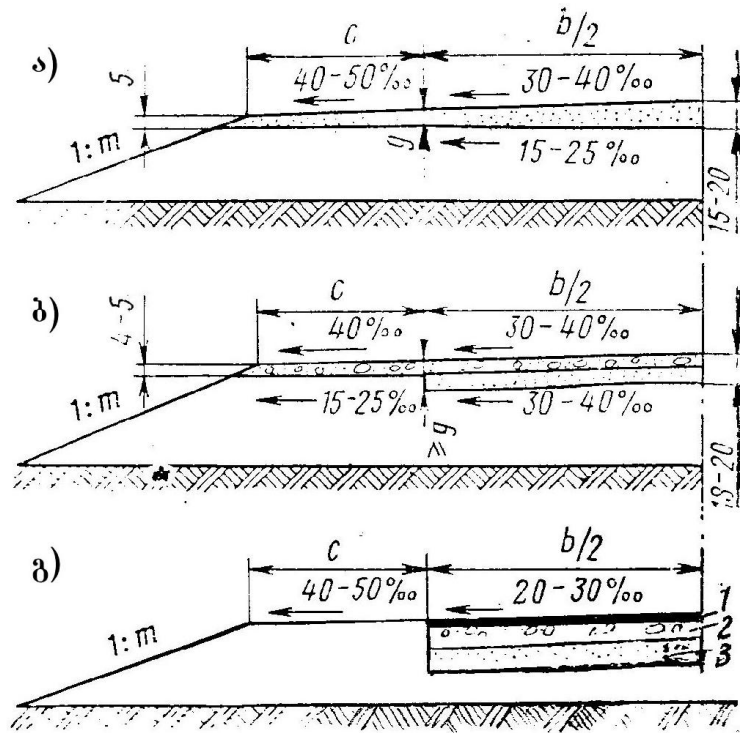
დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ გრუნტები, რომლებსაც გააჩნიათ მსხვილმარცვლოვანი ჩონჩხი, რომელიც შეიცავს მსხვილ ქვიშოვან და ხრეშის ნაწილაკებს 45-75% და თიხოვანის 6-12%, არ განიცდიან ჭარბ დატენიანებას და არ კარგავენ თავის ზიდვის უნარს მცირე დატენიანების დროსაც კი. გრუნტის ასეთ შემადგენლობას ოპტიმალური ეწოდება. თუ გზის სავალი ნაწილის ბუნებრივი გრუნტი თავისი შემადგენლობით განსხვავდება ოპტიმალური ნარევისაგან, მასში ურევენ იმ ნაწილაკებს, რომლებიც მას აკლია და დაჰყავთ ოპტიმალურ შემადგენლობამდე. ბუნებრივ გრუნტში დანამატების შეყვანისას საჭიროა კარგად შერევა, დაპროფილება და შემკვრივება. გრუნტის გზებს აუმჯობესებენ მიწის ვაკისის მთელ სივანეზე. გაუმჯობესებული შრის სისქეს ნიშნავენ 15-35 სმ, 30-40% განივი ქანობით.

გაუმჯობესებული გრუნტის გზები კარგად ინარჩუნებენ მოცემულ პროფილს და ინტენსიური მოძრაობის დროს უზრუნველყოფენ დღეღამეში 100-მდე ავტომობილის გავლას. მოძრაობის უფრო მეტი ინტენსიურობის დროს გზის ზედაპირმა შეიძლება განიცადოს დეფორმაცია და საჭიროებს პროფილის აღსადგენად გაძლიერებული სამუშაოების ჩატარებას. გრუნტის გზები ვერ უძლებენ დიდი ტვირთამწეობის მქონე ავტომობილების მოძრაობას. გრუნტის გზების დაპროფილება და დატკეპნა საჭიროა შესრულდეს სისტემატურად, განსაკუთრებით, წვიმის შემდეგ.

გრუნტის სიმტკიცე შეიძლება გადიდებულ იქნას, თუ მასში შევიყვანოთ შემკვრელ ნივთიერებას, როგორცაა მინერალური შემკვრელი მასალა (ცემენტი, კირი) და ორგანული შემკვრელი მასალა (ბიტუმი, კუპრი). შემკვრელი მასალებით დამუშავებისათვის ყველაზე უფრო გამოსადეგია ქვიშნარი გრუნტები და აგრეთვე ოპტიმალური გრანულომეტრიული შემადგენლობის გრუნტები. გრუნტების საგზაო სამოსებს, რომლებიც დამუშავებულია ორგანული შემკვრელი ნივთიერებებით, შეუძლია გაატაროს ავტომანქანები მოძრაობის ინტენსიობით 500 ავტ./დღეღამეში.

ხრეშოვანი საფარები. ხრეშოვანი საფარები მიეკუთვნება გარდამავალი ტიპის ფენილებს. მათ აწეობენ მცირე ინტენსიობით მოძრაობის დროს (500 ავტ./დღეღამეში). კარგ მდგომარეობაში ხრეშის საფარს შეუძლია უზრუნველყოს 70 კმ/სთ მოძრაობის სიჩქარე.

საფარის მოწყობისათვის ხრეშოვანი მასალა უნდა აკმაყოფილებდეს ოპტიმალური ნარევის მოთხოვნებს და შერჩეული უნდა იყოს უდიდესი სიმკვრივის პრინციპის მიხედვით. მის შემადგენლობაში უნდა შედიოდეს თიხოვანი და მტვრისებური ნაწილაკების საკმარის რაოდენობა, რომლებიც ავსებენ მსხვილ ნაწილაკებს შორის სიცარიელეს და საფარის წყლით მორწყვის შემდეგ დატკეპნისას ხდება მსხვილი ნაწილაკების ერთმანეთთან შეერთება. ხრეშოვან საფარებს აწეობენ ნამგლისებური ან ნახევრად ვარცლისებური პროფილით (იხ. ნახ. 6.3 ა, ბ) უშუალოდ მიწის ვაკისზე ან ქვიშის საფუძველზე.



ნახ. 6.3. ხრეშოვანი საფარის განივი პროფილი.

C – გვერდულის სიგანე; b – საგალი ნაწილის სიგანე.

1 – საფარი; 2 – საფუძველი; 3 – საფუძველის დამატებითი ფენა;

4 – მიწის ვაკისის გრუნტი.

ხრეშოვანი საფარის სისქეს ნიშნავენ მოძრაობის პირობების მიხედვით, ერთფენიანი საფარისათვის 8-16 სმ, ხოლო ორფენიანისათვის 25-30 სმ. ქვედა ფენისთვის შეიძლება გამოვიყენოთ 70 მმ-მდე ზომის მარცვალთა ნარევი, ზედა ფენისთვის არა უმეტეს 25 მმ ზომის მარცვალთა ნარევი.

ექსპლუატაციის დროს, ხრეშოვანი საფარები საჭიროებენ სათანადო მოვლას. საფარის მოვლის მთავარ სამუშაოდ ითვლება მისი ზედაპირის დროგამოშვებით დაპროფილება. დაპროფილება წარმოებს ავტოგრეიდერის გამოყენებით. საფარის დატკეპნა წარმოებს გვერდულებიდან გზის ღერძის მიმართულებით. დასატკეპნად რეკომენდებულია ჯერ მსუბუქი (5-6 ტ) და ბოლოს მძიმე (8-10 ტ) სატკეპნების გამოყენება.

საფარის გამტკერიანება მშრალსა და ცხელ ამინდში შეიძლება აცილებული იქნას ქლოროვანი კალციუმის მოსხმის შედეგად, რომელიც აკავებს ტენს.

ღორღოვანი საფარი. ღორღოვან საფარს, ისევე როგორც ხრეშოვანს, აწყობენ IV და V კატეგორიის გზებზე, ავტომობილების მოძრაობის მცირე ინტენსიურობის დროს (200 ავტ./დღ.). ღორღოვანი საფარის მოწყობისათვის იყენებენ ქვის დამსხვრეულ მასალას, რომელსაც გააჩნია სიმტკიცე არანაკლები 600 კგ/სმ². ღორღოვანი საფუძვლის ქვედა და ზედა შრისათვის და საფარისათვის იყენებენ 40-70 და 70-120 მმ ფრაქციის ღორღს. საფუძვლის ზედა ფენისა და ფენილისათვის იყენებენ 40-70 მმ, ხოლო ჩასოლვისათვის 5-10, 10-20 და 20-40 მმ ფრაქციების ღორღს. სუსტი ქანების ღორღს იყენებენ ზომით 70 მმ-ზე მეტს.

ღორღოვან საფარს აწყობენ ქვიშოვან შრეზე. საფუძვლისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას ადგილობრივი მასალები (წილა, ხრეში და სხვა).

ღორღოვანი საფარების მოწყობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: 40 მმ და უფრო მსხვილი ფრაქციის დროს ანაწილებენ წინასწარ გამზადებულ ფუძეზე, ასწორებენ მოცემული პროფილის მიხედვით და წინასწარ ამკვრივებენ სატკეპნებით. შემდეგ, ჩასოლვის მიზნით, თანდათან აბნევენ უფრო წვრილი ზომის ქვის მასალას – 10-20 და 5-10 მმ ფრაქციის ღორღს. დატკეპნით აღწევენ ღორღის ნაწილაკების მთლიან ჩასოლვას, დატკეპნის პროცესში ღორღის საფარს მოასხურებენ წყალს, რომელიც აადვილებს დატკეპნისას ღორღის ნაწილაკების ძვრადობას, ხელს უწყობს ფრაქციების უკეთ შეჭიდულობას და საფარის უკეთ ფორმირებას.

ღორღოვანი საფარი ძალიან მალე ცვდება და ავტომობილების მოძრაობისას ნაკლებად მდგრადია. მოძრავი ავტომობილების ბორბლების მიერ გამოწვეული მხები ძალები არღვევს ღორღის ნაწილაკებს შორის შეჭიდულობას, რის შედეგადაც საფარი მალე გამოდის წყობიდან. ღორღოვან საფარებში ღორღის ნაწილაკების შეჭიდულობის, საფარის წყალშეუღწევლობის ამადლებისა და მტვრიანობის თავიდან აცილების მიზნით ღორღს ამუშავებენ ბიტუმითა და კუპრით.

6.3. ორგანული შემკვრელი მასალებით აგებული საფარები

ორგანული შემკვრელი მასალების გამოყენებით აგებენ როგორც შემსუბუქებულ, ასევე გაუმჯობესებულ კაპიტალური ტიპის სრულყოფილ საფარებს.

ორგანული შემკვრელი მასალა ქვის მასალებს ერთმანეთთან აკავშირებს, ადიდებს საგზაო საფარის წინააღმდეგობას მოძრავი დატვირთვის ზემოქმედებისადმი და ქმნის საფარის წყალგაუმტარ შრეს. ქვის მასალების დამუშავება ორგანული შემკვრელით შეიძლება წარმოებულ იქნას რამოდენიმე ხერხით: ზედაპირული დამუშავებით, გაუღენთქვით, არევის წესით და ასფალტბეტონის ქარხნებში. მათ გააჩნია სწორი არამოლიპული და უმტკერო ზედაპირი, რომელიც ავტომობილების შეუფერხებელი მოძრაობის საშუალებას იძლევა მტელი წლის განმავლობაში.

ზედაპირული დამუშავება. ზედაპირულ დამუშავებას აწარმოებენ შემდეგი მიზნებისათვის: გაუმჯობესებული ტიპის საფარებზე, კერძოდა ასფალტბეტონისა და ცემენტბეტონის საფარების ზედაპირზე ხორკლიანობის შექმნისათვის, საფარების გაცვეთილ ზედაპირზე საცვეთი ფენის აღდგენისათვის. ზედაპირული დამუშავება, პირველ რიგში, საჭიროა შემდეგ უბნებზე: დაღმართებზე, მცირე რადიუსის მქონე ჰორიზონტალურ მრუდეებზე, ერთ დონეზე გადაკვეთების დროს და ასევე ამ უბნებთან მისასვლელებზე, არა ნაკლები 50-100 მ მანძილზე და გზის სხვა რთულ უბნებზე. შავი საფარის მოწყობა ზედაპირული დამუშავების ხერხით ითვალისწინებს წინასწარ მომზადებულ ფუძეზე შემკვრელი მასალის მოსხმას, მიმდევრობით წვრილი ქვისმასალის მოყრას და მიღებული თხელი ფენების მიმდევრობით დატკეპნას.

შავი საფარის ზედაპირული დამუშავების წესით მოწყობისას იხმარება ყველა სახის ორგანული შემკვრელი მასალა, ბლანტი და თხევადი სახის ბიტუმები, კუპრი და ემულსიები.

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

შავი საფარის მდგომარეობისათვის მიზანშეწონილია რაც შეიძლება ბლანტი ბიტუმი, მაგრამ რამდენადაც ნაკლები სიმაგრისაა ქვის მასალა და უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს წვრილ და მტვრიან ნაწილაკებს, იმდენად უფრო თხევადი ბიტუმია საჭირო. დანიშნულების მიხედვით ზედაპირული დამუშავება შეიძლება იყოს ერთმაგი ან ორმაგი.

ერთმაგი ზედაპირული დამუშავების დროს ფენილის ზედაპირს ასუფთავებენ მტვრისა და ჭუჭყისაგან. შემდეგ ავტოგუდრონატორით ასხამენ ბიტუმს და აყრიან დამტვრეული ქვის მასალას, ამკვრივებენ მსუბუქი სატკეპნით. საფარის საბოლოო ფორმირება წარმოებს ავტომობილებით მოძრაობის დროს.

ორმაგი ზედაპირული დამუშავება შეიცავს შემდეგ სამუშაოებს: საფარის ზედაპირის მტვრისა და ჭუჭყისაგან გაწმენდა; ორმოების შეკეთება და საჭიროების მიხედვით პროფილის შესწორება; ბიტუმის მოსხმა და დამტვრეული ქვის მასალის მოყრა, შემდეგ ღორღს ამკვრივებენ სატკეპნით, დატკეპნის შემდეგ გუდრონატორით ბიტუმის მეორადი მოსხმა და დამტვრეული ქვის მასალის, ზომით 5-155 მმ, მეორადი მოყრა. ამის შემდეგ ზედაპირს ამკვრივებენ მსუბუქი სატკეპნით.

ქვის მასალის მოყრა საჭიროა შემაკავშირებელი მასალის მოსხმისთანავე, სანამ ეს უკანასკნელი გაცივდებოდეს. მასალის მოყრა წარმოებს სპეციალური გამანაწილებლით. ზედაპირულ დამუშავებაში გამოყენებული ქვის მასალა უნდა იყოს მშრალი და უმტვერო. ასეთი ტიპის საფარი შეიძლება შეიქმნას დანადგარში დამზადებული ღორღისა და ქვიშის წვრილმარცვლოვანი ნარევით. წინასწარ ამ ნარევს 2-3 სმ სისქით აგებენ ცივ, თბილ ან ცხელ მდგომარეობაში და ამკვრივებენ. შემკვრივებული ფენის ზედაპირზე აწყობენ შავ ღორღს (ფრაქცია 5-10 ან 15-20 მმ) ერთ ფენად, რის შემდეგ ფენის ზედაპირს ტკეპნიან მსუბუქი სატკეპნით 3-4 ჯერ გავლით ერთ და იმავე ადგილზე იმნაირად, რომ ღორღის მარცვლები ძირითად ფენაში ჩაეფლონ ფრაქციის ზომის არა უმეტეს 2/3-ისა.

შავი საფარის მოწყობა გაჟღენთვის წესით. შავი საფარის მოწყობა გაჟღენთვის წესით წარმოებს ღორღის 4-8 სმ შრის წინასწარ მომზადებულ ფუქეზე. ამ შრეებზე შემკვრელი მასალის მოსხმა და მისი თანმიმდევრობით დატკეპნა ხდება.

გაუღ ნთვის წესით აწყობენ 4-8 სმ-მდე სისქის საფარს. ეს საფარები გამოირჩევიან განსაკუთრებული მდგრადობით. მდგრადობას ანიჭებს წვრილი ნაწილაკების ჩასოღვა უფრო მსხვილ ნაწილაკებში. შემკვრელი მასალა ამ შემთხვევაში ქვის ნაწილაკებს ერთმანეთთან აკავშირებს და ქმნის წყალგაუმტარ ქერქს. ასეთმა საფარებმა შეიძლება გაატარონ 1000 ავტ/დღეღამეში. ამ ტიპის საფარის ნაკლს წარმოადგენს შემკვრელი მასალის დიდი ხარჯი და შემკვრელის არათანაბარი განაწილება ღორღზე.

შავი საფარის მოწყობა ადგილზე არევის წესით. ადგილზე არევის წესი ითვალისწინებს ქვისა და შემკვრელი მასალის მიწის ვაკისზე შერევას. ხრეშოვანი ან ღორღოვანი მასალები გამოაქვთ და ყრიან გზის სავალ ნაწილზე. გუდრონატორით ასხამენ თხევად ბიტუმს, შემდეგ ფრთხილად არევენ სპეციალური მანქანებით ან გრეიდერით. ნარევის დამზადების შემდეგ, ავტოგრეიდერის საშუალებით წარმოებს ნარევის განაწილება სავალი ნაწილის მთელ სიგანემდე და დატკეპნა 6-10 ტ. სატკეპნით.

არევის დროს იყენებენ თხევად ბიტუმებს, ცივად ან ნელთბილ მდგომარეობაში. საფარი საბოლოო თვისებებს გარკვეული დროის შემდეგ ღებულბს. ასეთი სახის საფარს შეუძლია გაატაროს ავტომანქანების რაოდენობა 1200-1500-მდე დღეღამეში.

ასფალტბეტონისა და კუპრბეტონის საფარები. ასფალტბეტონისა კუპრბეტონის საფარები მიეკუთვნებიან კაპიტალური ტიპის სრულყოფილ საფარებს. მათ აწყობენ I, II, III კატეგორიის გზებზე დღეღამეში 3000-ზე მეტი ავტომობილის მოძრაობის ინტენსიურობის დროს. ამ საფარებს აწყობენ დანადგარებში მომზადებული ასფალტბეტონის ან კუპრბეტონის ცხელი, თბილი და ცივი ნარევებისაგან. ასფალტბეტონი, ქვის მასალის სახეობის მიხედვით, იყოფა ღორღოვან და ქვიშოვან ასფალტბეტონად. ღორღოვანი ასფალტბეტონი სედგება ღორღისაგან, ქვიშისაგან, მინერალური ფხვნილებისა და ბიტუმისაგან; ქვიშოვანი ასფალტბეტონი შედგება ქვიშისაგან, მინერალური ფხვნილისა და ბიტუმისაგან.

ასფალტბეტონები, მათში გამოყენებული ბიტუმის სიბლანტისა და კონსტრუქციულ ფენაში ასფალტბეტონის ნარევის დაგების ტემპერატურის მიხედვით არის: ცხელი, თბილი და ცივი, ცხელი და თბილი ასფალტბეტონები, თავის მხრივ, ღორღის მარცვლების უდიდესი ზომის მიხედვით შეიძლება

დაიყოს: მსხვილმარცვლოვან (5-40 მმ-მდე), წვრილმარცვლოვან ასფალტბეტონებად (5-15 მმ-მდე). ქვიშოვან ასფალტბეტონში შეიძლება იყოს 5 მმ-მდე ზომის მარცვლები.

ცივი ასფალტბეტონები არის მხოლოდ წვრილმარცვლოვანი ან ქვიშოვანი.

ასფალტბეტონის მონოლითურობა, მდგრადობა და მექანიკური სიმტკიცე განპირობებულია იმით, რომ ნარევი ქვის ჩონჩხის შერევა წარმოებს უდიდესი სიმკვრივის პრინციპის მიხედვით. ასფალტბეტონს აწეობენ ერთ ან ორ ფენად. ზედა ფენის მოსაწეობად იყენებენ ცხელ და თბილ ასფალტბეტონებს, რომლებიც შეიცავენ მინერალურ ფხვნილს. ქვედა ფენაში და საფუძველში იყენებენ 5-10% ნარჩენი ფორიანობის მქონე ასფალტბეტონს. აუცილებელია შეიცავდეს მინერალურ ფხვნილს, რომელიც ანიჭებს ბეტონს ტემპერატურისადმი გამძლეობის უნარს.

ცივ ასფალტბეტონს იყენებენ ზედა ფენის მოსაწეობად. ყველაზე მეტი ხორკლიანობა გააჩნიათ ცივ ასფალტბეტონებს, რომლებიც დამზადებულია გრანიტის ღორღისაგან (60%-მდე), ქვიშისა და მინერალური ფხვნილებისაგან. ასფალტბეტონის ფენილებს აწეობენ ერთ ან ორ ფენად ქვისა და ბეტონის საფუძველზე. ასფალტბეტონთან უფრო კარგი შეჭიდულობის მიზნით ქვის საფუძველს ამუშავებენ ბიტუმიტ ან კუპრით. ფენათა რაოდენობა და სისქეს ადგენენ კონსტრუქციული და ეკონომიური თვალსაზრისით და ამოწმებენ სიმტკიცეზე გაანგარიშებით.

ასფალტბეტონის ნარევეს აგებენ ასფალტდამგებით. ცხელი ნარევის დაგების ტემპერატურა უნდა იყოს ნაკლები 120-130°C, თბილის 30-100 °C, ცივის არა ნაკლები 5-10°C (დამოკიდებულია წლის დროზე). დაგებულ ნარევს ამკვრივებენ ჯერ მსუბუქი, ხოლო შემდეგ მძიმე სატკეპნებით. ცივ ნარევს ამკვრივებენ თვითმავალი სატკეპნით. საფარის ზედა ნაწილში მცირე სისქის მკვრივი ქერქის წარმოქმნამდე ყველაზე მეტად რაციონალურია ცივი ნარევის გამკვრივება პნევმატურ სალტეებიანისატკეპნებით. საფარის საბოლოო ფორმირება წარმოებს, 2-3 კვირის შემდეგ, ავტომობილების მოძრაობის შედეგად, რომლებიც მოძრაობენ არა უმეტეს 40 კმ/სთ სიჩქარით.

ასფალტბეტონის ხორკლიანი ზედაპირის შექმნისათვის საჭიროა ხორკლიანი ასფალტბეტონის ნარევის გამოყენება, წვრილმარცვლოვან ასფალტბეტონის

ნარევი თუ ღორღის (5-15 მმ) რაოდენობა შეადგენს 55-65%, მინერალური ფხენილისა 6-10%-ს და ბიტუმის 5-6,5%-ს, მაშინ მისგან გაკეთებული ასფალტბეტონის საფარი ექსპლუატაციის პერიოდში საკმაოდ ხორკლიანი ხდება.

ხორკლიანი ასფალტბეტონი მიიღება აგრეთვე, თუ ასფალტბეტონის ზედაპირული ფენა გამდიდრებულია ღორღის (10-15 მმ) ფრაქციით.

ასფალტბეტონის საფარის ნაკლს წარმოადგენს მისი შავი ფერი, რომელიც იწვევს საღამოს საათებში სინათლის მაქსიმალურ შთანთქმას და ავარიულ შემთხვევებს.

მოძრაობის უსაფრთხოებას დიდად უწყობს ხელს საფარების გათეთრება ხილვადობის გაზრდის მიზნით. ამ მიზნით, ასფალტბეტონის ნარევის დასამზადებლად იყენებენ ღია ფერის ბუნებრივ ან ხელოვნურ ღორღს.

ხელოვნური ღორღის სახით იყენებენ სინთეტიკურ ქვის მასალებს და თერმოლიტს, რომლებიც მიღებულია წიდებისა და მინერალური მასალების გამოწვისა და კრისტალიზაციის შედეგად. ეს მასალები თეთრი ფერისაა. ასფალტბეტონის საფარის ზედაპირის გათეთრება შესაძლებელია ნათელი ფერის მასალებით ზედაპირული დამუშავების გზით.

ნათელი ფერის მასალების გამოყენებით საცვეთი ფენის მოწყობა წარმოებს არაშემკვრივებულ ასფალტბეტონში ნათელი ფერის მასალის ჩასოღვით და შემდეგ ამ ნათელი ფერის მასალის შემკვრივებით ან მიკვრით ასფალტბეტონის ფენილის ზედაპირთან მასტიკით, რომელიც შეიცავს, 50% ბიტუმს და 50% ცემენტს. სინთეტიკური მასალების გარდა, საფარის გათეთრებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ დამსხვრეული მინა, ალუმინის ნაფხენი, რომლებიც ჩასოლება საფარის ზედაპირულ შრეში, ალუმინის ნაფხენი 2-3 ჯერ აღიდებს საფარის სიკაშკაშეს და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ინარჩუნებს მას.

ქალაქის გარეუბნებში მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლების მიზნით, განსაკუთრებით კი საქალაქო გზების მშენებლობისა და ტერიტორიების კეთილმოწყობის დროს, მიზანშეწონილია ფერადი საფარების გამოყენება.

საგზაო საფარის ფერის შეცვლა შედეგის მონაცვლეობით ამცირებს მძღოლის დაღლილობას ერთგვაროვანი ლანდშაფტის მქონე უბნებზე, ამაღლებს მის ყურადღებას და ორიენტაციის უნარს. ასეთი საფარების მოსაწყობად იყენებენ ფერად პლასტიკურ ბეტონს, რომელიც წარმოადგენს განსაზღვრულ

შეფარდებით აღებული ღორღის, ქვიშის, მინერალური ფხენილის, პიგმენტური საღებავისა და შემკვრელის შემკვრივებულ ნარევეს.

პლასტბეტონების მინერალური შემადგენლები – ღორღი, ქვიშა და მინერალური ფხენილი უნდა იყოს ნათელი ფერის, ღორღის სახით (მარცვლის ზომა 3-8 მმ) იყენებენ დამსვრეულ მარმარილოს ან ღია ნაცრისფერ გრანიტს. შემკვრელის სახით იყენებენ კოქს-ქიმიური და ნავთობგაზის წარმოების ფისებს, ხის ფისსა და სხვა მასალებს, ვინაიდან მათ ახასიათებთ საკმაოდ მაღალი ტოქსიკურობა ეკოლოგიური მოთხოვნების გამკაცრების გამო მათი გამოყენება ბოლო წლებში მკვეთრად შეიზღუდა.

პლასტბეტონისათვის ნათელი ფერის მისაცემად პიგმენტებიდან ყველაზე უფრო ეფექტურია რკინის წითელი ქანგი, ქრომის ქანგი (მწვავე), ტიტანის ორქანგი (თეთრი).

პლასტბეტონი მზადდება ასფალტბეტონის ქარხნებში ცხელი წესით. იგება 2-3 სმ სისქეზე.

6.4. ცემენტბეტონის საფარები, ქვაფენილები

ცემენტბეტონის საფარებს აგებენ I, II და III კატეგორიის გზებზე ავტომობილთა მაღალი ინტენსიურობით მოძრაობის დროს (დღეღამეში 3000 ავტომობილზე უფრო მეტი). ცემენტბეტონის საფარის უპირატესობას წარმოადგენს მაღალი სიმტკიცე, ზედაპირის სისწორე და ამავე დროს საკმარისი ხორკლიანობა, რომელიც უზრუნველყოფს ავტომობილების თვლების კარგ შეჭიდულობას გზის ზედაპირთან.

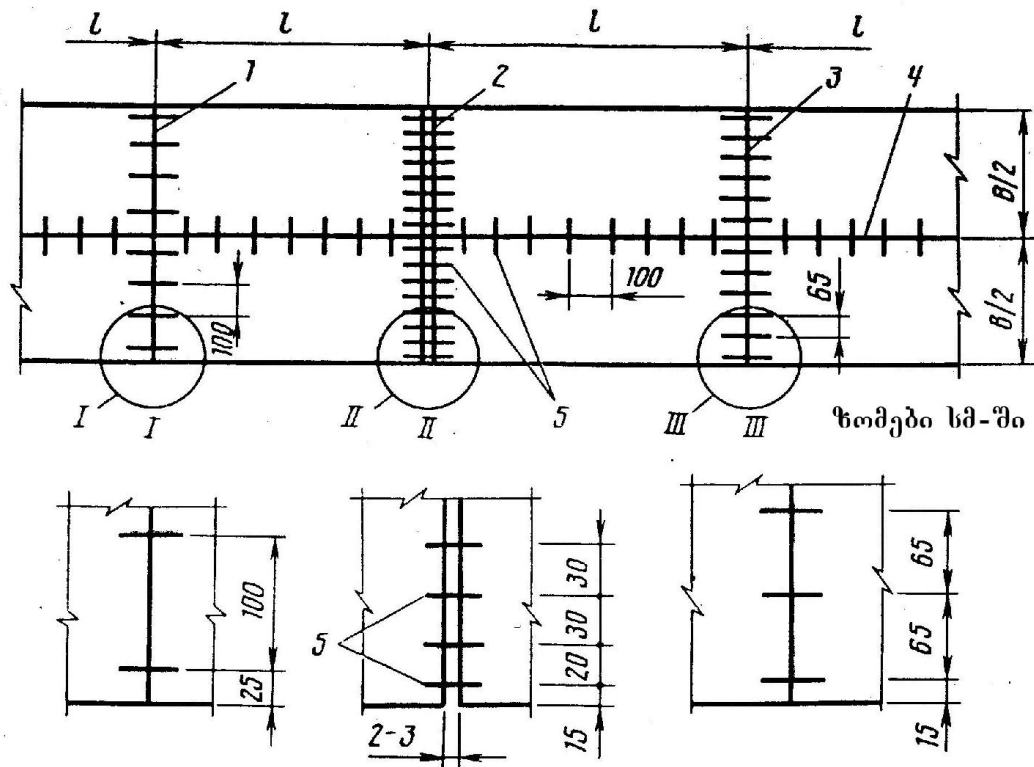
ცემენტბეტონის საფარები ექსპლუატაციის სიმარტივისა და ეკონომიურობის გამო სულ უფრო და უფრო ფართო გამოყენებას პოულობენ. ცემენტბეტონის საფარების სამუშაოთა წარმოება თითქმის მთლიანად მექანიზებულია.

ცემენტბეტონის საფარები წარმოადგენს ბეტონის არმირებულ ფილას, რომელიც დაგებულია მტკიცე და მყარ საფუძველზე. ბეტონის საფარების ქვეშ საფუძვლის სახით იყენებენ შემკვრელით გამაგრებულ გრუნტის შრეს, საშუალომარცვლოვან ქვიშას, ღორღს, ხრეშს ან ხრეშ-ქვიშოვან ნარევეს, ცემენტბეტონის მცირედ არმირებული საფარების დაგება დასაშვებია მხოლოდ

III კატეგორიის გზებზე და II კატეგორიის შედარებით მცირე ინტენსიურობის გზებზე. საფუძველს აწყობენ სავალ ნაწილზე 0,5 მ უფრო განიერს ორივე მხრიდან.

როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს ასეთი ტიპის საფარზე ექსპლუატაციის რამდენიმე წლის შემდეგ საჭირო ხდება ასფალტბეტონის 4-6 სმ სისქის ფენის დაგება.

ფილების დასამზადებელი ბეტონი წარმოადგენს ღორღის, ქვიშის, ცემენტისა და წყლის რაციონალურად შერჩეულ ნარევეს. ასეთი ნარევის სიმტკიცე ხასიათდება სიმტკიცის ზღვრით კუმშვაზე 28 დღე-ღამის განმავლობაში გამყარების შემდეგ. ბეტონის მარკა განისაზღვრება სწორედ ამ მახასიათებლით და გზების საფარებისათვის უნდა იყოს არა ნაკლები 300-სა.



ნახ. 6.4. ტემპერატურული ნაკერების განლაგების სქემა:

1 – კუმშვის ნაკერები, როცა საფუძველი ქვის მასალა ან შემკვრელით გამაგრებული გრუნტია; 2 – გაგანიერების ნაკერები; 3 – კუმშვის ნაკერები, როცა საფუძველი არაა გამაგრებული შემკვრელით; 4 – გრძივი ნაკერები; 5 – მანჭვალი.

l – ფილის სიგრძე; b – საფარის სიგანე.

ბეტონის ფილის სისქეს ნიშნავენ გაანგარიშებით მისი ზომისა და მოძრაობის ხასიათის მიხედვით, ფილის სისქე, ჩვეულებრივ 18-24 სმ-ია საგალი ნაწილის მთელ სიგანეზე, ხოლო განივი ქანობი წყლის ჩადინებისათვის 10-15%.

ბეტონის ფილის სისქე შეიძლება შემცირებული იქნას დაძაბული არმატურის გამოყენებით დასაგები ბეტონის წინასწარი დაძაბვისათვის. ტემპერატურის ცვალებადობის დროს ბზარების წარმოქმნისაგან ფილების დაცვის მიზნით აწყობენ ტემპერატურულ ნაკერებს. გაფართოების (განივ) ნაკერებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფილების დაგრძელებას, აქეთ 2,5-3 სმ ღრეწო და მათ აწყობენ ყოველი 20-80 მ შემდეგ.

კუმშვის ნაკერები (განივი) იცავენ ფილებს ტემპერატურის დაწვეის დროს წარმოქმნილი ბზარებისაგან, მათ ჩაჭრიან 5 სმ სიღრმეზე და 1 სმ სიგანეზე ყოველ 4-10 მეტრის შემდეგ. მანძილი განივ ნაკერებს შორის დამოკიდებულია საფუძვლის სახეობაზე, ფილის სისქესა და ბეტონირების დროს ჰაერის ტემპერატურაზე. გრძივ ნაკერებს აკეთებენ საგალი ნაწილის ღერძის გაყოფებით, სიგანით 7-7,5 მ, ან ღერძის პარალელურად ყოველ 3,5-3,75 მ, რადგანაც ტემპერატურული ნაკერები თითქოს და ჭრიან საფარს ცალკეულ ფილებად, საჭიროა შეიქმნას პირობები მოსაზღვრე ფილების თანაბარი მუშაობისათვის. ამას აღწევენ მანჭვალების ჩასობით. მანჭვალები აფერხებენ ფილების განივ გადაადგილებას ნაკერებთან და ამასთან ერთად ხელს უწყობენ მათ გადაადგილებას გრძივი მიმართულებით. წყალშეუღწევადობის უზრუნველყოფისათვის ნაკერებს ავსებენ დრეკადი მასალით ან სპეციალური მასტიკით.

ცემენტბეტონის საფარების მოწყობა შეიძლება მზა რკინაბეტონის ფილებისაგან, რომლის ტრანსპორტირება სამუშაო ადგილზე წარმოებს ავტომობილებით, რომელსაც საავტომობილო ამწეებით აწყობენ წინასწარ გამზადებულ საფუძველზე. მონტაჟისა და დიდი ზომის ფილების ტრანსპორტირების სირთულე არ იძლევა ამ მეთოდის ფართო მასშტაბაში გამოყენების შესაძლებლობას.

ქვაფენილები. ქვაფენილებისათვის გამოყენებული მასალები არის ბუნებრივი და ხელოვნური ქვები.

ბუნებრივს მიეკუთვნება სწორი ფორმის ქვები (ძელურა, მოზაიკური შაში), დამზადებული ქვის მტკიცე ჯიშისაგან ან წაკვეთილი პირამიდის ფორმის

უხეშად ნამტვრევი ქვა, რომლის სიმაღლე 14-18 სმ-ია. ბუნებაში გვხვდება ბუნებრივი რივის ქვა 14-18 სმ სიმაღლით, რომელიც ასევე შეიძლება გამოყენებული იქნას ფენილების მოსაწყობად. საფარების აგება საჭიროებს კვალიფიცირებულ მუშა-ხელის შრომას.

ასეთი საფარის ზედაპირი არის უსწორო, მასზე ავტომობილთა მოძრაობის სიჩქარე შეზღუდულია, ამიტომ ის გამოიყენება. მხოლოდ დიდი გრძივი ქანობის (5-6%-ზე მეტი) მონაკვეთზე, სადაც ძნელია მექანიზმების გამოყენება სხვა სახის საფარების მოსაწყობად. ქვაფენილი გამოიყენება აგრეთვე ქუჩების მოწყობისას მაღალ ყრილებზე ან ფერდობებზე ნახევარყრილების სახით, მაგ: თბილისში ვარაზისხევის ქუჩა.

მოზაიკისა და ძელურად საფარები გამოიყენება მხოლოდ ქალაქის პირობებში, მაღალი სიმტკიცე, ხანგამძლეობა ანაზღაურებს ზოგიერთ შემთხვევაში მშენებლობის მაღალ ხარჯებს. ასეთი საფარები უზრუნველყოფენ დღეღამეში 3000-ზე უფრო მეტი ავტომობილის მოძრაობას მაღალი სიჩქარით. მექანიზაციის სირთულე, ხელის სამუშაოთა დიდი რაოდენობა აფერხებს მის ფართო გამოყენებას ქალაქგარეთა გზებზე. მათ იყენებენ ქალაქების ძველ უბნებში მათზე სიძველის იერის შენარჩუნების მიზნით.

6.5. საგზაო სამოსის გაანგარიშების საფუძვლები

სამოსის კაპიტალურობიდან გამომდინარე საავტომობილო გზები იყოფიან: **კაპიტალური, შემსუბუქებული, გარდამავალი და დაბალი ტიპის სამოსის მქონე საავტომობილო გზებად.**

კაპიტალური ტიპის სამოსის მქონე საავტომობილო გზებს მიეკუთვნებიან ცემენტბეტონით, ცხელი ასფალტბეტონით და ქვაფენილით მოწყობილი საფარის მქონე საავტომობილო გზები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი სიმტკიცით, საიმედოობით და ხანგამძლეობით.

შემსუბუქებული ტიპის სამოსის მქონე საავტომობილო გზებს მიეკუთვნებიან ბიტუმი მინერალური ნარევით, შავი ღორღით, გაჟღენთვის წესით მოწყობილი საფარის მქონე საავტომობილო გზები.

გარდამავალი ტიპის სამოსის მქონე საავტომობილო გზებს მიეკუთვნებიან ღორღოვანი, ხრეშოვანი და აგრეთვე ორგანული შემკვრელით შემავრებულ, ნაკლებად მტკიცე ქვის მასალებით მოწყობილი საფარის მქონე საავტომობილო გზები.

დაბალი ტიპის სამოსის მქონე საავტომობილო გზებს მიეკუთვნებიან გზები, რომელთა სამოსი ეწყობა დანამატებით გაუმჯობესებული ყამირისაგან; დაბალი სიმტკიცის ქვის მასალებისაგან და წიღებისაგან; გრუნტებისაგან, რომლებიც გამავრებულია სხვადასხვა ადგილობრივი მასალებისაგან და აგრეთვე ადგილობრივი დატკეპნილი ყამირისაგან.

საავტომობილო გზები საფარის კონსტრუქციის მიხედვით იყოფიან: **ყამირის (გრუნტის), თეთრ, შავ, ქვაფენილის და ცემენტბეტონის** საფარიან საავტომობილო გზებად.

ყამირის საფარიან საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება გზები, რომელთაც გააჩნია მხოლოდ მიწის ვაკისი თავისი განივი და გრძივი პროფილით, ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი წყალამრიდი და წყალგამტარი ნაკვობებით და არ აქვთ ხელოვნურად მოწყობილი საფარი.

თეთრსაფარიან საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება გზები, რომელთა საფარები მოწყობილია ღორღით, ხრეშით ან სხვა ქვის მასალით.

შავსაფარიანს მიეკუთვნება გზები, რომელთა საფარი ფორმირებულია ქვის მასალებითა და ორგანული შემკვრელი ნივთიერებებით (ძირითადად ბიტუმიტ). ადგილზე არევით, გაჟღენთვით, ზედაპირული დამუშავებით ან ქარხნული წესით დამზადებული ასფალტბეტონის ნარევით.

ქვაფენილსაფარიანს მიეკუთვნება გზები, რომელთა საფარი მოწყობილია ბუნებრივი ან ხელოვნური ქვის ძელაკებით.

ცემენტბეტონის საფარიან საავტომობილო გზებს მიეკუთვნება გზები, რომელთა საფარი მოწყობილია ცემენტბეტონით.

საავტომობილო გზები სამოსის სიხისტის მიხედვით იყოფიან: **არახისტ და ხისტ** სამოსიან საავტომობილო გზებად.

არახისტ სამოსიანია გზები, რომელთა სამოსი მოწყობილია სხვადასხვა საგზაო სამშენებლო მასალებისაგან, გარდა ცემენტბეტონისა და რკინაბეტონისა.

ხისტ სამოსიანია გზები, რომელთა საფარი ან საფუძველი მოწყობილია ცემენტბეტონის ან რკინაბეტონისაგან.

საინჟინრო ნაგებობებიდან საგზაო სამოსს ყველაზე რთულ პირობებში უხდება მუშაობა, ვინაიდან მასზე მოქმედებს როგორც მოძრავი ავტომობილის თვლები, ისე კლიმატური ფაქტორები.

ხისტ სამოსებს ანგარიშობენ გარეგან დატვირთვაზე და ტემპერატურულ მოქმედებაზე. ცემენტბეტონისა და რკინაბეტონის საფარებს აწყობენ სწორკუთხოვანი ფილების სახით ქვიშოვან საფუძველზე. ანგარიშს აწარმოებენ ფილის სახიფათო წერტილებში, კერძოდ, ცენტრში, ფილის კუთხესა და გვერდზე.

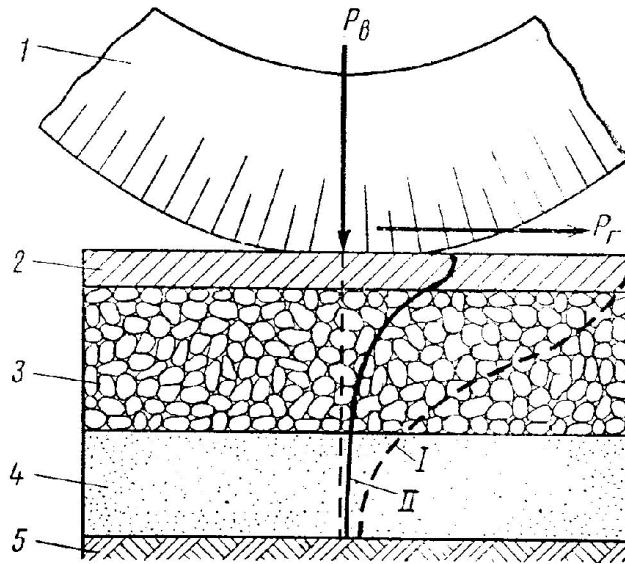
ფილის სისქე ისე უნდა იყოს შერჩეული, რომ ფილაში წარმოებულმა დაზიანებებმა არ გადააჭარბას დასაშვებ დაზიანებას, ფილის სიგანე დგინდება ჩვეულებრივად სავალი ზოლის სიგანის ტოლი, ხოლო სიგრძე კი ანგარიშით. ფილის სისქე აიღება მოძრაობის ინტენსიურობის მიხედვით და აიღება 18-24 სმ სისქის ფარგლებში.

ცემენტბეტონის საფარის საექსპლუატაციო ხარისხი და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ბეტონის სიმტკიცეზე, სავალი ნაწილის მოპირკეთების ხარისხზე დამიწის ვაკისის მდგრადობაზე. მიწის ვაკისს ცემენტბეტონის საფარის ქვეშ უნდა ჰქონდეს საკმაოდ მაღალი დრეკადობის მდული და უნდა გამოირჩეოდეს ერთგვაროვანი სიმტკიცითა და უცვლელობით წლის განმავლობაში. ამ პირობების დაცვის დროს ცემენტბეტონის საფარი მტკიცეა და მოძრაობისადმი ხანგრძლივად უზრუნველყოფს მაღალ სიჩქარეებს და არ საჭიროებს შრომატევად ღონიშძიებებს შენახვასა და შეკეთებაზე.

არახისტი საგზაო სამოსი კეთდება რამდენიმე კონსტრუქციული ფენისაგან. ზედა ფენა ანუ საფარი უშუალოდ განიცდის როგორც ავტომობილის თვლების, ისე ბუნებრივი ფაქტორების მავნე ზემოქმედებას. ამიტომ იგი კეთდება უფრო მტკიცე. მასში გამოიყენება დამტვრეული მაგარი ქანის ქვის მასალა და შემკვრელი ბიტუმი.

საგზაო სამოსის კონსტრუქციების პროექტირების საფუძველს წარმოადგენს ატმოსფერული ფაქტორებისა და ავტომობილის თვლებიდან გადაცემული დატვირთვების ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი დაძაბული მდგომარეობის

ანალიზი. ამ დროს წარმოიქმნება ნორმალური (ვერტიკალური) და მხები (ჰორიზონტალური) ძაბვები. ისინი სიღრმესთან ერთად მცირდება (იხ. ნახ. 6.5), რაც საშუალებას იძლევა დაპროექტდეს მრავალფენიანი საგზაო სამოსის ქვედა ფენებში ნაკლებად მტკიცე მასალების გამოყენებით.



ნახ. 6.5. საგზაო სამოსზე ავტომობილის თვლის მოქმედების სქემა

I – ვერტიკალური ძაბვების ეპიურა; II – ჰორიზონტალური ძაბვების ეპიურა, P_v – ვერტიკალური დატვირთვა, P_h – ჰორიზონტალური ძალა; 1 – ავტომობილის თვალი; 2 – საფარი; 3 – ფუძე; 4 – დამატებითი ფენა; 5 – მიწის ვაკისის გრუნტი.

დატვირთვების ზემოქმედებით ავტომობილის თვლის ქვეშ საგზაო სამოსში წარმოიქმნება ჩაღუნვა. ამასთან, ზედა შრეებში ადგილი აქვს შეკუმშვას, ხოლო ქვედა შრეებში – გაჭიმვას, ჩაღუნვის სიდიდე დამოკიდებულია დატვირთვაზე. განსხვავებენ დრეკად დეფორმაციებს $\lambda_{დრეკ}$, რომლებიც ქრება დატვირთვების მოცილების შემდეგ და ნარჩენ დეფორმაციებს $\lambda_{ნარჩ}$, რომლებიც გროვდება თანმიმდევრული დატვირთვების შემდეგ და ამ დატვირთვების მოცილების შემდეგაც რჩება, როდესაც ნარჩენი დეფორმაციების დაგროვება მიაღწევს განსაზღვრულ სიდიდეს, კონსტრუქციაში წარმოიქმნება ბზარი და ის იშლება.

დეფორმაციები ჩვეულებრივ გამოიხატება ფარდობითი სიდიდით: გაზომილი ჩაღუნვის ε -ის ფარდობით წრის დიამეტრთან D , რომლის ფართობი ბორბლისა და საგზაო სამოსის საკონტაქტო ზედაპირის ფართის ტოლფასია.

$$\lambda = \frac{\varepsilon}{D}$$

ძაბვის სიდიდის ფარდობას მის მიერ გამოწვეული დრეკ დრეკად დეფორმაციასთან ეწოდება დრეკადობის მოდული

$$E_{\text{დრ}} = \frac{P}{\lambda_{\text{დრ}}} = \frac{PD}{\varepsilon_{\text{დრ}}}$$

არახისტი საგზაო სამოსის ფენის სისქის გაანგარიშებას აწარმოებენ საანგარიშო ავტომობილის თვლის ქვეშ დასაშვები დრეკადი ჩაღუნვის სიდიდის მიხედვით წლის ყველაზე არახელსაყრელ პერიოდში – გაზაფხულზე, ხოლო სამხრეთის რაიონებში – ზამთარში.

დასადგენი ნორმატული მაჩვენებლები (დრეკადი ჩაღუნვა, დრეკადობის მოდული) დამოკიდებულია საანგარიშო დატვირთვაზე და ასევე მოძრაობის ინტენსიობის სადღეღამისო სიდიდეზე პერსპექტიული საანგარიშო წელიწადის ან საფარის სამსახურის მთლიანი მოცემული ვადის განმავლობაში კაპიტალური რემონტის საჭიროებამდე.

საფარის ტიპს არჩევენ პერსპექტიული მოძრაობის პირობებიდან გამომდინარე. რამდენადაც უფრო ინტენსიურია გზაზე მოძრაობა, მით უფრო მტკიცე საფარების აგებაა საჭირო (ასფალტბეტონის ან ცემენტბეტონის).

საფუძვლის ზედა ფენებს, მძიმე მოძრაობის დროს, აგებენ ცემენტბეტონისაგან, ასფალტბეტონისაგან. ნაკლებად მძიმე მოძრაობის დროს შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ღორღი, ხრეში და ხრეშოვანი მასალა, გამაგრებული ცემენტით, ან ორგანული შემკვრელებით. მსუბუქი მოძრაობის დროს ხრეში, წილა, დაგებული თეთრი ღორღოვანი საფარის ტიპის სახით ჩასოლვით და შემკვრივებით, აგრეთვე ადგილობრივი გრუნტი გამაგრებული შემკრავით.

საფუძვლის ქვედა ფენებს აწყობენ შეძლებისდაგვარად ადგილობრივი მასალებისაგან და მრეწველობის ნარჩენებისაგან. მათ სისქეს ნიშნავენ ისეთი ანგარიშით, რომ მიიღონ მთლიანი კონსტრუქციის დრეკადობის საერთო მოდულის საჭირო სიდიდე.

საგზაო სამოსის საერთო სისქის შემცირებისათვის მიზანშეწონილია გავითვალისწინოთ მიწის ვაკისის ზედა ნაწილის მდგრადობის ამაღლება შემოტანილი გრუნტით, რომელიც უფრო მეტ დრეკადობას მიაჩვენებს მიწის ვაკისს. ეკონომიური დასაბუთებით რეკომენდებულია დასაშრობი სამუშაოების ჩატარება, ყრილის სიმაღლის და გრუნტის შემკვრივების ხარისხის გადიდება.

საგზაო სამოსის კონსტრუქციული ფენების უმცირესი სისქე უნდა იყოს არა ნაკლები ცხრილში 6.2 მითითებულ სიდიდეზე.

ცხრილი 6.2

მასალა	ფენის სისქე, სმ
ასფალტბეტონი, დაგებული ცხელ და თბილ მდგომარეობაში:	
ერთფენიანი	5
ორფენიანი	7
ცივი ასფალტბეტონი და კუპრბეტონი	3
ღორღოვანი და ხრეშოვანი მასალები, აგრეთვე გრუნტები, დამუშავებული შემკვრელებით დანადგარებში	8
ღორღი, დამუშავებული გაუღენთვის ხერხით.	4-8
ხრეშოვანი და ღორღოვანი მასალები, დამუშავებული გზაზე არევის ხერხით	8
ნაკლები სიმტკიცის მქონე ქვის მასალები და გრუნტები დამუშავებული შემკვრელებით	10
ღორღი და ხრეში, რომლებიც არ არიან დამუშავებული შემკვრელებით:	
ქვიშის საფუძველზე	15
მტკიცე (ქვის ან გრუნტის შემკვრელით გამაგრებული) საფუძველზე:	
ღორღისათვის	8
ხრეშისათვის	10

ანგარიშის გზით საგზაო სამოსის სიმტკიცის განსაზღვრისას (დრეკადობის საჭირო მოდული) გამომდინარეობენ საანგარიშო დატვირთვიდან და მოძრაობის მოცემული ინტენსივობიდან.

მოძრაობის ფაქტიური ინტენსიობა დაჰყავთ საანგარიშომდე ცხრილში 6.3 მითითებულ კოეფიციენტებზე გამრავლების გზით.

საანგარიშო ინტენსიურობა მითითებულია მოძრაობის ორი ზოლისათვის. ავტომობილი 4ტ-ზე ნაკლები დატვირთვით ღერძზე არ არიან გათვალისწინებული ანგარიშით, ვინაიდან მათი გავლენა საგზაო სამოსის სიმტკიცეზე უმნიშვნელოა.

ცხრილი 6.3

დატვირთვა ღერძზე, ტ	კოეფიციენტი საანგარიშო დატვირთვამსდე დაყვანისთვის	დატვირთვა ღერძზე, ტ	კოეფიციენტი საანგარიშო დატვირთვამდე დაყვანისთვის
4,0	0,02	9,5	0,68
6,0	0,10	10,0	1,00
6,5	0,20	12,0	2,00
7,0	0,35	33	30,00
9,0	0,50		

საგზაო სამოსის სიმტკიცის ანგარიშისათვის ღებულობენ მოძრაობის საშუალო სადღეღამისო ინტენსიურობის დატენიანების ხარისხის მხრივ ყველაზე არახელსაყრელ პერიოდში 15 წლის პერსპექტივით – კაპიტალური ტიპის სრულყოფილი საფარისათვის, 10 წლის პერსპექტივით – შემსუქებული ტიპის სრულყოფილი საფარისათვის, 8 წლის პერსპექტივით – გარდამავალი ტიპის საფარისთვის.

მრავალფენიანი კონსტრუქციის ანგარიშის დროს, რომელიც შედგება h_1 , h_2 , h_3 ფენებისა და შესაბამისად E_1 , E_2 , E_3 დრეკადობის სხვადასხვა მოდულებისაგან (იმისდა მიხედვით თუ რა მასალაა გამოყენებული), თანმიმდევრულად

განიხილავენ მოსაზღვრე ფენების თითოეულ წყვილს და ნომოგრამის გამოყენებით განსაზღვრავენ დრეკადობის ექვივალენტურ მოდულს.

იმისდა მიხედვით, თუ როგორი ამოცანაა დასახული, ანგარიში შეიძლება წარმოებული იქნეს ზემოდან ქვემოთ, როდესაც მოცემულია დრეკადობის საერთო საჭირო მოდული აუცილებელია განისაზღვროს საფუძვლის ქვედა ფენის სისქე ან ერთ-ერთი ფენის გრუნტის დრეკადობის მოდული. შეიძლება, პირიქით, ანგარიში წარმოებული იქნას ქვემოდან ზემოთ, როდესაც საჭიროა განისაზღვროს არსებული კონსტრუქციის საერთო ფაქტიური მოდული. საგზაო კონსტრუქციების ფენების სისქის ან გამოყენებულ მასალათა ხარისხის შეცვლის გზით შეიძლება მივიღოთ საგზაო სამოსის სასურველი სიმტკიცე-დრეკადობის საჭირო მოდულები გზების სხვადასხვა კოტეგორიებისათვის მოცემულია ცხრილში 6.4.

ცხრილი 6.4

გზის კატეგორია	საანგარიშო ავტომობილების რაოდენობა	დრეკადობის მინიმალური საჭირო მოდული კგძ/სმ ²		
		სრულყოფილი კაპიტალური საფარებისათვის	სრულყოფილი შემსუბუქებული საფარებისათვის	გარდამავალი ტიპის საფარებისათვის
I	1000	2300	-	-
II	300	2000	1650	-
III	150	1800	1500	-
IV	50	-	1250	900
V	20	-	1000	700

დაპროექტების თანამედროვე ტექნოლოგიები საგზაო სამოსის გაანგარიშებისათვის იყენებენ კომპიუტერის სპეციალურ პროგრამებს, რომლებიც საშუალებას იძლევიან განვიხილოთ საგზაო სამოსების სხვადასხვა ვარიანტი და ამოვირჩიოთ მათგან ჩვენთვის ყველაზე ხელსაყრელი.

თავი 7. საავტომობილო გზების ექსპლუატაცია

7.1. გზისა და მოძრავი შემადგენლობის ურთიერთქმედება

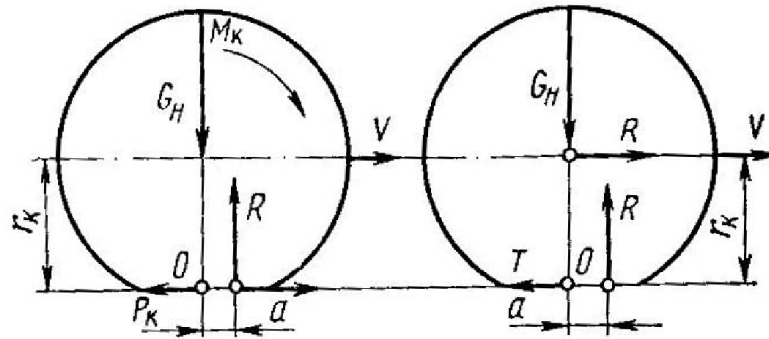
საავტომობილო გზებზე მოძრავი შემადგენლობა ძირითადად შედგება სხვადასხვა მარკის ავტომობილებისაგან. ავტომობილისა და გზის ურთიერთქმედება წარმოადგენს მეტად რთულ პროცესს, რომელშიც მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ორივეს ტექნიკური მდგომარეობა. ავტომობილი გზასთან ურთიერთქმედებს პნევმატურ საბურავებიანი თვლების საშუალებით. მსოფლიოს ცნობილი სალტების მწარმოებლები უშვებენ მაღალი წნევის 6-9 კგ/სმ² (მძიმე ავტომობილების ზოგიერთი ტიპისათვის), საშუალო წნევის 3-6 კგ/სმ² და დაბალი წნევის 1,75 კგ/სმ² საბურავებს.

ავტომობილის თვალი ეხება საფარის ზედაპირს შედარებით მცირე ფართობზე – კვალზე. საბურავის კვალი შეიძლება მივიღოთ ელიფსად ღერძების შემდეგი ფარდობით 1:1,5-დან 1:2,5-მდე. სინამდვილეში სალტის შეხება გზასთან წარმოებს არა ელიფსის მთლიან ზედაპირზე, არამედ პროტექტორის მოხაზულობის ცალკეული შვერილების საშუალებით. ამიტომ ავტომობილის თვალის კვალის ნამდვილი ფართობი ნაკლებია გეომეტრიულზე და შეადგენს ამ უკანასკნელის 0,5-0,75-ს.

ამჟამად I-III კატეგორიის გზებისათვის საანგარიშოდ მიიღება A ჯგუფის ავტომობილი შემდეგი პარამეტრებით: დატვირთვა ღერძზე 10 ტ, დაწნევა გზის ზედაპირზე 6 კგ/სმ², თვლის კვალის საანგარიშო დიამეტრი $D = 37$ სმ.

IV-V კატეგორიის გზებისათვის შესაბამისად მიიღება B ჯგუფის ავტომობილი პარამეტრებით: დატვირთვა ღერძზე 6 ტ, დაწნევა გზის ზედაპირზე 5 კგ/სმ², თვლის კვალის საანგარიშო დიამეტრი $D = 32$ სმ.

ზემოთქმული მიეკუთვნება ადგილზე მდგომ ავტომობილს. ავტომობილის მოძრაობის დროს გზის საფარსა და თვალს შორის წარმოიქმნება ურთიერთ-მოქმედების ვერტიკალური დინამიკური ძალები გრძივი და განივი მხები ძალების სახით. წამყვანი თვალის გარდა წარმოებს მასზე მოდებული M მგრეხი მომენტის ზემოქმედებით (ნახ. 7.1.)



ნახ. 7.1. ავტომობილის წამყვან და მიმყოლ თვალზე ძაღთა მოქმედების სქემა

წვეის ძაღის სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს განტოლებიდან

$$P_k = \frac{M_k}{r_k},$$

სადაც M_k – მაბრუნი მომენტი, კგძ.მ., r_k – თვალის გორვის რადიუსია საბურავის დეფორმაციების გათვალისწინებით, მ.

წრიული P ძაღის ზემოქმედებით ფენიღის ზედაპირზე წარმოიქმნება მისი საწინააღმდეგო გზის რეაქცია T , რომელიც წარმოადგენს საფარსა და თვალს შორის ხახუნის ძაღას. T რეაქციის შედეგად O მყისი ცენტრის გარშემო წარმოებს თვალის ბრუნვა და თვალის ცენტრის წინსვლითი მოძრაობა, მასთან ერთად კი მთელი ავტომობილის გადაადგილება. სინამდვილეში გზის რეაქცია P მოდებულია თვალის კვალის ფარგლებში, მხოლოდ მცირე გადანაცვლებით მოძრაობის მხარეზე, რაც გამოწვეულია თვალის კვალის წინა ნაწიღის დაწვეით გზაზე. წამყვანი თვალის გადაადგილება შესაძლებელია, როდესაც

$$P_k > T_{მაქს}$$

სადაც $T_{მაქს}$ – გზასთან თვალის ჩაჭიდების ძაღაა.

გზასთან თვალის ჩაჭიდების ძაღის სიდიდე წამყვან თვალზე დატვირთვის პროპორციულია, $T_{მაქს} = \varphi G_{ჩაჭ}$,

სადაც φ – გზასთან თვალის ჩაჭიდების კოეფიციენტი;

$G_{ჩაჭ}$ – ავტომობიღის ჩაჭიდების წონაა.

ავტომობილის ჩაჭიდების წონას წარმოადგენს დატვირთვის ნაწილი, რომელიც მოდის წამყვან თვალზე.

წამყვან ღერძებზე გადაცემული წონის ფარდობას ავტომობილის მთელ წონასთან ეწოდება ჩაჭიდების წონის კოეფიციენტი:

$$m = \frac{G_{\text{ჩაჭ}}}{G}$$

სადაც – ავტომობილის წონაა.

ჩაჭიდების ძალის მაქსიმალური სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს:

$$T_{\text{მაქს}} = \phi m G$$

ამრიგად, იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ერთ ადგილზე ავტომობილის თვალის ბუქსაობა, ან მოძრაობის დროს მისი ასრიალება, წვეის ძალა უნდა იყოს ნაკლები გზასთან ავტომობილის წამყვანი თვლების ჩაჭიდების მაქსიმალურად შესაძლებელ ძალაზე.

ავტომობილის მოძრაობის დროს, ჩაჭიდების ძალის გარდა, გზისა და ავტომობილის ურთიერთმოქმედება ვლინდება გორვისადმი წინაღობის ძალის წარმოქმნაში, გორვისადმი წინაღობა გამოწვეულია საბურავებისა და გზის ზედაპირის დეფორმაციით, ბიძგებით და დარტყმებით საფარის უსწორობაზე ავტომობილის თვლების მოძრაობის დროს. გორვისადმი წინაღობის მცირე ნაწილს შეადგენს ხახუნის თვლების საკისრებში, რესორებში და რესორის საყურებში.

ავტომობილის წამყვანი თვლების სალტეები განიცდიან მოძრაობისადმი რამდენადმე უფრო მეტ წინაღობას, ვიდრე ამყობის თვლები, მბრუნავი მომენტით გამოწვეული დამატებითი დეფორმაციის გამო. უსწორო საფარებს და ისეთი საფარებს (დატკეპნილი გრუნტი, ხრეში, ღორღი), რომლებიც თვლების ქვეშ დეფორმირდებიან და აქვთ გორვისადმი დიდი წინაღობა. მყარ და სწორ საფარებზე წინაღობა გორვისადმი იმდენად მცირეა, რომ იგი პრაქტიკულად გავლენას არ ახდენს მოძრაობის სიჩქარის შეცვლაზე, გორვის ჯამური წინაღობის ფარდობის ავტომობილის წონასთან, გორვის წინაღობის კოეფიციენტი ეწოდება. სხვადასხვა ტიპის საფარებისათვის გორვის წინაღობის კოეფიციენტებს აქვთ შემდეგი მნიშვნელობები:

საფარი	კოეფიციენტი <i>f</i> .
ასფალტბეტონი (წვრილმარცვლოვანი ნარევი	0,005-0,01
ასფალტბეტონი (მსხვილმარცვლოვანი ნარევი)	0,01-0,02
ცემენტბეტონი, ზედაპირული დამუშავება	0,02-0,03
ღორღოვანი, დამუშავებული ორგანული შემკ- ვრელი მასალებით	0,03-0,06
ღორღოვანი და ხრეშოვანი, დაუმუშავებელი ქვაფენილი	0,04-0,06

გორვის წინაღობა არსებით გავლენას ახდენს ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარეზე, რაც თავის მხრივ მოქმედებს ავტომობილის მწარმოებლობასა და გადაზიდვათა თვითღირებულებაზე.

ავტომობილის ეკონომიური მოძრაობისათვის საგზაო სამსახური უნდა უზრუნველყოფდეს საფარის სათანადო სისწორეს, ავტომობილის მოძრაობის დროს იცვლება პნევმატუ საღებებიდან ფენილზე წნევის გადაცემის ხასიათი, სწორ საფარზე მოძრაობის დროს საბურავებში წნევა მცირედ იცვლება. უმნიშვნელო უსწორობანი ქმნიან რა ხორკლიანობას, უზრუნველყოფენ საფართან ავტომობილის საბურავების კარგ ჩაჭიდებას. თვით საბურავები შთანთქავენ ენერჯის წარმოქმნილ უმნიშვნელო ცვალებადობას.

გზაზე ექსპლუატაციის პროცესში, ატმოსფერული ფაქტორებისა და ავტომობილთა მოძრაობის ერთობლივი მოქმედების შედეგად საფარზე შეიძლება წარმოიქმნას უფრო მნიშვნელოვანი უსწორობანი, მათ ჰყოფენ ორ ჯგუფად:

ამაღლებანი და ღრმულები – წარმოადგენენ თავიანთ ფართობთან შედარებით. არაღრმა უსწორობებს, რომლებიც წარმოქმნილია საფუძვლის არათანაბარი დაჯდომის, საფარის შრის არათანაბარი შემკვრივებისა და არასწორად შესრულებული რემონტის შედეგად და ა.შ.

ორმოები – წარმოადგენენ საფარის ზედაპირზე ადგილობრივ დარღვევებს, მეტად და ნაკლებად ციცაბო ნაპირებით; ისინი წარმოიქმნება ავტომობილის თვლების მიერ საფარის ნაწილების ამონგრევის ამოგდების შედეგად.

ტალღები – ერთმანეთის მონაცვლე უსწორობანი დამრეც ნაპირებიანი თხემებისა და დადაბლებების სახით; ტალღების წარმოქმნის მიზეზი შეიძლება

იყოს საფარის მშენებლობის დროს არასწორი დატკეპნა ან არათანაბარი სიჩქარით მოძრავი მძიმე ტიპის ავტომობილების ზემოქმედება.

უსწორო გზაზე მოძრაობის დროს ავტომობილის საბურავი დარტყმებისაგან განიცდის მნიშვნელოვან დინამიკურ დატვირთვას. ამ შემთხვევაში დინამიკურმა დატვირთვამ საბურავის სარბენ ბილიკზე შეიძლება 6-7 ჯერ გადააჭარბოს სტატისტიკურ დატვირთვას. დარტყმის ენერგია ნაწილობრივ შთანთქმება საბურავის მიერ. დარტყმების ენერგიის შთანთქმის უნარი დამოკიდებულია საბურავის ელასტიურობაზე.

დარტყმების შერბილებისათვის იყენებენ რესორებს, რომელთა დახმარებით ავტომობილის ძარა დრეკადად არის შეკავშირებული თვლების ღერძებთან. უსწორო გზაზე მოძრაობისას წარმოქმნილი დამატებითი დინამიკური დატვირთვა იწვევს რესორების რხევას, რესორების კონსტრუქციული თავისებურებების გამო და ჰიდრაულიკური ამორტიზატორის გამოყენების შედეგად რხევები თანდათან მიიღევა.

როდესაც ავტომობილის ბორბალი მოძრაობს ამაღლებებზე, ხდება დარტყმა, რომელიც იწვევს საბურავისა და რესორის შეკუმშვას, დარტყმის ძალა დამოკიდებულია დაბრკოლების სიმაღლეზე, დაბრკოლებაზე. დარტყმის დროს მოძრავი ავტომობილის ენერგიის ნაწილი იხარჯება რესორების, საბურავების შეკუმშვაზე, ავტომობილის ნაწილების რხევასა და რყევაზე, დარტყმის ადგილზე საფარის შეკუმშვაზე, საფარისა და ვაკისის გრუნტის რხევაზე.

7.2. საგზაო სამოსის დეფორმაცია, გამომწვევი მიზეზები, მუშაობისუნარიანობა და ხანგამძლეობა

საგზაო სამოსის ზედაპირზე ავტომობილის თვლების ზემოქმედება იწვევს ძაბვებს და დეფორმაციებს, რომლებიც თავის მხრივ იწვევენ საგზაო სამოსის დაშლასა და გაცვეთას. დეფორმაციების დაგროვება უფრო ინტენსიურად წარმოებს საგზაო სამოსის შედარებით სუსტ ფენებში და გრუნტის საფუძველში. არახისტი საგზაო სამოსის სიმტკიცის ხარისხი ბევრად არის დამოკიდებული საფუძვლის გრუნტის ტენიანობაზე. ვერტიკალური დატვირთვები არახისტი სამოსებზე იწვევენ პლასტიკურ დეფორმაციებს.

არახისტი საგზაო სამოსების დამახასიათებელი დეფორმაციები არის შემდეგი:

1) სამოსის საერთო ჩაღუნვა ავტომობილისაგან გადაცემული ვერტიკალური დატვირთვით. ასეთი დეფორმაციები გვხვდება სამოსის საერთო სიმტკიცის შემცირებისას. განსაკუთრებით გახაფხულზე და შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში, როცა გრუნტის საფუძველზე არახელსაყრელი წყალთბური რეჟიმის გამო, სიმტკიცე მნიშვნელოვნადაა შემცირებული. ასეთ შემთხვევაში საფარზე წარმოიქმნება ბზარები დამახასიათებელი ფორმით. სამოსის ჩაღუნვა შეიძლება ხდებოდეს დრეკადობის ფარგლებში, როდესაც ავტომობილის გაგლის შემდეგ დეფორმაციები ქრება და საფარი უბრუნდება პირვანდელ მდგომარეობას. ან შეიძლება ნარჩენი დეფორმაციების სახით დარჩეს ჩაწეული ადგილები ანდა შესაძლებელია ჩაიმტვრეს და წარმოიქმნას ზემოთ აღნიშნული ფორმის ბზარები.

2) ძვრის დეფორმაციები – ასეთი დეფორმაციების გამომწვევი ძირითადი მიზეზია საფარების ან სამოსის კონსტრუქციული ფენების შესუსტება, გრუნტის საფუძვლის შესუსტება და სხვა. ასეთი დეფორმაციები ხშირად გვხვდება ქანობიან უბნებზე, განსაკუთრებით დაღმართზე, გაჩერების ადგილებზე, ტრანსპორტის დამუხრუჭების ადგილებზე, მცირე რადიუსიან მოსახვევებზე, დიდ განივ ქანობიან მონაკვეთებზე და სხვა.

განსაკუთრებით დიდი ძვრის დეფორმაციები გვხვდება ისეთ ადგილებზე, სადაც საფარები შედარებით უფრო პლასტიკურია და განლაგებულია ცხელი კლიმატის რაიონებში.

ძვრის დეფორმაციები შეიძლება ვრცელდებოდეს მხოლოდ საფარზე, შეიძლება შეეხოს საფარს და საფუძველს ერთდროულად ან გავრცელდეს მთლიანად სამოსზე და გრუნტის საფუძველზეც.

3) ორმოების გაჩენა საფარის ზედაპირზე შეიძლება მოხდეს ცალკეულ ადგილებზე ან მოიცვას მთლიანი ზედაპირი. ეს ხდება ისეთ საფარებზე, სადაც დაგებულია უხარისხო ნარევი, მაგალითად, ზედმეტად გადახურებული, ცუდად არეული ან ისეთი ნარევი, სადაც ბიტუმი საკმარისი არაა. ორმოები შეიძლება წარმოიქმნას ცალკეულ ადგილებზე საფარის მექანიკურად დაზიანების შედეგად. ეს ხდება გზებზე ხისტ საბურავებიანი ავტომობილები ან მუხლუხა მანქანების მოძრაობისას.

4) ბზარების წარმოქმნა წარმოებს სხვადასხვა სახით და სხვადასხვა მიზეზებით. განივი ბზარები ვრცელდება მთლიან სავალ ნაწილზე, გრძივი ხშირად გვხვდება ღერძულ ხაზზე, შეიძლება იყოს ბადისებური უჯრედების სახით დიდი და მცირე ზომებით.

განივი ბზარების სიგანე შედარებით დიდი ზომისაა, ზოგჯერ აღწევს რამდენიმე მმ-ს. ასეთი ბზარები შეიძლება გამოწვეულ იქნას, როგორც ტემპერატურის დაწვეით, ასევე მასალის ჯდომისაგან. ბზარები შეიძლება იყოს მოკლე, სხვადასხვა მიმართულებით. ასეთი ბზარების გამომწვევი მიზეზი დაბალი ტემპერატურაა. თუ ეს ბზარები მოკლეა და ბადისებური, ისინი გამოწვეულია გრუნტის საფუძვლის შესუსტებით. განსაკუთრებით ასეთი მოვლენა ხდება გაზაფხულზე, როდესაც გრუნტის საფუძველი ჭარბადაა დატენიანებული.

ბზარები შეიძლება გამოწვეული იქნას სამოსის არასაკმარისი სიმტკიცით, როდესაც გაზზე მოძრაობის ინტენსიობა მოიმატებს და სამოსის ფაქტიური დრეკადობის მოდული ნაკლები ხდება საჭირო საპროექტო დრეკადობის მოდულზე.

5) ამონაბურცების წარმოქმნა – ამონაბურცები საფარის ზედაპირზე დამახასიათებელია ისეთი ადგილებისათვის, სადაც კლიმატი შედარებით გრილია, ტენიანობა ჭარბია ან ცვალებადი, გრუნტები კი წარმოდგენილია თიხოვანი და მტვროვანი გრუნტების სახით. წლის განმავლობაში თავისებური წყალბურთი რეჟიმის გამო გრუნტის საფუძველები იცვლიან თავის მდგომარეობას, ტენიანობის გაზრდასთან ერთად იცვლება დრეკადობის მოდული, ყველაზე უფრო მკვეთრად მოდული ეცემა გაზაფხულზე და ზოგ რაიონებში შემოდგომაზე, როცა ადგილი აქვს ჭარბ დატენიანებას. ზამთრის პერიოდში გრუნტის საფუძველი უფრო მეტად არის გაცივებული, ამიტომ იწვევა ტენიანობის დაგროვება მიწისქვეშა წყლებიდან და თვით გრუნტის ტენიანობის ხარჯზე. ტემპერატურის შემცირება იწვევს წყლის გაყინვას, გაყინვის გამო საფარი ნაწილობრივ ამოიბურცება, თუმცა ასეთ პერიოდში დეფორმაციის მოდული უფრო მაქსიმალურია, გაზაფხულზე, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა მაღლა იწევს, სამოსის ზედა შრეები თბება, ყინული დნება და გრუნტის საფუძველში ხდება გამდნარი წყლის დაგროვება. ვინაიდან ასეთ წყალს ქვევიდან და არც გვერდებიდან გასავალი არა აქვს, ჯერ კიდევ გაყინული ზონის არსებობის გამო, იგი საფარის ბზარებიდან და სხვა დაზიანებებიდან პოულაობს

გამოსავალს, გრუნტის საფუძველი იზარება, იშლება. როგორც წესი, ასეთ ადგილებზე მოძრაობა უნდა შეწყდეს გარკვეულ პერიოდში.

ცალკეულ შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს მიწის ვაკის ფერდობების ჩამოშლა, ჯდომა მლაშე გრუნტების წყალში ხსნადი მარილების გამორეცხვის გამო ან კიდევ მიკროფოროვანი გრუნტების, კერძოდ ლიოსისებური გრუნტების წყლისაგან დასველების შემთხვევაში დიდი დეფორმაციების წარმოქმნის შედეგად.

6) საფარების ცვეთა – რომელიც გამოწვეულია ავტომობილის თვლების და ატმოსფერული ფაქტორების ერთდროული მოქმედების შედეგად. ცვეთა შეიძლება იყოს თანაბარი და შეეხებოდეს მთლიან ფართს. ასეთი ცვეთა ნორმატული სიდიდისაა და განსაზღვრავს საფარის მომსახურების ვადებს. ცვეთა შეიძლება იყოს აგრეთვე ნორმატულზე უფრო მეტი სიდიდის. ნორმალური ცვეთის დროს, როგორც წესი, პირველად ცვდება შედარებით წვრილი ფრაქციები, ხოლო შემდეგ ცვეთაში ჩაერთვება უფრო მსხვილი ფრაქციები. ცვეთის სიდიდე ასეთ შემთხვევაში დამოკიდებულია ნარევის გრანულომეტრიულ შემადგენლობაზე, ნარევი ბიტუმის რაოდენობაზე, მის სიბლანტეზე და საერთოდ შინაგანი ბმის ძალების სიდიდეზე, გარდა ამისა, დამტვრეული ქვის მასალის სიმტკიცესა და მის ცვეთისადმი წინააღმდეგობაზე. როცა ფენა ინტენსიურად ცვდება, მაშინ მასალა უფრო ადრე იშლება და ვეღარ ასწრებს გაცვეთას. ეს შეიძლება გამოწვეული იქნას მასალის არასაკმარისი სიმტკიცის გამო, პირველ რიგში შინაგანი ბმის ძალების სიმცირის გამო, როდესაც ნარევი ბიტუმი არასაკმარისი რაოდენობითაა, ან ნარევი გადამწვარია, ნარევი შემცირებულია მინერალური ფხვნილის რაოდენობა ან ფენილი საკმარისად არ არის დატკეპნილი.

ცვეთა უფრო ინტენსიურია საფარების დასველების და მათი წყლით გაჟღენთვის შემთხვევაში. წყალი ხვდება რა პატარა ფორებში და ბზარებში, გაყინვისას მოცულობაში ფართოვდება და ანგრევს ქვის მასალას, რომლებიც შემდგომში აფართოებენ უკვე არსებულ ბზარებს.

მოძრაობის პირობებისა და ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების მიხედვით წლიური გაცვეთის სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$H = a + bB$$

სადაც a – წლიური ცვეთაა, რომელიც დამოკიდებულია ბუნებრივ პირობებზე, მმ;

b – კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია კონსტრუქციაზე და საცვეთი ფენის სიმტკიცეზე, საფარის ტიპზე და მოძრაობის შემადგენლობაზე, მმ/მილ. ბრუტო, ტ;

B – მოძრაობის ტვირთდაძაბულობა – მოძრავი შემადგენლობის ჯამური წონა, ერთი წლის განმავლობაში, როდესაც გზის ზედაპირი თავისუფალის თოვლისაგან, მილ. ბრუტო, ტ.

a და b კოეფიციენტების მიახლოებითი მნიშვნელობები მოცემული ტიპის საფარისათვის, ფენის ცვეთის დასაშვები სიდიდე, თუ საფარის სიმტკიცე შეესაბამება გზაზე გამავალ ავტომობილების დატვირთვებსა და მოძრაობის ინტენსიობას, მოყვანილია ცხრილში 7.1.

ცხრილი 7.1

საფარი	a , მმ	b , $\frac{\text{მმ}}{\text{მილ.ბრუტო-ტ}}$	ფენის დასაშვები ცვეთა, მმ
ასფალტობეტონი	0,4-0,6	0,25-0,55	10
შავი ღორღოვანი და ხრეშოვანი ზედაპირული დამუშავებით	1,3-2,8	3,5-6,0	30-40
ღორღოვანი (მტკიცე და სუსტი ღორღისაგან)	4,5-6,5	15,0-25,0	40-50
ხრეშოვანი (მტკიცე და სუსტი ხრეშისაგან)	3,0-6,0	15,0-30,0	50-60

თუ გზების ექსპლუატაცია ნორმალურად მიმდინარეობს, მაშინ მომსახურების ვადა მაქსიმალურია და საექსპლუატაციო ხარჯებიც მცირდება. გზების ნორმალური ექსპლუატაცია ითვალისწინებს მოვლა-შენახვის სამუშაოებს, მიმდინარე, საშუალო და კაპიტალური რემონტების ჩატარებას.

დროის პერიოდს, წლებში, გზის ექსპლუატაციაში შესვლის მომენტიდან საშუალო რემონტამდე ან საშუალო რემონტებს შორის ეწოდება საგზაო საფარის მომსახურების ვადა.

საშუალო რემონტებს შორის საგზაო საფარის მომსახურების ვადა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$T = \frac{H_0}{a + bB_{\text{საშ}}}$$

სადაც H_0 – საფარის საცვეთი შრის დასაშვები სისქვა, მმ;

a, b – წლიური ცვეთის განსაზღვრის კოეფიციენტებია;

$B_{\text{საშ}}$ – მოძრავი შემადგენლობის ჯამური წონის საშუალო სიდიდეა საანგარიშო წლისათვის.

როდესაც მოძრაობის ინტენსიობა იზრდება მაღალი ტემპით, ეკონომიური თვალსაზრისით მიზანშეწონილი არ არის საფარის სიმტკიცის აღდგენა საშუალო რემონტის ჩატარებით, გადადიან სარემონტო სამუშაოების მომდევნო სტადიაზე – კაპიტალურ რემონტზე. კაპიტალური რემონტის დროს წარმოებს საცვეთი ფენის მთლიანი აღდგენა.

საგზაო სამოსის მომსახურების საშუალო რემონტაშორისო ვადები მოყვანილია ცხრილში 7.2.

ცხრილი 7.2

საფარი	საშუალო რემონტაშორისო ვადები, წლები	
	საშუალო რემონტი	კაპიტალური რემონტი
ცემენტბეტონი	10	30
ასფალტბეტონი	6	18
ბიტუმი მინერალური ნარევი	4	12
ღორღოვანი და ხრეშოვანი, დამუშავებული ორგანული შემკვრელით		
დანადგარში არევის ანდა გაუღენთვის მეთოდით	4	12
ადგილზე არევის მეთოდით	3	9
ღორღოვანი, ხრეშოვანი, წიღის;		
მტკიცე მასალისაგან	4	12
სუსტი მასალისაგან	3	9
მოკირწყლული	8	16
გრუნტი დამუშავებული შემკვრევით	3	9

საგზაო სამოსის მთლიანი მუშაობისუნარიანობა – იზომება გზაზე გამავალ ავტომობილთა რიცხვით ან გადაზიდული ტვირთის რაოდენობით ბრუტოტონებში მოძრაობის ერთ ან ორ ზოლზე გზის ექსპლუატაციაში შესვლის მომენტიდან კაპიტალურ რემონტამდე ან კაპიტალურ რემონტებს შორის დროის განმავლობაში.

საგზაო სამოსის ნაწილობრივი მუშაობისუნარიანობა – იზომება გზაზე გამავალ ავტომობილთა რიცხვით ან გადაზიდული ტვირთის რაოდენობით ბრუტო-ტონებში მოძრაობის ერთ ან ორ ზოლზე გზის ექსპლუატაციაში შესვლის მომენტიდან საშუალო რემონტამდე ან საშუალო რემონტებს შორის დროის განმავლობაში.

მუშაობის უნარიანობის სიდიდე წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს საფარის ტიპის შერჩევისას და პერსპექტიული დაგეგმარების დროს საფარის რემონტისათვის საჭირო ხარჯების განსაზღვრის საქმეში.

საგზაო სამოსის მუშაობის უნარის ხანგრძლივობის ძირითადი პირობაა მისი კონსტრუქციის შესაბამისობა მოძრაობის საანგარიშო ინტენსიობასთან და დატვირთვასთან, გამოყენებულ მასალებთან, აგრეთვე მშენებლობისა და გზის შენახვის ხარისხთან.

გზაზე ავტომობილთა მოძრაობის ხასიათისა და შემადგენლობის მკვეთრი შეცვლა იწვევს საფარის ნაადრევ ცვეთას, რიგ შემთხვევაში კი სწრაფ დანგრევას. ამიტომ საგზაო სამოსის დაპროექტების დროს, საჭიროა ზუსტად დადგინდეს სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი პერსპექტივის გათვალისწინებით.

დაპროექტების დროს გადაწყვეტილი უნდა იყოს წყალბურთი რეჟიმის ყველა საკითხი, ვინაიდან ტენიანობისა და ტემპერატურის შეცვლისას იცვლება მიწის ვაკისის გრუნტებისა და სამოსის ფიზიკური და მექანიკური თვისებები.

საგზაო სამოსის მშენებლობის დროს მკაცრად უნდა დაცული იქნას სამუშაოთა წარმოების ტექნოლოგიური წესები. ასე, მაგალითად, საფარის არასაკმარისი სიმტკიცე და სისწორე იწვევს მასალის ინტენსიურ ცვეთას, საგზაო სამოსის სიმტკიცისა და მისი საექსპლუატაციო თვისებების უზრუნველყოფისათვის არანაკლებ მნიშვნელოვან პირობას წარმოადგენს მიმდინარე რემონტისა და შენახვის ღონისძიებების ჩატარება, საანგარიშო ვადებში საშუალო და კაპიტალური რემონტების ჩატარება. ჩამოთვლილ

პირობათა დაცვა უზრუნველყოფს საგზაო სამოსის ნორმალურ მუშაობას საშუალო და კაპიტალურ რემონტებს შორის გათვალისწინებულ ვადებში.

ცხრილში 7.3 მოყვანილია მონაცემები თუ რამდენ პროცენტს შეადგენს დანახარჯები რემონტებსა და მოვლა-შენახვაზე გზის მშენებლობაზე დახარჯული თანხიდან. ისინი მიღებულია სხვადასხვა საამშენებლო ფორმებიდან მრავალი წლის მონაცემთა განზოგადების შედეგად.

ცხრილი 7.3

გზის კატეგორია	საგზაო საფარის ტიპი	ერთი რემონტის ღირებულება, % გზის აშენების ღირებულებიდან		ყოველწლიური დანახარჯები მიმდინარე რემონტსა და მოვლა-შენახვაზე, % გზის აშენების ღირებულებიდან
		კაპიტალური	საშუალო	
I	ცემენტბეტონი	33,0	3,5	0,35
	ასფალტბეტონი	40,0	4,0	0,55
II	ცემენტბეტონი	34,0	4,0	0,40
	ასფალტბეტონი	42,0	5,0	0,60
III	ასფალტბეტონი	43,0	7,0	0,75
	შავი ღორღი ზედაპირული დამუშავებით	49,0	8,0	1,00
IV	ხრეში დამუშავებული ბიტუმით ადგილზე არევით, ზედაპირული დამუშავებით	50,0	8,5	1,95
	ღორღი ორმაგი ზედაპირული დამუშავებით	53,0	9,0	1,65

7.3. საგზაო საფარების სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლები

საგზაო საფარი მუდმივად განიცდის ავტომობილების თვლების სისტემატურ ზემოქმედებას. საგზაო საფარის ტიპზე და მდგომარეობაზე არის დამოკიდებული ავტომობილების მოძრაობის სიჩქარის, ავტომობილის სიმძლავრის, საწვავის ხარჯის, საბურავების ცვეთის, სატრანსპორტო საშუალებათა ამორტიზაციის

უმნიშვნელოვანესი მაჩვენებლები. გადაზიდვათა ღირებულებაზე ყველაზე დიდ გავლენას ახდენს მოძრაობის სიჩქარე და ავტომობილის საწვავის ხარჯი.

გზის ძირითად საექსპლუატაციო მაჩვენებლად ითვლება საფარის სიმტკიცე და სისწორე.

საგზაო სამოსის სიმტკიცე ხასიათდება დრეკადობის მოდულით, რომელიც განსაზღვრავს საგზაო სამოსის მასალათა წინააღმდეგობას გარე დატვირთვების მიმართ. საგზაო სამოსის დრეკადობის საჭირო მოდული უნდა უზრუნველყოფდეს სიმტკიცის საკმარის მარაგს ავტომობილების მოძრაობის ინტენსიობის გაზრდის შემთხვევაში. მისი დადგენა ხდება გზის კატეგორიის მიხედვით.

გზის საექსპლუატაციო მდგომარეობის შეფასება ხდება პერიოდულად შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით:

სიმტკიცის კოეფიციენტი

$$K_1 = \frac{E_{ფაქ}}{E_{საჭ}}$$

სადაც $E_{ფაქ}$ – საგზაო სამოსის ფაქტიური დრეკადობის მოდულია, კგ/სმ²-ში;

$E_{საჭ}$ – საგზაო სამოსის დრეკადობის საჭირო მოდულია, კგ/სმ²-ში.

საფარის სისწორის კოეფიციენტი

$$K_2 = \frac{S_{ფაქ}}{S_{საჭ}}$$

სადაც $S_{ფაქ}$ – საფარის ფაქტიური სისწორეა;

$S_{საჭ}$ – გზის მოცემული ტიპისათვის საფარის საჭირო სისწორე.

ხორკლიანობის ანუ მოლიპულობის კოეფიციენტი

$$K_3 = \frac{\varphi_{ფაქ}}{\varphi_{ნორ}}$$

სადაც $\varphi_{ფაქ}$ – საფართან თვლის ფაქტიური ჩაჭიდების არსებული კოეფიციენტი, რომლის დადგენა ხდება ცდის საშუალებით;

$\varphi_{ნორ}$ – ნორმატიული კოეფიციენტია მოცემული ტიპის საფარისათვის.

ცვეთის კოეფიციენტი

$$K_4 = \frac{H_{\text{დას}}}{H_{\text{ფაქტ}}}$$

სადაც $H_{\text{დას}}$ – ცვეთის დასაშვები სიდიდეა, რომელიც მოცემულია ცხრ. 7.1-ში.

$H_{\text{ფაქტ}}$ – საფარის ფაქტიური ცვეთაა (განისაზღვრება გაზომვით).

ზემოთ მოყვანილი კოეფიციენტები კომპლექსურად ახასიათებენ გზის საექსპლუატაციო თვისებებს და საშუალებას გვაძლევენ გადავწყვიტოთ, რა ღონისძიებების ჩატარებაა საჭირო საგზაო სამოსის შენახვასა და რემონტისათვის, ისე რომ ამან გავლენა არ მოახდინოს მოძრაობის სიჩქარის შემცირებაზე.

საგზაო სამოსის ტექნიკური მდგომარეობის დასადგენად საგზაო სამსახურის განკარგულებაში შედის სხვადასხვა ტექნიკური საშუალებანი. საფარის სისწორეს აფასებენ სხვადასხვა ხერხით. მათგან ყველაზე უმარტივესს წარმოადგენს – საფარის ზედაპირსა და მასზე განივად დადებულ სამმეტრიან ლარტყას შორის ღრეჩოს გაზომვა.

საფარის სისწორის კომპლექსური შეფასების მოხერხებულ და მარტივ საშუალებას წარმოადგენს მოძრავი მრავალსაყრდენიანი ლარტყა („სოიუზდორნიის“ ან „საქგზამეცნიერების“ კონსტრუქციის) და ბიძგსაზომი. მრავალსაყრდენიანი ლარტყის გადაადგილებისას 3-4 კმ/სთ სიჩქარით, ჩამწერი მოწყობილობის დახმარებით საფარის ზედაპირის უსწორობანი გამოიხატება გრაფიკის სახით 1:100 კორიზონტალურ და 1:1 ვერტიკალურ მასშტაბში ან ელექტრონული იმპულსების განაწილების გრაფიკის სახით. მიღებული გრაფიკი იძლევა საფარის სისწორის ობიექტურ შეფასებას.

ქვემოთ მოყვანილი მექანიკური კონსტრუქციის ბიძგსაზომი საშუალებას იძლევა გავზომოთ ავტომობილის რესორების შეკუმშვის ჯამი გზის მონაკვეთს გავლისას, ბიძგაზომს აყენებენ ავტომობილის ძარაში უკანა ხიდის ზემოთ (ნახ. 7.2.)

ნახ. 7.2. ბიძგსაზომის დაყენების სქემა

- 1 – აღმრიცხველი მექანიზმი; 2 – ხრუტუნა ქურო; 3 – კბილანა თვალი;
4 – კბილოვანი ლარტყა.

ბიძგსაზომი შედგება ვერტიკალური კბილა ლარტყისაგან, რომელიც ქვემოდან ბურთისებრი სახსრის საშუალებით შეერთებულია სამაგრ დეტალთან დიფერენციალის გარსაცმზე. ლარტყა მოდებულია კბილანა თვალთან, რომელიც ხრუტუნა ქუროს საშუალებით მოძრაობას გადასცემს მრიცხველს. ხრუტუნა ქუროს დახმარებით მრიცხველი მოძრაობს ერთ მხარეს და ახდენს რესორების შეკუმშვის ჯამის რეგისტრაციას. არსებობენ ელექტრონული ბიძგსაზომებიც, რომლებიც იძლევიან ბიძგების რაოდენობას მათი სიძლიერის მიხედვით.

ბიძგსაზომის ჩვენება დამოკიდებულია საფარის მდგომარეობაზე, მოძრაობის სიჩქარეზე, ავტომობილის დატვირთვასა და ტიპზე; ასევე საბურავის ტიპსა და წნევაზე. სტანდარტიზაციის მიზნით ბიძგსაზომით გამოცდას აწარმოებენ 50 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობის დროს. ავტომობილი უკანა საჯდომზე იტვირთება 130კგ წონის ტვირთით.

გზის საფარის სისწორის დადგენის ზემოთ აღნიშნული მეთოდი მეტად შრომატევადი პროცესია. ისინი იძლევა პარამეტრის დისკრეტულ მნიშვნელობებს, რომელთა სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მიიღება პარამეტრების ინტეგრალური მნიშვნელობის მიახლოებითი სიდიდე. ინსტიტუტში „საქგზამეცნიერება“, პროფ. თ. შილაკაძის მიერ დამუშავებული, გამოცდილი და პრაქტიკაში დანერგილია მოწყობილობა „შილ ს-5“, რომელიც წარმოადგენს

ეფექტურ საშუალებას გზებისა და აეროდრომების, სხვა ანალოგიური ზედაპირების საფარის სისწორის შეფასებისათვის. მოწყობილობა საშუალებას იძლევა საფარის სისწორე მარტივად შეფასდეს მნიშვნელოვანი სიგრძის უბნებზე, როგორც მშენებლობის, ასევე ობიექტის მიღება-ჩაბარების და მისი შემდგომი ექსპლუატაციის პროცესში.

სისწორის მზომი „შილ 5-ს“ საშუალებას იძლევა დიდი სიზუსტით და საიმედოობით იქნეს მიღებული ინფორმაცია საფარის სისწორის შესახებ უშუალოდ შემოწმების პროცესში. მოწყობილობის გამოყენებით იზრდება საკონტროლო გამზომი სამუშაოების ოპერატიულობა და მწარმოებლობა, მცირდება შრომითი დანახარჯები. მოწყობილობა გამოირჩევა მცირე წონით (არა უმეტეს 15 კგ), ადვილად დაშლადია და მოხერხებულია ტრანსპორტირებისათვის. მისი გაბარიტებია 3300X240X300მმ.

სისწორის მზომი „შილ 5-ს“ შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან (იხ. სქემა): ჩარჩო (1), საყრდენი თვალი (2), სახელური მართვის პულტით (3), კვების ბლოკი (4), ურიკები (5), მზომი თვალი (6), ოპტიკური ინდიკაციის მოწყობილობა (7).

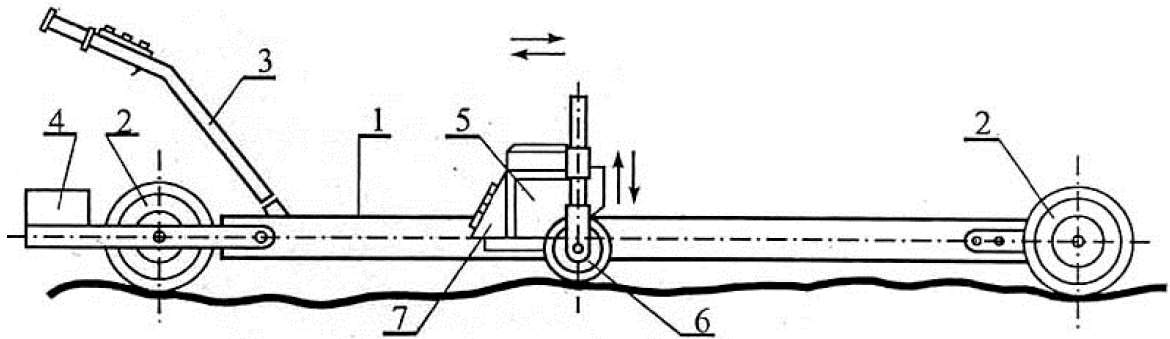
მუშაობის პროცესში სისწორის მზომის გადაადგილება 3-4 კმ/სთ სიჩქარით. საფარის სისწორის შევსება ხდება ოპტიკური ინდიკაციის მოწყობილობის მეშვეობით. გამზომი თვლის ვერტიკალური გადაადგილება საფარის უსწორმასწორობის მიხედვით გარდაიქმნება ზედა და ქვედა ინდიკატორების მწვანე, ყვითელი და წითელი ფერის სინათლის სიგნალში, რაც შეესაბამება საფარის ზედაპირის ამონაშვერებს და ღრმულებს სიდიდით 5; 10; 15 და მეტი მმ. გაზომვის ზღვარი შეადგენს 20მმ.

სისწორის დეტალური შეფასების მიზნით მოწყობილობას დგამენ გზის საფარზე და ურიკას გადაადგილებენ ჩარჩოს გასწვრივ, რითაც ხდება უსწორმასწორობის დაფიქსირება სიგრძის მიხედვით.

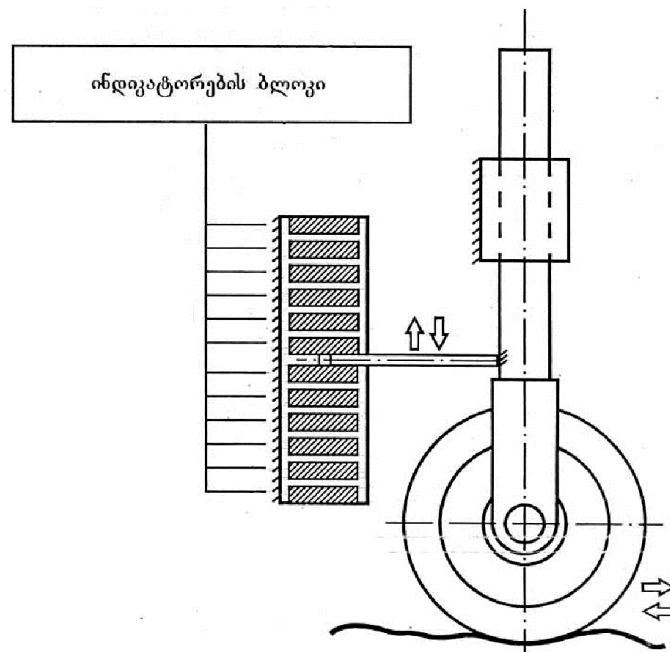
მოწყობილობის კვება ხორციელდება აკუმულატორების 12ვ. ძაბვის კვების ბლოკიდან ან მშრალი ბატარეების კომპლექტით.

საჭიროების შემთხვევაში, შემოწმების შედეგების დოკუმენტირების მიზნით, სისწორის მზომი აღიჭურვება სპეციალური მისადგმელით – თვითჩამწერით,

რომელიც დიაგრამულ ლენტზე გრაფიკულად აფიქსირებს საფარის უსწორ-
მასწორობებს.



ნახ. 7.3. გზებისა და აეროდრომების საფარის სისწორის შეფასების
მოწყობილობა „შილ ს-5“.



ნახ. 7.4. მზომი თვალი და ოპტიკური ინდიკაციის მოწყობილობა

საგზაო სამოსის მშენებლობის შემდეგ, საფარის საწყისი სისწორე
განისაზღვრება მისი კონსტრუქციული თავისებურებებით, მუშაობის
ტექნოლოგიითა და ხარისხით. საფარის ძირითადი ტიპებისათვის ცხრილში 7.4
მოყვანილია საწყისი სისწორე σ_0 და მათზე მოძრაობის დასაშვები სიჩქარე $v_{დას}$.

ცხრილი 7.4

საფარები	S ₀ , სმ/კმ	v _{დას} , კვ/სთ
ქვაფენილები	> 200	20-30
ხრეშოვანი და ღორღოვანი	150-200	30-50
ორგანული შემკვრელით დამუშავებული ღორღოვანი და ხრეშოვანი, ზედაპირული დამუშავებით	100-150	50-100
ცემენტბეტონის	50-100	> 100
ასფალტბეტონის, მტკიცე საფუძველზე	25-50	> 100

ამჟამად ყველაზე უფრო სრულყოფილად ითვლება ცემენტბეტონისა და ასფალტბეტონის საფარები, მიუხედავად მაღალი სიმტკიცისა, ცემენტბეტონის საფარები ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფენ სისწორის მაღალ ხარისხს, ვინაიდან განივი ნაკერების ავტომობილის დიდი სიჩქარით მოძრაობის დროს იწვევენ საგრძნობ ბიძგებს. ამ ნაკლის გამოსწორება შესაძლებელია საფარის კონსტრუქციისა და სამუშაოთა ტექნოლოგიის გაუმჯობესების შედეგად.

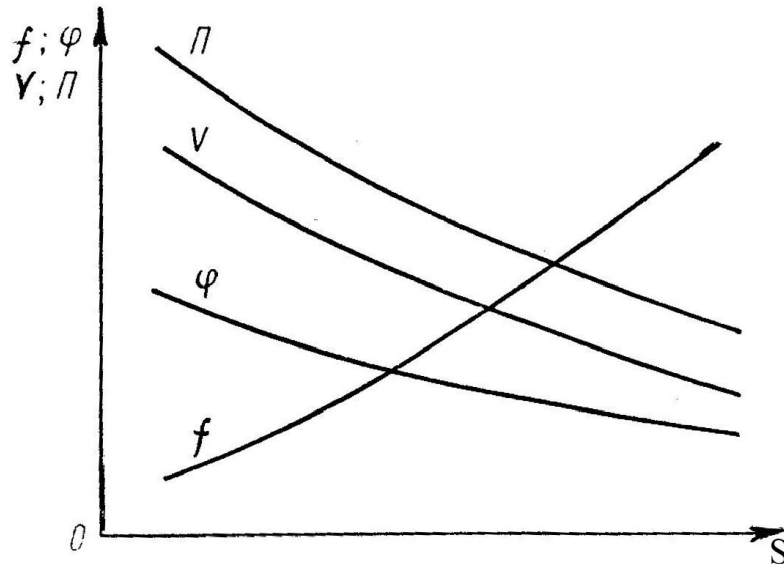
ასფალტბეტონის საფარებს გააჩნია სწორი ზედაპირი, მოძრაობის მცირე წინააღმდეგობა და საბურავების უმნიშვნელო ცვეთა. ამ დადებითი თვისებების გამო, ისინი ფართო გამოყენებას პოულობენ როგორც ქალაქგარეთ, ისე ქალაქის პირობებში. ასფალტბეტონის საფარების ნაკლია მათი უმნიშვნელო ხორკლიანობა. ყველა დანარჩენი ტიპის საფარების საგზაო სამოსის კონსტრუქციული სისწორე შეიძლება მნიშვნელოვნად ამაღლდეს, თუ საცვეთი შრე მოეწყობა ბიტუმით დამუშავებული ღორღით, ცხელი ან ცივი ასფალტბეტონის ნარევით.

ცხრილში 7.5 წარმოდგენილია საავტომობილო ტრანსპორტის მუშაობის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები სხვადასხვა ტიპის საფარებისათვის და მათი სისწორის სხვადასხვა მდგომარეობისათვის. ერთდროულად მიღებულია მაჩვენებლები ყველაზე უფრო სრულყოფილი ტიპის საფარებისათვის.

ფენილები	სისწორის მანქანების სამოსის დამაკმაყოფილებელი მდგომარეობის დროს, სმ/კმ	მოძრაობის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი	ტექნიკური სიჩქარე	საწვავის ხარჯი	რეკონტაშორისო გარბენა	ჯამური საექსპლუატაციო ხარჯები
ასფალტბეტონის	50-150	0,015	1	1	1	1
ცემენტბეტონის	75-150	0,020	1	1,02	1,3	1
ღორღის (შემკვრელით დამუშავებით)	100-200	0,030	0,95	1,05	1,25	0,95
ხრეშისა და გრუნტის (შემ- კვრელით დამუშავებული)	150-300	0,030	0,9	1,1	1,25	0,9
ზედაპირული დამუშავებით ხრეშოვანი გრუნტის	300-400	0,35-0,05	0,75	1,1-1,2	1,4	0,8
პროფილირებული გზები	100-300	0,03-0,06	0,7-0,8	1,2	1,0	0,7-0,6
ქვაფენილები	300-500	0,05-0,07	0,6	1,3	1,4	0,6

საავტომობილო ტრანსპორტის ეფექტურობის ამაღლების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს პრობლემას წარმოადგენს მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა. მრავალრიცხოვან საგზაო ფაქტორთა შორის, რომლებზედაც არის დამოკიდებული მოძრაობის სიჩქარის გადიდება, ყველაზე მნიშვნელოვანს წარმოადგენს საფარის სისწორე, სიმტკიცე, ხორკლიანობა (ნახ. 7.5).

გამოკვლევების შედეგად დადგენილია, რომ სხვადასხვა მოდელის ავტომობილთა მოძრაობის სიჩქარე იცვლება საფარის სისწორის მიხედვით. სწორ გზებზე ავტომობილის სიჩქარე ძირითადად დამოკიდებულია მის დინამიკურ თვისებებზე. ავტომობილებს, რომლებსაც გააჩნიათ მძლავრი ძრავები, ანვითარებენ უფრო მაღალ სიჩქარეებს. უსწორო გზებზე სიჩქარის სიდიდე განისაზღვრება საკიდარის სრულყოფის ხარისხით, რის შედეგადაც სხვადასხვა ავტომობილებისათვის სხვაობა სიჩქარეებში უმნიშვნელოა.



ნახ. 7.5. გზის სისწორის გავლენა მოძრაობის მახასიათებლებზე
 f – გორვის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი; φ – ჩაჭიდების კოეფიციენტი;
 v – მოძრაობის სიჩქარე; S – სისწორის მაჩვენებელი

საფარის უსწორო ზედაპირზე ავტომობილის მოძრაობის დროს თვალისა და ძარის რხევის ამპლიტუდების გასაზომად იყენებენ ელექტრონულ ან ელექტრო-მექანიკურ აქსელერომეტრებს.

აქსელერომეტრს აყენებენ ავტომობილის თვლის ღერძზე ან ძარის ფსკერზე. თუ აჩქარება აღემატება მოცემულ სიდიდეს, აქსელერომეტრი აჩვენებს დადგენილი აჩქარების უფრო მეტი ბიძგების რიცხვს. აქსელერომეტრის მრიცხველის მაჩვენებლების მიხედვით შეიძლება ბიძგების დაგროვების მრუდის აგება.

უსწორო გზაზე ავტომობილის მოძრაობის დროს ამპლიტუდისა და ავტომობილის ნაწილების აჩქარება მოძრაობის სიჩქარის გაზრდასთან ერთად შეიძლება გადიდდეს და მიაღწიოს კრიტიკულ სიდიდეს. გამოკვლევების საფუძველზე უნდა დადგინდეს საფარის მოცემული სისწორის დროს დასაშვები საანგარიშო სიჩქარე.

საავტომობილო ტრანსპორტით გადაზიდვათა თვითღირებულება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული სათბობის ხარჯზე, ხოლო სათბობის ხარჯი თავის მხრივ, დამოკიდებულია საგზაო წინააღმდეგობა სიდიდეზე და მოძრაობის ინტენსიობაზე. უსწორო საფარზე მოძრაობის დროს სათბობის

ხარჯი იზრდება, ვინაიდან მოძრაობის მოცემული სიჩქარის შენარჩუნებისათვის საჭიროა ძრავის სიმძლავრის დამატებითი დახარჯვა.

საფარის მდგომარეობა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საბურავების ცვეთაზე. დიდი უსწორობის მქონე გზებზე საბურავების ცვეთა 2-ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე სწორი საფარის მქონე გზებზე.

ამრიგად, საგზაო პირობები, განსაკუთრებით კი საფარის ტიპი და სისწორის ხარისხი, არსებით გავლენას ახდენს გადაზიდვათა თვითღირებულებაზე. 1 ტკმ-ის მთლიანი ღირებულება შეიძლება განისაზღვროს სატრანსპორტო და საგზაო ხარჯების გაყოფით ავტომობილის მიერ ტონა-კილომეტრებში შესრულებულ სამუშაოზე.

თავი 8. ხელოვნური ნაგებობანი

8.1. ხელოვნურ ნაგებობათა ტიპები

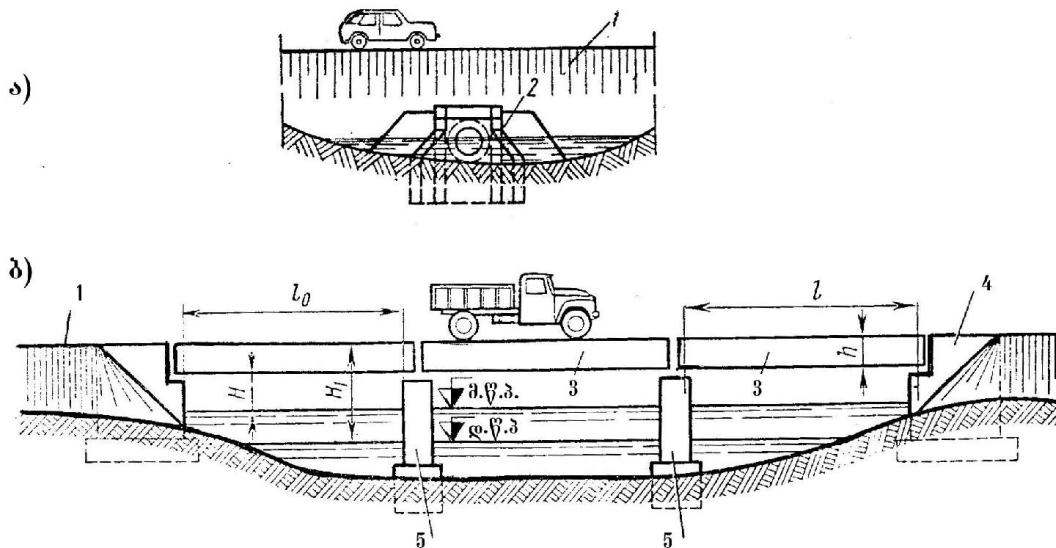
იმ ადგილებზე, სადაც გზა ებჯინება მაღალ მთას, აგებენ გვირაბებს, სადაც კვეთს მდინარეებს, ხევებს ან სხვა დაბრკოლებას, აგებენ ხიდებს ან მილებს. გზებზე გვხვდება სხვა ნაგებობანიც: ჯებირები (დამბები) – მდინარის ნაპირების გასამაგრებლად, გალერეები ზვავებისაგან დასაცავად, საყრდენი კედლები ფერდობების გასამაგრებლად და სხვა. ხიდებს, მილებს, ჯებირებს, გალერეებს, საყრდენ კედლებს და სხვა სპეციალურ ნაგებობებს ხელოვნური ნაგებობანი ეწოდება (ნახ. 8.1 და 8.2).

გვირაბები – გამოიყენება მთის მასივში საავტომობილო გზის გასატარებლად ან დიდი მდინარის გადასალახავად მისი ფსკერის ქვემოდან გავლით. მთაგორიან ადგილებში გვირაბებს იყენებენ მაღალი მთების ან ციცაბო ფერდობების გადასალახავად. აგრეთვე მეწყერების, ქვაცვენის, ზვავების და ა.შ. გზისათვის ასაცილებლად. წყალქვეშა გვირაბები გამოიყენება ხიდების მაგივრად.

მილები და ხიდები – ყველაზე უფრო გავრცელებული ხელოვნური ნაგებობაა საავტომობილო გზებზე, ისინი განკუთვნილია წყლის ნაკადების გასატარებლად (ნახ. 8.1 ა და ბ).

მილები წარმოადგენს უმარტივეს ხელოვნურ ნაგებობას (ნახ. 8.1.ბ), რომელსაც აწყობენ წყლის გატარებისათვის საავტომობილო გზების მიწის ვაკის ქვეშ, თანამედროვე საავტომობილო გზებზე მილებს აგებენ ცალკეული ასაწყობი რკინაბეტონის რგოლებისაგან ან სწორკუთხოვანი კვეთის ფილებისაგან. რკინაბეტონის მრგვალ მილებს აგებენ დიამეტრით 0,75-დან 2 მეტრამდე.

ხიდი არის ხელოვნური ნაგებობა, რომელიც გზას ატარებს დედამიწის ზედაპირს ზემოთ განსაზღვრულ სიმაღლეზე (ნახ. 8.1.ბ). ყოველი ხიდი შედგება ორი მთავარი ნაწილისაგან; მალის ნაშენისაგან და საყრდენისაგან, მანძილს საყრდენებს შორის ხიდის მაღლი ეწოდება, მაღლი გადახურულია მალის ნაშენით, ხიდების საყრდენები ორგვარია, ნაპირა და შუალედი. ნაპირა საყრდენებით ხიდი უკავშირდება სანაპიროებს.



ნახ. 8.1. ა,ბ მილისა და ხიდის სქემები

1 – ყრილი; 2 – მილი სათავით; 3 – მალის ნაშენი; 4 – განაპირა ბურჯი; 5 – შუალედი ბურჯი; l_0 – მანძილი ბურჯის წახნაგებს შორის; l – საანგარიშო მალი.

სიმაღლის მიხედვით ხიდისათვის დამახასიათებელია, ხიდის საგალი ზედაპირის ნიშნული, მაღალი წყლის პორიზონტი (მ.წ.პ.), დაბალი წყლის პორიზონტი (დ.წ.პ.).

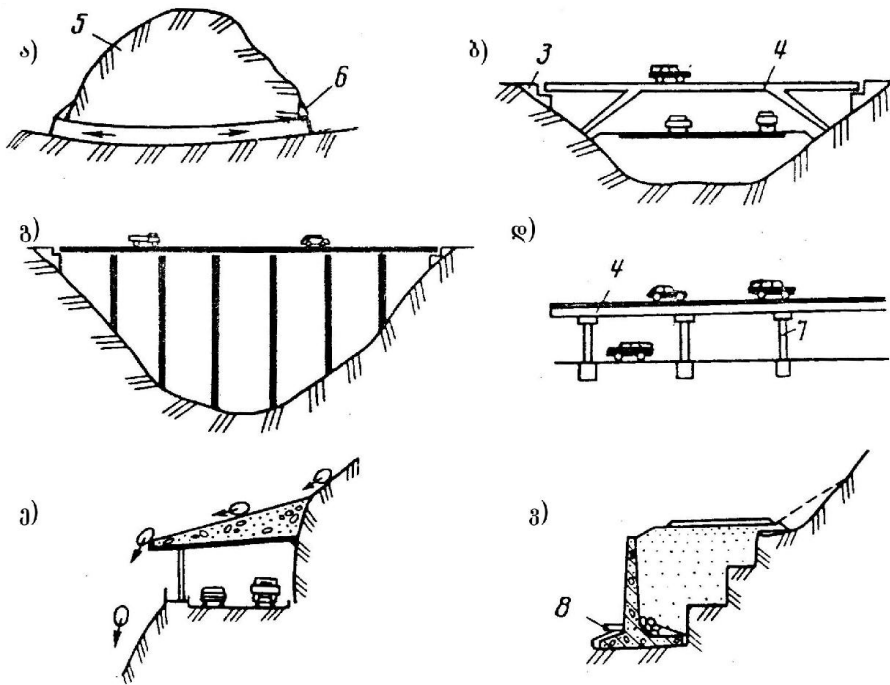
მალის ნაშენის მასალის მიხედვით ხიდები არის ხის, ქვის, ბეტონის, რკინაბეტონის, ლითონის. იმ შემთხვევაში, თუ ხიდის საყრდენები და მალის ნაშენი სხვადასხვა მასალებისაგან არის გაკეთებული, ხიდი იწოდება იმ მასალის სახელით, რომლისაგან მალის ნაშენია აგებული.

დანიშნულების მიხედვით არჩევენ: ავტოგზის, რკინიგზის, ქალაქის, საცალფეხო ხიდებს, აკვედუკებს.

გადასალახავი დაბრკოლებების მიხედვით ხიდებს ყოფენ სახეებად: საკუთრივ ხიდი, გზაგამტარი, ვიადუკი, ესტაკადა (ნახ. 8.2 და 8.3).

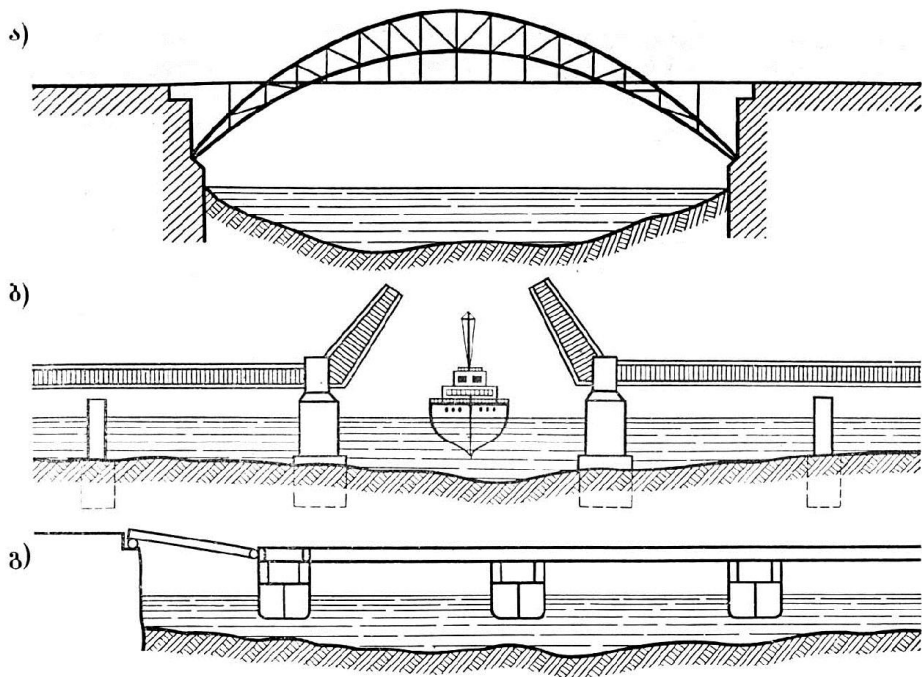
კონსტრუქციული და ექსპლუატაციის თავისებურებების მიხედვით ხიდებს ყოფენ შემდეგ ძირითად ტიპებად: ჩვეულებრივი, გასახსნელი, ტივტივა ხიდები.

ჩვეულებრივი ტიპი ანუ მაღალი დონის ხიდები ეწოდება ისეთ ხიდებს, რომლებიც აგებულია მდინარის დონიდან მნიშვნელოვან სიმაღლეზე, თავისუფლად უშვებს მაღალ წყლებს და ხელს არ უშლის ნაოსნობას (ნახ. 8.3ა).



ნახ. 8.2. ხელოვნურ ნაგებობათა სახეობები

ა - გვირაბი; ბ - გზაგამტარი; გ - ვიადუკი; დ - ესტაკადა;
 ე - გალერეა; ვ - საყრდენი კედელი



ნახ. 8.3. ხიდების სახეობანი

გასასხნელი ხიდები – აგებენ სანაოსნო მდინარეებზე ხიდის არასაკმაო სიმაღლის შემთხვევაში. გემების გასატარებლად ხიდს უკეთებენ გასასხნელ მაღს. მისი უარყოფითი მხარე ისაა, რომ ხიდის გახსნის დროს სახმელეთო მოძრაობა წყდება (ნახ. 8.3,ბ).

ტივტივა ხიდი – წარმოადგენს ხიდს მცურავ საყრდენებზე. აკეთებენ ისეთ მდინარეებზე, სადაც ხიდის საყრდენების აგება ტექნიკურ-ეკონომიური თვალსაზრისით არარენტაბელურია (ნახ. 8.3გ).

გზაგამტარები – ხიდები, რომლებსაც ერთი გზა გადაჰყავთ მეორე გადამკვეთ გზის ზემოთ. გზაგამტარებს აკეთებენ ავტომაგისტრალებზე, ქალაქის ქუჩებზე, სადაც დიდი მოძრაობაა და რკინიგზებზე (ნახ. 8.2.ბ).

ესტაკადა – ეწოდება ხიდს, აგებულს ყრილის მაგიერ. ესტაკადის ქვეშ ადგილს იყენებენ გასასვლელად, ნაგებობის ასაგებად ან სხვა მიზნებისათვის. ესტაკადებს ერთგვაროვანი, თანაბარი მალეები აქვთ (ნახ. 8.2.დ).

ვიადუკი – ეწოდება ხიდს, აგებულს ღრმა ხევზე. ღრმა ხევზე ყრილის მოწყობა ხშირად დიდ ხარჯებს მოითხოვს, ამიტომ უფრო ხელსაყრელია ვიადუკის აგება. ჩვეულებრივად ვიადუკის აგება ხელსაყრელია 20-25 მ მეტ სიღრმის ხევებზე (ნახ. 8.2.ე).

ბოლო დროს ევროპისა და აშშ ავტომაგისტრალებზე აიგო ვიადუკები საურდენების სიმაღლით 200-320 მ, სიგრძით 1-3 კმ.

სიგრძის მიხედვით ხიდებს პირობით ყოფენ: მცირე, საშუალო და დიდი ხიდები. მცირედ ითვლება 25მ-მდე სიგრძის ხიდი, საშუალო – 25-დან 100მ-მდე, დიდი – 100 მ-ზე მეტი.

8.2. ხიდების გაბარიტები და დატვირთვები

მოხაზულობას ხიდის განივ კვეთში, რომელიც შემოფარგლავს მოძრავი დატვირთვის გასატარებლად საჭირო არეს, ეწოდება გაბარიტი. გაბარიტის ფარგლებს შიგნით ხიდის არც ერთი კონსტრუქციული ელემენტი არ უნდა შეიჭრას, ხიდის გაბარიტები დადგენილია სათანადო სტანდარტით. გაბარიტის ზომები მოცემულია ცხრილში 8.1 და ნახ. 8.4-ზე.

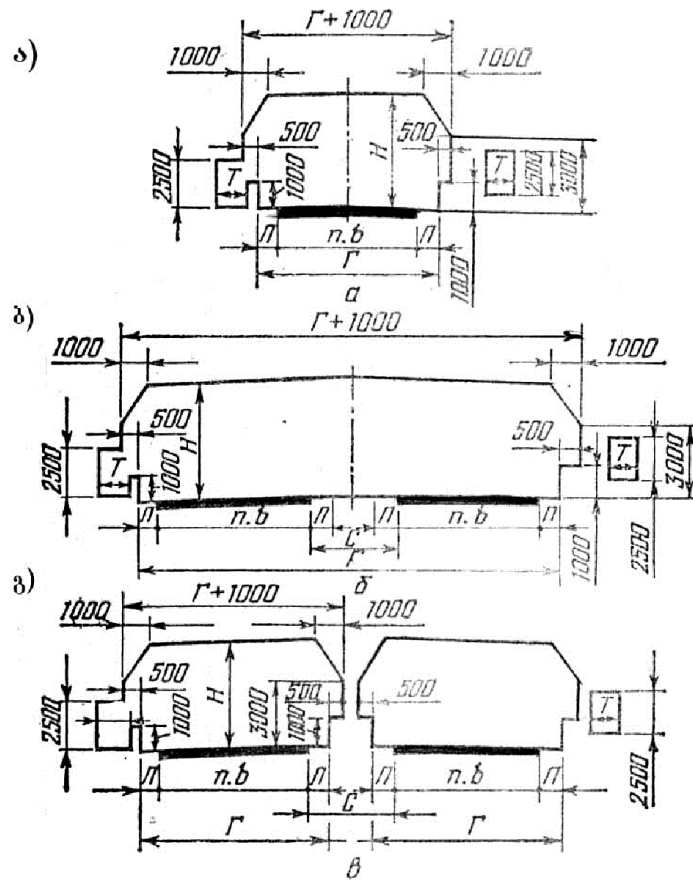
გზების კატეგორია	გზის ელემენტების დასახელება				ტროტუარის სიგანე (T), მ
	მოძრაობის ზოლების რა- ოდენობა (n)	სავალი ნა- წილის სი- განე (n.b) მ	დამცველი ზოლის სი- განე (II) მ	გაბარიტი, მ	
Ia	6	2 11,25	2	$\frac{\Gamma - (13,25 + C + 13,25)}{2(\Gamma - 15,25)}$	1,5
Ib	4	2 7,5	2	$\frac{\Gamma - (9,5 + C + 9,5)}{2(\Gamma - 11,25)}$	1,5
II	2	7,5	2	- 11,25	1,5
III	2	7,0	1,5	- 10	1,0
IV	2	6,0	1,0	- 8	1,0
V	1	4,5	1,25	- 7	1,0

შენიშვნა: I კატეგორიის გზებისათვის მრიცხველში მოცემულია ხიდების გაბარიტები, რომელთაც არ აქვთ შემკავებელი კონსტრუქცია და გამყოფი ზოლი, მნიშვნელში – რომელთაც აქვთ შემკავებელი კონსტრუქცია და გამყოფი ზოლი, 2. ხის ხიდებისათვის, რომლებიც მოთავსებულია IV კატეგორიის გზებზე, აიღება $\Gamma - 7$, V კატეგორიის გზებზე $\Gamma - 6$.

ნახაზზე 8.4 ნაჩვენებია გაბარიტები საავტომობილო და ქალაქის ხიდებისათვის. ხიდის გაბარიტებს აღნიშნავენ ასო Γ -თი და რიცხვით nb , რომელიც შეესაბამება სავალი ნაწილის სიგანეს ხიდზე (სადაც n მოძრაობის ზოლების რაოდენობაა, b – ერთი მოძრაობის ზოლის სიგანეა). მის მომიჯნავე დამცველი ზოლები II და ტროტუარები T, მეტრებში.

გამყოფი ზოლის არსებობისას გაბარიტის აღნიშვნას ემატება მისი სიგანე C, ამასთან გამყოფი ზოლის სიგანეში შედიან მასთან მომიჯნავე დამცველი ზოლები (ნახ. 8.4.ბ).

თუ ხიდს გააჩნია ორი განცალკევებული სამაღე ნაგებობა, ხიდის გაბარიტი შეიძლება შედგენილ იქნეს ორი გაბარიტით (ნახ. 8.4გ).



ნახ. 8.4. ხიდების გაბარიტები

ა – გაბარიტი გამყოფი ზოლის გარეშე; ბ – გაბარიტი გამყოფი ზოლით;

გ – გაბარიტი, როდესაც გამყოფ ზოლზე მოთავსებულია შემაკავებელი კონსტრუქციები.

ცხრილში 8.1 მოყვანილი გაბარიტის სიდიდეები უნდა გადიდდეს, თუ ხიდი მოთავსებულია მრუდზე ან ხიდის წინ გზას უერთდება სხვა გვერდითი გზა, რომელზეც მოძრაობა ერთვის გზაზე არსებულ მოძრაობას. გაბარიტის სიდიდე შეიძლება გადიდდეს 1 მ-მდე, თუ ეს არ იწვევს ხიდის ღირებულების გაზრდას, ხიდის გაბარიტები გაეღენას ახდენს მოძრაობის რეჟიმსა და უსაფრთხოებაზე როგორც თვით ხიდზე, აგრეთვე მასთან მიმდებარე გზის უბანზე. ამიტომ ხიდების თანამედროვე გაბარიტები ისე უნდა იყოს შერჩეული, რომ მათი ჯამური სიგანე არ განსხვავდებოდეს გზის მიმდებარე მონაკვეთის სიგანისაგან გვერ-

დების ჩათვლით. გაბარიტებისაგან. ერთი კატეგორიის გზაზე ყველა ხიდს, როგორც წესი, უნდა ჰქონდეს ერთი და იგივე გაბარიტები.

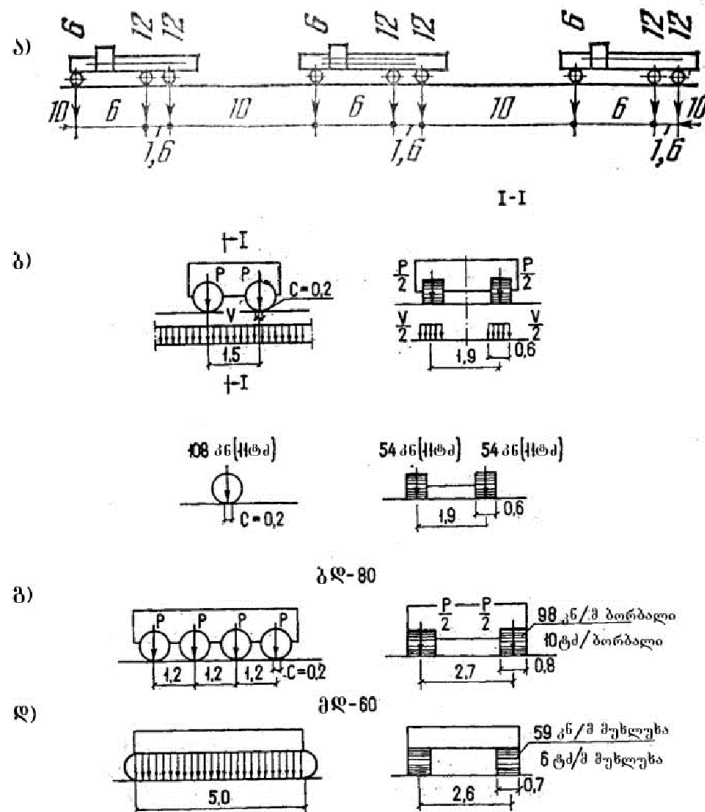
სავალი ნაწილის დანიშნულება ხიდსა და გზაზე ერთი და იგივეა, ამიტომ მისი სიდიდე მიიღება იმავე სიდიდის, რაც გზაზე, დამცველი ზოლის დანიშნულება ხიდზე ანალოგიურია გზების გვერდულების დანიშნულებისა, ისინი ხელს უწყობენ ავტომობილების მიერ სავალი ნაწილის მთლიან გამოყენებას, რადგან სავალ ნაწილს მაღალ შემკავებელ კონსტრუქციებს აშორებენ და აკმაყოფილებენ მძღოლის მიდრეკილებას მოძრაობის დროს დაიკავოს გარკვეული მანძილი ამ უკანასკნელსა და ავტომობილს შორის. ამის გარდა, დამცველი ზოლი მძღოლს მანევრირების მეტ საშუალებას აძლევს ავარიულ სიტუაციისას, რომელიც იქმნება შემხვედრი მოძრაობის ან გასწრების დროს. დამცველი ზოლები გამოყოფილი უნდა იყოს სავალი ნაწილისაგან თავისი ფაქტურით, ფერით ან სხვა ნიშნით. მათზე განივი ქანობი შეიძლება მოვაწყოთ სხვა, ვიდრე სავალ ნაწილზეა მიღებული. წყლის გადამყვანი მოწყობილობები მოთავსებული უნდა იყოს დამცველი ზოლის ფარგლებში.

ხიდების გაბარიტის სიმაღლედ მიღებულია $H = 5$ მ. ტროტუარების სიგანე I და II კატეგორიის გზებზე მიღებულია 1,5 მ, სხვა შემთხვევაში 1,0 მ. მაგრამ თუ ხიდზე დღე-ღამეში მოძრაობს 200 ადამიანზე ნაკლები, საჭიროა გაავითვალისწინოთ მხოლოდ სამსახურებრივი ტროტუარები, სიგანით 0,75 მ. პატარა ხიდებზე ტროტუარები შეიძლება არ მოეწყოს. ამ დროს შემაკავებელი კონსტრუქციები ხიდსა და მისასვლელ გზაზე უნდა იყოს ერთ სწორზე.

ხიდები განიცდიან სხვადასხვა დატვირთვების ზემოქმედებას, რომელნიც შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სახეებად: ვერტიკალური დატვირთვები – დროებითი მოძრავი და მუდმივი; ჰორიზონტალური დატვირთვები – ქარის, ცენტრიდანული და სამუხრუჭო. მოძრავი დატვირთვებით შეიძლება მოახდინოს მოქმედება, აგრეთვე ტემპერატურის ცვლილებამ, ქარის წნევამ, გრუნტის წნევამ, ყინულის დარტყმებმა და წნევამ, საყრდენების დაჯდომამ, სეისმურმა ზემოქმედებამ და სხვა. მოძრავ ან დროებით დატვირთვებს წარმოადგენს ხიდზე გამავალი ავტომობილები, ტრაქტორები, ხალხი და სხვა. მუდმივს უწოდებენ დატვირთვას გამოწვეულს ხიდის საკუთარი წონისაგან. ნორმებით მიღებულია სამი სახის ნორმატიული დროებითი მოძრავი დატვირთვა: ა) ნორმატიული

საავტომობილო დატვირთვა; ბ) ნორმატიული ბორბლიანი ან მუხლუხა დატვირთვა; გ) ნორმატიული დატვირთვა ხალხისაგან (ნახ. 8.5).

ნორმატიულ საავტომობილო დატვირთვად მიღებულია ავტომობილების კოლონა, დადგენილია ორი კლასის ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა. დატვირთვის კლასი აღინიშნება H ასოთი და ციფრით, რომელიც გვიჩვენებს კოლონის ძირითადი დატვირთული ავტომობილის წონას. ეს კლასებია H-30 და AK-11. H-30 ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა შედგება ერთი მეორის ათ-ათი მეტრის მანძილზე მიმყოლი 30 ტონიანი ავტომობილისაგან (ნახ. 8.5.ა); ნორმატიული საავტომობილო დატვირთვა AK-11 წარმოადგენს თანაბარგანაწილებული დატვირთვის ზოლის ინტენსივობით v და ერთეული ურიკისაგან გადაცემული დატვირთვას P ტ.მ. (ნახ. 8.5ბ)



ნახ. 8.5. ნორმატიული დროებითი ვერტიკალური დატვირთვის სქემები

რკინაბეტონის, ლითონის, ბეტონისა და ქვის ხიდები გაიანგარიშება დატვირთვაზე H-30 და AK-11. ხიდის სავალი ნაწილის სიგანეზე შეიძლება ნებისმიერი რაოდენობის კოლონების დაყენება, მხოლოდ მანძილი მეზობელი ავტომობილების ძარებს შორის უნდა იყოს არანაკლებ 0,1 მ და ძარა არ უნდა გადავიდეს დამცავ ზოლზე.

ნორმატიული ბორბლიანი მუხლუხა და დატვირთვები. ბორბლიანი დატვირთვა აღინიშნება HK-80-ით (ნახ. 8.5გ), მუხლუხა დატვირთვა კი წარმოადგენს 60 ტონიან მანქანას (ნახ. 8.5დ). იგი აღინიშნება HF 60-ით. ნორმატიულ მუხლუხა ან ბორბლიან დატვირთვას ხიდზე აყენებენ ისე, რომ მათი ღერძი იყოს ხიდის გრძივი ღერძის პარალელურად. მანძილი მუხლუხას ან ბორბლის გარეთა წახნაგიდან დამცველ ზოლამდე უნდა იყოს არანაკლებ 0,25 მ. მაღის ნაშენზე თავსდება მხოლოდ ერთი ბორბლიანი ან მუხლუხა დატვირთვა.

ნორმატიული დატვირთვა ხალხისაგან. ტროტუარებზე ხალხის დატვირთვა მიიღება თანაბრად განაწილებული დატვირთვის სახით, სიდიდით 400 კგ/მ². ხალხის დატვირთვა მიიღება საავტომობილო დატვირთვასთან ერთად.

თავი 9. გზებზე მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა

9.1. ხილვადობის უზრუნველყოფა

საავტომობილო გზაზე მოძრაობის უსაფრთხოებისათვის მძღოლი უნდა ხედავდეს მის წინ საკმარის სიგრძის უბანს, იმ მიზნით, რომ დაბრკოლების შემჩნევისას, მიიღოს სათანადო ზომები დროული დამუხრუჭებისათვის. ხილვადობის საჭირო მანძილს ადგენენ ავტომობილის სრული გაჩერების პირობიდან, რომელიც საანგარიშო სიჩქარით მოძრაობს დაბრკოლების წინ. მანძილი, რომელსაც ამ დროს გაივლის ავტომობილი შედგება შემდეგი უბნებიდან:

$$S = l_1 + l_2 + l_3$$

სადაც l_1 – არის მანძილი მეტრებში, გავლილი ავტომობილისაგან მძღოლის რეაქციის პერიოდში დაბრკოლების შემჩნევის მომენტიდან, დამუხრუჭების დაწყების მომენტამდე; $l_1 = v t$, t – მიღებულია 1 წმ-ის ტოლად;

l_2 – სამუხრუჭო მანძილი, მ-ში;

l_3 – ავტომობილის გაჩერების უსაფრთხო მანძილი დაბრკოლებამდე $l_3 = 5-10$ მეტრი, მარავისათვის.

სამუხრუჭო მანძილი გამოითვლება ფორმულით:

$$l_2 = \frac{v^2}{2g(\varphi \pm i + f)},$$

სადაც v – სიჩქარეა, კმ/სთ;

f – გორვის წინაღობის კოეფიციენტია;

φ – საფართან საბურავის შეჭიდულობის კოეფიციენტი, გამოყენებული მძღოლის მიერ სიგრძივი მიმართულებით.

g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა (9,82 მ/წმ²);

i – გზის გრძივი ქანობი.

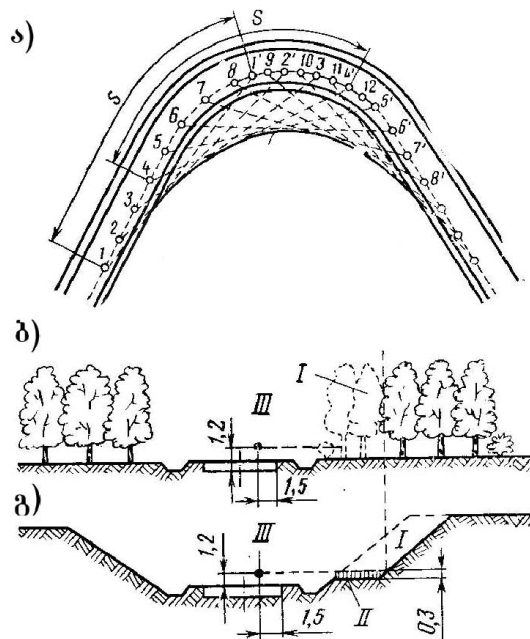
ამრიგად, ხილვადობის მანძილი განისაზღვრება ფორმულიდან:

$$S = \frac{v}{3,6} + \frac{v^2}{254(\varphi \pm i + f)} + l_3$$

გზებს, რომელთაც არ გააჩნიათ გამყოფი ზოლი, შემხვედრი მოძრაობის შემთხვევაში ერთ ზოლზე ხილვადობის მანძილი ორკეცდება. მოძრაობის უსაფრთხოებისა და გზის მთელ სიგრძეზე მუდმივი მაღალი სიჩქარეების უზრუნველყოფისათვის ხილვადობის მინიმალური მანძილი გეგმაში და პროფილში უნდა იყოს არა ნაკლები:

საანგარიშო სიჩქარე, კმ/სთ	150	120	100	80	60	50	40	30
ხილვადობა, მ								
გზის ზედაპირის	250	175	140	100	75	60	50	40
შემხვედრი ავტომობილის	-	350	280	200	150	120	100	80

მცირე რადიუსის მქონე მრუდეებზე გეგმაში სათანადო ხილვადობის უზრუნველყოფა შეიძლება ფერდობების შეჭრით, ხეებისა და ბუჩქების გაჩეხით, ღობეებისა და ნაგებობების აღების გზით (მრუდის შიგნითა მხრიდან). მრუდის შიგნით ხილვადობის საზღვრებისა ზონის განსაზღვრისათვის, რომელიც საჭიროებს გაწმენდას ან გრუნტის შეჭრას, ჩვეულებრივ იყენებენ გრაფიკულ მეთოდს (ნახ. 9.1).



ნახ. 9.1. ხილვადობის საანგარიშო სქემა

- ა – მხედველობის ზონის გრაფიკული გამოსახვა; ბ – ტყის გაჩეხვის საზღვარი; გ – ჭრილში გრუნტის შეჭრის საზღვარი.
 I - ხილვადობის არე; II – ხილვადობის მინიმალური არე; III – მძღოლის თვალის მდებარეობა.

თუ ავტომობილის მოძრაობის ტრაექტორიას გავყოფთ მონაკვეთებად, რომლების ხილვადობის მანძილის ჯერადია, ხოლო შემდეგ გავავლებთ წრფეებს, რომლებიც აერთიანებენ მრუდზე ხილვადობის მანძილის მონაკვეთების დაბოლოებებს, მაშინ მრუდი (პარაბოლა), გავლებული მრუდის შიგა მხრიდან პირდაპირი სხივების გადაკვეთის წერტილებზე, იქნება ხილვადობის ზღვარი, ფართობი ამ მრუდის შიგნით, რომელსაც ხილვადობის ზონა ეწოდება, თავისუფალი უნდა იყოს დაბრკოლებებისაგან, რომლებიც ხელს უშლიან ხილვადობას.

ხილვადობის არე შეიძლება მკვეთრად შეიზღუდოს სწორ უბნებზე კლიმატური ფაქტორების გავლენით, განსაკუთრებით ღამით, როცა ინტენსიურად წვიმს, თოვს ან ნისლია ჩამოწოლილი. ასეთ პირობებში საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების რაოდენობა მკვეთრად იზრდება. ამიტომაც, რომ ასეთ დროს საჭიროა მოძრაობის სიჩქარის მკვეთრად შემცირება და ჩართული მაშუქებით მოძრაობა.

პრაქტიკამ დაგვანახა, რომ ხილვადობის არის შემცირებით, მაგალითად 500 მ-დან 50 მ-მდე, ავარიების რაოდენობა იზრდება 3,5-ჯერ. ხილვადობის არის გაუმჯობესება სარეკონსტრუქციო გზების მოსახვევებზე შესაძლებელია სარკეების დადგმით.

ხილვადობის არის არასაკმარისობა შეიძლება ნაწილობრივ კომპენსირებულ იქნეს საფარების სათანადო მონიშვნით, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი საგზაო ნიშნების გამოყენებით და სხვა სახის საგზაო სიგნალიზაციით>

9.2. გზის გეგმისა და პროფილის გავლენა მოძრაობის უსაფრთხოებაზე

საპროექტო დოკუმენტაციის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილია გზის გეგმა და გრძივი პროფილი. გეგმა წარმოადგენს გზის ღერძის, როგორც სივრცითი ხაზის, პროექციის გრაფიკულ გამოსახულებას მასშტაბში ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე, ხოლო გრძივი პროფილი იგივეს პროექციაა ვერტიკალურ სიბრტყეზე, გზის გეგმა შედგება სწორი და მრუდე უბნებისაგან. მრუდე უბნების ძირითად მახასიათებლებია: მოხვევის კუთხე α , მრუდის რადიუსი R და მრუდის სიგრძე K . მრუდის რადიუსზეა დამოკიდებული ცენტრიდანული ძალა, რომელიც

ცდილობს ააყირაოს ან მოაცუროს v სიჩქარით მოძრავი M მასის მქონე ავტომობილი. ცენტრიდანული ძალა C გამოითვლება ფორმულით:

$$C = \frac{Mv^2}{R}$$

იგი მიმართულია მრუდის გარეთ, მოძრაობის მართობულად, რაც უფრო მცირეა მრუდის რადიუსი ერთსა და იმავე სიჩქარეზე, მით უფრო მეტია ცენტრიდანული ძალა. აქედან გამომდინარე, მრუდზე უსაფრთხო მოძრაობის სიჩქარისთვის v და გზის სავალი ნაწილის განივი ქანობის i (ვირაჟის ქანობის) მიხედვით განსაზღვრავენ მრუდის რადიუსს ფორმულით:

$$R = \frac{v^2}{g(\varphi_2 \pm i)}, \text{ მ}$$

სადაც g – არის სიმძიმის ძალის აჩქარება;

φ_2 – ჩაჭიდების კოეფიციენტის ნაწილი გამოყენებული განივი მიმართულებით.

საანგარიშოდ აიღება 0,15-0,2-მდე. ტექნიკური მოთხოვნების მიხედვით დაბალი და მაღალი კატეგორიის გზებისათვის მრუდის რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა შესაბამისად აიღება 125-1000 მ ვაკეზე და 60-600 მ მთაგორიან რელიეფზე.

საერთოდ, 3000 მ-ზე მეტი რადიუსის მქონე მოსახვევებზე ავტომობილის უსაფრთხო მოძრაობის პირობები უახლოვდება სწორ უბანზე მოძრაობის პირობებს, ხოლო მასზე უფრო მცირე რადიუსის მქონე მრუდეებზე კი ავტომობილის მდგრადობისათვის და მართვის გასაადვილებლად საჭიროა ვირაჟის მოწყობა.

მოძრაობის უსაფრთხოებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მოსახვევზე ავტომობილის წინ საჭირო ხილვადობის არის დაცვას. თუ ამ მანძილზე მძლოლი კარგად ხედავს გზას დაბრკოლების შემჩნევის შემთხვევაში ასწრებს ავტომობილის დამუხრუჭებას ან სათანადო მანევრირებას.

ხილვადობის არის დაცვა მეტად მნიშვნელოვანია აგრეთვე გასწრების მომენტში. ტექნიკური მოთხოვნების მიხედვით ხილვადობის მინიმალური მანძილი დაბალი და მაღალი კატეგორიის გზებისათვის შესაბამისად არ უნდა იყოს 75-

250 მ-ზე ნაკლები. საერთოდ კი სასურველია, რომ იგი იყოს არანაკლებ 700 მ. გასწრების მანევრისათვის მხედველობის ასეთი მანძილი სრულიად საკმარისია.

ხილვადობის არის არასაკმარისობა შეიძლება ნაწილობრივ კომპენსირებულ იქნეს საფარების სათანადო მონიშვნით, გამაფრთხილებელი და ამკრძლავი საგზაო ნიშნების გამოყენებით და სხვა სახის საგზაო სიგნალიზაციით.

სამთო გზების რთულ პირობებში, სადაც შეზღუდულია მოძრაობის სიჩქარე, რელიეფი გვაძლევს მხედველობის არის მინიმალური სიდიდის აღებას. ასეთ მონაკვეთებს მიეკუთვნება ე.წ. დახურული მოსახვევები, სადაც მხედველობის არის უკმარისობის კომპენსაციას იძლევა სფერული სარკეების დაყენება. ასეთი სარკეები ყოფილ სსრკ-ს ტერიტორიაზე პირველად გამოყენებული იქნა საქართველოში ინჟ. თ. შილაკაძის ინიციატივით.

მოსახვევებს შორის განლაგებულია გზის სწორი უბნები, რომელთა სიგრძე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოძრაობის უსაფრთხოებაზე. თუ სწორი უბნები გრძელია, მოძრაობის მონოტონური პირობების გამო ადვილი შესაძლებელია მძღოლის ყურადღების მოდუნება. ამას ხელს უწყობს აგრეთვე სატვირთო ავტომობილების ძრავების მუშაობა და ხმაური, მაღალი ტემპერატურა და სხვა. ასეთი ეფექტის თავიდან აცილების მიზნით სწორი, ერთგვაროვანი უბნების სიგრძე არ უნდა აღემატებოდეს 4÷5 კმ. არსებულ გზებზე, სადაც გვხვდება ასეთი უბნები, საჭიროა სხვადასხვა ღონისძიების გატარება, მაგალითად, დეკორატიული გამწვანების მოწყობა, ტრასის გეგმაზე სწორი მონაკვეთის მაგიერ დიდი რადიუსის მრუდის ჩასმა და სხვა, რომლებიც ხელს უწყობენ მძღოლის ყურადღების გამხვილებას.

დიდ ქანობიან დაღმართებზე (თუ ქანობი აჭარბებს 60%-ს) ავტომობილის მოძრაობის დროს, ავარიული სიტუაციის შექმნის ალბათობა 2-3 ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე აღმართზე მოძრაობისას. გრძელ და ციცაბო დაღმართზე მეტად სახიფათოა მძღოლის მიერ მუხრუჭების ხშირად ხმარება. ამ დროს ხურდება სამუხრუჭე ხუნდები, რომელთა ფრიქციული თვისებები მნიშვნელოვნად მცირდება, დუღდება სამუხრუჭე სითხეც, სადაც წარმოიშობა ჰაერის ბუშტულები. ეს ორივე ფაქტორი იწვევს ფრიქციული მუხრუჭების მტყუნებას. ავარია გარდუვალი ხდება. საყურადღებოა, რომ მუხრუჭების მიხეზით მომხდარი

ავტოსაგზაო შემთხვევები შეადგენს 50-60%-ს დაღმართზე მომხდარის საერთო რაოდენობიდან.

არასასურველია გრძივ პროფილზე ქანობების მკვეთრი ცვალებადობა, ე.წ. ქანობების მკვეთრი გარდატეხა, აღმართებისა და დაღმართების ხშირი ურთიერთთანაცვლება. ეს შესამჩნევად აუარესებს ავტომობილის მოძრაობის რეჟიმს. გრძივი ქანობების გარდატეხის ადგილებზე, როგორც წესი, აწყობენ ვერტიკალურ მრუდეებს. მიღებულია, რომ ყველაზე უფრო რთული პირობებისათვის დაბალი კატეგორიის გზაზეც ვერტიკალური ამოხნეკილი მრუდის რადიუსი არ უნდა იყოს 600 მ-ზე ნაკლები.

მცირე რადიუსის მქონე ამოხნეკილ მრუდზე დიდი სიჩქარით გადავლის შემდეგ, ცენტრიდანული ძალების გავლენით. ავტომობილი მყისიერად წყდება საფარს და ჰაერში შეიწონება. ამ დროს მნიშვნელოვნად მცირდება ჩაჭიდების ძალა თვლებსა და საფარს შორის. მცირდება ავტომობილის მართვადობა და იქმნება ავარიული სიტუაცია. ეს მომენტი არასასიამოვნოდ შეიგრძნება მგზავრების მიერ, მცირე რადიუსის მქონე ჩაზნეკილ ვერტიკალურ მრუდეებზე მოძრაობის დროს კი ცენტრიდანული ძალების გამო ხდება რესორების გადატვირთვა. ამის საწინააღმდეგოდ ჩაზნეკილი მრუდეების რადიუსის მინიმალური მნიშვნელობა შეზღუდულია 600 მ-ით.

მთავორიანი რელიეფის პირობებში, რაც ესოდენ ხშირად გვხვდება საქართველოს პირობებში, გზები განლაგებულია ფერდობებზე, მთავრეხილებსა და უღელტეხილებზე. ეს, რა თქმა უნდა, მნიშვნელოვნად ართულებს საგზაო პირობებს, ამას ხელს უწყობს აგრეთვე კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებაც.

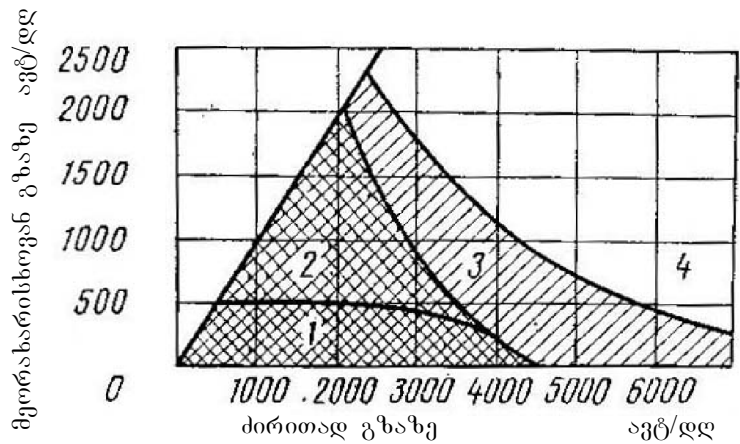
ამგვარად, გზის გეგმისა და გრძივი პროფილის ელემენტებს მნიშვნელოვანი როლი მიეკუთვნება მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფაში. კარგი საგზაო პირობები უზრუნველყოფილი უნდა იქნას ჯერ კიდევ საპროექტო გადაწყვეტილებებში. მათი გაუმჯობესება შესაძლებელია მხოლოდ საპროექტო-სარეკონსტრუქციო ღონისძიებების გატარებით, მაგრამ როგორც წესი, ეს ხორციელდება 15-20 წლის შემდეგ. ამ პერიოდში კი ავარიულ მონაკვეთზე ბევრი მსხვერპლი იქნება. თავად რეკონსტრუქციაც ძვირია. ამიტომ უმჯობესია თავიდანვე ოპტიმალური საპროექტო გადაწყვეტილების მიღება.

9.3. მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა გადაკვეთებზე

გზების ურთიერთგადაკვეთის ან მიმხრობის (მიერთების) კვანძების ტიპის შერჩევა ხდება მოძრაობის პერსპექტიული ინტენსივობის გამოთვლის საფუძველზე პიკის საათების გათვალისწინებით. საანგარიშო ინტენსიურობად მიიღება გადამკვეთი გზების ინტენსიურობების დაჯამებული სიდიდე.

პირველი კატეგორიის გზის გადაკვეთას სხვა გზებთან ჩვეულებრივად ახდენენ სხვადასხვა დონეზე, ნაკადების გადაკვეთაში, როგორც წესი, გამორიცხული უნდა იყოს ავტომობილების მარცხენა მოხვევა. ყველა სხვა დანარჩენ შემთხვევაში სხვადასხვა დონეზე გადაკვეთის მოწყობის საკითხი წყდება ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთების საფუძველზე.

სამი და მეტი რაოდენობის გზის გადაკვეთისას მიმართავენ წრიული მოძრაობის ტიპის გადაკვეთის მოწყობას ერთ დონეზე. ასეთი გადაკვეთის ტიპის შერჩევა დამოკიდებულია როგორც ძირითადი გზის, ისე გადასაკვეთი გზის მოძრაობის ინტენსიურობებზე და რეკომენდებულია 9.2-ე ნახაზზე ნაჩვენები გრაფიკის მონაცემების მიხედვით. გრაფიკი შედგენილია გადაკვეთებზე ტრანსპორტის სიჩქარეების შემცირების და შეჩერების გამო მოცდენისაგან გამომწვეული დანაკარგების გათვალისწინებით.



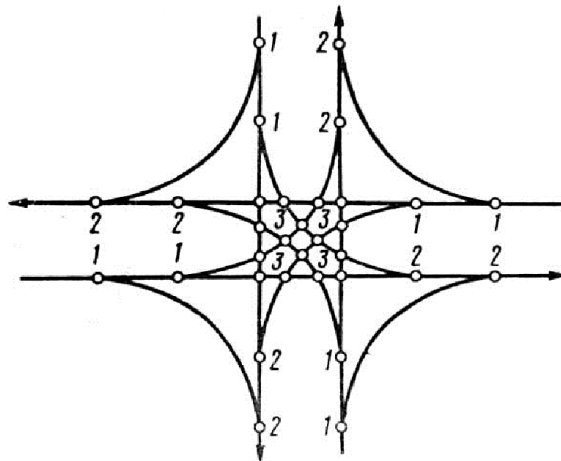
ნახ. 9.2. გზების გადაკვეთის მოწყობის რეკომენდებული ტიპების შერჩევის გრაფიკი მოძრაობის ინტენსივობის მიხედვით.

1 – მარტივი გადაკვეთა; 2 – გადაკვეთა მიმმართველი კუნძულების მოწყობითი მეურეხარისხოვან გზაზე; 3 – გადაკვეთა მიმმართველი კუნძულების, გადასასვლელი – ჩქაროსნული ზოლების მოწყობით და საფარის მონიშვნით; 4 – გადაკვეთა შექნიშნების მოწყობის ან სხვადასხვა დონის გამოყენებით.

ერთ დონეზე მოწყობილ გადაკვეთებზე ავტომობილების მოძრაობის ყველა შესაძლებელი ტრაექტორია ქმნის გადაკვეთის 16, განშტოების 8 და შერწყმის 8 წერტილს, ხოლო გზების მომხრობის ადგილებზე – გადაკვეთის 3, განშტოების 3 და შერწყმის 3 წერტილს (იხ. ნახ. 9.3). ამ ე.წ. საკონფლიქტო წერტილებში მოსალოდნელია ავტოსაგზაო შემთხვევები.

აღნიშნული სქემა (ნახ. 9.3) შეეხება ავტომობილების ერთ რიგად მოძრაობას. თუ ერთი მიმართულების ნაკადები მოძრაობენ რამდენიმე რიგად (ორ და მეტ ზოლზე), მაშინ საქმე ძალიან რთულდება და შესაბამისად იზრდება საკონფლიქტო წერტილების რაოდენობა. ასევე, გადაკვეთის წერტილში მეტად რთულდება საქმე, როცა 3 მარტივი გადაკვეთის წერტილი (ნახ. 9.3, წერტილი 3). ერთ წერტილში მოიყრის თავს.

საკონფლიქტო წერტილების ავარიულობის ხარისხი დამოკიდებულია გადამკვეთი ნაკადების ურთიერთმიმხრობის კუთხეზე. კუთხის შემცირებით მოძრაობის ხიფათიანობა მცირდება.



ნახ. 9.3. ტრანსპორტის ნაკადების გადაკვეთის, შერწყმის და განშტოების წერტილები ერთ დონეზე გზების გადაკვეთის (გზაჯვარედინების) ადგილებზე.

1 – ნაკადების გაყოფის (განშტოების) წერტილები; 2 – ნაკადების შერწყმის წერტილები; 3 – ნაკადების გადაკვეთის წერტილები.

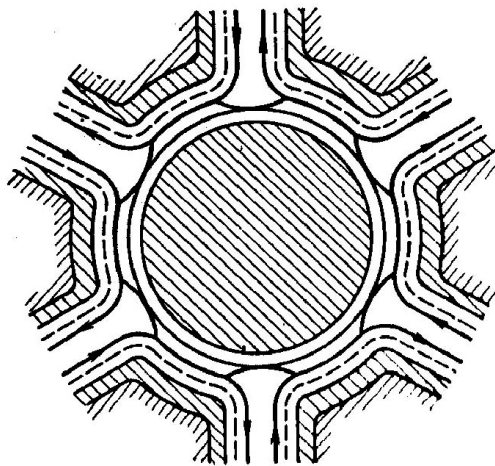
ნაკადების ურთიერთგადაკვეთის აცილება შესაძლებელია სამი გზით:

ა) გადაკვეთის საკონფლიქტო წერტილების გადაქცევით საკონფლიქტო მიმართულებებად, გადაჯგუფების ანუ შერწყმისა და განშტოების გარკვეული სიგრძის უბნებად (ე.წ. ფარულ გადაკვეთებად);

ბ) ნაკადების რეგულირებით საკონფლიქტო წერტილებში ან მიმართულებებზე რიგობრივი შენაცვლებით, ხელით ან შუქნიშნებით;

გ) გზების გადაკვეთების მოწყობით სხვადასხვა დონეზე.

როცა მოძრაობის ინტენსივობა შეადგენს 1000-4000 ავტ/დღე-ღამეში, ერთ დონეზე გადაკვეთის მოწყობის რაციონალურ ღონისძიებად ითვლება; მიმართველი კუნძლების (შემადლებების) მოწყობა ან საგზაო საფარის სათანადო მონიშვნა ე.წ. „კანალიზებული“ ანუ „გაკვეთილი მოძრაობის“ ორგანიზაციისთვის, გადასასვლელ-ჩქაროსნული ზოლების და უსაფრთხო ზოლების მოწყობა, მარცხნივ მომხვევი ავტომობილებისათვის მოსაცდელი ზოლის მოწყობა და სხვა. როცა გადაკვეთაზე თავს იყრის ოთხზე მეტი გზა, მაშინ მიზანშეწონილია წრიული მოძრაობის ორგანიზაცია თვითმარეგულირებელი ცენტრალური წრის მონიშნით ან წრიული კუნძულის (შემადლებების) მოწყობით. წრეზე მოძრავი ნაკადი ჩაირთვება და გამოირთვება წრიულ ნაკადში საკონფლიქტო მიმართულებაზე ე.წ. გადაჯგუფების უბნებზე. გადაჯგუფების უბნების სიგრძე დამოკიდებულია მოძრაობის სიჩქარეზე. წრიული მოძრაობის კვანძის დაპროექტება ითვალისწინებს კვანძის ძირითადი ელემენტების; ცენტრალური კუნძულის ფორმისა და ზომების, შერწყმის უბნების სიგრძის, წრიული საგალი ნაწილის სიგანის, შესასვლელი და გამოსასვლელი მრუდეების სიგრძისა და მიმართველი კუნძულების ფორმის განსაზღვრას (იხ. 9.4).



ნახ. 9.4. წრიული კვანძი

წრის გამტარუნარიანობა დამოკიდებულია შერწყმის ხაზის სიგრძესა და მოძრაობის სიჩქარეზე. თბილისში 1976 წლიდან გმირთა მოედანზე წარმატებით მოქმედებს წრიული კვანძი. მისი გამტარუნარიანობა აჭარბებს 300.000 დაყვანილ სატრანსპორტო ერთეულს დღე-ღამეში.

ერთ დონეზე გადაკვეთა ჩვეულებრივად ეწეობა ვაკე ადგილებში ან მიწაყრილებში, როცა ყრილის სიმაღლე არ აღემატება ერთ მეტრს, არაა სასურველი წრიული მოძრაობის მოწყობა ესტაკადებზე.

მიზანშეწონილი არაა ერთ დონეზე გადაკვეთა მიწაყრილებში, სადაც დახშულია ხილვადობის არე.

გადაკვეთებზე აუცილებლად იდგმება მაჩვენებელი საგზაო ნიშნები, ხოლო რთულ კვანძებთან – „გადაკვეთის სქემები“. თუ გადაკვეთებზე მოძრაობის საერთო ინტენსიურობა აღემატება 1000 ავტ. დღეღამეში, როგორც წესი, უნდა მოეწყოს ღამის მუდმივი განათება.

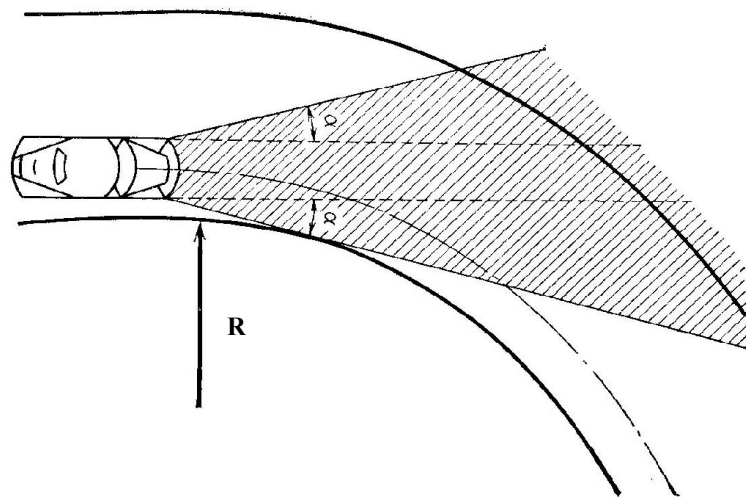
განსაკუთრებით საყურადღებოა საავტომობილო გზის გადაკვეთა რკინი-ზასთან, სადაც მეტად ხშირია ავარიული შემთხვევები. ყველა ქვეყანაში ასეთი გადაკვეთები უმეტესად სრულდება ორ დონეზე, თუმცა მაინც რკინიგზებთან ბევრგან ვხვდებით ერთ დონეზე გადაკვეთას. ამდენად ჯერ კიდევ საჭირო ხდება ფართოდ გამოვიყენოთ ინფორმაციის სხვადასხვა ღონისძიება. ასეთებია: საგზაო ნიშნები, მოციმციმე შუქნიშნები, ხმოვანი სიგნალიზაცია, ავტომატიზებული ბაიერები და სხვა.

მიუხედავად აღნიშნული ღონისძიებებისა, ერთ დონეზე გადაკვეთის ადგილებზე მოძრაობა შედარებით რთულია. ამიტომაც, რომ რთულდება გადაკვეთებზე მოძრაობის უსაფრთხოების შეფასებაც. სატრანსპორტო კვანძის გახსნა დიდი ინტენსიურობის გზებსა და ქუჩებზე შესაძლებელია მხოლოდ გადაკვეთების მოწყობით სხვადასხვა დონეზე. გადაკვეთის ფარგლებში ავტომობილის მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარის შეფასდება ძირითად გზაზე საანგარიშო სიჩქარესთან უნდა იყოს 0,4-0,6 ფარგლებში. ავტომობილების ნაკადების ურთიერთჩართვისა და გამორთვის დამატებითი ზოლები, გადასასვლელ-ჩქაროსნული, ანუ აჩქარებისა და შენელების ზოლები თეთრი ხაზებით ან განსხვავებული ფერის საფარებით უნდა გამოიყოს.

9.4. უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველყოფა ღამით

ღამით მოძრაობისას ინტენსიურობა 8-10 ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე დღისით. მაგრამ მიუხედავად ამისა, ავტოსაგზაო შემთხვევების 45-50% მოდის ბნელ პერიოდზე. ამის ძირითადი მიზეზია ღამით ხილვადობის არის გაუარესება. შორს განათების მაშუქი გზას ანათებს 100-150 მეტრის მანძილზე. ასეთი ხილვადობის მანძილით, სიჩქარის შემცირების გარეშე უხიფათოდ მოძრაობა შეუძლებელია. ავტოსაგზაო შემთხვევების რაოდენობა ღამით უფრო მეტია დასახლებულ პუნქტებში, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ტროტუარები მოუწყობელია და გზები არა განათებული. მეტად სახიფათოა მოძრაობა შებინდებისას, როცა მოძრაობა ხდება ჯერ კიდევ მაშუქების გარეშე. შებინდებას თან ერთვის ისიც, რომ სამსახურის დამთავრების შემდეგ ქვეითები და მძღოლები შედარებით დაღლილნი არიან და მიიჩქარიან.

გზებზე, სადაც არ არის გამანათებელი მოწყობილობები, ღამით ხილვადობა უზრუნველყოფილია ავტომობილების მაშუქებით. მრუდზე მოძრაობისას მაშუქის სინათლის კონა მიმართულია მხებზე (ნახ. 9.5). მაშუქი ანათებს გზის არაუმეტეს 100 მ-ზე და მისი სინათლის კონის გაშლის კუთხე შეადგენს დაახლოებით 2° , აშკარაა, რომ ამ შემთხვევაში მრუდზე ხილვადობის პირობა მნიშვნელოვნად უარესდება. პრაქტიკულად ღამის პირობებში ხილვადობისა და შესაბამისად მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის მრუდის რადიუსი უნდა იყოს არა ნაკლები 1500 მ.



ნახ. 9.5. ღამით მრუდზე მოძრავი ავტომობილის მხედველობის სქემა

დამით მოძრაობის პირობები რთულდება აგრეთვე იმით, რომ შემხვედრი ავტომობილების მაშუქების ხშირად გადართვის გამო მძღოლს უძნელდება ხილვადობა, ხოლო თუ შემხვედრი ავტომობილის მძღოლმა არ ჩაუქრო შორი განათების მაშუქი, ზოჯჯერ შეიძლება დაეჯახოს კიდევ გვერდულზე გაჩერებულ რაიმე საგანს ან ფეხით მოსიარულეს.

დამით მოძრაობის გაუმჯობესების საინჟინრო ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვან ეფექტს იძლევა:

- ა) სტაციონარული განათების მოწყობა;
- ბ) სავალი ნაწილის ზედაპირის გათეთრება სხვადასხვა საშუალებებით;
- გ) სავალი ნაწილის ზედაპირზე მოძრაობის მარეგულირებელი საზების მონიშვნა;
- დ) სავალი ნაწილის გამყოფ ზოლზე შემხვედრი ავტომობილის მაშუქების-საგან დაბრმავეების საწინააღმდეგო ფარების ან გამწვანების მოწყობა;
- ე) საგზაო ნიშნებზე რეფლექტორული საღებავების გამოყენება და მათი განათება შიდა მსრიდან;
- ვ) სავალი ნაწილის ნაპირების გასწვრივ საორიენტაციო საშუალებების გამოყენება, ასეთებია: საორიენტაციო ბოძკინტები, თეთრი ფერის ნაპირა ზოლები, თეთრი ფერის ქვით გამაგრებული გვერდულები, ბარიერული ტიპის ღობურებზე თეთრი და წითელი ზოლების მონაცვლეობა და სხვა.

ასეთი ღონისძიებები პირველ რიგში უნდა ჩატარდეს დასახლებულ პუნქტებში, სატრანსპორტო კვანძებში, ხელოვნური ნაგებობის ფარგლებში (გზაგამტარებზე, ხიდებზე, გვირაბებში და ა.შ.). მცირე რადიუსიან მრუდეებზე, რთული საგზაო პირობების უბნებზე და სხვა.

9.5. გზის მოწყობის ელემენტები და მოძრაობის უსაფრთხოება

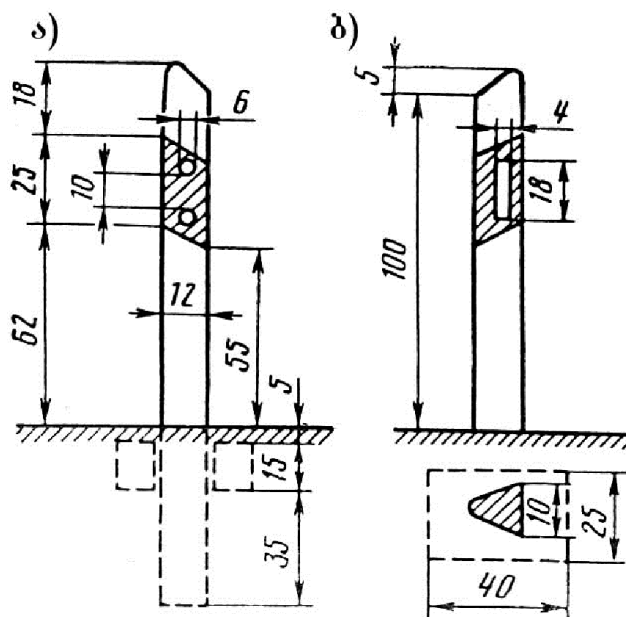
სავალ ნაწილზე ავტომობილის მოძრაობის ორგანიზაციისა და მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდის საქმეში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საფარის მონიშვნას. მძღოლი მოძრაობის დროს ძირითადად უყურებს სავალ ნაწილს და გვერდულების ზონას, ამიტომ საფარზე არსებულ მონიშვნის საზებს იგი

ადვილად ამჩნევს. გზებზე გვხვდება სხვადასხვა სახის მონიშვნის ხაზი. უწყვეტი ღერძული და ნაპირა გრძივი, რომლებიც კრძალავენ ავტომობილის გადასვლას ერთი ზოლიდან მეორეზე, წყვეტილი გრძივი ხაზები, რომლებიც აღნიშნავენ სავალი ზოლების საზღვრებს, მაგრამ არ კრძალავენ მეზობელ ზონაში გადასვლას, ფეხით მოსიარულეთა გადასასვლელი ხაზები, ავტომობილების დგომის აღმნიშვნელი ყვითელი ფერის ხაზები და სხვა.

მონიშვნის ხაზების განლაგების ფორმა განსაზღვრულია საერთაშორისო კონვენციის შესაბამისად შედგენილი სტანდარტით და პერიოდულად განახლება.

მონიშვნის ხაზები მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ მოძრაობის პირობებს არსებული გზების რთულ უბნებზე.

მოძრაობის უსაფრთხოების ერთ-ერთი ქმედითი ღონისძიებაა გზაზე მოძრაობის მიმართულების საორიენტაციო (მაჩვენებელი) ბოძკინტების დაყენება. საორიენტაციო ბოძკინტები იდგმება მოსახვევებში, ყრილებსა და რთულ უბნებზე (ნახ. 9.6).



ნახ. 9.6. საორიენტაციო ბოძკინტები

მაჩვენებელი ბოძკინტები მეტად ეფექტურია ღამით, ნისლში, ინტენსიური წვიმისა და თოვის პირობებში, ვინაიდან მათზე მიკრულია კატაფორტები ან შუქამრიდი კილიტა (ფოლგა). ბოძკინტების სიმაღლე მიწის ზედაპირიდან 80-105

სანტიმეტრია. ადრე მათ ამზადებდნენ ლითონისაგან, თანამედროვე გზებზე იყენებენ პლასტმასის ან რეზინის ბოძკინტებს.

გზის სწორ უბანზე ბოძკინტები იდგმება 40-50 მ-ის დაცილებით, გზის ორივე მხარეს, უფრო რთულ უბნებზე კი 25 მეტრის დაცილებით. საორიენტაციო ბოძკინტების უარყოფითი მხარეა ის, რომ თოვლის შემთხვევაში ისინი ხელს უშლიან თოვლსაწმენდი მანქანების მუშაობას.

მძღოლის ორიენტაციას მკვეთრ მოსახვევებზე ხელს უწყობს აგრეთვე მიმართულების მაჩვენებელი ისრები. საორიენტაციო დანიშნულების ზოლს აღნიშნავენ რკინაბეტონის ან ლითონის ბარიერული ტიპის ღობურებზე, თეთრი და წითელი ფერის პარალელური ხაზების სახით. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მკვეთრ, ანუ ე.წ. „ბრმა“ მრუდეებზე დადებით ეფექტს იძლევა სარკეების დაყენება, რომლებზედაც მოჩანს მრუდის მიმართულებით მოძრავი შემხვედრი ავტომობილი.

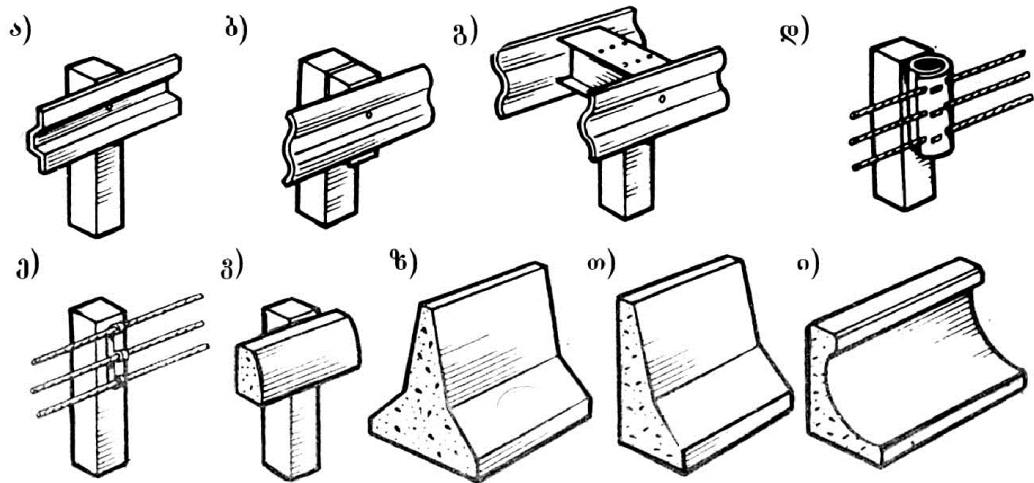
საგზაო ნიშნები, როგორც წესი, გზის საგალი ნაწილის წარბადან არა ნაკლებ 1,75 მ-ის მანძილზე უნდა იყოს დაცილებული. საგზაო ნიშნების ხილვადობას მნიშვნელოვნად ზრდის ნიშნების და წარწერების შესრულება შუქამრეკლი საღებავებით, რაც დიდი ხანია ფართოდ გამოიყენება საქართველოს გზებზე. მძღოლების ორიენტაციისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მაჩვენებელ და საკილომეტრო ნიშნებს.

მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი ძირითადი საშუალებაა სხვადასხვა სახის დამცავი ღობურის, ბოძკინტების, პარაპეტების, რკინაბეტონის თვალამრიდი ძელის, პროფილირებული ლითონის ღეროების ან ბაგირებისგან ბარიერის მოწყობა (ნახ. 9.7).

გვერდულების გასწვრივი ბოძკინტები და ბარიერული ტიპის ღობურები კეთდება, როცა გზა განლაგებულია ყრილზე, ყრილის სიმაღლე 2 მ-ზე მეტია და მცირე რადიუსიან მრუდეებზე, განსაკუთრებით სამთო გზებზე და სხვა.

ტუმბებს შორის მანძილი სწორ უბნებზე უნდა იყოს 50 მეტრი, მრუდეებზე კი 5-დან 25 მეტრამდე რადიუსის სიდიდის მიხედვით.

პარაპეტები უმთავრესად კეთდება სამთო გზებზე.



ნახ. 9.7. დამცავი ღობურები საავტომობილო გზებზე
 ა,ბ,გ – ლითონის პროფილირებული ღეროებისაგან; დ,ე – ბაგირებისაგან;
 ვ,ზ,თ,ი – ბეტონისაგან.

დეფორმაციის ხასიათის მიხედვით ღობურები იყოფა: დრეკადელასტიკურ (ბაგირები, პროფილირებული ლითონის ღეროები) და ხისტ (რკინაბეტონის, ქვის) კონსტრუქციებად. ღობურების კონსტრუქციებს მოეთხოვება: შეაკავოს შემთხვევით სავალ ნაწილიდან გადასული ავტომობილი, არ გამოიწვიოს ავტომობილის ნაწილების მნიშვნელოვანი დაზიანება, თანდათანობით შთანთქავს ავტომობილის კინეტიკური ენერჯია მზგავრების მიერ ხისტი დარტყმებისა და ბიძგების მკვეთრად შეგრძნების გარეშე, არ გამოიწვიოს ავტომობილის გადაყირავება და დაზიანების შემთხვევაში ადვილი იყოს მათი შეკეთება.

9.6. საგზაო ნიშნები, სავალი ნაწილის მონიშვნა

ავტომობილის უხიფათო მოძრაობის უზრუნველსაყოფად, ყველაზე მარტივ, გავრცელებულ და საკმარისად ეფექტურ საშუალებას წარმოადგენს საგზაო ნიშნები.

1968 წელს გაერთიანებული ერების ორგანიზაციამ საგზაო მოძრაობის საკითხებისადმი მიძღვნილ კონფერენციაზე მიიღო კონვენცია საგზაო

მოძრაობაზე, საგზაო ნიშნებსა და სიგნალებზე. მისი მოთხოვნები სავალდებულოა გაეროს წევრი ყველა ქვეყნისათვის.

სავალი ნაწილის მონიშვნის ხაზები მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ მოძრაობის პირობებს არსებული გზების რთულ უბნებზე. მოძრაობის მზარდი ინტენსიობის შესაბამისად მათი საშუალებით შესაძლებელია ნაწილობრივ მივაღწიოთ სარეკონსტრუქციონ გზის გეომეტრიული ელემენტების ზოგიერთი ნაკლის გამოსწორებას, მაგ. შევამციროთ გზის ღერძის სიმრუდე გეგმაში.

საგზაო ნიშნების დაყენება, მათი ფორმა, ზომა საღებავების ფერი და სხვა განსაზღვრულია სახელმწიფო სტანდარტით (ნახ. 9.8).

საგზაო ნიშნები იყოფა ოთხ ჯგუფად: გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი, მაჩვენებელი და მიმითიებელი. გარდა ამისა, არის ინფორმაციის დამატებითი საშუალებები.

გამაფრთხილებელ ნიშნებს აქვს სწორგვერდიანი სამკუთხედის ფორმა, რომელიც მოარშობულია წითელი ფერით.

ამკრძალავ ნიშნებს აქვს წრიული ფორმა წითელი მოარშობით (გამონაკლისია ნიშანი 2,15 – „გაგლა გაუჩერებელივ აკრძალულია“ გააჩნია რვაკუთხედის ფორმა).

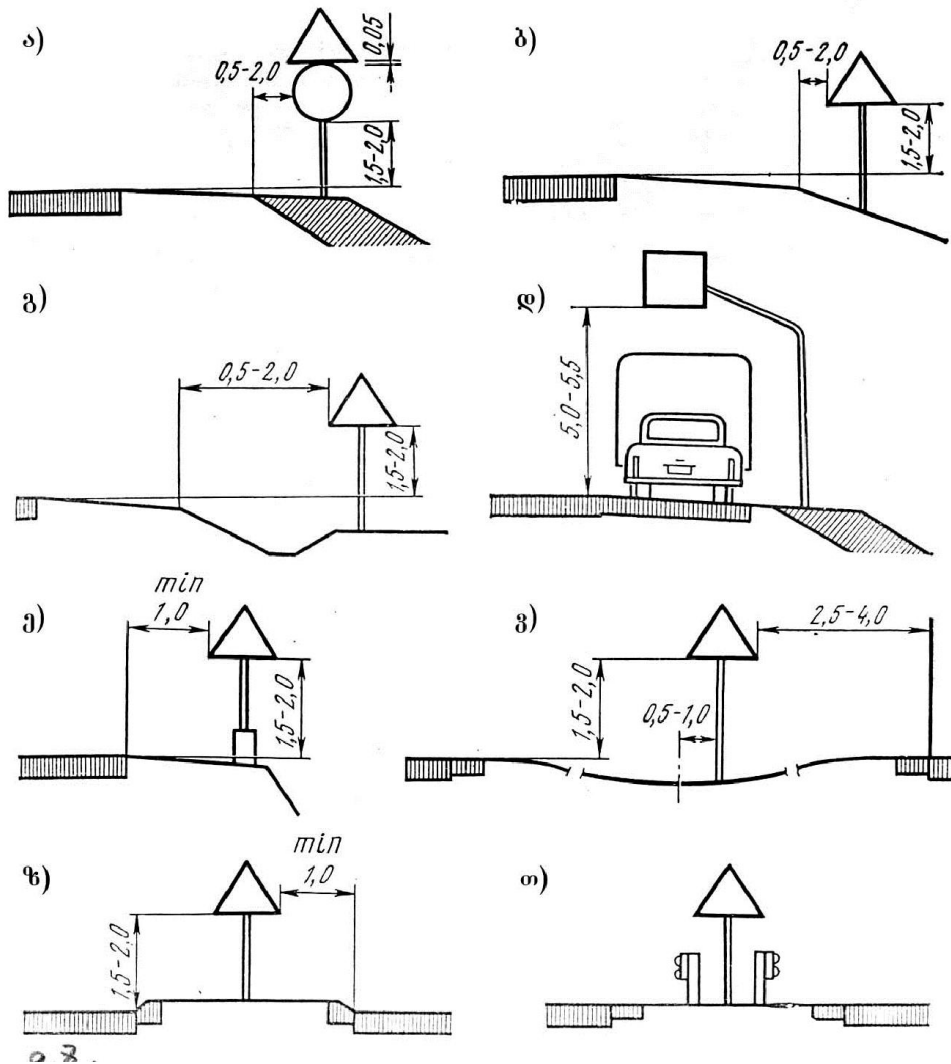
მიმითიებელ ნიშნებს აქვს ცისფერი წრიული ფორმა, რომლებიც უფლებას იძლევა ავტომობილმა იმოძრაოს განსაზღვრული მიმართულებით და სინქარით.

მაჩვენებელ ნიშნებს აქვს სწორკუთხედის ფორმა, რომლებიც იძლევიან ცნობებს ქალაქის ქუჩებისა და გზების უკეთესი სარგებლობისათვის.

ქალაქგარეთა გზებზე, სადაც ნიშნების განათება ელექტრონათ რებით ძნელია, მათი განათება ხდება ავტომობილის მაშუქებით. ამ მიზნით ნიშნები და წარწერები შესრულებულია შუქამრეკლი მინის – კატაფორტების გამოყენებით.

ქალაქგარეთა გზებზე გამაფრთხილებელი ნიშნები ეწყობა სახიფათო ადგილიდან 150-300 მ-ით ადრე.

რკინიგზის გასასვლელებისა და მთავარი გზის გადაკვეთებზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დუბლირება წარმოებს სახიფათო ადგილიდან 50-100 მეტრის დაშორებით.



ნახ. 9.8. საგზაო ნიშნების დაყენების სქემები

- ა - გვერდულზე მოწყობილ ბერმაზე; ბ - ყრილის ფერდობზე;
 გ - განთვისების ზოლში, გზისპირა არხის მიღმა; დ - გვერდულის ზემოთ;
 ე - გვერდულზე (სამთო პირობებში); ვ,ზ,თ - გამყოფ ზოლებზე.

9.7. მოძრაობის უსაფრთხოების შეფასების მეთოდები და საშუალებები

საავტომობილო გზებზე მოძრაობის უსაფრთხოება შეიძლება უზრუნველ-
 ყოფილი იქნას ღონისძიებათა ფართო კომპლექსის გატარებით: ავტომობილებისა
 და სხვა სატრანსპორტო საშუალებათა კონსტრუქციების სრულყოფით;

სატრანსპორტო საშუალებათა ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლით; მძღოლებისა და ფეხით მოსიარულეთა მიერ გზებზე მოძრაობის წესების მკაცრი დაცვით საქართველოს პირობებში ამის მიღწევა შესაძლებელია მოძრაობის მონაწილეთა სავალდებულო დაზღვევის კანონმდებლობაში „დასჯა-წახალისების“ პრინციპის დანერგვით. ყველა ღონისძიებაზე ეფექტურია ისეთი საგზაო პირობების შექმნა, რომლებიც უზრუნველყოფს ავტომობილების უსაფრთხო მოძრაობას მაღალი სიჩქარეებით.

მოძრაობის ინტენსიურობა იცვლება წლის განმავლობაში სეზონების და დღე-ღამის განმავლობაში კი საათების მიხედვით, დღე-ღამური ინტენსიურობის 20-25% მოდის პიკის საათებზე. ჩვენში წლის განმავლობაში მოძრაობის ინტენსიურობა ყველაზე მაქსიმალურია ივლის-ოქტომბერში, მინიმალურია ზამთრის და ადრე ზაფხულის თვეებში.

მოძრაობის ინტენსიურობის ზრდა გავლენას ახდენს ავტოსაგზაო შემთხვევათა სიხშირეზე. მაღალი ინტენსიურობის დროს ავარიული სიტუაცია ძირითადად იქმნება ავტომობილების გასწრების მომენტში. პრაქტიკულად გასწრება სახიფათოა მაშინ, როცა მაგალითად, ორზოლიან გზაზე შემხვედრ ავტომობილებს შორის დროის ინტერვალი 7-10 წამზე ნაკლებია. გასწრების საჭიროებას ზრდის განსხვავებული სიჩქარის მქონე სხვადასხვა ტიპის ავტომობილთა მოძრაობა ნაკადში.

ავტოსაგზაო შემთხვევების რაოდენობა მკვეთრად იზრდება როდესაც მოძრაობა გადააჭარბებს მოცემული გზისათვის დასაშვებ ინტენსიურობას 15-25%-ით და მოძრაობის ინტენსიურობა აღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს, მაშინ ავტომობილის სიჩქარე მცირდება, გასწრების შესაძლებლობა პრაქტიკულად წყდება და ავარიების ფარდობითი რაოდენობაც მცირდება. ასე მაგალითად, ორზოლიან გზაზე მოძრაობის ინტენსიობის გაზრდით 1000-დან 10000 ავტ/დღე-ღამეში ავტოსაგზაო შემთხვევების რაოდენობა იზრდება 3-ჯერ, მაგრამ ინტენსიობის შემდგომი გაზრდით, მაგალითად 15000 ავტ. დღე-ღამეში იგი უკვე იწყებს შემცირებას, ვინაიდან გზაზე ავტომობილთა უწყვეტი კოლონა მოძრაობს საკმაოდ დაბალი სიჩქარით, გასწრება შეუძლებელია

ყველა სახის გზას თავისი ტექნიკური მახასიათებლების მიხედვით შეესაბამება გარკვეული სიდიდის ინტენსიობა, რომელიც ოპტიმალურია

მოცემული პირობებისათვის და უზრუნველყოფს გზის მაქსიმალურ გამტარუნარიანობას. ეს უკანასკნელი კი დაკავშირებულია ავტომობილების ნაკადის ოპტიმალურ სიჩქარესთან. ავტომობილი გზაზე მოძრაობს სხვადასხვა სიჩქარით, რომელთა განსაზღვრასა და სიჩქარეების გრაფიკის შედგენას უბნების მიხედვით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გზის შესაფასებლად უსაფრთხოების თვალსაზრისით. სიჩქარის ეპიურის ანუ გრაფიკის საფუძველზე ვლინდება ისეთი უბნები, რომლებიც ხელს უწყობენ ავარიული სიტუაციის შექმნას.

მოძრაობის რეჟიმის კვლევის მიზნით იყენებენ სპეციალურ მოძრავ ლაბორატორიას, რომელიც ერთდროულად აწარმოებს მოძრაობის რეჟიმის სხვადასხვა მახასიათებლის ჩაწერას, ავტომობილის დამუხრუჭების, გადაცემათა ჩართვის ხანგრძლივობის და სხვა პარამეტრების ავტომატურ ჩაწერას.

გზაზე სახიფათო ადგილების შეფასება ხდება უსაფრთხოების და ავარიულობის კოეფიციენტის საშუალებით.

მოძრაობის უსაფრთხოების კოეფიციენტი ($K_{უსაფრ}$) ეწოდება უბანზე დასაშვები სიჩქარის (v) შეფარდებას ამავე უბანზე შემოსვლის სიჩქარესთან ($v_{შეს}$).

$$K_{უსაფრ} = \frac{v}{v_{შეს}}$$

გზაზე უსაფრთხოების კოეფიციენტის გრაფიკის შესადგენად წინასწარ გაანალიზებენ მოძრაობის სიჩქარეების თეორიულ ეპიურას, რომელსაც ადგენენ საგზაო ნიშნებისა და სხვა ადგილობრივი შეზღუდვების პირობების გარეშე. უსაფრთხოების კოეფიციენტის მიხედვით გზის უბნები ძლიერ სახიფათოა, როცა $K_{უსაფრ}$ ნაკლებია 0,4-ზე; სახიფათოა $K_{უსაფრ} = 0,4-0,6$; ნაკლებად სახიფათოა $K_{უსაფრ} = 0,6-0,8$; პრაქტიკულად უსაფრთხოა, როცა $K_{უსაფრ}$ მეტია 0,8-ზე. ასეთი გზების დაპროექტებისას $K_{უსაფრ} = 0,8$ -ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. ძველი გზების რეკონსტრუქციისა და კაპიტალური რემონტის დროს გზის ყველა უბანი, სადაც $K_{უსაფრ}$ ნაკლებია 0,6-ზე, უნდა გადაკეთდეს. ამ მიზნით მოძრაობის რეჟიმის მონაცემები აღებული უნდა იქნეს გზაზე უშუალოდ დაკვირვებების შედეგად.

ავარიულობის კოეფიციენტი ეწოდება გზის მოცემული სახიფათო უბნისათვის საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების რაოდენობის შეფარდებას ეტალონურ გზაზე საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების რაოდენობასთან. ეტა-

ლონურ გზად კი მიიღება ჰორიზონტალური და ნორმალური საექსპლუატაციო მახასიათებლების მქონე გზის უბანი ორზოლიანი სავალი ნაწილით, 7,5 მ სიგანით. ხორკლიანი ზედაპირის მქონე საფარით და საკმაო სიგანის გამაგრებული გვერდულებით. საქართველოში ასეთი გზის მაგალითია კახეთის მიმართულებაზე ვაზიანი-სართიჭაღას მონაკვეთი.

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების შეფარდებითი ალბათობა ხასიათდება ავარიულობის ჯამური კოეფიციენტით ($K_{ავარ}$):

$$K_{ავარ} = K_1 K_2 K_3 \dots K_{15}$$

ავარიულობის კოეფიციენტი გამოხატავს გზის გეგმის გრძივი და განივი პროფილის, სავალი ნაწილის და გვერდულების მდგომარეობის და ა.შ. გზის სხვა ელემენტების შედარებით გავლენას საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების რაოდენობაზე. ავარიულობის კოეფიციენტების მნიშვნელობები მოყვანილია ცნობარებში.

ავარიულობის ჯამური კოეფიციენტის განსაზღვრისათვის აგებენ სპეციალურ ხაზოვან გრაფიკს, მასზე გადაიტანენ გზის გეგმისა და პროფილის ყველა ელემენტს (ქანობებს, მრუდეებს, გადაკვეთებს და სხვა), რომლებიც გავლენას ახდენენ მოძრაობის უსაფრთხოებაზე. განსაზღვრავენ ყველა ელემენტისათვის ცალ-ცალკე ავარიულობის კოეფიციენტს, გამოყოფენ ერთნაირი პირობების მქონე უბნებს. შემდეგ აგებენ ჯამური კოეფიციენტების ხაზოვან ეპიურას კოეფიციენტების ერთმანეთზე გადამრავლებით. ხაზოვანი ეპიურის პიკები აღნიშნავენ ისეთ უბნებს, სადაც ყველაზე მეტადაა შესაძლებელი ავარიების მოხდენა. საპატრულო პოლიციიდან მიღებული ცნობების მიხედვით გრაფიკზე აღნიშნავენ იმ ადგილებს, სადაც უკვე ფიქსირებული იყო ავარიები. ავარიულობის ჯამური კოეფიციენტების გრაფიკის ანალიზის მიხედვით ნიშნავენ მოძრაობის უსაფრთხოების გაუმჯობესების ღონისძიებებს.

ახალი გზების დაპროექტებისას ავარიულობის ჯამური კოეფიციენტი არ უნდა აღემატებოდეს 15-20-ს, ხოლო არსებული გზების რეკონსტრუქციის დროს 25-40-ს. აღნიშნული კამერალური მეთოდების გარდა პრაქტიკაში გამოიყენება აგრეთვე გზაზე უსაფრთხოების ხარისხის შეფასების სავსე მეთოდი. ეს მეთოდი ითვალისწინებს გზაზე სახიფათო ადგილების გამოვლინებას, სადაც

სიჩქარე შენელებულია. შემოწმებას ახდენენ ავტომობილ-ლაბორატორიის საცდელი გავლით.

სხვადასხვა გზის ერთნაირი გეომეტრიული ელემენტების მქონე უბნების ავარიულობის მიხედვით შესადარებლად იყენებენ მაჩვენებელთა სპეციალურ სისტემას – ავარიულობის ფარდობით კოეფიციენტს, ანუ საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების დაყვანილ რაოდენობას. მისი განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით:

$$n = \frac{x \cdot 10^6}{365NL} \frac{\text{შემთხვევა}}{1 \text{ მლნ ავტ.კმ}}$$

სადაც z – წელიწადში მომხდარ შემთხვევათა რაოდენობაა;

N – მოძრაობის საშუალო წლიური დღედამური ინტენსიობა;

L – გზის გამოსაკვლევი უბნის სიგრძე.

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის ადგილები გზის გეგმაზე აღინიშნება პირობითი ნიშნებით. ისრებით ნაჩვენები უნდა იქნეს ავარიულ სიტუაციაში მოხვედრილი ავტომობილის მოძრაობის მიმართულება, ჯვარედინა-გადამკვეთი მოკლე ხაზებით – ურთიერთდაჯახების ადგილები, წრიული ხაზებით კი ავტომობლის მიერ ქვეითად მოსიარულეთა დაჯახებისა და სხვა სახის დაზიანების ადგილები.

გზის მონაკვეთს აფასებენ უსაფრთხოების კოეფიციენტის მიხედვით:

უსაფრთხოების კოეფიციენტი	0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8
მონაკვეთზე მოძრაობის ხიფათიანობის დახასიათება	ძალიან სახიფათო	სახიფათო	მცირედ სახიფათო	პრაქტიკულად არ არის სახიფათო

ამგვარად, უსაფრთხოებისა და ავარიულობის კოეფიციენტებით ფასდება საგზაო პირობების ხიფათიანობის ხარისხი გზის ცალკეული უბნებისათვის. მათი მიხედვით შეიძლება ჩატარდეს პრევენციული (წინმსწრები) ღონისძიებები მოძრაობის უსაფრთხო პირობების შესაქმნელად, რაც გაცილებით უფრო ეფექტურია, ვიდრე წლების მანძილზე ავარიულობის სტატისტიკის მიხედვით სახიფათო უბნების გამოვლენა და მათი შემდგომი რეკონსტრუქცია.

9.8. გარემოს დაცვა

საქართველო თავისი ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნებითა და სილამაზით მსოფლიოში ერთ-ერთი გამორჩეული ქვეყანაა. საავტომობილო გზების ქსელს მნიშვნელოვანი ტერიტორია უჭირავს და უშუალო შეხებაშია ბუნებასთან. ამიტომ გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება გარემოს დაცვის ღონისძიებებს.

საავტომობილო გზის მშენებლობის ან რეკონსტრუქციის პროექტში აუცილებელია განისაზღვროს ზემოქმედება გარემოზე, რისთვისაც ტარდება პროექტის ყოველმხრივი ეკოლოგიური შეფასება. იგი ითვალისწინებს ამ ზემოქმედების შედეგების განსაზღვრას და ღონისძიებების დასახვას უარყოფითი ეკოლოგიური შედეგები თავიდან ასაცილებლად ან შესამსუბუქებლად.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება წარმოებს პროექტის ტექნიკო-ეკონომიკური დასაბუთების პროცესში, ხოლო პროექტის უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარება დამოუკიდებელი საექსპერტო ჯგუფის მიერ.

საგზაო პროექტის ეკოლოგიური შეფასების დროს განიხილება გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების გამომწვევი მიზეზები, დაკავშირებული საავტომობილო გზის ექსპლუატაციასა და საგზაო სამშენებლო სამუშაოებთან. ესაა, პირველ რიგში, სატრანსპორტო დატვირთვა – გამონაბოლქვი სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის დროს, მათგან გამოწვეული ხმაური, გზისპირა ზოლის დატვირთვა სავალი ნაწილიდან წყლის ჩადინებით;

შემდეგი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ლანდშაფტის შეცვლა გზის მშენებლობისა და რეკონსტრუქციის დროს. მასში შედის: რელიეფის ფორმების შეცვლა, ზედაპირული ჩამონადენის და გრუნტის წყლების დონეების ცვლადობა, ეროზიის წარმოქმნა, მიწით სარგებლობის პირობების შეცვლა, შენობების ლიკვიდაცია ან გადატანა;

მნიშვნელოვანია აგრეთვე ტექნოლოგიური ზემოქმედება სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პერიოდში: ატმოსფეროს და ნიადაგის დატვირთვა საგზაო მანქანების გამონაბოლქვით; საწარმოო ხმაური; მტვრის წარმოქმნა და

გავრცელება, წყლის საცავეების დაჭუჭყიანება, დროებით გამოყოფილი მიწის დანაგვიანება და ა.შ.

გარემოზე ზეგავლენის შეფასების პროცესში განიხილება შემდეგი ელემენტები:

ა) ბუნებრივი – ატმოსფეროს შემადგენლობა; აკუსტიკური კომფორტობელობა; ზედაპირული წყლების ჩამონადენის შემადგენლობა, წყლის ხარისხი წყალსაცავებში; მიწისქვეშა წყლების ხარისხი, გრუნტის წყლების დონე და მისი გადაადგილება; გრუნტები და მათი მდგრადობა, ეროზიისადმი გამძლეობა. ნიადაგური ფენის დაცვა, მისი ნაყოფიერება, მცენარეების, ცხოველების, თევზების (ხეები, ბუჩქები, ბალახის საფარი, სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, ხმელეთის და წყლის ეკოსისტემები) არსებობის პირობები.

ბ) სოციალურ-ეკონომიკური – საზოგადოების და ცალკეული პირების ინტერესები: მიწის სარგებლობა (საცხოვრებელი, სასოფლო-სამეურნეო, ტყე, რეკრეაციული, სამრეწველო და სხვა), სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა (გზების ჩამოყალიბებული სისტემა; სხვადასხვა ობიექტების სატრანსპორტო საშუალებებით მიდგომის შესაძლებლობა), განსაკუთრებული დაცვის ობიექტები, ნაკრძალი ტერიტორიები, ლანდშაფტის (ბუნებრივი, გაკულტურებული, ურბანული) ესთეტიკა.

მრავალზოლიანი გზებისათვის, აგრეთვე დასახლებულ პუნქტებში გამავალი სხვა გზების მონაკვეთებისათვის, გაზრდილი გასხვისების ზოლის სიგანე უნდა განისაზღვროს ანგარიშით, ყველაზე უფრო საშიში ზემოქმედების გავრცელების მიხედვით მთელ სიგრძეზე.

გაზრდილი გასხვისების ზოლი სიგანის შემცირების მიზნით მაღალი ყრილებისა და ღრმა ჭრილების მაგიერ მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ სპეციალური კონსტრუქციები, ესტაკადები, საყრდენი კედლები, მცირე სიგრძის გვირაბები და ა.შ. გასხვისების ზოლზე უნდა იქნას განლაგებული დამცავი ნაგებობები (ხმაურდამცავი ეკრანები, დობურები, ზვინულები), მრავალზოლიანი ხე-ბუჩქების ნარგაობა.

მიზანშეწონილია ახლად დასაპროექტებელი გზის ტრასის გაყვანა ყველაზე უფრო ნაკლები ღირებულების მიწის ნაკვეთებზე, უპირატესად ლანდშაფტების

საზღვრების გასწვრივ. ტრანზიტული მოძრაობისათვის დაუშვებელია გზის ტრასის გაყვანა დასახლებულ პუნქტებში და წყალსაცავ ზონებში.

გარეული ცხოველების, ფრინველების, წყლის მობინადრეების საცხოვრებელი და გამრავლების ადგილი უნდა იმყოფებოდეს გზის გასხვისების ზოლის ფარგლებს გარეთ, საორიენტაციოდ გაზრდილი გასხვისების ზოლის 10 ჯერადი სიგანის დაშორებით.

იმ ადგილებში, სადაც გზის ტრასა კვეთს უკვე ჩამოყალიბებულ ცხოველთა საცხოვრებელ ან მიგრაციის არეს, ითვალისწინებენ სპეციალური ნაგებობების მშენებლობას (ღობურები, ცხოველების გასატარებელი) ან ორგანიზაციულ ღონისძიებებს მოძრაობის სინქარისა და დროის შესაზღუდავად.

გზის დაპროექტებისას მიწის ვაკისის, წყალსაცავი და წყალგამტარი ნაგებობების ვარიანტების შერჩევის დროს, გათვალისწინებული უნდა იქნას ზედაპირული წყლების ჩამონადენის, გრუნტის წყლების დონისა და თოვლ-დაგროვების ცვლილებების შედეგები, აგრეთვე დაჭაობებულ ან ჭარბტენიან მიწების გამოშრობა ან შეტბორვა ყრილების ან ჭრილები აგების შედეგად.

მიწის ვაკისით და სხვა ნაგებობებს, დაკავებული მიწის ნაკვეთიდან, აგრეთვე რეზერვების, კარიერებისა და სხვა გამონამუშევრების ზედაპირიდან უნდა მოიხსნას ნიადაგის სასარგებლო ფენა და დაიწყოს შტაბელუბად პროექტით გათვალისწინებულ ადგილებში. ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სისქე ინიშნება პროექტის მიხედვით კვლევა-ძიების მასალების საფუძველზე.

საგზაო კომპლექსში შემავალი ნაგებობების და შენობების დაპროექტების დროს ჩვეულებრივ ითვალისწინებენ მათ არქიტექტურულ-მხატვრული მაჩვენებლებს და მათი გარე გაფორმების შეხამებას ბუნებრივ არესთან. ერიდებიან ბუნებრივი ლანდშაფტის ესთეტიკური მთლიანობის დარღვევას, მასში უცხო ფორმის ელემენტების დანერგვას (მახვილი გეომეტრიული მოცულობები, მკვეთრად გამოკვეთილი ფერები, რელიეფის ბუნებრივი ფორმების შეცვლა და სხვა). ცდილობენ ვიზუალურად სასიამოვნო ბუნებრივი კომპლექსების და მხატვრული ელემენტების დანერგვას, რომლებიც აქლიქმება, როგორც გზიდან, ისე გვერდიდან. სასურველია ყრილებისა და ჭრილების გამაგრებულ ფერდობებს მიენიჭოს მრუდწიროვანი ფორმა გარდამავალი ქანობებით.

დასახლებული პუნქტების ფარგლებში, როცა მოძრაობის ინტენსიობა აღემატება 1500 ავტ/დღელამეში, აგრეთვე წყლის ობიექტების სანიტარული დაცვის ზონაში, როცა მოძრაობის ინტენსიობა აღემატება 700 ავტ/დღელამეში, აუცილებელია გზების სავალი ნაწილიდან, ავტოგასამართი სადგურებიდან, დასასვენებელი მოედნებიდან ჩამონადენი წყლის ორგანიზებული შეჩერება და გადაგდება. ჩამონადენის გადაგდება წყალსაცავი ზონის ფარგლებს გარეთ დასაშვებია განხორციელდეს სააკუმულაციო ჩაღრმავებაში, რომლიდანაც პირველადი დაღეჭვის შემდეგ გრუნტის ფილტრით გადაყავთ წყალსატევში. წყალსატევში გადასაშვები წყლის ხარისხი უნდა აკმაყოფილებდეს სანიტარული ზედამხედველობის მოთხოვნებს.

საქართველოში, გზების მშენებლობის ზონაში, გვხვდება მრავალი დაცული კულტურული ან ისტორიული ძეგლები (არქეოლოგიური ობიექტები; ციხეები, ეკლესიები, ხიდები და სხვა ძველებური ნაგებობები; აგრეთვე ობიექტები, რომელთა მიმართ განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევს ადგილობრივი მოსახლეობა). ბევრია აგრეთვე უნიკალური ბუნებრივი ფენომენები (განსაკუთრებული გეოლოგიური ფორმები, მინერალური წყლები, ხეების უნიკალური ეგზემპლარები და ა.შ.). ასეთ შემთხვევაში პროექტებში უნდა იქნას გათვალისწინებული მათი შენარჩუნება და დაცვა.

9.9. საგზაო-კლიმატური ზონები

საგზაო მშენებლობის პროექტების დამუშავება და ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა საექსპლუატაციო ღონისძიებათა შემუშავება უნდა ხორციელდებოდეს ბუნებრივი პირობების ტერიტორიული გაგრძელების ყოველმხრივი შეფასების საფუძველზე და მათი ცვალებადობის პროგნოზირების გათვალისწინებით დაგეგმილი პერიოდის ფარგლებში.

საავტომობილო გზები მათი ადგილმდებარეობისა და რელიეფის სირთულის მიხედვით იყოფა ოთხ ზონად R-I, R-II, R-III, R-IV.

R-I – სწორ რელიეფზე განლაგებული გზები (ხვეულებრივი გზები).

R-II – მთაგორიან რელიეფზე განლაგებული გზები (მთაგორიანი გზები).

R-III – მთიან რელიეფზე განლაგებული გზები (მთის გზები).

R-IV – მაღალმთიან რელიეფზე განლაგებული გზები (მაღალმთიანი გზები).

საქართველოს საავტომობილო გზების კლიმატური ზონები იყოფა ვერტიკალურ (ზღვის დონიდან) და ჰორიზონტალურ (რეგიონალურ) ზონებად, გზების ადგილმდებარეობის, რელიეფის სირთულის და შესაბამისი კლიმატური მახასიათებლების მიხედვით.

საქართველოს ტერიტორია ზღვის დონიდან დაშორების მიხედვით დაყოფილია ხუთ (A, B, C, D, E, F) ვერტიკალურ ზონად, სადაც:

A-ზონა ორი ტიპისაა, A_1 – 0-დან 100მ-მდე; A_2 – 0-დან 200მ-მდე. ასეთია კოლხეთის დაბლობი.

B-ზონის ვერტიკალური განლაგებაა 200-დან – 400მ-მდე; ასეთი ზოლის მაგალითია ალაზნის, ივრისა და მტკვრის ხეობათა ქვედა წელი, აფხაზეთის ზღვისპირა ნაწილი.

C-ზონის ვერტიკალური განლაგებაა 400-დან – 700 მ-მდე; შიდა ქართლი, მტკვრის ხეობა, იმერეთისა და სამეგრელოს ვაკე ნაწილი.

D-ზონის ვერტიკალური განლაგებაა 700-დან 1000მ-მდე; მასში შედის იმერეთის და სამეგრელოს დიდი ნაწილი, შიდა და ქვემო ქართლი, კახეთი.

E-ზონა ორი ტიპისაა: E_1 – 1000-დან 1500მ-მდე, მასში ძირითადად შედის რაჭა-ლეჩხუმი, ჯავახეთი, აჭარა; E_2 – 1500-დან 2000მ-მდე, ეს კი მოიცავს ძირითადად ფშავს, ხევსურეთს, თუშეთსა და სვანეთს.

F-ზონის ვერტიკალური განლაგებაა 2000 მეტრი და ზევით. როგორც წესი, ასეთ ზონებში დასახლებული პუნქტები იშვიათადაა. აქ მხოლოდ უღელტეხილებია განლაგებული, მაგალითად, ჯვრის, აბანოს, მამისონის და ა.შ.

საავტომობილო გზები მათი ადგილმდებარეობისა და რელიეფის სირთულის განლაგების მიხედვით იყოფა ოთხ ზონად: R-I, R-II, R-III, R-IV.

ა) R-I ძირითადად განლაგებულია A ზონაში, მაგრამ არის გამონაკლისი შემთხვევები, როდესაც R-I გადადის B-ზონაში;

ბ) R-II ძირითადად განლაგებულია B და C ზონებში, მაგრამ გამონაკლის შემთხვევებში გადადის D-ზონაში;

კ) R-III განლაგებულია D და E ზონაში, მაგრამ გამონაკლის შემთხვევებში გადადის ჩ-ზონაში;

დ) R-IV განლაგებულია ძირითადად F ზონაში, მაგრამ გამონაკლის შემთხვევებში გადადის E₂-ზონაში.

ზონები ადგილმდებარეობისა და რელიეფის სიროულის მიხედვით	ვერტიკალური რეკონსტრუქციის საფარული ზონები	ადგილთა სიმაღლე ზღვის დონიდან მ-ში	ჰაერის საშუალო ტემპერატურა		ნალექების რაოდენობა წლის განმავლობაში, მმ	ნისლიანი დღეების რაოდენობა	თოვლიანი დღეების რაოდენობა	დღეების რ-ბა 0°C ან უფრო დაბალი ტემპერატურით
			წლიური	ყველაზე ცხელი თვის				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
R-I	A ₁	0-100	13-14.5	22-23	1600-2500	14	15	-
	A ₂	0-200	13.5-15	21-24	1300-1600			
R-II	B	200-400	12.5-13.5	21-23	1000-1400	20	28	30
	C	400-700	11-12.5	20-25	500-1000	28	46	53
R-III	D	700-1000	8-11	19-22	500-900	56	68	73
	E ₁	1000-1500	5-8.5	17-19	500-900	60	116	115
	E ₂	1500-2000	3.6	13-18	700-1500			
R-IV	F	2000 და მეტი	1.7	7-17	500-1800	129	199	168

R-I ტიპის გზებს შეიძლება მივაკუთვნოთ ქუთაისი-სამტრედია-სენაკი-ფოთი.

R-II-ს მაგალითია ახმეტა-ყვარელი-ლაგოდეხი; სართიჭალა-საგარეჯო-ბაკურ-ციხე.

R-III-ს ზესტაფონი-ხაშური, ჩოხატაური-ოზურგეთი, ახალციხე-ახალქალაქი.

R-IV-ს მიეკუთვნება ძირითადად საუღელტეხილო მონაკვეთები: მღეთა-ყაზბეგი, ფშაველი-ომალო, წებელდა-ქლუხორი, ონი-მამისონი, ბარისახო-შატილი, ხაიში-მესტია და ა.შ.

თავი 10. საგზაო-საექსპლუატაციო სამსახური

10.1. საგზაო მეურნეობის მართვა

თანამედროვე საავტომობილო გზები წარმოადგენენ რთულ სატრანსპორტო ნაგებობებს. საგზაო სამსახურის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს: მოძრაობის უსაფრთხოებისა და ეკონომიურობის უზრუნველყოფა საანგარიშო სიჩქარითა და დატვირთვებით გადაადგილებისას გზისა და საგზაო ნაგებობათა შენახვის უზრუნველყოფა, გზის დაცვა და საექსპლუატაციო ხარისხის ამაღლება; გზის მუშაობის უნარიანობისა და მომსახურების ვადების გადიდება; მოხერხებული პირობების შექმნა მძღოლებისა და მგზავრებისათვის, მოძრაობის ოპტიმალური ორგანიზაცია.

განსაკუთრებით დიდი მოცულობის სამუშაოები, საერთაშორისო და საერთო სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზების მშენებლობა და რეკონსტრუქცია სრულდება საერთაშორისო ტენდერების ჩატარების შედეგად გამარჯვებული ორგანიზაციის მიერ. საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზებს განაგებს აღმასრულებელი ხელისუფლების სტრუქტურული ელემენტი, საავტომობილო გზების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის დეპარტამენტი.

საგზაო სამსახურის სახაზო ძირითადი ორგანიზაციული ერთეული, რომელსაც უშუალოდ ეკისრება გზის შენახვა და შეკეთება, არის საგზაო უბანი, რომელიც წარმოდგენილია სპეციალიზებული ორგანიზაციით. მას კონკურსში გამარჯვების შედეგად იჯარით აქვს აღებული გარკვეული ვადით გზის ამ მონაკვეთის ექსპლუატაცია.

ადგილობრივი ქსელის გზებზე, რომლებიც საგზაო უბნების შემდგენლობაში, გზების და ნაგებობების მოვლა-შენახვას ახორციელებს ასევე კონკურსში გამარჯვებული ორგანიზაცია, სარაიონო ადმინისტრაციის დაკვეთით.

სავტომობილო გზების დეპარტამენტის მოვალეობაში შედის:

ზედამხედველობა გზებისა და ნაგებობების მდგომარეობაზე;

საგზაო სამუშაოების ფინანსირება, ცალკეული უბნების სამუშაო გეგმების განხილვა და ანაკრები გეგმების შედგენა;

კონკურსების ჩატარება და გამარჯვებული ორგანიზაციის ტექნიკურ საკითხებში ინსტრუქტირება და ინსპექტირება;

გზისა და ნაგებობების მდგომარეობის შემოწმება, გზებზე ჩატარებული სარემონტო სამუშაოების ეფექტურობის შეფასება;

კრედიტების განაწილება და მათი ხარჯვის მიზანშეწონილობის შემოწმება, წარმოდგენილი წლიური საფინანსო ანგარიშების საფუძველზე ნაკრები სამეურნეო ანგარიშების შედგენა;

ჩატარებული სამუშაოების შესრულების, ტექნიკური ნორმების, ინსტრუქციების, წესებისა და ნორმების კონტროლი.

მოიჯარე, სპეციალიზირებული ორგანიზაცია ვალდებულია უზრუნველყოს სამუშაო უბნები მანქანებით, ტრანსპორტით, მუშახელით, ინსტრუმენტით, ინვენტარით.

10.2. საექსპლუატაციო უბნების სტრუქტურა, მოვალეობები

საგზაო უბანი (ს.უ.) ან საგზაო საექსპლუატაციო უბანი (სსუ), საავტომობილო გზების შენახვის და შეკეთების სამუშაოთა ძირითადი ქვედანაყოფია.

უბანზე მომქმედ მოიჯარეს ეკისრება გზის და ნაგებობების დაცვა, მათი შეკეთების ორგანიზაცია და შესრულება, გზის ზამთარში შენახვა და გამწვანება, სტიქიური მოვლენების შედეგების ლიკვიდაცია და ყველა ღონისძიებების და სამუშაოების ჩატარება, რომლებიც მიმართულია გზის სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო ხარისხის ამაღლებაზე. ცალკეულ შემთხვევებში შესაძლებელია აგრეთვე დაევალოს მცირე მოცულობის კაპიტალური რემონტის ჩატარება. მოიჯარე ვალდებულია ადგილობრივი პირობების შესაბამისად შეასრულოს სამუშაოები სრულყოფილი მეთოდებით. ჩაატაროს ღონისძიებები სახაზო მუშაკების კვალიფიკაციის ამაღლებაში, მათი შრომის სწორ ორგანიზაციაში და მწარმოებლობის აწევაში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მექანიზებული სამუშაოების ორგანიზაციას და მანქანების ეფექტური გამოყენების უზრუნველყოფას, ეკოლოგიური უსაფრთხოების დაცვას.

საგზაო სამსახურის რაციონალურად დაყენებისათვის მოიჯარეს მოეყოფა გზის გარკვეული მონაკვეთი. მისი სიგრძე დამოკიდებულია:

ა) მოძრაობის ინტენსიურობაზე და მის შემადგენლობაზე; ბ) გზის მნიშვნელობაზე; გ) სამოსების ტიპებზე; დ) მათ ასაკსა და მდგომარეობაზე; ე) გზათა ქსელის კონფიგურაციაზე.

შედარებით ნაკლები სიგრძისაა გზის უბნები განსაკუთრებით დიდი ინტენსიურობის მონაკვეთებზე, მთიან ადგილებში, იქ სადაც ხდება გზის თოვლით ან ქვიშით დანამქერება, ხდება გზის გამორეცხვა, მეწყერები, ან ხდება გზის ჯდომა და აგრეთვე უბნებში, რომლებზედაც არის რთული საინჟინრო ნაგებობები.

საერთაშორისო და საპარკო მნიშვნელობის საავტომობილო გზებზე, რომლებზედაც გათვალისწინებულია, ავტოტურისტების მოძრაობა, ასეთ მონაკვეთებზე გამოყოფილი უბნის სიგრძე შეიძლება შემცირებულ იქნეს 10-15%-ით.

მოიჯარე ორგანიზაციის ხელმძღვანელობამ უნდა უზრუნველყოს უწყვეტი და უსაფრთხო მოძრაობა უბნის გზებზე, გზის და მთელი მეურნეობის დაცვა, წლიური გეგმების ვადაში შესრულება, გზების და ნაგებობების მაღალხარისხოვანი მდგომარეობა.

მოიჯარე ორგანოს შემადგენლობაში მიზანშეწონილია იყოს უფროსი, მთავარი ინჟინერი (მისი თანაშემწე), ხაზის ინჟინერი, ტექნიკოსი და უმცროსი ტექნიკური პერსონალი. ტექნიკური პერსონალი ხელმძღვანელობს ხაზზე და სამუშაოს შესრულების ადგილებზე სახაზო პერსონალის მუშაობას და ანხორციელებს ზედამხედველობას სამუშაოების სწორ და ხარისხოვან შესრულებაში.

უბანზე სამანქანო პარკის მომსახურებისათვის და მისი მუშაობის ორგანიზაციისათვის შტატში მიზანშეწონილია გათვალისწინებული იყოს მექანიკოსი, აგრეთვე მატერიალური საფინანსო და ადმინისტრაციულ-სამეურნეო თანამშრომელთა ჯგუფი.

მოიჯარე უბნისათვის აწეობს (მოთხოვნილების თანახმად) დამხმარე წარმოებებს – კარიერებს, ქარხნებს, მასალების და დეტალების დამამზადებელ ბაზებს.

რაც მეტია მოძრაობის ინტენსიურობა გზებზე, მით მეტია დეფორმაციების ზრდის და საფარის ცვეთის ტემპი და მით მეტი ძალა და თანხები იხარჯება ერთი კილომეტრი გზის შენახვასა და შეკეთებაზე. ამიტომ, როდესაც მოძრაობის

ინტენსიურობა დიდია, იჯარაზე გადაცემული უბნის სიგრძე უნდა იყოს ნაკლები. სასურველია, რომ უბნის ქსელი შედგეს გზებისაგან, რომლებიც ერთგვაროვანია, როგორც მნიშვნელობით, აგრეთვე საფარის ტიპით. საფარების ტიპების მრავალსახეობა უბანზე ამნელებს სამუშაოების ორგანიზაციას და მრავალსახოვანი მანქანათა პარკის მომსახურებას და მასალებით მომარაგებას. გზების მომსახურება და შეკეთებითი სამუშაოების ორგანიზაცია უფრო ადვილია, როდესაც გზათა ქსელი მცირე ტერიტორიაზეა თავმოყრილი, ვიდრე გზათა ქსელი გაშლილია დიდ ტერიტორიაზე. სასურველია ყოველი უბნის საგზაო ქსელი მოთავსებული იქნას ერთი ან რამდენიმე ადმინისტრაციული რაიონის საზღვრების ფარგლებში. მოიჯარე ორგანიზაციის ადმინისტრაცია სასურველია მოთავსებული იქნას მისი გზების ქსელის ცენტრში, რაიონის ცენტრში და რკინიგზის სადგურის ახლოს.

10.3. საგზაო მომსახურების ორგანიზაციის რეკომენდებული ხერხები

ჩვეულებრივ საავტომობილო გზების ექსპლუატაციის პრაქტიკაში გამოიყენება საგზაო სახაზო სამსახურის ორი ძირითადი სისტემა:

1. ბრიგადული ხერხი – საგზაო უბანი იყოფა საგზაო სარემონტო პუნქტებად, რომლებიც ასრულებენ სამუშაოს ერთი ან რამდენიმე მუდმივი კომპლექსური ბრიგადებით.

2. საშემკეთებლო (საპატრულო) ხერხი – ამ შემთხვევაში გზის უბანი იყოფა საგზაო დისტანციებად, რომლებსაც სათავეში უდგანან გზის ოსტატები, დისტანციები იყოფა საშემკეთებლო მონაკვეთებად, რომლებიც ევალება შტატში მყოფ შემკეთებლებს. შემკეთებლები სისტემატურად შემოუვლიან თავის უბნებს და რეგულარულად ასრულებენ თავისი ძალებით საშემკეთებლო და შენახვით სამუშაოებს.

გზის მნიშვნელობისა და ადგილობრივი პირობების მიხედვით გამოიყენება ორივე ხერხი სხვადასხვა ვარიანტებში.

ბრიგადული მეთოდის მთავარი უპირატესობაა, რომ შესაძლებელია გამოიყენებულ იქნას მექანიკური აღჭურვილობა და ამით მნიშვნელოვნად

გაუმჯობესდეს და დაჩქარდეს სამუშაოები. შემკეთებელს კი მხოლოდ მარტივი ხელსაწყოების გამოყენება შეუძლია. ბრიგადული მეთოდი უზრუნველყოფს პირობებს შრომის მაღალი წარმადობის და სამუშაოების ტექნიკური დონის ამაღლებისათვის.

საგზაო-სარემონტო სამუშაოების ეფექტურად შესრულებისათვის გზის უბნები იყოფა ცალკეულ სახაზო უბნებად, რომლებიც ევალება სახაზო ოსტატებს. სახაზო სამსახურის ბრიგადული მეთოდი მიზნად ისახავს შეძლებისდაგვარად უზრუნველყოს სამუშაოების მთლიანი მექანიზაცია. ამ დროს მიზანშეწონილია ჩამოყალიბდეს საგზაო-სარემონტო პუნქტი, რომელიც მომარაგდება მანქანებით და მექანიზმებით, მასთან შეიქმნება კომპლექსური ბრიგადები 25-35 მუშის შემადგენლობით, აგრეთვე შეიქმნება რიგი დამხმარე რგოლები.

მიზანშეწონილია საგზაო-სარემონტო პუნქტს სათავეში უდგას უფროსი (ინჟინერი), რომელიც ხელმძღვანელობს გზის შეკეთებით და შენახვით სამუშაოების ორგანიზაციას და შესრულებას. საგზაო-სარემონტო პუნქტის დისტანციის ოსტატი ხელმძღვანელობს კომპლექსურ ბრიგადას, უზრუნველყოფს ტექნიკურ ინსტრუქტაჟს, მუშების და მანქანების სწორ განაწილებას და ზრუნავს სამუშაოების მაღალი წარმადობის მიღწევაზე. კვალიფიციური მუშების კომპლექსური ბრიგადა სამუშაოებს აწარმოებს საგზაო მანქანებით და მექანიზმებით. საგზაო-სარემონტო პუნქტის მექანიკოსმა უნდა უზრუნველყოს მანქანების და მექანიზმების ნორმალური მუშაობა და მათი დროული შეკეთება.

საგზაო-სარემონტო პუნქტის ხაზის ოსტატები შემოუვლიან თავის უბნებს, უზრუნველყოფენ გზისა და ნაგებობების დაცვას და აწარმოებენ სამუშაოებს, რომლებიც საჭიროა მათი წესრიგში ყოფნისათვის. ხაზის სამსახურის ორგანიზაცია საშემკეთებლო მეთოდით, შენახვის და შეკეთების ყველა სამუშაოებით შეიძლება მთლიანად თავმოყრილი იქნას დისტანციაზე ან ნაწილობრივ უბანზე. თუ უბანზე სრულდება დიდი მოცულობის საშუალო და კაპიტალური შეკეთებითი სამუშაოები, რომლის შესრულება აღემატება დისტანციის საშუალებებს. ამ სამუშაოებისათვის გამოიყოფიან ცალკეულ სამუშაოთა მწარმოებლები, რომლებიც ექვემდებარებიან უბანს. უბანზე მყოფი საგზაო მანქანების რაციონალური გამოყენებისათვის საჭიროა მათთვის დაინიშნოს საკმარისი

მოცულობის სამუშაოები. შეიძლება დისტანციის ფარგლებში ასეთი მოცულობის სამუშაოები არ აღმოჩნდეს, მაშინ საჭიროა მანქანების მუშაობა ორგანიზებული იქნას მთელ უბანზე.

გზის ოსტატი ემორჩილება უბნის უფროსს და პასუხს აგებს გზის დროულ და ხარისხოვან შეკეთებასა და შენახვაზე და აგრეთვე გზის საერთო მდგომარეობაზე დისტანციის ფარგლებში. გზის ოსტატი რეგულარულად აცნობებს უბნის უფროსს გზის მდგომარეობაზე დისტანციის ფარგლებში და მის მიერ მიღებულ ღონისძიებებზე. გზის ოსტატი აწარმოებს ტექნიკურ და მატერიალურ ანგარიშებს დისტანციაზე. უბნის წარმომადგენლებთან ერთად ადგენს დეფექტთა უწყისს, რომელიც შეიცავს აღრიცხვას და მოცულობებს შესაკეთებელი ნაგებობების, შენობების, მანქანებისა და აღჭურვილობისა. ამ უწყისებიდან გამომდინარე ხდება სამუშაოების გეგმების შედგენა.

გზის ოსტატის განკარგულებაში იმყოფება ქვიშის, ქვის და სხვა ადგილობრივი მასალების კარიერები. მან უნდა უზრუნველყოს მათი დროული დამზადება და ხაზზე მიტანა.

სახელშეკრულებო მეთოდის უპირატესობა იმაშია, რომ გზა მუდმივად იმყოფება თვალყურის ქვეშ და მისი შეკეთება ხდება დროულად. სისტემატურად ტარდება ღონისძიებები მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. ამას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს სამთო გზებისათვის, სადაც ხშირია ქვების ჩამოვარდნა სავალ ნაწილზე, წყალდიდობები, მიწის ვაკისის გამორეცხვა, მეწყერები და თოვლის ზეგებები.

10.4. კავშირგაბმულობა საგზაო ექსპლუატაციის უზრუნველყოფისასთვის

მოიჯარე ორგანიზაციის ადმინისტრაციას, უბნებს, დისტანციებსა და ბაზებს შორის უნდა ჰქონდეს პერიოდული ან უწყვეტად მოქმედი კავშირი სამუშაოების ოპერატიულად ხელმძღვანელობისათვის.

საგზაო მშენებლობაზე ყველაზე უფრო გავრცელებულია მობილური სატელეფონო და რადიოკავშირი, სელექტორული კავშირი, ცნობებისა და განკარგულებების წერილობით მიწოდება და სხვა.

ოპერატიული ხელმძღვანელობის საერთო მიღებული რაციონალური საშუალებაა – დისპეტჩერიზაცია.

უბნის პასუხისმგებელი თანამშრომელია დისპეტჩერი. მას აქვს განკარგულებების გაცემის უფლება გარკვეულ ფარგლებში, მუდმივად ან პერიოდულად დაკავშირებულია დისტანციებთან, ღებულობს გზის ოსტატისაგან ცნობებს, შეკითხვებს, მოთხოვნებს და იქვე უბნის უფროსის გარეშე წყვეტს საკითხებს და იძლევა საჭირო განკარგულებებს, დისპეტჩერი არ უნდა გადაიქცეს უბრალოდ ცნობების მიმღებად. საჭირო შემთხვევაში ის უკავშირდება უბნის პასუხისმგებელ მუშაკებს და უთანხმებს გაცემულ განკარგულებებს.

ისეთ პერიოდებში, როგორცაა გაზაფხული და შემოდგომა გზის ჭარბტენიანობა, ყინულსვლა და თოვლის ნამქერები, მიზანშეწონილია დისპეტჩერების სადღეღამისო მორიგეობა (ოთხი ცვლა), რათა უზრუნველყოფილ იქნას დროული ხელმძღვანელობა უბნისათვის პასუხსაგებ პერიოდში. სხვა პერიოდში კი დისპეტჩერის მორიგეობა საკმარისი იქნება ორ ცვლად. მუშაობის მცირე დაძაბულობის პერიოდში საკმარისია დაინიშნოს მორიგეობა ერთ ცვლად ან დილით 2-3 საათი და საღამოთი 1-2 საათი დისტანციებისაგან ცნობების მისაღებად და მათთვის განკარგულებების გასაცემად.

თავი 11. ავტოსაბზაო ინფრასტრუქტურა და საავტომობილო მიმოსვლები

11.1. სამგზავრო და სატვირთო საავტომობილო მიმოსვლების რაციონალური ორგანიზაცია და საგზაო ინფრასტრუქტურის როლი

საავტომობილო მოძრაობა თავისი ორგანიზაციის მიხედვით შეიძლება დაყოფილი იქნას სამ ჯგუფად:

ავტომობილთა მოძრაობა, რომელიც არ არის დაქვემდებარებული გარკვეულ განრიგზე;

ავტომობილთა მოძრაობა, რომელიც მიეკუთვნება სხვადასხვა მეწარმე გადამზიდავებს და სამუშაოს ასრულებენ გარკვეული გრაფიკით, რომელიც გადაზიდვების საჭიროების მიხედვით პერიოდულად იცვლება;

ავტომობილების მოძრაობა საავტომობილო ხაზებზე გარკვეული განრიგით, ანუ მუდმივად მოქმედი საავტომობილო მიმოსვლები.

სატვირთო და სამგზავრო ავტომობილების პარკის უდიდესი ნაწილი მიეკუთვნება კერძო საკუთრების სხვადასხვა ფორმის სპეციალიზირებულ სატრანსპორტო ორგანიზაციებს. მსუბუქი ავტომობილების პარკის უდიდესი ნაწილი კი იმყოფება მოქალაქეთა კერძო საკუთრებაში.

ავტომობილები, როგორც წესი, მოძრაობენ არაორგანიზებული ნაკადის სახით და ემორჩილებიან სტატისტიკურ კანონზომიერებებს. ტვირთბრუნვის გარკვეული ნაწილი შედგება სასოფლო მეურნეობის ნაწარმის, სამრეწველო ტვირთების, ნედლეულისა და სამშენებლო ტვირთებისაგან. ამ სახის ტვირთების გადაზიდვა, როგორც დიდი სიგრძის მარშრუტებზე, ასევე მისასვლელ გზებზე, შესაძლებელია წინასწარ იქნეს განსაზღვრული სეზონისა და სხვა გარემოებების მიხედვით და შესრულდეს გარკვეული განრიგით. სატვირთო ავტომობილების და ავტომატარებლების სისტემატური მოძრაობისას ტვირთების გადასაზიდად ეწყობა მუდმივი საავტომობილო ხაზები.

ბოლო წლებში საქართველოში დიდი განვითარება ჰპოვა ტვირთების სატრანსპორტო საერთაშორისო გადაზიდვამ დიდი ტვირთამწეობის ავტომობილებით.

საერთაშორისო მასშტაბით ტვირთების მასიური გადაზიდვები მაღალ მოთხოვნილებებს უკენებს გზების გამტარიანობას მთელი წლის განმავლობაში და მათი სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მახასიათებლების საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამის დონეზე შენარჩუნებას.

შიდასახელმწიფო ხაზებზე ტვირთების შერეული გადაზიდვები რკინიგზიდან ავტოტრანსპორტზე გადართვით ხორციელდება ტვირთის გამგზავნთან და აგრეთვე რკინიგზის სამმართველოსთან შეთანხმებით.

საავტომობილო მარშრუტებზე ეწეობა სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ნაგებობები, როგორც არის სამგზავრო სადგურები, სატვირთო და საბაჟო ტერმინალები, საწვავით გასამართი პუნქტები, სარემონტო სახელოსნოები გზისპირა სასტუმროები, კვებისა და ვაჭრობის ობიექტები. იმ რაიონებში, რომლებიც მოშორებულია რკინიგზებს, აგრეთვე საერთაშორისო მნიშვნელობის ავტომაგისტრალზე საავტომობილო მიმოსვლის ხაზები ემსახურება ტვირთებისა და მგზავრების მეტად მძლავრ ნაკადს.

სამგზავრო საავტომობილო ხაზები მარშრუტების სივრდით და მუშაობის ხასიათით შეიძლება დაყოფილი იქნას შემდეგ ჯგუფებად:

ა) საგარეუბნეო მიმოსვლა – დიდ ქალაქებთან უშუალო მოზიდულობის ფარგლებში. ეს მიმოსვლები თითქმის არ განსხვავდება ქალაქის მარშრუტებისაგან და ამ მიმართულებაზე ეწეობა სამგზავრო პავილიონები.

ბ) ადგილობრივი მიმოსვლები – აკავშირებენ რაიონულ ცენტრებს, რეგიონის ცენტრებს და სხვა მსხვილ დასახლებულ პუნქტებს. ამ მარშრუტებზე, როგორც წესი, უნდა იქნას მოწყობილი გასაჩერებელი პუნქტის ტიპის ავტოსადგური და საწვავით გასაწვობი პუნქტები.

გ) შორეული მიმოსვლები საავტომობილო მაგისტრალზე. ეს მიმართულებები მოითხოვს იმ მოწყობილობების მთელ კომპლექსს, რომლებიც ემსახურება საერთაშორისო მოძრაობას. სამგზავრო მიმართულებებზე მიმოსვლა ხორციელდება სარეისო ავტობუსებით, რომელთა მოძრაობა განრიგით ხდება, ზოგიერთ შემთხვევაში კი მიკროავტობუსებით, სამარშრუტო ტაქსებით.

სამგზავრო მიმართულებებზე მოძრაობის ტექნიკური სიჩქარეები არ უნდა იყოს ნაკლები: ავტობუსებისათვის 50-60 კმ/სთ, ჩქაროსნულ მიმართულებებზე 70-80 კმ/სთ, მსუბუქი ტაქსებისათვის კი 100 კმ/სთ. საგზაო სამსახურის უმთავრესი

ამოცანა სიჩქარეებისა და მოძრაობის მოხერხებულობის უზრუნველყოფა, უწყვეტი მოძრაობის და უსაფრთხოების შენარჩუნება.

ავტომობილების მოძრაობის ხაზზე ზედამხედველობის უწყვეტ სადისპეტჩერო პუნქტების საშუალებით. საერთაშორისო სატვირთო და სამგზავრო გადაზიდვებზე კანონმდებლობით აუცილებელი ხდება ავტომობილის მოძრაობის ყველა პარამეტრის უწყვეტი რეგისტრაცია ელექტრონული ხელსაწყოების საშუალებით. ეს მეტად ეფექტური საშუალებაა გადაადგილების ოპტიმალური პირობების უზრუნველსაყოფად. კავშირგაბმულობის სხვადასხვა საშუალებებით დისპეტჩერს უნდა ჰქონდეს მუდმივი კავშირი ხაზთან. ის ადევნებს თვალყურს ყოველი ავტომობილის მოძრაობას, განრიგის დაცვას და საჭირო შემთხვევაში იძლევა განკარგულებებს ნორმალური მუშაობის უზრუნველსაყოფად. საბაჟო და სატვირთო ტერმინალებიდან, სხვა დამტვირთავ-განმტვირთავ პუნქტებიდან მიღებული ცნობების საფუძველზე დისპეტჩერი საჭიროების მიხედვით ცვლის მათი მოძრაობის მიმართულებას, საჭიროების შემთხვევაში დისპეტჩერი გზავნის ხაზზე სასწრაფო ტექნიკურ დახმარებას, საგზაო-საექსპლუატაციო, მოძრაობის ზედამხედველობის სამსახურები და საპატრულო პოლიცია უნდა მუშაობდნენ შეთანხმებულად, რათა უზრუნველყონ უწყვეტი და უსაფრთხო მოძრაობა.

11.2. სატრანსპორტო დანიშნულების ობიექტები. ავტოვაგზლები და ავტოსადგურები, საწვავით გასამართი პუნქტები

შენობებს და ნაგებობებს, რომლებიც განკუთვნილია გადაზიდვების მომსახურებისათვის, აერთიანებენ ავტოსაგზაო ნაგებობათა კომპლექსებში. ნაგებობები განლაგებული უნდა იქნას იმ ადგილებში, სადაც გადაზიდვების რაოდენობით და მიმოსვლის ორგანიზაციის პირობების მიხედვით ეს ტექნიკურად და ეკონომიურად მიზანშეწონილი იქნება.

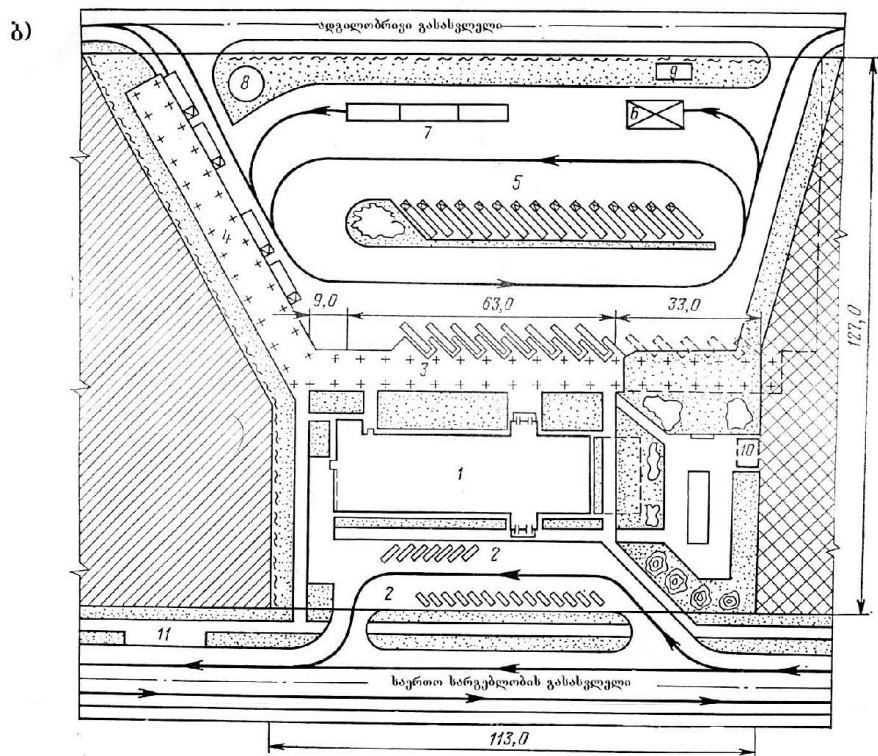
ახლად აშენებული გზები ექსპლუატაციაში ჩაბარებული უნდა იქნას შენობების და ნაგებობების მთელი იმ კომპლექსით, რომელიც ემსახურება საავტომობილო გადაზიდვებს და გზის საექსპლუატაციო სამსახურს, ძველს გზებზე ეს კომპლექსები და ცალკეული შენობები შეგდებოდა თანდათანობით, გზის სატრანსპორტო მუშაობის ზრდის მიხედვით. მშენებლობის ღირებულების

შესამცირებლად და ექსპლუატაციის მოხერხებულობისათვის რეკომენდებულია ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ელემენტების გზასთან ერთობლივი მშენებლობა.

ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის უმთავრესი ელემენტია საავტომობილო ვაგზლები. ისინი განკუთვნილია საერთაშორისო სამგზავრო მიმოსვლის უზრუნველსაყოფად. ისინი შენდება ქალაქებში, რომლებიც წარმოადგენენ საავტომობილო ხაზის საწყისს ან ბოლო პუნქტს (ნახ. 11.1. ა და ბ) სამგზავრო საავტომობილო სადგურები (I და II კლასის) განკუთვნილია ძირითადად საქალაქთაშორისო და ქალაქგარეთ მიმოსვლის ავტობუსებისა და ტაქსომოტორის მომსახურებისათვის. ავტოვაგზალს აქვს გარაეები, ტექნიკური დათვალიერების პუნქტები, სარეცხი მოწყობილობები, მძღოლების ხანგრძლივი დასვენების შენობები და სხვა ტექნიკური მოწყობილობები, განლაგებული კომპლექსის სახით ქალაქში სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე, ნაკვეთებზე. ავტოსადგურები კი, როგორც წესი, ეწყობა ავტომაგისტრალების უშუალო სიახლოვეში. ავტომაგისტრალების უშუალო სიახლოვეში ეწყობა აგრეთვე სატვირთო ტერმინალები (ნახ. 11.2.)

გასაჩერებელი პუნქტის ტიპის საავტომობილო სადგურები, რომლებიც ძირითადად ემსახურება სამგზავრო საქალაქთაშორისო საავტომობილო მიმოსვლებს (III კლასი), მოწყობილია მოსაცდელი პავილიონებით, რომლებიც ეწყობა დასახლებული პუნქტის ფარგლებში. მანძილი ამ სადგურებს (პავილიონებს) შორის დამოკიდებულია მგზავრბრუნვაზე და დასახლებული პუნქტების განლაგებაზე, გზაზე, მაგრამ 50 კმ მეტი რეკომენდებული არ არის. პავილიონებში უნდა იყოს მოწყობილი დასაჯდომი ადგილები. კლიმატური პირობების მიხედვით პავილიონები შეიძლება იყოს ღია ან დახურული, გათბობით ან გათბობის გარეშე, ხანგრძლივი საავტობუსო რეისების შემთხვევაში პავილიონებში უნდა იყოს გათვალისწინებული მგზავრების ყოველგვარი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების პირობები.

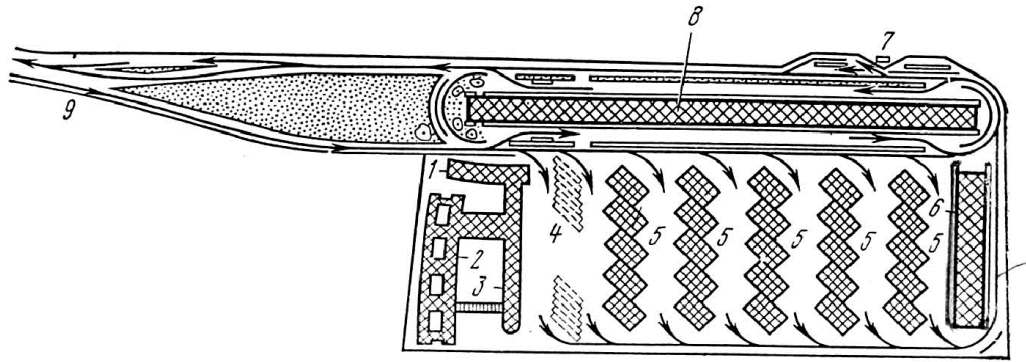
ადგილობრივ გზებზე დამოუკიდებლად საავტობუსო მოძრაობის ინტენსიურობისა, გასაჩერებელი პუნქტის განლაგებისათვის უნდა მოხდეს სავალი ნაწილის გაგანიერება.



ნახ. 11.1. ავტოგაზონალი

ა - ავტოგაზონლის საერთო ხედი; ბ - გენერალური გეგმა.

1 - ვაგზლის შენობა; 2 - მსუბუქ ავტომობილთა სადგომი; 3 - ჩასასხდომი პერონი; 4 - გადმოსასხდომი პერონი; 5 - ავტობუსთა სადგომი; 6 - ავტობუსთა სარეცხი მოედანი; 7 - ავტობუსთა დასათვალიერებელი ესტაკადა; 8 - წყლის რეზერვუარი; 9 - ჭუჭყის და ნავთობპროდუქტთა ნარჩენების სალექარი; 10 - სატრანსფორმატორო ქვესადგური; 11 - საქალაქო ტრანსპორტის გაჩერება.



ნახ. 11.2. სატვირთო ტერმინალი ავტომაგისტრალზე

1 - ადმინისტრაციული კორპუსი; 2 - სასტუმრო; 3 - კვების ბლოკი; 4 - მცირე ტვირთამწეობის ავტომობილთა სადგომი; 5 - ტრაილერების სადგომი; 6 - საწყოები რამპებით; 7 - საწვავით გასამართი პუნქტი; 8 - საწყოები რამპებით; 9 - ავტომაგისტრალზე გასასვლელი.

საერთაშორისო და შიდასახელმწიფოებრივ გზებზე ავტობუსების გასაჩერებელი მოედნები მოშორებული უნდა იქნეს სავალი ნაწილის ძირითადი ზოლებსაგან ამდლებული კუნძულებით. სიგრძით არანაკლები 20 მ და სიგანით არანაკლები 0,75-1,0 მ. სხვა კატეგორიის გზებზე კი გამყოფი ზოლები, რომლებიც აშორებს გასაჩერებელ მოედნებს სავალი ნაწილისაგან კეთდება 0,75 მ სიგანით, ზოგიერთ შემთხვევაში კი ცვლიან მარკირების ზოლებით.

ქალაქგარეთ საავტომობილო მიმოსვლის ბოლო გასაჩერებელ პუნქტებზე ეწყობა ავტობუსების მოსაბრუნებელი და გასაჩერებელი მოედნები, თუ რეისის ხანგრძლივობა აღემატება 2 საათს, მძღოლების დასასვენებლად ეწყობა შენობები გათბობით. საწვავით და სხვა საექსპლუატაციო მასალით ავტომობილების მომმარაგებელი სადგურები ეწყობა გარკვეულ მანძილზე, რომელიც დამოკიდებულია გზაზე მოძრაობის ინტენსივობის სიდიდეზე.

11.3. თანამედროვე ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურა და მისი შემადგენელი ელემენტების კლასიფიკაცია ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით

თანამედროვე ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურა შეიცავს საავტომობილო გზის გასხვისების ზოლში, ხოლო დასახლებულ პუნქტებში წითელი ხაზის ფარგლებში განლაგებულ საინჟინრო ნაგებობებს, რომლებიც უშუალოდ უზრუნველყოფენ მგზავრებისა და ტვირთების გადაადგილებას, აგრეთვე განლაგებულნი არიან მის გარეთ, მაგრამ უზრუნველყოფენ ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა ფუნქციონირების მოძრაობის უსაფრთხოების, ეკონომიურობის, ეკოლოგიურობისა და კომფორტის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

გასხვისების ზოლის ფარგლებში განლაგებულია:

ა – საგზაო ვაკისი და ხელოვნური ნაგებობები მოწყობისა და გაფორმების ელემენტებით;

ბ – მოძრაობის მონაწილეთა მომსახურების ობიექტები: ავტოსადგურები, საწვავით გასამართი სადგურები; დასასვენებელი მოედნები; სარემონტო და ტექნომსახურების სახელოსნოები; სასტუმროები, სავაჭრო, კვების და ა.შ. ობიექტები.

გ – ზედამხედველობის, გადასახადების ასაკრები და მაკონტროლებელი ობიექტები: საგზაო პოლიციის სტაციონარული პუნქტები; ფასიანი გზებისა და ცალკეული ობიექტების გავლაზე გადასახადის ასაკრები პუნქტები, სასაზღვრო და საბაჟო კონტროლის პუნქტები, საბაჟო და სასაზღვრო სატვირთო ტერმინალები.

დ – გზების ექსპლუატაციის, რემონტისა და მოვლა-შენახვის სამსახურის შენობა-ნაგებობები და საწარმოო ობიექტები.

გასხვისების ზოლის გარეთ განლაგებულია მგზავრთა და ტვირთნაკადების მომსახურების ობიექტები:

ავტოვაგზლები, სატვირთო საწყობები და ტერმინალები; ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა დგომის, შენახვის, დიაგნოსტიკის პროფილაქტიკისა და რემონტის ობიექტები.

ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ყველა ზემოხსენებული ელემენტი და ავტოსატრანსპორტო საშუალებები უნდა უზრუნველყოფდნენ მგზავრებისა და

ტვირთების გადაადგილებას ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად, სერტიფიცირებისა და ლიცენზირების წესების გათვალისწინებით. ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტები ითხოვენ, რომ ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ყველა ელემენტის დაპროექტება, მშენებლობა, ექსპლუატაცია წარმოებდეს უსაფრთხოების, ეკონომიურობის, ეკოლოგიურობისა და კომფორტის მოთხოვნათა დაკმაყოფილების პირობით.

სერტიფიცირება გულისხმობს, რომ მოძრაობის მონაწილეთა მომსახურების ყველა ობიექტს გააჩნდეს სერტიფიკატი ანუ დოკუმენტი, რომელიც აჩვენებს ობიექტის შესაბამისობას კანონებისა და ტექნიკური ნორმატივების მოთხოვნებისადმი. ლიცენზირება გულისხმობს უფლებათა მკაცრად განსაზღვრული რაოდენობის გაცემას გარკვეული სახის მომსახურების შესრულებაზე, მაგ: შხამიანი, ადვილად აალებადი, ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების შენახვა, რეალიზაცია, გადაადგილება, საშუალო, დიდ ქალაქებსა და მეგაპოლისებში მგზავრთა გადაყვანა გარკვეული ტევადობის ავტობუსებით და ა.შ.

ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ყველა ელემენტი და მთელი მოძრავი შემადგენლობა უნდა პასუხობდეს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტების მოთხოვნებს. ზოგიერთისათვის ფუნქციონირების უფლების მოსანიჭებლად აუცილებელია მხოლოდ სერტიფიკატი. ზოგიერთისთვის – სერტიფიკატი და ლიცენზიაც. ლიცენზიის მისაღებად აუცილებელია სერტიფიკატის აღება, რის შემდეგ საკონკურსო საფუძველზე გაიცემა ლიცენზია, მკაცრად განსაზღვრული რაოდენობის ე.წ. კვოტის შესაბამისად.

სერტიფიცირებული ობიექტების მხოლოდ გარკვეული ნაწილი იღებს ლიცენზიას. ამ ობიექტების კვოტირება ანუ რაოდენობის შეზღუდვა გამოწვეულია იმით, რომ მათი ფუნქციონირება შეიცავს მომეტებულ საფრთხეს, შესაბამისად, მათი რაოდენობა უნდა იყოს იმდენი, რომდენიც საჭიროა ნორმატივების მოთხოვნების მიხედვით ფუნქციონირება შესასრულებლად.

ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ელემენტები მათი ხიფათიანობის მიხედვით შეიძლება დავეოთ სამ ჯგუფად:

ძალიან სახიფათო ობიექტები – სადაც ხდება შენახვა, გადაადგილება და რეალიზაცია, შხამიანი, ადვილად აალებადი, ფეთქებადი ნივთიერებებისა, რომლებიც უშუალოდ ხიფათს უქმნიან მოძრაობის მონაწილეებს, აგრეთვე

გასხვისების ზოლში და მის გარეთ მყოფ ადამიანებსა და შენობა-ნაგებობებს. ასეთებს მიეკუთვნება უპირველეს ყოვლისა საწვავით გასამართი სადგურები.

სახიფათო ობიექტები – გასხვისების ზოლში განლაგებული ობიექტები, რომლებიც ხიფათს უქმნიან მოძრაობის მონაწილეებს, მათ მომსახურე პერსონალს და გარემო სივრცეს. ამათ მიეკუთვნება ობიექტები, სადაც წარმოებს სარემონტო და პროფილაქტიკური სამუშაოები შხამიანი, ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში ნივთიერებებით. ასეთებია ავტომობილების რემონტისა და პროფილაქტიკის სახელოსნოები, სამრეცხაოები, მომსახურების პუნქტები.

ხიფათის პოტენციულურად გამომწვევი ობიექტები – გასხვისების ზოლში განლაგებული ობიექტები, რომლებიც მოითხოვენ ავტომობილების დამატებით მანევრირებას. ასეთებია ზედამხედველობისა და კონტროლის პუნქტები. გზისპირა ვაჭრობის, კვების და ა.შ. მომსახურების ობიექტები.

ავტოსაგზაო ინფრასტრუქტურის ყველა ობიექტი, რომელნიც მიეკუთვნებიან ძალიან სახიფათო ან სახიფათოს, აუცილებლად უნდა დაექვემდებარონ სერტიფიკაციასა და ლიცენზირებას. ანუ მათ უნდა ჰქონდეთ დოკუმენტები, რომ შეესაბამებიან ნორმატიულ-ტექნიკურ მოთხოვნებს და ადგილობრივი აღმასრულებელი ხელისუფლების მიერ გაცემულ კვოტას.

ობიექტების, რომლებიც განლაგებულნი არიან გასხვისების ზოლში და ხიფათს მხოლოდ პოტენციურად შეიცავენ, ექვემდებარებიან მხოლოდ სერტიფიცირებას. მიზანშეწონილია მათი გაყოფა ორ ჯგუფად:

პირველი – საგზაო პოლიციის სტაციონარული პოსტები, გადასახადების ამკრები, სასაზღვრო, საბაჟო და ა.შ. საკონტროლო პუნქტები. მათი განლაგება, აღჭურვა, მოწყობილობა უნდა მკაცრად პასუხობდეს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს, რაოდენობა კი შეესაბამებოდეს ნორმატივების მიერ რეკომენდებულს.

მეორე – ვაჭრობის, კვების, დასვენების ობიექტები. მათი განლაგება და სხვა პარამეტრები უნდა აკმაყოფილებდნენ ნორმატივების მოთხოვნებს, მაგრამ მათი რაოდენობა არაა შეზღუდული და რეგულირდება საბაზრო ეკონომიკის მექანიზმებით. აუცილებელია მხოლოდ შეთანხმება საგზაო დეპარტამენტთან, საგზაო პოლიციის, სანიტარული და ეკოლოგიური ინსპექციის და ა.შ. სამსახურებთან.

ამავე დროს მიზანშეწონილია მომსახურების სახეობათა და საქონლის ასორტიმენტის შეზღუდვა მხოლოდ მოძრაობის მონაწილეთა უშუალო მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად. მაგ., უნდა აიკრძალოს მაგარი ალკოჰოლური სასმელების, ფსიქოტროპული ან ტრანკვილიზატორული ეფექტის მქონე წამლების გაყიდვა. მიზანშეწონილია გასაყიდად რეკომენდებული იქნას მხოლოდ კვების პროდუქტები, ზოგიერთი წამალი, სუვენირები, აგრეთვე ავტომობილთა ის მარაგნაწილები, საექსპლუატაციო მასალები და აქსესუარები, რომელთა გარეშე გადაადგილება შეიძლება იყოს სახიფათო ჯანმრთელობისთვის, გარემოსთვის და ეკონომიურად არახელსაყრელი.

გასხვისების ზოლში განლაგებული მოძრაობის მონაწილეთა სავაჭრო, კვების და ა.შ. მომსახურების ობიექტები უნდა იყოს არაკაპიტალური, დროებითი ხასიათის ნაგებობების სახით. ისინი უნდა ფუნქციონირებდნენ მხოლოდ საგზაო დეპარტამენტთან დადებული ხელშეკრულების ვადებში. გასხვისების ზოლში განლაგებული ამგვარი ობიექტების საარენდო გადასახადი უნდა იყოს გაცილებით მეტი, ვიდრე გასხვისების ზოლის გარეთ მყოფი ანალოგიური ობიექტებისა. ვინაიდან ამ ობიექტების გასხვისების ზოლში მდებარეობა ზრდის მხოლოდ მათი მფლობელების მოგებას და არანაირად არ აუმჯობესებს მოძრაობის უსაფრთხოებას.

დამატება 1. საავტომობილო გზების საერთაშორისოდ აღიარებული ძირითადი ნორმატიული ტექნიკური პარამეტრები

საქართველოში მრავალი წლის განმავლობაში ძალაში იყო ყოფილი სსრკ-ს აღიარებული ნორმატივები, რომლებიც სიმარტივის გამო სასწავლო მასალის უკეთესი აღქმის მიზნით მოცემულია ამ სახელმძღვანელოში.

მსოფლიოს მოწინავე, ეკონომიკურდ განვითარებულ ქვეყნებში მიღებულია ძირითადი ტექნიკური პარამეტრების უფრო რთული ფორმით და ფართო შინაარსით გადმოცემა. უახლოეს მომავალში ეს ნორმატიული მასალები ძალაში შევა საქართველოშიც. ამიტომ ქვემოთ მოგვყავს ნორმატივები საერთაშორისოდ აღიარებული ფორმით და შესაბამისი კომენტარებით.

საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზები თავისი ტექნიკური პარამეტრებიდან გამომდინარე იყოფა სამ ტექნიკური კატეგორიის გზებად:

- I – ტექნიკური კატეგორია 4 და მეტ ზოლიანი სავალი ნაწილით;
- II – ტექნიკური კატეგორია **ორზოლიანი** სავალი ნაწილით;
- III – ტექნიკური კატეგორია **ერთზოლიანი** სავალი ნაწილით. მათ შორის:
 - I – ტექნიკური კატეგორია ორი ტიპისაა – I-A და I-B;
 - II – ტექნიკური კატეგორია ოთხი ტიპისაა – II-A, II-B, II-C და II-D;
 - III – ტექნიკური კატეგორია ორი ტიპისაა – III-A და III-B.

საერთო მოყვანილია საავტომობილო გზების ძირითადი პარამეტრები მოყვანილია ცხრილში №1:

საერთაშორისო მნიშვნელობის გზებისათვის განკუთვნილია I-A და I-B ტექნიკური კატეგორიის საავტომობილო გზები.

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზებისათვის განკუთვნილია II-D, III-A და III-B ტექნიკური კატეგორიის გზები.

ავტომაგისტრალის დასაპროექტებლად განკუთვნილია I-A ტიპის ტექნიკური კატეგორია.

როგორც გამონაკლისი, საერთაშორისო მნიშვნელობა შეიძლება მიეკუთვნოს I-B და II-B ტიპის ტექნიკური კატეგორიის საავტომობილო გზას, სადაც ფაქტობრივად ხორციელდება საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო გადაზიდვები. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელ პირობას წარმოადგენს: გზების მოძრაობის რეგულირების ტექნიკური საშუალებებით სათანადო აღჭურვა,

ავტოტრანსპორტო საშუალებებისა და მგზავრთა მომსახურების ობიექტებით სათანადო უზრუნველყოფა, მოძრაობის უსაფრთხოების დაცვის ეფექტური ღონისძიებების განხორციელება.

საერთო სარგებლობის ახალი საავტომობილო გზებისათვის ტექნიკური კატეგორიის მინიჭება ხორციელდება მათი მშენებლობის პროექტების დამუშავების დროს, მოძრაობის ინტენსიობის მიხედვით. საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავებისას საანგარიშო მაქსიმალური ინტენსიობა იანგარიშება 10 წლის პერსპექტივით მშენებლობის დამთავრების შემდეგ.

მოძრაობის ფაქტობრივი ინტენსიობის გადაანგარიშება მსუბუქ ავტომობილზე ხორციელდება დაყვანის კოეფიციენტის გამოყენებით, რომელიც: 7 მეტრამდე სიგრძის ავტომობილისთვის – 1,0-ის, 7-15 მეტრის სიგრძის ავტომობილებისთვის – 2,0-ის, ხოლო 15 მეტრზე მეტი სიგრძის ავტომობილისთვის – 3,0-ის ტოლია.

ავტომობილებით გადაადგილება თავისი მოხერხებულობისა და ხელსაყრელობის მახასიათებლების მიხედვით იყოფა მოძრაობის კომფორტულობის 4 დონედ:

CF1 – შეესაბამება ისეთ საგზაო და სატრანსპორტო პირობებს, როდესაც მოძრაობა თავისუფალია, გზის ავტომობილებით დატვირთვის დონე არ იწვევს სიჩქარის დაწესებული რეჟიმის შემცირებას, გასწრება თავისუფალია.

CF2 – პიკის საათებში მოძრაობის პერიოდში ავტომობილთა ნაკადში შეიმჩნევა ცალკე ჯგუფები, გზის მოძრაობით დატვირთვის დონე იწვევს სიჩქარის დაწესებული რეჟიმის 20%-მდე შემცირებას, გასწრება რამდენადმე გაძნელებულია.

CF3 – მოძრაობა შეზღუდულია, გზის სატრანსპორტო დატვირთვა პიკის პერიოდში იწვევს ავტომობილების კოლონებად მოძრაობას, ნაკადის საექსპლუატაციო სიჩქარე თავისუფალ პირობებთან შედარებით მცირდება 40%-მდე, გასწრება გაძნელებულია.

CF4 – მოძრაობა ძალზედ შეზღუდულია, გზის დატვირთვა ხშირს შემთხვევაში იწვევს უწყვეტ კოლონებად მოძრაობას, ნაკადის საექსპლუატაციო სიჩქარე თავისუფალ პირობებთან შედარებით მცირდება 50%-ზე მეტით, გასწრება თითქმის შეუძლებელია, მცირე შეფერხებაც წარმოქმნის საცობებს.

დამატება 2.

ცხრილი №1

პარამეტრების დასახელება	პოზ №	სააგრომობილო გზების მნიშვნელობა								
		საერთაშორისო		შიდასახელმწიფოებრივი			ადგილობრივი			
		3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ტექნიკური კატეგორია	1	I A	II A	I B	II B	II C	II D	III A	III B	
მინიჭებული ინდექსი (ემბლემა)*	2	Int 03		Nat06			I.oe 100			
საანგარიშო სინქარე - კმ/სთ.	ძირითადი	3	120	100	100	80	70	60	40	40
	შეზღუდულ პირობებში	4	100	80	80	70	60	50	30	15
	გამონაკ. შემთხვევაში	5	80	60	60	50	40	30	20	10
მოძრაობის ერთი ზოლის გამტარუნარიანობა მსბ. ავტ/დღეღამ	პიკის პერიოდში	6	22000	8000	19100	7000	6000	5000	3000	1000
	საშუალო წლიური	7	15000	6000	14250	4000	3000	3000	1000-	300

განივი ფროფილის ელემენტები

მოძრაობის ზოლების რაოდენობა	8	≥ 4	2	4	2	2	2	1	1
მოძრაობის ერთი ზოლის სიგანე - მ	9	3.75	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00	4.5	3.5
ხიდეების უსაფრთხოების ზოლის სიგანე - მ	10	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	-
მოძრ. ერთი ზოლის პრაქ. მაქს. გამტარუნარიან. მსბ.ავტ/საათ	11	2000	800	1900	700	500	500	300	150
გვერდულების სიგანე - მ	12	3.75	3.75	3.50	3.00	2.00	2.00	1.50	1.0
გვერდულის გამაგრების ზოლის მინიმ. სიგანე - მ.	13	3.00	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50	0.5	1.0
გამყოფი ზოლის მინიმ. სიგანე - მ	ძირითადი	14	6.0	-	5.0	-	-	-	-
	შეზღუდ. პირობებში	15	4.0	-	3.50	-	-	-	-
	გამონაკ. შემთხვევაში	16	2.0	-	1.5	-	-	-	-
გამყოფი ზოლის გამაგრების ზოლის მინ. სიგანე - მ	17	1.00	-	0.75	-	-	-	-	-

გეგმისა და გრძივი პროფილის ელემენტები

გრძივი პროფ. მაქს. ქანობი - ‰	სასურველი		18	30	30	40	40	50	50	50	60
	დასაშვებები	ძირითადი	19	40	50	50	60	70	70	90	90
		შეზღ. პირობ.	20	50	60	60	80	90	90	110	120
		გამონაკ. შემთ.	21	60	70	70	90	100	110	120	150
მოხვევის მინიმალური რადიუსი გეგმაში - მ	სასურველი		22	3000	3000	3000	2000	1000	1000	500	125
	დასაშვებები	ძირითადი	23	800	600	600	400	150	150	60	50
		შეზღ. პირობ.	24	600	400	400	250	125	125	30	20
		გამონაკ. შემთ.	25	250	125	250	60	60	50	25	8

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ამონეკილი მრუდის მინ. რადიუსი გრძივ პროფილში - მ	სასურველი	26	70000	30000	50000	15000	7500	5000	1000	500	
	დასაშვები	ძირითადი	27	30000	10000	30000	5000	5000	2500	600	300
		შეზღ. პირობ.	28	15000	5000	5000	1500	1500	1000	600	200
		გამონაკ. შემთ.	29	10000	3000	3000	2000	1000	800	500	100
ჩაზნეკილი მრუდის მინ. რადიუსი გრძივ პროფილში - მ	სასურველი	30	8000	5000	5000	2000	2000	1000	500	250	
	დასაშვები	ძირითადი	31	5000	4000	4000	1500	1000	600	300	150
		შეზღ. პირობ.	32	2500	2000	2000	1000	500	300	100	50
		გამონაკ. შემთ.	33	2000	1500	1500	800	400	200	100	25

მინიმალური მხედველობის არე - მ	გაჩერები სათვის	სასურველი	34	450	450	450	400	300	200	100	50
		დასაშვები	35	250	200	200	100	100	100	55	30
		გამონაკ. შემთ	36	-	100	100	80	70	50	30	10
	შემხვედრ ავტომობ.	სასურველი	37	-	600	-	500	400	300	100	50
		დასაშვები	38	-	450	-	300	250	150	80	40
		გამონაკ. შემთ	39	-	250	-	200	150	100	60	30
სამოსის კონსტრუქცია		40	კაპიტალური	კაპიტალური-შემსუბუქებული			შემსუბ-გარდამ-დაბალი		დაბალი		
საანგარიშო დატვირთვა	ხელოვნური ნაგებობ.	41	“ად” (AK)-11		“ბდ” HK – 80**						
	გზის სამოსისათვის	42	100 “კნ” (kH)						60 “კნ” (kH)	-	
მოძრაობის კომფორტულობის დონე	სასურველი	43	CF1-CF2***			CF2			CF2, CF3	-	
	დასაშვები	44	CF3			CF4					-

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
საანგარიშო გაბარიტი - მ	ხიდების	ჰორიზონტ.	45	25.0**** 2 x 11.50	11.5	22.0**** 2 x 10.00	9.50	9.50	8.00	6.50	4.5
		ვერტიკალ.	46	5.0				4.5		4.5	
	გვირაბუ- ბის	ჰორიზონტ.	47	2x9.0	8.5	2 x 9.0	8.0	8.0	-	-	-
		ვერტიკალ.	48	5.0				-		-	-
საავტომობი- ლო გზების გადაკვეთა და მიერთება	საერთა- შორისო	I-A კატეგ.	49	2 დონეში							
		II-A კატეგ.	50	-	2 დონეში				1 დონეში ****		
	შიდა- სახელმ.	I-B კატეგ.	51	-	2 დონეში				1 დონეში ****		
		II-B კატეგ.	52	-	დონეში			1 დონეში ****			
ადგილო- ბრივი	II-C კატეგ.	53	-				1 დონეში				
	II-D კატეგ.	54	-				1 დონეში				
	III კატეგ.	55	-				1 დონეში				
რკინიგზების გადაკვეთა	მაგისტრალური	56	2 დონეში								
	არამაგისტრალური	57	2 დონეში				1 დონეში				

* გზებისათვის დამტკიცებული ჩამონათვალის თანახმად მინიჭებული მნიშვნელობის აღმნიშვნელი ინდექსი (ემბლემა), რომელიც არსებული წესის მიხედვით უნდა დაიდგას თითოეული გზის დასაწყისში. ემბლემაში აღნიშნული: int – შეესაბამება საერთაშორისო, Nat – შიდასახელმწიფოებრივი და Loc – ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებს, მათში ციფრები 03, 06 და 100 პირობითად უჩვენებს გზების ნომრებს.

** ღერძზე საანგარიშო დატვირთვა 60 “კნ” (kH) ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებზე მიიღება შემსუბუქებული ტიპის სამოსისათვის. გარდამავალი და დაბალი ტიპის სამოსიან გზებს ანგარიში არ ესაჭიროება.

*** CF გზებზე მოძრაობის კომფორტულობის (comfortable) დონის გამომხატველი მაჩვენებელი.

**** მრიცხველში მოცემული სიდიდეები შეესაბამება: მოძრაობის ორივე მიმართულებისათვის ერთიან სამალო ნაშენიან ოთხხოლიან სავალი ნაწილის მქონე ხიდებსა და ბარიერული ზღუდარების გარეშე მყოფ ზოლს, რომლის სიგანეც საერთაშორისო მნიშვნელობის გზებისათვის 6.0მ-ის ხოლო შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზებისათვის 5.0მ-ის ტოლია. მნიშვნელში: მოძრაობის თითოეულ მიმართულებისათვის ცალ-ცალკე სამალო ნაშენიან ხიდებს ან ბარიერული ზღუდარების მქონე გამყოფ ზოლს.

***** გათვალისწინებულია განხორციელებს მიერთება მხოლოდ მარჯვენე მოხვევების დაშვებით.

დამატება 3. საერთაშორისოდ აღიარებული ტერმინები და განსაზღვრებები

1. **საავტომობილო გზა** – საინჟინრო ნაგებობა, რომლის დანიშნულებაცაა უზრუნველყოს ავტომობილებისა და სხვა მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო, ეკონომიური და კომფორტული მოძრაობა დადგენილი ნორმატიული სიჩქარეებით, ღერძული დატვირთვებით და გაბარიტებით. საავტომობილო გზის ცნებაში, როგორც მისი შემადგენელი ნაწილები, გაერთიანებულია:

მიწის ვაკისი, სავალი ნაწილი, ხიდები, გვირაბები, ესტაკადები, სატრანსპორტო კვანძები, წყალგამტარი ნაგებობები, საყრდენი კედლები, გზის გასწვრივ მდებარე საველოსიპედო და საცალფეხო ბილიკები, ასევე გასხვისების ზოლები გზის ღერძიდან მარცხნივ და მარჯვნივ – I (A და B) კატეგორიისათვის (4 და მეტი ზოლის მქონე სავალი ნაწილით) არაუმეტეს 70 მეტრისა – II (A, B, C და D) კატეგორიისათვის (2 ზოლიანი სავალი ნაწილით) – 40 მეტრი და – III (A და B) კატეგორიისათვის – 25 მეტრი და მის ფარგლებში არსებული სხვა საგზაო ნაგებობანი;

მოძრაობის მართვისა და რეგულირების, ტექნოლოგიური კავშირის, განათების მოწყობილობათა ელემენტები და სხვა ნაგებობანი, მათ შორის სპეციალური დანიშნულების სატელეფონო კავშირები, რომლებიც საჭიროა საავტომობილო გზების ნორმალური მოვლა-შენახვისა და ფუნქციონირებისათვის.

საავტომობილო გზების ზედა საჰაერო სივრცე სატრანსპორტო საშუალებებისათვის დადგენილი გაბარიტების ფარგლებში;

თოვლდამცავი და ხმაურდამცავი მოწყობილობანი, სატყეო თოვლდამცავი ზოლები, ზვავსაწინააღმდეგო, ღვარცოფსაწინააღმდეგო და წყალამრიდი ნაგებობანი, გასაჩერებელი და დასასვენებელი მოედნები და ავარიის საწინააღმდეგო დამჭერი ღობეები, რომლებიც შეიძლება განლაგებული იყოს გასხვისების ზოლის გარეთ;

საგზაო-საექსპლუატაციო სამსახურის შენობა-ნაგებობანი.

2. **ავტომაგისტრალი** – საავტომობილო გზა, რომელიც გათვალისწინებულია მაღალი ინტენსიობის საავტომობილო ნაკადების მაღალი სიჩქარეებით დიდ

მანძილებზე სამოდრაოდ. მასზე შესვლა შესაძლებელია მხოლოდ სხვადასხვა დონეში მოწყობილი გადაკვეთების მეშვეობით, მთელ სიგრძეზე გააჩნია სავალი ნაწილის გამყოფი ზოლი.

3. **გზის გეომეტრიული პარამეტრები** – მიწის ვაკისის, სავალი ნაწილის, გამყოფი ზოლის, გვერდულის გამაგრების ზოლის, გვერდულის და კიუვეტის სიგანეები; სამოსის კონსტრუქციული ფენების სისქეები; კიუვეტის სიღრმე; გრძივი და განივი ქანობების, ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მრუდეების და ხილვადობის არის სიდიდეები, ხიდეების და გვირაბების გაბარიტები და სხვა.
4. **საავტომობილო გზების კლასიფიკაცია** – საავტომობილო გზების გაყოფა ფუნქციონალური (მიზნობრივი) დანიშნულების, საავტომობილო გადაზიდვების მოცულობის, ტექნიკური პარამეტრების და სამოსის კონსტრუქციის მიხედვით.
5. **საავტომობილო გზების მახასიათებელი თვისებები** (კომპონენტები) – მოიცავს საავტომობილო გზების ტექნიკურ, საექსპლუატაციო და სატრანსპორტო მაჩვენებლების მთელ კომპლექსს.
6. **გზის მოწყობილობა** – დასასვენებელი, გადასახედი, სამზერი და ავტომობილთა დასადგომი მოედნები; სასმელი წყლის წყაროები, ავტობუსის გასაჩერებელი, პავილიონები, ავტომობილებისა და მგზავრების მომსახურების ობიექტები და სხვა.
7. **გზების დიაგნოსტიკა** – გზების ტექნიკური, სატრანსპორტო და საექსპლუატაციო მაჩვენებლების მდგომარეობის განსაზღვრა სპეციალური გამოკვლევების ჩატარებით.
8. **გზის მომსახურების დონე** – მოძრაობის უსაფრთხოება და ეკონომიურობა, კომფორტულობა და ავტოსატრანსპორტო საშუალებათა და მგზავრთა მომსახურების (სერვისის) ინფრასტრუქტურის დონე.
9. **მოძრაობის მომსახურების დონე** – მოძრაობის უსაფრთხოება და საავტომობილო გადაზიდვების ეკონომიურობა და კომფორტი. მოძრაობის მომსახურების დონეს ძირითადად განაპირობებენ: გზის სატრანსპორტო დატვირთვის, მოძრაობის სიჩქარის და სიმჭიდროვის კოეფიციენტები და გეომეტრიული პარამეტრები; კომფორტულობა ძირითადად განისაზღვრება მგზავრებსა და ტვირთებზე ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ძალების ზემოქმედების დონით.

10. **მოძრაობის რეჟიმის რეგულირების ტექნიკური საშუალებები** – საგზაო ნიშნები და საინფორმაციო ფარები, გზების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მონიშვნა, შუქნიშნები, მიმმართველი ბოჭკინტები, პარაპეტები, ზღუდარები, კუნძულები და სხვა.
11. **მიწის ვაკისი** – კომპლექსური საინჟინრო ნაგებობა, რომელიც მოიცავს გრუნტის (მიწის) კონსტრუქციებს ყრილებისა და ჭრილების სახით, აგრეთვე სხვადასხვა მოწყობილობებს და კონსტრუქციებს მათ დასაცავად მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლებისაგან, საშიში გეოლოგიური პროცესებისაგან. მიწის ვაკისი გათვალისწინებულია გზის სავალი ნაწილის საჭირო მდებარეობის უზრუნველსაყოფად სივრცეში, აგრეთვე იგი ასრულებს გრუნტის საფუძვლის როლს მის ზემოთ განლაგებული გზის სამოსისათვის.
12. **საავტომობილო გზების ტექნიკური მაჩვენებლები** – მიწის ვაკისის და სამოსის გეომეტრიული პარამეტრები, მოძრაობის ზოლებსი რაოდენობა, მიწის ვაკისის მდგრადობის მახასიათებლები, სამოსის კონსტრუქციის ტიპი და სიმტკიცის მახასიათებლები, მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარე და სხვა.
13. **საავტომობილო გზების საექსპლუატაციო მაჩვენებლები** – სატრანსპორტო საშუალებების და ტვირთების გამტარუნარიანობა; ტრანსპორტის ნაკადის საექსპლუატაციო სიჩქარე; საფარის სისწორე, საფარის ხორკლიანობა და ცვეთამედვეობა; გზებზე და ხიდებზე დასაშვები დატვირთვები, გზების მომსახურების ვადები, ავარიულობა და უსაფრთხოება; გადაზიდვის თვითღირებულება; გზის მოძრაობის რეჟიმის რეგულირება ტექნიკური საშუალებებით, დამცავი ნაგებობებით და კეთილმოწყობილობით, მგზავრთა და ავტომობილთა მომსახურების ობიექტებით უზრუნველყოფა და სხვა.
14. **საავტომობილო გზების სატრანსპორტო მაჩვენებლები** – მოძრაობის ინტენსიობა, შემადგენლობა და მოცულობა; ტვირთდაძაბულობა და მგზავრდაძაბულობა; გზის ავტომობილებით დატვირთვის და მოძრაობის სიმჭიდროვის დონე; ნაკადში სატრანსპორტო საშუალებების შემადგენლობა, მიმოსვლისთვის საჭირო დრო და სხვა.
15. **საავტომობილო გზების მოვლა-შენახვა** – გზების მიმდინარე შეკეთების, პერიოდული შეკეთების და რეაბილიტაციის სამუშაოების სახეობების

- ერთობლიობა, რომლებიც ითვალისწინებენ საგზაო პირობების აღდგენა-რეაბილიტაციას, გზის ძირითადი გეომეტრიული პარამეტრების შეუცვლელად.
16. **საავტომობილო გზების სრულყოფა** – გზების რეკონსტრუქციის და მოდერნიზაციის სახეობათა ერთობლიობა, რომელიც ითვალისწინებს არსებული გზების გამტარუნარიანობის გადიდების ღონისძიებებს, გზების ტექნიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესებას მოძრაობის ინტენსიობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე და სხვა.
 17. **საავტომობილო გზების განვითარება** – ახალი გზების მშენებლობა, რის შედეგადაც ხდება ქვეყნის საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების განვითარების რაოდენობრივი ზრდა და თვისობრივი გაუმჯობესება.
 18. **საგზაო სამუშაოების კლასიფიკაცია** – საგზაო სამუშაოების სახეობებად დაჯგუფება, სადაც საგზაო პირობების სათანადო ღონით გაუმჯობესების მიზნით, თითოეული სახეობა ითვალისწინებს საგზაო სამუშაოების რეგლამენტირებული კომპლექსის ერთდროულ და ავტონომიურ განხორციელებას.
 19. **საგზაო პირობები** – სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მახასიათებელთა ერთობლიობა, რომელიც მოიცავს რიგ ტექნიკურ მაჩვენებლებს: მიწის ვაკისის, გამყოფი ზოლის, გვერდულების და გამაგრებული ზოლის სიგანეებს; საფარის კონსტრუქციას; გრძივი და განივი ქანობების, ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მრუდეების რადიუსებისა და ხილვადობის მანძილების სიდიდეებს; სატრანსპორტო საშუალებების და ტვირთების გამტარუნარიანობას; საფარის სისწორეს და ხორკლიანობას; გზებზე და ხიდეებზე დასაშვებ დატვირთვებს; მოძრაობის მდგრადობას და გზების განვლადობას; გზების ავარიულობას და უსაფრთხოებას, გზების აღჭურვას მოძრაობის რეჟიმების რეგულირების ტექნიკური საშუალებებით და დამცავი ნაგებობებით.
 20. **სარემონტ შორისო ვადები** – კალენდარული ხანგრძლიობა (წლებში), რომლის განმავლობაშიც, საგზაო სამუშაოების ამა თუ იმ სახეობის განხორციელების შედეგად, საავტომობილო გზა უზრუნველყოფს დაწესებული რეჟიმით მოძრაობას.
 21. **შეზღუდული პირობები** – დასერილი, მთიანი და რთული გეოლოგიური პირობების მქონე რელიეფი; დასახლებული ზონის და საინჟინრო

კომუნიკაციების სიახლოვე; ნაკრძალით ან ძვირფასი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დაკავებული ტერიტორიები და სხვა.

22. **წყალამრიდი ნაგებობები** – კიუვეტები, სამთო არხები, სავალი ნაწილიდან ზედაპირული წყლის გადამშვები ღარები, მიწის ვაკის ფერდობების გამორეცხვის საწინააღმდეგო ნაგებობები და დრენაჟები.
23. **წყალგამტარი ნაგებობები** – მიღები, ხიდები, აკვედუკები, დიუკერები, სელედუკები, გამფილტრი ყრილები და ა.შ., რომლებიც ზედაპირულ წყლებს, სარწყავ არხებს და მდინარეებს ატარებენ გზის ერთი მხრიდან მეორისაკენ.
24. **ხელოვნური ნაგებობები** – წყალგამტარი ნაგებობები, ესტაკადები, ვიადუკები, გზაგამტარები, აივნები, საყრდენი კედლები, გალერეები, გვირაბები და სხვა.
25. **დამცავი ნაგებობები** – ნამქერსაწინააღმდეგო ნარგავები და მოწყობილობები; ზვავსაწინააღმდეგო კედლები და ფარდულები; ზვავწარმოქმნის საწინააღმდეგო და ზვავმიმართველი ღონისძიებები და ნაგებობები; მეწყერსაწინააღმდეგო და ნაპირსამაგრი ღონისძიებები; ხმაურდამხშობი მოწყობილობები და სხვა.
26. **საინჟინრო ნაგებობები** – საავტომობილო გზაზე ეს ცნება მოიცავს: მიწის ვაკის; გზის სამოსს; მოძრაობის რეგულირების ტექნიკურ საშუალებებს, გზის მოწყობილობებს, წყალამრიდ, წყალგამტარ და დამცავ ნაგებობებს.
27. **ადგილობრივი მოძრაობა** – სატრანსპორტო ნაკადები, რომლებიც იქმნებიან გზის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მოსახლეობის, სამრეწველო, სასოფლო-სამეურნეო და სხვა სამუშაოების მომსახურებისათვის.
28. **საგზაო მომსახურების (სერვისის) პუნქტები** – სპეციალური ობიექტები (შენობები, ნაგებობები, მოედნები), რომლებიც განლაგებულია გზის გასწვრივ და ახორციელებენ მძღოლებისა და მგზავრების მომსახურებას.
29. **მოძრაობის ინტენსიურობა** – სატრანსპორტო საშუალებათა რაოდენობა, რომელიც გაივლის გზაზე დროის ერთეულში (დღეღამეში, საათში).
30. **საანგარიშო ინტენსიურობა** – საშუალო წლიური დღიური ინტენსიურობა და ინტენსიურობა მოცემულ საათში, რომელიც გამოიყენება ტექნიკურ და ეკონომიკურ ანგარიშებში საავტომობილო გზების პროექტირების, მოვლა-შენახვის და მოძრაობის ორგანიზაციის მიზნით.

31. **დაყვანილი ინტენსიურობა** – სატრანსპორტო ნაკადის მოძრაობის ინტენსიურობა, რომელიც დაყვანილია მსუბუქი ავტომობილების რაოდენობაზე.
32. **პერსპექტიული ინტენსიურობა** – პერსპექტიული პერიოდის ბოლოს მოსალოდნელი მოძრაობის ინტენსიურობა, რომლის მიხედვითაც აპროექტებენ გზას.
33. **გზის კატეგორია** – მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრავს გზისთვის საჭირო სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო მაჩვენებლებს და მის სამომხმარებლო თვისებებს.
34. **საავტომობილო გზების ტექნიკური კლასიფიკაცია** – საავტომობილო გზების დაყოფა მათი კატეგორიების, შესაბამისი მახასიათებლების და ტექნიკური პარამეტრების მიხედვით.
35. **გზის გამტარუნარიანობა** – ავტომობილების მაქსიმალური რაოდენობა, რომელიც შეუძლია გაატაროს გზის მოცემულ მონაკვეთს ან მთლიანად გზას დროის ერთეულში.
36. **საავტომობილო გზის სამსახურის ვადა** – ექსპლუატაციის კალენდარული ხანგრძლივობა გზის ექსპლუატაციაში გადაცემიდან გარკვეული ზღვრული მდგომარეობის დადგომამდე.
37. **ბორღიური** – საფარის გვერდითი შემოფარგვლის კონსტრუქციული ელემენტი, რომელიც ეწყობა სავალი ნაწილის ზედაპირის დონეზე ან მასზე მაღლა.
38. **წარბა** – მიწის ვაკისის ზედაპირისა და ფერდობის გადაკვეთის ხაზი.
39. **ვირაჟი** – გზის ცალმხრივი განივი პროფილის მქონე მონაკვეთი მრუდებზე გეგმაში, დახრილობით მრუდის ცენტრისკენ, რომელიც ამცირებს ავტომანქანის ცენტრიდანული აჩქარებას. ეწყობა მოძრაობის უსაფრთხოებისა და მოხერხებულობის ამაღლების მიზნით.
40. **საჰაერო ხაზი** – მოცემული პუნქტების შემაერთებელი სწორი ხაზი გეგმაში.
41. **სწორი მონაკვეთი** – ტრასის სწორი მონაკვეთი მეზობელ მრუდებს შორის.
42. **მრუდი გეგმაში** – მრუდი, რომელიც ერთმანეთთან აუღლებს მეზობელ სწორ მონაკვეთებს გეგმაში.
43. **ვერტიკალური მრუდი** – გზის გრძივი პროფილის გადატეხების შემაუღლებელი მრუდი. იგი შეიძლება იყოს ამოზნექილი ან ჩაზნექილი მრუდის სიმრუდის მიმართულების მიხედვით.

44. **სავალი ნაწილის წიბო** – სავალი ნაწილის კიდე, სადაც იგი ეუღლება გვერდულს.
45. **საპროექტო ხაზი** – ხაზი, რომელიც გამოხატავს გზის წარბას (ღერძის) საპროექტო მდებარეობას გრძივ პროფილში მიწის ზედაპირის მიმართ.
46. **გვერდული** – საავტომობილო გზის ელემენტი სავალი ნაწილისა და მიწის ვაკისის წარბას შორის, რომელიც გათვალისწინებულია განაპირა ზოლის, სატრანსპორტო საშუალებების იძულებით გაჩერებისათვის საჭირო ზოლის, ღობურების და მოძრაობის ორგანიზაციის სხვა ტექნიკური საშუალებების განსათავსებლად.
47. **საავტომობილო გზის ღერძი** – გზის სავალი ნაწილის ან გამყოფი ზოლის შუაში გამავალი პირობითი ხაზი.
48. **საპროექტო ნიშნული** – მიწის ვაკისის წარბას (ან ღერძის) სიმაღლე ზღვის დონიდან ან პირობითი დონიდან.
49. **პიკეტი** – წერტილი, რომლის დაფიქსირება ხდება ადგილზე ტრასის ნიველირებისათვის. განასხვავებენ საკუთრივ „პიკეტებს“, რომლებიც განლაგებულია ერთი მეორიდან 100 მ მანძილზე და „ჩაჭრილ“ პიკეტებს, რომელთა შორის მანძილები შეიძლება იყოს 100 მ-ზე ნაკლები ან მეტი.
50. **გზის ტრასის გეგმა** – გზის ღერძის პროექცია ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე.
51. **საავტომობილო გზის გრძივი პროფილი** – საავტომობილო გზის ღერძის პროექცია ვერტიკალურ სიბრტყეზე.
52. **საავტომობილო გზის განივი პროფილი** – საავტომობილო გზის განივი ჭრილის პროექცია გზის ღერძის მართობულ სიბრტყეზე.
53. **სამოძრაო ზოლი** – საავტომობილო გზის სავალი ნაწილის არე, რომელიც გათვალისწინებულია სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობისათვის ერთ რიგში.
54. **გამყოფი ზოლი** – საავტომობილო გზის განივი პროფილის ელემენტი, რომლის მეშვეობითაც ხდება შემხვედრი მოძრაობის სავალი ნაწილების (ცენტრალური გამყოფი ზოლი) განცალკევება, აგრეთვე ძირითადი და ადგილობრივი მოძრაობის სავალი ნაწილების განცალკევება, გამჭოლი მოძრაობის სავალი ნაწილისა და მიმართულების შემცვლელი ზოლების განცალკევება სატრანსპორტო კვანძის გასსნებზე (გვერდითი გამყოფი ზოლი).

55. **სავალი ნაწილი** – საავტომობილო გზის ელემენტი, რომელიც გათვალისწინებულია სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობისათვის.
56. **სერპანტინა** – მრუდი გეგმაში, რომელიც გარშემოწერილია ტრასის მობრუნების კუთხეზე გარეთა მხრიდან მის ორ მიმართულებას შორის, რომლებიც ერთმანეთს ერწყმიან მახვილი კუთხით.
გამოიყენება, როგორც წესი, მთიან ადგილებში ციცაბო ფერდობებზე ტრასის განვითარების მიზნით.
57. **განივი ქანობი** – სავალი ნაწილის დახრა განივი მიმართულებით ჰორიზონტალური სიბრტყის მიმართ, გამოხატული პროცენტებში ან პრომილებში.
58. **გრძივი ქანობი** – გზის ზედაპირის დახრა გრძივი მიმართულებით ჰორიზონტალური სიბრტყის მიმართ, გამოხატული პროცენტებში ან პრომილებში.
59. **სავალი ნაწილის გაგანიერება** – მცირე რადიუსიან მრუდებზე და ერთხოლიანი გზების ცალკეულ მონაკვეთებზე სავალი ნაწილის სიგანის გაზრდა საანგარიშო სიჩქარეებით უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველსაყოფად.
60. **მიწის ვაკისის სიგანე** – მანძილი ვაკისის მარჯვენა და მარცხენა წარბას შორის. ნორმირდება გზის კატეგორიისა და მოძრაობის ზოლების რიცხვის მიხედვით.
61. **სატრანსპორტო კვანძის გახსნა** – საინჟინრო ნაგებობა (ან ნაგებობის კომპლექსი) გზების გადაკვეთაზე, რომელიც უზრუნველყოფს სატრანსპორტო ნაკადების შეუფერხებელ მოძრაობას სხვადასხვა მიმართულებით.
ეწეობა ორ ან მეტ დონეში.
62. **საგზაო კლიმატური რაიონირება** – ქვეყნის ტერიტორიის დაყოფა ზონებად, რომელთა ფარგლებშიც მიწის ვაკისის და საგზაო სამოსის მუშაობის ერთნაირი პირობებია ამინდის და კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად.
63. **კიუვეტი** – ზედაპირული წყლების ასაცილებელი არხი, განლაგებული მიწის ვაკისის გასწვრივ.
64. **საგზაო სამოსი** – საავტომობილო გზის სავალი ნაწილის ფარგლებში არსებული მრავალფენიანი კონსტრუქცია, რომელიც იღებს დატვირთვას სატრანსპორტო საშუალებებიდან და გადასცემს გრუნტს.

65. **საგზაო სამოსების კლასიფიკაცია** – საგზაო სამოსების დაყოფა ჯგუფებად, მათი კაპიტალურობის მიხედვით, რომლითაც ხასიათდება საგზაო სამოსის მუშაობის უნარიანობა.
66. **ცემენტბეტონის საფარი** – მონოლითური ან ანაკრები საფარი, დამზადებული გარკვეული დოზით შერჩეული დახარისხებული ღორღის, ქვიშის, მინერალური შემკვრელის (სხვადასხვა სახის ცემენტი) და წყლის არევით.
67. **ასფალტბეტონის საფარი** – მონოლითური საფარი, დამზადებული გარკვეული დოზით შერჩეული და დახარისხებული ღორღის, ქვიშის, მინერალური ფხვნილის და ორგანული შემკვრელის (ნავთობის საგზაო ბიტუმი) ერთმანეთთან არევით. დამზადების ან დაგების ტემპერატურის მიხედვით ცხელი, თბილი ან ცივი.
68. **ღორღოვანი საფარი** – საფარი, რომელიც მოწყობილია დახარისხებული (ფრაქციონირებული) ღორღისაგან ან ღორღოვანი ნარევისაგან ჩასოღვის მეთოდით.
69. **შავი ღორღის საფარი** – ორგანული შემკვრელით (ბიტუმი, ბიტუმის ემულსია, კუპრი) დამუშავებული ღორღისაგან მოწყობილი საფარი.
70. **ბიტუმ მინერალური ნარევი** – საგზაო-სამშენებლო მასალა, რომელიც მიიღება ამრევე დანადგარებში ღორღის, ქვიშის და საგზაო ბიტუმის ცხელ მდგომარეობაში არევის გზით, რომლებიც აიღება განსაზღვრული თანაფარდობით, მოქმედი სტანდარტების შესაბამისად.
71. **ასფალტბეტონი** – დატკეპნილი ასფალტბეტონის ნარევი, რომელიც აკმაყოფილებს მოქმედი სტანდარტების მოთხოვნებს.
72. **ცხელი ასფალტბეტონი** – ასფალტბეტონი, რომელიც მიიღება ბლანტი ბიტუმის გამოყენებით არა ნაკლებ 120°C ტემპერატურაზე მომზადებული ასფალტბეტონის ნარევების დატკეპნის შედეგად.
73. **ცივი ასფალტბეტონი** – ასფალტბეტონი, რომელიც მიიღება თხევადი ბიტუმების გამოყენებით ასფალტბეტონის ნარევების დაგებისას არანაკლებ 5°C ტემპერატურის მქონე ჰაერის ტემპერატურაზე.
74. **შავი ღორღი** – ფრაქციონირებული ღორღი, ადგილზე ან ამრევე დანადგარში ორგანული შემკვრელით დამუშავებული ნარევის სახით (მაგალითად, ნავთობის საგზაო ბიტუმით ან ბიტუმის ემულსიით).

75. **აკვედუკი** – ხიდური ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს არხის ან მილსადენების გადასვლას მდინარეებზე, მშრალ ხევებზე, სახმელეთო ტრანსპორტის გზებზე.
76. **ბაღკონი (აივანი)** – ხიდური ნაგებობა, რომელიც ერთი ნაპირით ეყრდნობა ფერდობს და გამოიყენება მასზე გზის ვაკისის განსათავსებლად.
77. **ვიადუკი** – სახიდე ნაგებობა გზის გადასატარებლად ხევზე, ღრმა ხრამზე, მშრალ ხევზე მისი ფსკერიდან სავალი ნაწილის მაღალ დონეზე განლაგებით.
78. **გზაგამტარი** – ხიდური ნაგებობა გზის ან ქუჩის ზევით, ავტომობილთა გადასატარებლად.
79. **სელედუკი** – ხიდური ნაგებობა სამთო გზაზე დვარცოფის ნაკადების ზემოდან გადასატარებლად.
80. **გზის ეკოლოგიური უსაფრთხოება** – მოთხოვნები ღონისძიებათა კომპლექსის ჩასატარებლად, რომლებიც დასაშვებ დონემდე ამცირებენ საავტომობილო გზებისა და საგზაო სამუშაოების გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების დონეს.
81. **გზის კეთილმოწყობა** – მოწყობის ელემენტების განლაგება მიმდებარე ლანდშაფტში, მოძრაობის უსაფრთხოების, მოხერხებულობის და გარემოს დაცვის მოთხოვნების გათვალისწინებით.
82. **საგზაო ნიშნები** – გზის აღჭურვილობის ელემენტები, რომლებიც გამოიყენება მოძრაობის რეგულირებისა და საგზაო მოძრაობის ყველა მონაწილის ინფორმირებისათვის. გამოყენებული ნიშნების სახე, მათი ფორმა და ზომები რეგლამენტირებულია ნორმატიული დოკუმენტებითა და საგზაო მოძრაობის წესებით.
83. **„ად“ (AK)** – ნორმატიული დროებითი ვერტიკალური დატვირთვა ავტოსატრანსპორტო საშუალებებისაგან; **„ბდ“ (HK)** – ბორბლიანი (თვლიანი) დატვირთვა; **„მდ“ (HF)** – მუხლუხოვანი დატვირთვა; **„კნ“ (KH)** – კილო ნიუტონი.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. В.Ф. Бабков. Автомобильные дороги. М., «Транспорт», 1993, 302с.
2. Б.И. Каменецкий, И.Г. Кошкин. Автомобильные дороги. М., «Транспорт», 1999, 139с.
3. Л.Л. Лавриненко. Изыскание и проектирование автомобильных дорог . М., «Транспорт», 1991г. 275с.
4. გ. მიქაშავიძე. საავტომობილო გზების ზოგადი კურსი. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, 1985, 149 გვ.
5. მ. ძიდიგური. საგზაო-სამშენებლო მასალები. თბილისი. 2003წ., 387გვ.
6. К.А. Мчедlishვილი. Автотранспортная инфраструктура. Проблемы переходного периода. Ж. «Вестник транспорта», №9, М., «Дороги», 2005г., с. 15-18.
7. თ. შილაკაძე. გზებისა და აეროდრომების საფარის სისწორის შეფასების მოწყობილობა „შილ ს-5“. ჟ. „ტრანსპორტი“, №2, 2001წ., გვ. 26-27.