

პეტრე ქენქაძე

**ჩქაროსნული სარკინიგზო
სამგზავრო გადაზიდვები**

ლექციების კურსი საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის მაგისტრანტებისათვის

თბილისი - 2012

შპს 656. 224

სალექციო კურსში განხილულია თანამედროვე ჩქარ-ოსნული სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვის განვი-თარების ძირითადი მიმართულებები. ჩამოყალიბებულია სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სინქარის ამადლების ტექნიკური და საექსპლუატაციო პირობები. მოყვანილია ჩქაროსნული მოძრაობის განხორციელებასთან დაკავშირებული ტექნიკურ-ეკონომიკური ანგარიშები. აღწერილია თანამედროვე ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრა-ლების ფუნქციონირების პრინციპები.

სალექციო კურსი განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის “ტრანსპორტის” სპეციალობის მაგისტრანტებისათვის.

რეცენზენტები: ასოცირებული პროფესორი რ. მორჩილაძე აკადემიური დოქტორი კ. შარვაშიძე

შესავალი

თანამედროვე პირობებში ნებისმიერი ქვეყნის ფუნქციონირება სატრანსპორტო სისტემის გარეშე წარმოუდგე-ნელია. ეროვნული მეურნეობის დარგებს შორის ტრანსპორტი არის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი, რადგანაც იგი აკავშირებს წარმოებისა და მოხმარების სფეროებს ერთმანეთთან. თუ ეს კავშირები ხორციელდება მაღალ ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ დონეზე და თანაც მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ნებისმიერი ქვეყნის სტრატეგიული ამოცანების გადაჭრაში, მაშინ სატრანსპორტო სისტემა გვევლინება ქვეყნის ეკონომიკური სიძლიერის ზრდის უმნიშვნელოვანეს ბერკეტად და აყვანილია სახელმწიფო მნიშვნელობის რანგში. დღეს მსოფლიოში ბევრი ცივილიზებული ქვეყნის ფუნქციონირების მნიშვნელოვან ფაქტორს სატრანსპორტო სისტემის გამართული მუშაობა წარმოადგენს. ამიტომ, ტრანსპორტის უწყვეტი განვითარება და პროგრესი ცივილიზებული სამყაროს მუდმივად აქტუალური საკითხია.

უნდა აღინიშნოს, რომ XXI საუკუნის დასაწყისში, სამგზავრო გადაზიდვის სფეროში ტრანსპორტის კონკრეტული სახეობის შერჩევის კუთხით, წინა პლანზე წამოიწია ორმა მნიშვნელოვანმა კრიტერიუმმა – მინიმალური რისკების არსებობამ და კომფორტულობის უმაღლესმა დონემ ტრანსპორტირების უმოკლესი

ვადების პირობებში. ამ კრიტერიუმების მიხედვით, მსოფლიოს მასშტაბით მოწინავე პოზიციებს ნელ-ნელა, მაგრამ სტაბილურად იჭერს სარკინიგზო ტრანსპორტი, განსაკუთრებით ქვეყნის შიგა გადაზიდვებში. მაგალითად, იაპონია ჯერ-ჯერობით ერთადერთი ქვეყანაა მსოფლიოში, სადაც სარკინიგზო ტრანსპორტი (ქვეყნის შიგნით) სრულ კონკურენციას უწევს საჰაერო ტრანსპორტს. დაახლოებით იგივე სიტუაციაა საფრანგეთის რკინიგზაზეც. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ნებისმიერი აეროპორტი მდებარეობს ქალაქი-დან (დასახლებული პუნქტიდან) დაშორებით და იქ მისვლამდე საკმაოდ დიდი ხანია (0,5 სთ და მეტი), ამა-სთან, ყველა შემთხვევაში აუცილებელია ჩატარდეს ტექნოლოგიური პროცესებით გათვალისწინებული ოპერა-ციები (მგზავთარეგისტრაცია, ბარგისა და ხელბარგის ჩაბარება და მიღება, აეროპორტის შენობიდან ასაფრენ ზოლამდე მისვლა და სხვ.), რომელთა საერთო ხანგრძლივობა უახლესი გამოთვლებით 1,5-2,0 სთ-ს შეადგენს, მატარებლის მოძრაობის მაღალი სიჩქარის პირობებში (250-300 კმ/სთ), მგზავრს უკვე დაკმაყოფილებული აქვს თავისი სატრანსპორტო მოთხოვნილება, ანუ ამ ხნის განმავლობაში იგი უკვე პოტენციურად მისულია დანიშნულების ადგილზე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, დღეისათვის ჩქაროსნული სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვები

ვითარდება არა მხოლოდ “სარკინიგზო” ქვეყნებში, არამედ ისეთ ქვეყნებშიც, რომლებიც სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების მაღალი დონით არ გამოირჩევიან. ამასთან, ჩქაროს-ნული სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარება არის თანამედროვე სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულება.

1. სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვის განვითარების პირითაღი მიმართულებები თანამედროვე პირობებში

1.1. თანამედროვე სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესის ზოგადი დახასიათება

თანამედროვე პირობებში მსოფლიოს ნებისმიერი, განვითარებული თუ განვითარებადი ქვეყნის ფუნქციონირება წარმოუდგენელია სატრანსპორტო სისტემის გარეშე. დღეს ტრანსპორტი წარმოადგენს სახელმწიფოს ეკონომიკური განვითარების უმთავრეს დასაყრდენს. უნდა აღინიშნოს, რომ სატვირთო მიმართულებების, ცალკეული ქვეყნის ტერიტორიული განლაგებისა და ტვირთნაკადის ხასიათისაგან დამოკიდებულებით, სხვა-დასხვა ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემა ც სხვადასხვა ერთი გამონაკლისის გარდა: ნებისმიერი ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემაში სარკინიგზო ტრანსპორტს წამყვანი თუ არა მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ქვეყნის ეკონომიკური პოტენციალის განმტკიცების საქმეში. სარკინიგზო ტრანსპორტის პრიორიტეტული როლი სატრანსპორტო სისტემაში, უპ. ყოველისა, განპირობებულია იმით, რომ იგი მუშაობს წლის ნებისმიერ დროს, დღისით და ღამით, განურჩევლად კლიმატური და მეტე-ოროლოგიური პირობებისა, რასაც ვერ ვიტყვით ტრანსპორტის სხვა სახეობებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო

ათწლეულებში მაგისტრალური ტრანსპორტის წამყვანმა სახეობებმა თავიანთი განვითარების პიკს მიაღწიეს (საავტომობილო, საჰაერო, საზღვაო) და გარ-კვეულწილად კონკურენტული გარემო შეუქმნეს სარკინიგზო ტრანსპორტის ფუნქციონირებას, ამ უკანასკნელის ადგილი მსოფლიო სატრანსპორტო სისტემაში მაინც პრიორიტეტულია და ტვირთ- და მგზავრბრუნვის მოცულობის თვალსაზრისით (გადაზიდვები გაცილებით დიდ მანძილზე და რისკის კოეფიციენტის მინიმალური მნიშვნელობით), იგი პირველ ადგილზეა.

სარკინიგზო ტრანსპორტის ფუნქციონირებასა და განვითარებაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვებს უჭირავს. როგორც ცნობილია მგზავრთა გადაყვანა (მგზავრბრუნვა) არის სარკინიგზო ტრანსპორტის (და არა მარტო სარკინიგზოსი) მუშაობის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი (პროდუქცია). მსოფლიოს მოწინავე, განვითარებულ “სარკინიგზო” ქვეყნებში სარკინიგზო პროდუქციის ბალანსი შეიძლება ასე გადავანაწილოთ: ტერიტორიულად დიდ ქვეყნებში, რომლებიც მდიდარია სასარგებლო წიაღისეულითა და ბუნებრივი რესურსებით, წინა პლანზე დგას სარკინიგზო სატვირთო გადაზიდვები და გადაზიდული ტვირთის მოცულობა. ამ ქვეყნებში მართალია ინტენსიურად ვითარდება სამგზავრო გადაზიდვებიც, მაგრამ მისი განვითარების ტექნიკური და ტექნოლოგიური დონე

გარკვეულწილად ჩამორჩება სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვის არსებულ დონეს იმ ქვეყნებში, სადაც წინა პლანზეა, ანუ პრიორიტეტულია სამგზავრო გადაზიდვა. ასეთ ქვეყნებად კი უპ. ყოვლისა გვესახება ევროპის ტერიტორიულად პატარა, მაგრამ მაღალგანვი-თარებული ქვეყნები და ასევე იაპონია. დღეს ძალიან ცოტა ქვეყანაა მსოფლიოში, სადაც სარკინიგზო ტრანსპორტი არ ფუნქციონირებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ XXI საუკუნის დასაწყისში მსოფლიოს ცივილიზებული განვითარების არნახულმა ტემპმა და მოწინავე ტექნოლოგიების დანერგვამ ცხოვრებაში, საფუძველი დაუდო მსოფლიო პროგრესს ეროვნული მუდრეობის ყველა დარგის განვითარებაში, გამონაკლისი არც ტრანსპორტი იყო. ისე, როგორც ტრანსპორტის სხვა სახეობამ, სარკინიგზო ტრანსპორტმაც ინტენსიურად და პროგრესულად დაიწყო განვითარება, კერძოდ, ცხოვრებაში დამკვიდრდა დიდმასიანი და გრძელშემადგენლობებიანი სატვირთო მატარებლების კურსირება, გაიზარდა მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე, ტექნოლოგიური თვალსაზრისით ადგილი დაიმკვიდრა გადაუტვირთავმა, უვაგონო და უქაღალდო ტექნოლოგი-ებმა; სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების პროგრესი აისახა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის განუხრელ ზრდაში, მგზავრთა მომსახურებისა და მოძრაობის

უსაფრთხოების დონის ამაღლებაში. თუ XXI საუკუნის დასაწყისამდე რკინიგზის სიმძლავრის განსაზღვრის მთავარ კრიტერიუმს შეადგენდა რკინიგზის გამტარობისა და გადაზიდვის უნარი, დღეისათვის ამ სიდიდეს დაემატა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე. იმ რკინიგზას ენიჭება სიმძლავრის უფრო მაღალი რანგი (კატეგორია), რომელზეც ხდება სამგზავრო მატარებლის მაღალი სიჩქარის რეალიზება. შეიცვალა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გამომ-ხატველი ტერმინოლოგიაც: თუ აქამდე სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე ისაზღვრებოდა ტერმინით “დადგენილი” და “ჩქარი”, რაც ცხოვრებაში გამოხატავდა მის მოძრაობას შესაბამისად 80 და 120 კმ/სთ-ით, დღეისათვის ამ ტერმინებმა მიიღეს სახე – “ჩქარი”, “ჩქაროსნული” და “ზეჩქაროსნული”, რაც რეალობაში გამოხატავს სამგზავრო მატარებლის მოძრაობას შესაბამისად 140, 200 და 200 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით.

სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღ-ლებამ თავის მხრივ მოითხოვა სარკინიგზო სამგზავრო მეურნეობაში არსებული ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ბაზის გადახედვა; აუცილებელი გახდა ტრადიციული პარამეტრების კორექტირება, ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფა და ისეთი გარემოს დაარსება, როგორც ტექნიკური ასევე ტექნოლოგიური თვალსაზრისით, რომელიც დააკმაყოფილებდა თანამედროვე სარკინიგზო სამ-

გზავრო მოძრაობისათვის საჭირო მოთხოვნებს. ამ მიზნით გარკვეული პერიოდულობით იმართება საერთა-შორისო დონის კონგრესები და გამოფენები სარკინიგზო ჩქაროსნულ მოძრაობაზე, თეორიული, პრაქტიკული, ტექნოლოგიური და საექსპლუატაციო სიახლეებისა და გადაწყვეტილებების გაცნობისა და გაზიარების მიზნით. მთავარი ამ შეხვედრებში არის მსოფლიოს მასშტაბით სარკინიგზო სამგზავრო ჩქაროსნული მოძრაობის განვი-თარების მდგომარეობა ტექნიკური და ტექნოლოგიური კუთხით.

დღეისათვის სარკინიგზო სამგზავრო ჩქაროსნული გადაზიდვა მასობრივად ვითარდება მსოფლიოს როგორც განვითარებულ, ასევე სარკინიგზო ტრანსპორტის თვალსაზრისით ნაკლებად განვითარებულ ქვეყნებში. უდავოა, რომ უახლოეს მომავალში იგი აუცილებელი შემადგენელი ნაწილი გახდება ნებისმიერი ქვეყნის სარკინიგზო ტრანსპორტის ფუნქციონირებაში.

1.2. საქართველოს რკინიგზაზე სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესის განვითარების მოკლე მიმოხილვა

რკინიგზის ტრანსპორტი ჩვენ ქვეყანაში უკვე 140 წელია ფუნქციონირებს. ხატოვნად რომ ვთქვათ იგი

არის ქვეყნის “სასიცოცხლო არტერია”, რომელიც გადის ბუნებრივად შექმნილ დერეფანში ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, საქართველოს აკავშირებს მეზობელ ქვეყნებთან (რუსეთის ფედერაცია, აზერბაიჯანი, სომხეთი, პერსპექტივაში თურქეთი) და არის ევროპა-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის “ძირითადი ხერხემალი”. თითონ ქვეყნის შიგნით დიდია სარკინიგზო ტრანსპორტის როლი ეკონომიკის გაძლიერებაში: რკინიგზის ტრანსპორტის განშტოებები და ხაზები შედის ქვეყნის თითქმის ყველა რაიონში, გარდა რამდენიმე მთიანი რაიონისა და მის აღმოსავლეთ და დასავლეთ ნაწილებს ერთმანეთთან აკავშირებს.

საბჭოთა კავშირის პირობებში საქართველოს რკინიგზა შემადგენელი ნაწილი იყო ამიერკავკასიის რკინიგზისა, რომელიც აერთიანებდა ორი ქვეყნის – საქართველოსა და სომხეთის რკინიგზებს და საკავშირო მასშტაბით ერთ-ერთი მოწინავე იყო იმ 32 რკინიგზას შორის, რომელიც მაშინდელ საბჭოთა კავშირში იყო. მის მუშაობაში სატვირთო გადაზიდვებთან ერთად განსაკუთრებული როლი ეჭირა მგზავრების გადაყვანას, ნაწილობრივ ტურიზმისა და ძირითადად საკურორტო ზონების სატრანსპორტო მომსახურების ხარჯზე. 1990 წლისათვის საქართველოს ტერიტორიაზე კურსირებდა დაახლოებით 130 წყვილი სამგზავრო მატარებელი. ამ მატარებლების მიმოსვლა ხორციელდებოდა საქართველოს რკინიგზის ყველა

უბანსა და განშოებაზე: თბი-ლისი-ხაშური-
 ზესტაფონი-სამტრედია-ინგირი-სოხუმი-გაგ-რა-სოჭი;
 სამტრედია-ბათუმი; ზესტაფონი-ჭიათურა-საჩხერე;
 ხაშური-ბორჯომი-ახალციხე-ვალე; თბილისი-გარდა-
 ბანი, თბილისი-თელავი და სხვ. იმ დროისათვის
 წლიური მგზავრბრუნვა შეადგენდა დაახლოებით 2,8
 მლრდ მგზავრ.კმ-ს; განსაკუთრებით ინტენსიური იყო
 სამგზავრო მატარებელთა მოძრაობა ზაფხულის
 პერიოდში. №1 ცხრილში მოყვანილია
 მგზავრბრუნვისა და გადაყვანი-ლი მგზავრების
 დინამიკა წლების მიხედვით.

ცხრილი 1

მგზავრბრუნვისა და გადაყვანილი მგზავრების დინამიკა
 საბჭოთა პერიოდის ბოლო ათწლეულში ამიერკავკასიის
 რკინიგზაზე

მაჩვენებლები	წლები					
	1980	1982	1984	1986	1988	1990
წლიური მგზავრბრუნვა, მლრდ.მგზ.კმ	4,04	4,09	4,16	4,18	4,11	2,81
გაგზავნილი (გადაყვანილი) მგზავრები, მლნ.მგზავრი	29,13	26,39	30,50	32,30	30,40	19,50

საქართველოს პირობებისათვის სარკინიგზო
 ტრანსპორტი ყველაზე ტრადიციული სახეობაა
 სამგზავრო გადაზიდვებში ტრანსპორტის სხვა
 სახეობებს შორის. იგი გამოირჩევა
 ტრანსპორტირების შედარებით დაბალი ფასით,
 მგზავრთა გადაყვანის მასობრიობით (სამგზავრო
 მატარებლის დასახლებულობა მერყეობს 300-500

მგზავრის ფარგლებში), მოძრაობის უსაფრთხოების მაღალი დონით, კომფორტისა და სერვისის ფართო დიაპაზონით (რბილი დასაწოლი ადგილები, ვიდუობარები, ვაგონ-რესტორნები, ევაკუირებული ტუალეტები), ენერჯის თი-თოეული სახეობის გამოყენებისა (ელექტრული, თბური) და მთელი წლის განმავლობაში მუდმივად მუშაობის შესაძლებლობით, ეკოლოგიური თვალსაზრისით გარემოს მინიმალური დაბინძურებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენი ქვეყნის პირობებში, სარკინიგზო ტრანსპორტი წარმოადგენს ტრანსპორტის ძირითად სახეობას, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ტრანსპორტის სხვა სახეობების მოქმედების კოორდინირება, ამასთან, სარკინიგზო კვანძებისა და სამგზავრო სადგურების მიმდებარე ტერიტორიაზე საზოგადოებრივი და საქმიანი ცხოვრება დიდი ინტენსივობით გამოირჩევა: აქ ფუნქციონირებენ სადღეღამისო ავტოსადგურები, სასტუმროები, სავაჭრო ცენტრები, კავშირგაბმულობის კვანძები, საზოგადოებრივი კვების ობიექტები, საფინანსო დაწესებულებები და სხვ.

საქართველოს დამოუკიდებელ და სუვერენულ ქვეყნად ჩამოყალიბების შემდეგ, მისმა ეკონომიკამ ახალი მიმართულებით დაიწყო განვითარება, რამაც გამოიწვია ახალი ურთიერთობების ჩამოყალიბება საწარმოო პროცესებში. აღნიშნული გარემოება სრულად შეეხო სარკინიგზო სამგზავრო

გადაზიდვებსაც. საწარმოო პროცესების მართვა მთლიანად დაეყრდნო საბაზრო ეკონომიკის პრინციპებს. საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლამ სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვის წინაშე წამოჭრა სულ სხვა, ტრადიციულისაგან პრინციპულად განსხვავებული მოთხოვნები, უპ. ყოვლისა არარენტაბელური გადაზიდვების რენტაბელურად გახდომა სამგზავრო გადაზიდვების სტრუქტურის ცალკეული რგოლების მოდერნიზაციისა ან ამ რგოლების ლიკვიდაციის ხარჯზე, წინააღმდეგ შემთხვევაში წამგებიანი სამგზავრო გადაზიდვების გამორიცხვა; ერთიან ტექნოლოგიურ და საფინანსო პოლიტიკაზე გადასვლა, მართვის მარკეტინგული პრინციპების დანერგვა და გამოყენება.

საზღვარგარეთის წამყვან “სარკინიგზო” ქვეყნებში სამგზავრო გადაზიდვებს ყოველთვის უპირატესი მდგომარეობა ეჭირა სატვირთოსთან შედარებით და წარმოადგენდა შემოსავლის ძირითად წყაროს სარკინიგზო ტრანსპორტზე. ასეთი მდგომარეობის უმთავრესი მიზეზი იყო მატარებელთა მოძრაობის მაღალი სიჩქარეები და საექსპლუატაციო საიმედოობა. საბაზრო ეკონომიკის პრინციპებიდან გამომდინარე, აუცილებელია ტრანსპორტის ფუნქციონირების ეფექტური გზების ძიება. აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტაში პრიორიტეტი მინიჭებული აქვს სამგზავრო მატარებელთა მოძრაობის სიჩქარეების განუხრველ

ზრდას, ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალების დაარსებასა და სამგზავრო გადაზიდვებში კომფორტულობის უმაღლესი დონის შექმნას.

ხემოთ აღნიშნული მდგომარეობის ფონზე საქარ-თველოს რკინიგზაზე სამგზავრო გადაზიდვები შემდეგნაირად ვითარდება: თუ წინა პერიოდში (საბჭოთა კავ-შირის პირობებში) სამგზავრო მატარებელთა მოძრაობა განიხილებოდა ვეებერთელა ტერიტორიაზე, სადაც ხში-რად მგზავრობის პროცესს დღე-ღამეები სჭირდებოდა და გაველილი მანძილი ათასობით კილომეტერს შეად-გენდა, დამოუკიდებელი საქართველოს პირობებში დია-მეტრულად შეიცვალა მგზავრონაკადების პროგნოზირე-ბისა და სამგზავრო მატარებელთა ფორმირების საკით-ხები. აუცილებელი გახდა მარკეტინგული კვლევის სა-ფუძველზე მოსახლეობის მოთხოვნის განსაზღვრა სა-ტრანსპორტო საშუალებებზე და თვითონ სატრანსპორ-ტო ბაზრის შესწავლა. დღეისათვის მხოლოდ მსგავსი გამოკვლევების საშუალებითაა შესაძლებელი სამგზავ-რო მატარებლების შედარებით დაზუსტებული ფორმირე-ბის გეგმისა და მოძრაობის გრაფიკის შედგენა. აღნი-შნულიდან გამომდინარე, მოცემულ ეტაპზე საქართვე-ლოს რკინიგზაზე არსებობს მგზავროთა გადაყვანის შემდეგი სახეები: შორეული მიმოსვლის, ადგილობრივი და საგარეუბნო. თითქოს წინა პერიოდთან შედარებით არაფერი შეიცვალა, მაგრამ თვისობრივად კარდინა-

ლურად შეცვლილია სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესი. დღეს სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების პრიორიტეტულ მიმართულებად მიჩნეულია სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა, ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალების დაარსება (ზოგჯერ რამდენიმე ქვეყანაში ერთდროულად, სარკინიგზო დერეფნებში ჩქაროსნული მოძრაობის ფუნქციონირების მიზნით), კომფორტულობის უმაღლესი დონის შექმნა როგორც ტრანსპორტირების პროცესში, ასევე სამგზავრო გადაზიდვებში.

ამ თვალსაზრისით საქართველოს რკინიგზაზე სამგზავრო გადაზიდვები შემდგენიარად ვითარდება: განა-ხლდა სამგზავრო მოძრავე შემადგენლობა (ძირითადად რეკონსტრუქციისა და შეკეთების ხარჯზე), შექმნილ იქნა თანამედროვე ჩქაროსნული ელექტრული და დიზელ-მატარებლები, სპეციალიზებული გახდა სამგზავრო მატარებელთა მოძრაობის გრაფიკი (დღისა და ღამის სამგზავრო მოძრაობა), დაიხვეწა სამგზავრო ბილეთების გაყიდვისა და რეალიზაციის ორგანიზაცია, სამგზავრო ვაგონი აღიჭურვა თანამედროვე უახლესი მოწყობილობებით, რომელშიც გამოყენებულია ულტრა თანამედროვე დიზაინი. ვაგონის სავალი ნაწილების მოდერნიზაციის, ზემგრნობიარე და საიმედო სამუხრუჭო სისტემებისა და ძირითადი

ტექნიკური პარამეტრების სრულყოფით, ამა-ღლდა მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე.

არ შეიძლება იმის თქმა, რომ საქართველოს რკინიგზაზე სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესი სრულყოფილია. საერთაშორისო დონის მიღწევამდე ჯერ კიდევ ბევრი რამ არის გასაკეთებელი და გადასაწყვეტი, მაგ-რამ ამ მიმართულებით მუშაობა ინტენსიურად გრძელდება.

1.3. სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ტენდენციები საერთაშორისო დონეზე და მისი გავლენა საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის ფუნქციონირებაზე

სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამა-ღლება, შეიძლება ითქვას, რომ სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარების მთელ პერიოდში იყო, არის და იქნება “გაუხუნარი” აქტუალური საკითხი. სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლების აქტუალობა წამოიჭრა პირველი რკინიგზების დაარსებისთანავე, როდესაც სარკინიგზო ტრანსპორტისათვის აუცილებელი გახდა კონკურენტუნარიანი გარემოს შექმნა სამდინარო და საჭაპანო ტრანსპორტთან მიმართებაში. შეიძლება ითქვას, რომ პრინციპულად, დაახლოებით იგივე სიტუაციაა დღესაც. კონკურენციის მაღალი დონის პირობებში სარკინიგზო ტრანსპორტს ბევრი მახასიათებელი

გაანხია, რითაც შეუძლია პრივილიგირებული მდგომარეობა დაიჭიროს ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით.

დღეს, სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის თვალსაზრისით, სამგზავრო მოძრაობა შეიძლება დაეყოს სამ ძირითად ჯგუფად: ჩვეულებრივი – მატარებელი მოძრაობს 80-140 კმ/სთ სიჩქარით, ჩქაროსნული – მოძრაობის სიჩქარე მერყეობს 140-200 კმ/სთ-ის ფარგლებში და ზეჩქაროსნული – მოძრაობა ხორციელდება 200 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით. უნდა აღინიშნოს, რომ ხსენებული სიჩქარის დიაპაზონები ყველა ქვეყნისათვის არ არის მისაღები. მოწინავე “სარკინიგზო” ქვეყნებში, როგორცაა საფრანგეთი, იაპონია, გერმანია და სხვა, აღნიშნული სიჩქარეები დიდი ხანია უკვე რეალიზებულია. ბევრ ქვეყანაში, როგორცაა ბელგია, იტალია, ესპანეთი, ინგლისი, ჩინეთი და სხვა, მიმდინარეობს ინტენსიური მუშაობა ხსენებული სტანდარტების ცხოვრებაში განსახორციელებლად; განვითარებად ქვეყნებში მიზნადაა დასახული ჯერ მხოლოდ ჩქაროსნული მაგისტრალების მშენებლობა (რეკონსტრუქცია-დაარსება). ყოველივე აღნიშნულს შეიძლება დამატოს ისიც, რომ ჩქაროსნული მატარებლის ექსპლუატაცია მოძრაობის მაღალ სიჩქარეებთან ერთად ითვალისწინებს მგზავრთა მომსახურებისა და სერვისის უმაღლეს დონეს.

დღევანდელი მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნებში ფარ-თოდ გამოიყენება მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის უმნიშვნელოვანესი მიღწევები, კერძოდ, სამგზავრო ბილეთების დაჯავშნისა და გაყიდვის ორგანიზაცია, ბილეთების მბეჭდავი მანქანები, საინფორმაციო-საცნობარო მომსახურება, ვაგზლის მუშაობის ორგანიზაციის სრულყოფა, ხელბარგის შეფუთვის, შენახვისა და ვაგზლის ტერიტორიაზე ტრანსპორტირების ორგანიზაცია, ჩქაროსნული მატარებლის ვაგონში თანამედროვე დიზაინი და კომფორტულობის მაღალი დონე, ინტერნეტის გამოყენების შესაძლებლობა ბილეთების დაჯავშნისა და მატარებლის მოძრაობის განრიგის მონაცემების გარკვევაში და სხვა.

ზევით ჩამოთვლილი კონკრეტული ოპერაციებიდან ბილეთების გაყიდვისა და რეალიზაციის ორგანიზაციას ეთმობა უმნიშვნელოვანესი ადგილი ჩქაროსნული სამგზავრო მოძრაობის განხორციელების დროს. დღეს მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნებში ფართოდ გამოიყენება ბილეთების დაჯავშნისა და გაყიდვის ავტომატიზებული სისტემები. იაპონიაში, გერმანიაში, იტალიასა და სხვა ქვეყნებში, აღნიშნული სისტემების მეშვეობით შესაძლებელია 2 დღიდან 6 თვის განმავლობაში ბილეთების წინასწარი დაჯავშნა, ამასთან, წინასწარ გაყიდული (დაჯავშნული) ბილეთების წილი მთლიან მგზავრნაკა-დში შეადგენს დაახლოებით 65-70%-ს.

იაპონიაში ფუნქციონირებს მოწყობილობა, რომლის საშუალებითაც შე-საძლებელია ადგილების დაჯავშნა 1548 მატარებელზე. აქ ტურისტული მომსახურებისათვის გამოიყენება სის-ტემა “მარს-202”, რომელიც უზრუნველყოფს ადგილების დაჯავშნას 5 თვით ადრე მატარებლის გამგზავრებამდე; ჯგუფურ (ტურისტულ) შეკვეთებში მგზავრთა რიცხვი შეიძლება იყოს 900-1000, ფაქტიურად შესაძლებელია წინასწარ დაიჯავშნოს ადგილები მთელ მატარებელში. მსგავსი სისტემა ფუნქციონირებს გერმანიაში (“ერა”), რომლის საშუალებითაც იჯავშნება ადგილები 1200 მატარებელზე 2 სთ-დან 3 თვემდე, მატარებლის გამგზავრებამდე. აღნიშნულ სისტემაში ჩართულია 450 პერი-ფერიული მართვის პულტი, რომელთა ნაწილიც განლა-გებულია ავსტრიის, ბელგიის, ლუქსენბურგის, დანიის, ჰოლანდიისა და ბრიტანეთის რკინიგზებზე. ბოლო პერიოდში სისტემა “ერა” მოქმედებს ევროპის 9 ქვეყანაში – გერმანია, ჰოლანდია, დანია, იტალია, საფრანგეთი, ავსტრია, ბელგია, ლუქსენბურგი და შვეიცარია. მგზავრს შეუძლია ნებისმიერ ქვეყანაში დაჯავშნოს ადგილი საერთაშორისო ჩქაროსნულ მატარებელზე.

მსგავსი სისტემა ფუნქციონირებს რუსეთში, “ექს-პრეს-3”-ის სახით. სარკინიგზო-სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების თანამედროვე ტენდენციებს შეიძლება მივაკუთვნოთ კიდევ ავტომატური ბილეთის მბეჭდავი მანქანები.

მოწინავე ქვეყნების რკინიგზებზე გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის ბილეთის მბეჭდავი მანქანები და ავტომატები, რომელთაც აქვთ კომპაქტური საბეჭდი მოწყობილობები, ბეჭდვის დიდი სიჩქარე და დიდი საი-მედლობა. ბოლო პერიოდში შექმნილი ბილეთის მბეჭდავი ავტომატები თავიანთი კონსტრუქციით გამოირჩევა წინამორბედისაგან: მათ აქვთ ბილეთის ღირებულების გადახდის ფართო არჩევანი (სხვადასხვა ვალუტით), ოპერაციების წარმოების შესაძლებლობა როგორც მონეტებზე, ასევე ქაღალდის ფულზე, როგორც გადახდის, ასევე ხურდის დაბრუნების თვალსაზრისით.

თანამედროვე სარკინიგზო-სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ტენდენციაა სამგზავრო სერვისის ძალიან მაღალი დონე. აბსოლუტურად გამორიცხულია ყველა პრობლემა ბილეთის შექმნაზე. ყველა ჩქაროსნულ მატარებელში გათვალისწინებულია 15%-იანი თავისუფალი ადგილების რიცხვი იმ მგზავრებისათვის, რომელთაც ბოლო მომენტში გადა-წყვიტეს გამგზავრება; ეს ადგილები განკუთვნილია კიდევ იმ შესაძლო მგზავრისათვის, რომელიც საჭიროებს ტრანსპორტირებას ექსტრემალური სიტუაციებიდან გამომდინარე (გამოძახება დეპეშით, დაუგეგმავი საჭიროებით გადაადგილება, სასწრაფო მივლინება და სხვ.). თითქმის ყველა მოწინავე ქვეყანაში ჩქაროსნული მატარებელი ითვლება შევსილად, თუ

მასში მგზავრების რაოდენობა შეადგენს მატარებლის ტევადობის (დასახ-ლებულობის) 65%, ხოლო ტექნიკურ-ეკონომიკურ ანგარი-შებში მატარებლის სრული შევსების მაჩვენებლად მიღებულია 50-%, ე.ი. ფინანსური და ეკონომიკური გათვლები კეთდება მატარებლის ტევადობის 50%-ზე. ჩქაროსნულ მოძრაობაში კონკურენტუნარიანობის ამაღლებისა და ეკონომიკური ეფექტიანობის მთავარ ფაქტორს შეადგენს უპრობლემო ტრანსპორტირება (ბილეთის შეძენისა და მატარებლის რაციონალური გრაფიკით მოძრაობის თვალსაზრისით), ტრანსპორტირების მინიმალური ვადები და თითქმის მოძრაობის 100%-იანი უსაფრთხოება. აღნიშნული კრიტერიუმების მიხედვით, როგორც მსოფლიოს პრაქტიკამ გვიჩვენა, ჩქაროსნულმა სამგზავრო მოძრაობამ საერთაშორისო დერეფნებში მიიზიდა საპაერო ტრანსპორტის მგზავრნაკადებიდან დაახლოებით 60, საავტომობილოდან – 50, კერძო მფლობელობის ავტო-ტრანსპორტიდან კი დაახლოებით 80%. ყველა შემთხვევაში ჩქაროსნული სარკინიგზო-სამგზავრო მოძრაობის წარმატების გარანტიაა ტრანსპორტირების მინიმალური ვადები მაღალი სიჩქარეებისა და პრაქტიკულად სრული უსაფრთხოების პირობებში. ასე მაგალითად, საფრა-ნგეთის რკინიგზის მიმართულებაზე პარიზი-სამსრეთ-აღმოსავლეთი, რომლის სიგრძეც 600 კილომეტრამდეა, მთლიანი მგზავრნაკადის დაახლოებით 80% მგზავრობს

ჩქაროსნული რკინიგზით. აქ სარკინიგზო ტრანსპორტი სრულ კონკურენციას უწევს ყველა სახის ტრანსპორტს და უპ. ყოვლისა საჰაეროს; ტრანსპორტირების ვადები გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე საჰაერო ტრანსპორტზე.

ჩქაროსნული მოძრაობის მატარებელი ადჭურვილია ჰაერის კონდიციონებისა და გათბობის სისტემებით. საფრანგეთის ჩქაროსნული მატარებლის (“მისტრალი”) ვაგონში მგზავრს ამომწურავი ინფორმაცია შეუძლია მიიღოს მგზავრობის პირობებზე, ვაგონის შესასვლელში დამონტაჟებული ელექტრონული საინფორმაციო ტაბ-ლოს საშუალებით (ადგილების განლაგება ვაგონში, თამბაქოს მოწვევის შესაძლებლობა, რესტორნის მუშაობის განრიგი და სხვ.). ამ ვაგონში მგზავრს შეუძლია მიიღოს ინდივიდუალური მუსიკალური უზრუნველყოფა, ადგილიდან აუდგომლად შეუძლია ნებისმიერი კერძის შეკვეთა რესტორანში. აღნიშნული მატარებლის გამცილებელმა იცის მინიმუმ 3 საერთაშორისო ენა, რაც უად-ვილებს მას ურთიერთობას სხვადასხვა ეროვნების მგზა-ვრებთან. მატარებელში ფუნქციონირებს სამედიცინო დახმარების პუნქტი, საპარაკმახერო, მდივან-მემანქანის სამუშაო ადგილი, გაზეთებისა და სუვენირების კიოსკი. თეთრეულის გაშლა-აღაგებას ემსახურება სერვისის შე-საბამისი ფირმის მუშაკი და არა გამცილებელი. მგზა-ვრის კვება შესაძლებელია როგორც ვაგონ-რესტორანსა და

ბუფეტში, ასევე ადგილზე, – კუპეში; ამ პროცესს ემსახურება სპეციალური მიმტანი. ბოლო პერიოდში ჩქაროსნულ მატარებელში ფართო გავრცელება ჰპოვა მგზავრთა კვების თვითმომსახურების ავტომატებმა.

ამრიგად, ჩამოთვლილი ტენდენციები თითქმის სრულად ახასიათებს თანამედროვე სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარებას.

როგორც ცნობილია საქართველოს რკინიგზამ ქვეყნის დამოუკიდებლობის წლებში მართალია ნელა, მაგრამ სტაბილურად დაიმკვიდრა ადგილი მსოფლიოს სატრანსპორტო სისტემაში. მიუხედავად იმისა, რომ დაიხვეწა და განახლდა სამგზავრო გადაზიდვების სტრუქტურა, ამაღლდა კომფორტულობისა და მომსახურების დონე, მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლების საკითხები კვლავაც აქტუალურია. საქართველოს რკინიგზის ცენტრალური მიმართულების მცირე სიგრძის გამო, მოცემულ პირობებში ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის მოწყობა შეუძლებელია, მაგრამ შესაძლებელია არსებულ რკინიგზაზე ჩქაროსნული მოძრაობის სრულყოფა. ამ კუთხით ხორციელდება კონკრეტული ნაბიჯები (სალოკომოტივო მხრების დაგრძელება, მატარებლების სპეციალიზაცია დღე-ღამის პერიოდის მიხედვით და სხვა), მაგრამ პერსპექტივაში გასაკეთებელი კიდევ ბევრია. საქართველოს რკინიგზაზე ჩატარებული სამუშაოების ფონზე

ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით, გაცილებით დაბალია რისკის კოეფიციენტი, ასევე დაბალია სამგზავრო ტარიფები, დამაკმაყოფილებელია ჩქაროსნულ სამგზავრო მატარებელში თანამედროვე დიზაინი და კომფორტულობის დონე, მაგრამ მოძრაობის სიჩქარის გაზრდის თვალ-საზრისით საჭიროა არსებული რეზერვების (ტექნიკური, ტექნოლოგიური, მეთოდოლოგიური) სრული გამოყენება, რაც საქართველოს რკინიგზას უახლოეს მომავალში მოუწევს – სატრანსპორტო ბაზარზე დამკვიდრების მიზნით აუცილებელი იქნება ამ რეზერვების რეალიზაცია.

2. სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლებაზე მოქმედი ფაქტორები

2.1. ჰაერის წინააღმდეგობისა და საანგარიშო ქანობის გავლენა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარეზე

თეორიული და პრაქტიკული კვლევა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლების თვალსა-ზრისით, მსოფლიოს ყველა “სარკინიგზო” ქვეყნის აქტუალური საკითხია. მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლება დაკავშირებულია ბევრ ფაქტორთან, რომელთა შორის მთავარია წვევის სახეობა, მოძრავი შემადგენლობის კონსტრუქციული გადაწყვეტა (კონსტრუქციული თავისებურებები), რკინიგზის გამტარუნარიანობა და ტექნიკური

ადჭურვილობის დონე (სალიანდაგო მეურნეობა, სარკინიგზო სიგნალიზაცია, კავშირგაბმულობა და სატელეკომუნიკაციო ქსელი, ელექტრომომარაგების სის-ტემა და სხვა). აღნიშნულთან ერთად მნიშვნელოვანი ფაქტორია მოწინავე, ინტენსიური ტექნოლოგიების დანერგვა და განვითარება. ასევე გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ შეიძლება მიღწეული იქნეს მოძრაობის მაქსიმალური სიჩქარე ამა თუ იმ კონკრეტულ უბანზე, მაგრამ იგი არ იყოს ოპტიმალური მთლიანი ხაზისა ან მიმართულებისათვის. აქ უპ. ყოვლისა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მატარებლის მასა და წვეის სახეობა. ცალკეულ მატარებელთა მოძრაობის სიჩქარის ამადლება შესაძლებელია ზემოთ აღნიშნულ დონისძიებათა კომ-პლექსის ანუ ორგანიზაციულ-ტექნიკურ დონისძიებათა საფუძველზე. ამასთან, მატარებლის სიჩქარის მკვეთრი გაზრდა (სამარშრუტო სიჩქარის გადიდება მინიმუმ 10 კმ/სთ-ით) მოითხოვს მნიშვნელოვან კაპიტალდაბანდე-ბებს: ჩქაროსნული ლოკომოტივის ექსპლუატაციას სათა-ნადო სიმძლავრითა და მაღალი კონსტრუქციული სი-ჩქარით, სამგზავრო ვაგონის გამოშვებას შესაბამისი კონსტრუქციის ურიკებითა და სამუხრუჭო მოწყობილობით, რკინიგზის ლიანდაგის მძლავრ ზედნაშენს, დიდი რადი-უსის მრუდებს რკინიგზის ხაზებზე, სპეციალური კონს-ტრუქციის ისრულ გადამყვანს (დაქანებული მარკებითა და ჯვარედინის მოძრავი

გულარით), სარკინიგზო ავტო-მატიკისა და ტელეკომუნიკაციების უახლეს სისტემებსა და სტაბილურ ელექტრომომარაგებას.

ანგარიშებით დადგენილია, რომ სამგზავრო მატარებელი, რომლის წონაც შეადგენს 1000-1200 ტ, საჭიროებს ლოკომოტივს 4400-4500 კვტ სიმძლავრით. ნულოვან ქანობზე ამ შემთხვევაში რეალურად რეალიზებული სიჩქარე შეადგენს 160 კმ/სთ-ს, ხოლო 9-10 ‰ ქანობზე – დაახლოებით 100 კმ/სთ-ს. მატარებლის მასის 500 ტ-ით შემცირება ლოკომოტივის წონის ჩათვლით ($\approx 50\%$) იგივე სიმძლავრის პირობებში, იწვევს მოძრაობის სიჩქარის გადიდებას 200-220 კმ/სთ-მდე. უფრო დიდი სიჩქარის პირობებში, მაგალითად სიჩქარის 200-დან 250 კმ/სთ-მდე გაზრდის შემთხვევაში, ლოკომოტივის საჭირო წვეის ძა-ლა ორმაგდება, ხოლო სიჩქარე იზრდება დაახლოებით 25%-ით; ოპტიმალური სიჩქარე ამ შემთხვევაში მერყეობს 215-220 კმ/სთ-ის ფარგლებში. დადგენილია, რომ სამგზავრო მატარებლის 200 კმ/სთ-ითა და მეტი სიჩქარით მოძრაობის დროს ლოკომოტივის წვეის ძალის დაახლოებით 2/3 იხარჯება ჰაერის წინააღმდეგობაზე. ამრიგად, ჰაერის წინააღმდეგობა არის მატარებლის სიჩქარის გაზრდის შემზღუდავი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი.

ჰაერის წინააღმდეგობა მატარებლის მოძრაობის დროს დამოკიდებულია ისეთ მნიშვნელოვან ფაქტორებზე, როგორცაა მოძრაობის სიჩქარე,

მატარებლის სიგ-რძე, მოძრავი შემადგენლობის გეომეტრიული ზომები და ფორმა. სხვადასხვა ქვეყანაში ჰაერის წინააღმდეგობას სხვადასხვაგვარად ითვლიან. ინგლისში ლოკომოტივის შუბლზე მოსული ჰაერის წინააღმდეგობა გამოითვლება ფორმულით:

$$W = C_{შუბ} S_{შუბ} K_{პრ} v^2, \quad (2.1)$$

სადაც $C_{შუბ}$ არის ლოკომოტივის შუბლზე მოსული ჰაერის

წინააღმდეგობის კოეფიციენტი;

$C_{შუბ} =$

2,44-3,91;

$S_{შუბ}$ - ლოკომოტივის შუბლის ფართი, მ²;

$K_{პრ}$ - პროპორციულობის კოეფიციენტი, $K_{პრ} = 0,00103$;

v - მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე, კმ/სთ.

საფრანგეთის რკინიგზაზე შემადგენლობაზე მოსული ძირითადი დაყვანილი წინააღმდეგობა (იგულისხმება ელექტრომატარებელი) გამოითვლება ფორმულით:

$$W = 2,37 + 0,000213v^2. \quad (2.2)$$

გერმანიაში ამ სიდიდეს საზღვრავენ შემდეგნაირად (მთლიანად მატარებელზე მოსული წინააღმდეგობა):

$$W = 3,0P + 0,25F_{\text{ლოკ}}(v/10)^2 + 1,5Q + 0,025vQ + 0,6(m+2)\left(\frac{F_{\text{ვაგ}}}{10}\right)\left(\frac{v+15}{10}\right)^2, \quad (2.3)$$

სადაც P და Q არის შესაბამისად ლოკომოტივისა და

შემადგენლობის წონა, ტ;

$F_{\text{ლოკ}}, F_{\text{ვაგ}}$ - შესაბამისად ლოკომოტივისა და

ვაგ-

გონის საპროექტო ფართი, მ²;

m - ვაგონების რიცხვი შემადგენლობაში.

იაპონიაში ჩქაროსნული მატარებლის (ელექტრომატარებელი) მოძრაობის წინააღმდეგობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$W = (1,6 + 0,35v)Q \frac{1,25}{2} (0,46 + 0,0025l_{\text{მატ}}) \frac{F}{10} \left(\frac{v}{3,6}\right)^2,$$

(2.4)

სადაც Q არის ელექტრომატარებლის ბრუტოწონა, ტ;

1,25 - ჰაერის სიმკვრივის კოეფიციენტი;

$l_{\text{მატ}}$ - მატარებლის სიგრძე, მ;

F - ელექტრომატარებლის ერთი ვაგონის

შუბ-

ლის საპროექტო ფართი, მ².

ჩვენი პირობებისათვის მატარებლის მოძრაობის ძირითადი დაყვანილი წინააღმდეგობა განისაზღვრება ცნობილი ფორმულით:

$$W = \frac{W_0' P + W_0'' Q}{P + Q},$$

(2.5)

სადაც W_0' არის ლოკომოტივის მოძრაობის ძირითადი კუთრი წინაღობა, კვძ;

W_0'' - სამგზავრო შემადგენლობის ძირითადი კუთ-

რი წინაღობა, კვძ;

P - ლოკომოტივის წონა, ტ;

Q - შემადგენლობის ბრუტოწონა, ტ.

$$W_0' = 1,9 + 0,01v + 0,0003v^2, \quad (2.6)$$

$$W_0'' = 1,2 + 0,012v + 0,0002v^2. \quad (2.7)$$

ზემოთ მოყვანილი ფორმულების ანალიზით შეიძლება დავასკვნათ, რომ რაც ნაკლებია მატარებლის მოძრაობის კუთრი წინაღობა, მით უფრო მეტი შესაძლებლობაა მოძრაობის დიდი სიჩქარის რეალიზებისა ლოკომოტივის ერთი და იმავე სიმძლავრის პირობებში.

იმისათვის რომ შესაძლებელი იყოს მატარებლის სიჩქარის გადიდება გარკვეულ სიდიდემდე, გარდა ზემოთ მოყვანილი ფაქტორებისა, აუცილებელია ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის დადგენა. ლოკომოტივის კუთრი სიმძლავრე დამოკიდებულია მატარებლის წონასა და სიჩქარეზე. შესაბამისად, მატარებლის მოცემული წონისა და ლოკომოტივის კუთრი სიმძლავრის მიხედვით, შეიძლება

განისაზღვროს ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე მატარებლის სხვადასხვა სიჩქარით მოძრაობის დროს.

ლოკომოტივის კუთრი სიმძლავრე განისაზღვრება:

$$f = \frac{N_{\text{ლოკ}}}{P + Q_{\text{ბრ}}}, \quad (2.8)$$

სადაც P არის ლოკომოტივის წონა, ტ;

$Q_{\text{ბრ}}$ - შემაღენლობის ბრუტოწონა, ტ;

$N_{\text{ლოკ}}$ - ლოკომოტივის სიმძლავრე, კვტ.

დამოკიდებულება მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე-სა, ლოკომოტივის სიმძლავრესა და მატარებლის წონას შორის განისაზღვრება ფორმულით:

$$v = \frac{367 N_{\text{ლოკ}}}{F_{\text{შეჭ}}} = \frac{367 N_{\text{ლოკ}}}{P(W_0' + i_b) + Q(W_0'' + i_b)}, \quad (2.9)$$

სადაც i_b არის საანგარიშო ქანობი უბანზე (დანარჩენი

აღნიშვნები ცნობილია).

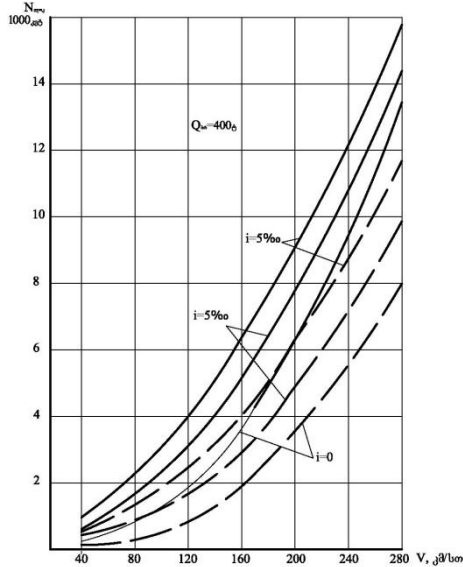
მოყვანილი განტოლების მიხედვით

$$N_{\text{ლოკ}} = \frac{v \left[P(W_0' + i_b) + Q(W_0'' + i_b) \right]}{367}. \quad (2.10)$$

როგორც (2.10) ფორმულიდან ჩანს, მოცემული სარე-აღიზაცო სიჩქარის პირობებში (პერსპექტიული სიჩ-ქარე) ლოკომოტივის სიმძლავრე

დამოკიდებულია მატარებლის მასაზე, ჰაერის წინააღმდეგობასა და საანგარიშო ქანობზე. იმისათვის, რომ ჰაერის წინააღმდეგობა მინიმუმამდე შემცირდეს, თითქმის მსოფლიოს ყველა მოწინავე “სარკინიგზო” ქვეყანაში ჩქაროსნული მოძრაობისათვის გათვალისწინებულ მოძრავ შემადგენლობას აქვს მაქსიმალურად გლუვი, გარსშემომდენი ფორმა. მაგალითისათვის იაპონური წარმოების ჩქაროსნულ სამგზავრო ვაგონში მის გლუვ ძარასა და სამგზავრო სალონის ფანჯრის პირაპირზე დაშორება შეადგენს 3 მმ-ს. 2.1 ნახ-ზე ნაჩვენებია ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის დამოკიდებულება მატარებლის სარეალიზაციო (პერსპექტიულ) სიჩქარეზე საანგარიშო ქანობის სხვადასხვა მნიშვნელობის დროს. როგორც ნახაზიდან

ჩანს, მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდის პრო-პორციულად იზრდება მოძრაობის (ჰაერის) წინააღმდეგობაც. მაგალითად, ნულოვანი ქანობის პირობებში, ჩვეულებრივ სამგზავრო ვაგონებისაგან შემდგარ მატარებლის ლოკომოტივს (მატარებლის მასა ყველა შემთხვევაში ერთნაირია $Q = 800$ ტ) 160 კმ/სთ სიჩქარის რეალიზებისათვის სჭირდება 3700 კვტ სიმძლავრე, როცა იგივე სიჩქარის რეალიზებისას გარსშემომდენი ფორმის ვაგონებით შემდგარი მატარებლის პირობებში, ეს



ნახ. 2.1. ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე მატარებლის მოძრაობის წინააღმდეგობისა (ჰაერის) და სარეალიზაციო (პერსპექტიული) სიჩქარისაგან დამოკიდებულებით საანგარიშო ქანობის სხვადასხვა მნიშვნელობის დროს.

----- ჩვეულებრივი (მთლიანლითონის) სამგზავრო ვაგონები- საგან შემდგარი მატარებელი; -- -- -- გლუვზედაპირიანი (გარსშე-მომდენი) ვაგონებისაგან შემდგარი მატარებელი

სიმძლავრე შეადგენს 1900 კვტ-ს. მოძრაობის სიჩქარის

გაზრდით 240 კმ/სთ-მდე, ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე შესაბამისად უნდა იყოს 9100 და 5300 კვტ, ე.ი. სიჩქარის გაზრდამ 80 კმ/სთ-იანი დიაპაზონით გამოიწვია ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის გაზრდა I შემთხვევაში 9100-3700=5400 კვტ-ით, ანუ 1,5-ჯერ და II შემთხვევაში – 5300-

1900=3400 კვტ-ით, თითქმის 2,8-ჯერ. ამასთან, 160 კმ/სთ სიჩქარის რეალიზების დროს, გარსშემომდენი ვაგონის ექსპლუატაციით მიღებულმა ეკონომიამ შეადგინა 5300-1900=3400 კვტ, ხოლო 240 კმ/სთ-ის დროს – 9100-5300=3800 კვტ. აღსანიშნავია აგრეთვე მატარებლის მოძრაობის წინააღმდეგობის გაზრდა საანგარიშო ქანობის ზრდის მიხედვით. ასე მაგალითად, თუ 160 კმ/სთ სიჩქარის დროს ჩვეულებრივი ვაგონების პირობებში ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე ნულოვან ქანობზე უნდა ყოფილიყო 3700 კვტ, იგივე სიჩქარის რეალიზებისათვის 5⁰/₁₀₀ საანგარიშო ქანობზე, ლოკომოტივს ჭირდება შესაბამისად 5100 და 2900 კვტ სიმძლავრე (1400-ითა და 1000 კვტ-ით მეტი), ხოლო 9⁰/₁₀₀-იანი ქანობის დროს, ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე უნდა იყოს შესაბამისად 6200 და 4000 კვტ, ე.ი. 6200-3700=2500 და 4000-1900=2100 კვტ-ით მეტი ვიდრე ნულოვანი ქანობის დროს. ამრიგად, მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდისას, გარდა ჰაერის წინააღმდეგობისა, შესაბამისად იზრდება ქანობით გამოწვეული წინა-აღმდეგობაც, რაც მოითხოვს ლოკომოტივის სიმძლავრის შესაბამის გაზრდას.

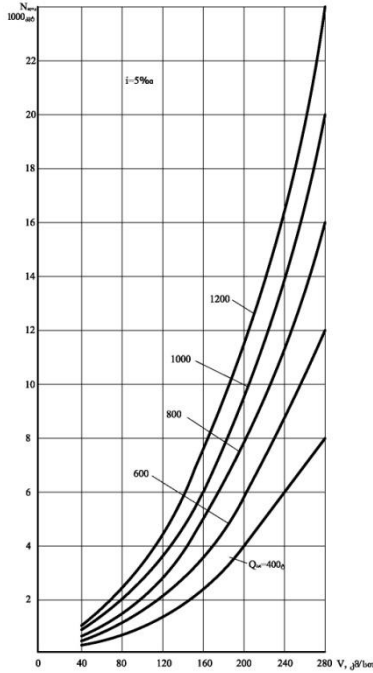
ზემოთ მოყვანილი ანალიზის საფუძველზე ვასკვნით, რომ სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდა ჩვეულებრივი ვაგონის პირობებში 150-160 კმ/სთ-იდან 240-250 კმ/სთ-მდე, იწვევს ლოკომოტივის სიმძლავრის გაზრდას საშუალოდ

2,5-ჯერ, გარსშემომდენი ვა-გონის დროს კი ეს სიდიდე ოდნავ ნაკლებია – 2,3-2,4-ჯერ. სინქარის გაზრდის აღნიშნულ დიაპაზონში გარს-შემომდენი ვაგონის ექსპლუატაციით მიღებული ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის ეკონომია, ჰაერის წინა-აღმდეგობის შემცირების ხარჯზე, შეადგენს 2000-3000 კვტ-ს. საანგარიშო ქანობის გაზრდა იწვევს მოძრაობის წინააღმდეგობის შესაბამის გაზრდას და აქედან გამომდინარე, ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის გაზრდა-საც. საანგარიშო ქანობის ცვალებადობით $1-10^0/_{00}$ -მდე, ლოკომოტივისათვის საჭირო სიმძლავრე იზრდება საშუალოდ 2000-3000 კვტ-ით.

2.2. მატარებლის მასის გავლენა მოძრაობის სინქარზე

მატარებლის მოძრაობის სინქარის გაზრდა უშუალო კავშირშია მატარებლის მასასთან (ბრუტოწონ-ნასთან). 2.2 ნახ-ზე ნაჩვენებია ეს დამოკიდებულება. როგორც ნახაზიდან ჩანს, მატარებლის წონის გაზრდით ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრე გაცილებით იზრდება, ვიდრე ჰაერის წინააღმდეგობითა და საანგარიშო ქანობის მიხედვით. ასე მაგალითად, თუ ჩვეულებრივი სამ-გზავრო ვაგონით შედგენილი 800 ტონიანი მატარებლის ლოკომოტივს 160 კმ/სთ სინქარის რეალიზებისათვის $5^0/_{00}$ -იანი ქანობის პირობებში

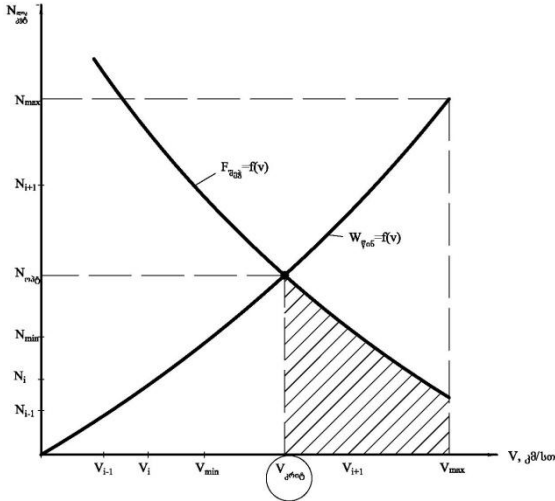
ჭირდება 5100 კვტ სიმძლავრე, ხოლო 240 კმ/სთ სიჩქარეზე კი 10300, ე.ი. ჰაერისა და ქანობის წინააღმდეგობით გამოწვეული სიმძლავრის ნამატი შეადგენს 5200 კვტ, იგივე პირობებში 1200 ტონიანი მატარებლის ექსპლუატაციის დროს, ეს ნამატი შეადგენს $23838 (v=240 \text{ კმ/სთ}) - 7080 (v=160 \text{ კმ/სთ}) = 16758$ კვტ, ე.ი. $16758 - 5200 = 11558$ კვტ-ით მეტს. მატარებლის წონის შემცირებით (განახევრებით) 400 ტონამდე, იგივე პირობებში, ლოკომოტივის საჭირო სიმძლავრის ნამატი შეადგენს $5857 - 2462 = 3395$ კვტ, ანუ 800 ტონიან მატარებელთან შედარებით $(10300 - 5100) - 3395 = 1805$ კვტ-ით ნაკლებს. აქედან გამომდინარეობს, რომ გარდა მინიმალური საანგარიშო ქანობისა და ვაგონის გაუმჯობესებული (გარსშემოდენი) კონსტრუქციისა, სამგზავრო



ნახ. 2.2. სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის დამოკიდებულება მატარებლის მასაზე

მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გადიდების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია მატარებლის ბრუტომასის შემცირება (მინიმალური ბრუტომასა). გარდა ზემოთ მოყვანილი ანალიზისა, გასათვალისწინებელია ერთი გარემოება: ცნობილია, რომ მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ზრდით ლოკომოტივის რელსთან შეჭიდების ძალა მცირდება, ხოლო მოძრაობის წინააღმდეგობა იზრდება, ამიტომ, სასურველი სიჩქარის

რეალიზებისათვის, გარდა ზემოთ მოყვანილი შეზღუდვებისა, აუცილებელია დაცული იქნეს შემდეგი პირობა: ლოკომოტივის რელ-სთან შეჭიდების ძალა ($F_{შეჭ}$) ტოლი ან მეტი უნდა იყოს



ნახ. 2.3. მატარებლის მოძრაობის წინააღმდეგობისა და ლოკომოტივის რელსთან შეჭიდების ძალის დამოკიდებულება მოძრაობის სიჩქარეზე

მოძრაობის (უპ. ყოვლისა ჰაერის) წინააღმდეგობის ძა-ლაზე ($W_{წინ}$). დამოკიდებულება ამ ორ პარამეტერს შო-რის, მატარებელთა მოძრაობის სიჩქარის მიხედვით, ნაჩ-

ვენებია 2.3 ნახ-ზე. იმის გამო, რომ ჩვენ პირობებში არ-სებულ ლოკომოტივებსა და ელექტრომატარებლებს ჯერ-ჯერობით აქვთ დაბალი კონსტრუქციული სიჩქა-რეები ($v \leq 160$ კმ/სთ), ამიტომ

მათ მაგალითზე აღნიშნული პარამეტრების გათვლას აზრი არ ექნებოდა, რადგანაც ყველა შემთხვევაში მიღებული სარეალი-ზაციო სინქარე იქნებოდა 160 კმ/სთ-ის ტოლი ან ნაკლები. აქედან გამომდინარე 2.3 ნახ-ზე მოყვანილი დამოკიდებულება ატარებს პრინციპულ ხასიათს და რეალური გათვლების დროს საჭირო იქნება ამ პირობის დაცვა.

2.3. ვაგონის ტარის შემცირება, როგორც სამგზავრო მატარებლის ბრუტომასის შემცირებისა და მისი ტევადობის გაზრდის ერთ-ერთი ეფექტური საშუალება

ვაგონის ტარის შემცირება, გარდა ბრუტომასის შემცირებისა, გავლენას ახდენს მატარებლის მოძრაობის სინქარეზე, აღიღებს რკინიგზის გადაზიდვის უნარს და შესაბამისად ზრდის საფინანსო შემოსავლებს. მსოფლიო-ის განვითარებულ ქვეყნებში (იაპონია, საფრანგეთი, გერმანია, აშშ, იტალია, რუსეთი, შვეიცარია და სხვ.) აღ-ნიშნული საკითხი წყდება სხვადასხვაგვარად. საერთო ამ გადაწყვეტაში არის მსუბუქი და მაღალი სიმტკიცის შენადნობების გამოყენება ვაგონთმშენებლობაში, ვაგონის კონსტრუქციის მოდერნიზაცია. თანამედროვე სამ-გზავრო ვაგონის ძარის მაღალი საექსპლუატაციო თვი-სებები უპ. ყოვლისა გამომდინარეობს მის კონსტრუქციაში ალუმინის სხვადასხვა შენადნობის გამოყენებით.

ალუმინის შენადნობს აქვს დაახლოებით 3-ჯერ ნაკლები წონა, ვიდრე ფოლადს. ამავე დროს ტემპერატურული ცვალებადობისას ალუმინის შენადნობი ინარჩუნებს თა-ვის ფიზიკურ თვისებებს; ადვილია მისი დაშტამპვა და დაწნეხვა, რაც საშუალებას იძლევა მინიმუმამდე შემცი-რდეს შესადუღებელი სამუშაოები. გარდა ალუმინის შენადნობისა, ვაგონის ტარის შემცირებაში დიდ როლს თამაშობს პოლიმერული¹ მასალების გამოყენება. ფიზი-

1 – პოლიმერები - 1. ნივთიერებანი, რომელთაც ერთნაირი ქიმიური შემადგენლობა აქვთ, მაგრამ განსხვავდებიან მოლეკულაში ატ-ომების სხვადასხვა რაოდენობით; 2. იაფი ქიმიური ნარჩენები-საგან დამზადებული ფურცლოვანი ფორმის მასალა.

კური თვისებებით პოლიმერული მასალები შეიძლება დავეოთ ხისტად, პლასტიკურად, ნახევრადხისტად, რბი-ლად და ელასტიკურად. ყველა აღნიშნული სახეობა ვა-გონის კონსტრუქციაში გამოიყენება დასამზადებელი დე-ტალების, კვანძებისა და ვაგონის სხვადასხვა ნაწილის საექსპლუატაციო მახასიათებლებისაგან დამოკიდებუ-ლებით. პოლიმერების გამოყენების დროს ლითონთან შედარებით, 3-6-ჯერ მცირდება ოპერაციების შრომატე-ვადობა და 2-3-ჯერ – დანადგარებსა და მექანიზმებზე მოთხოვნა. პოლიმერების კუთრი წონა კიდევ უფრო ნა-კლებია, ვიდრე ფოლადისა და

ალუმინის შენადნობებისა (6-ჯერ ნაკლები ფოლადთან და 3-ჯერ ნაკლები ალუმი-ნთან შედარებით). აღსანიშნავია პოლიმერული მასალების კიდევ ერთი დადებითი თვისება, რაც გამოიხატება მათ მაღალ ანტიკოროზიულობასა და თბომედეგობაში. გარდა აღნიშნული თვისებებისა, პოლიმერები არ საჭი-როებენ შეღებვას. თავიანთი ბუნებრივი ფორმით ვაგონის შიგა სალონის აღჭურვისას, ისინი ამადლებენ ვაგონის ესთეტიკურ ღონეს. ალუმინის შენადნობებითა და პოლიმერული მასალებით ვაგონის აგება ჯდება შედა-რებით იაფი, ვიდრე მთლიანლითონისა. ამ მასალების გამოყენება ამცირებს ვაგონის ტარაწონას 8-10 ტ-ით. დღევანდელ პირობებში ვაგონის კონსტრუქციაში ლითონის (ფოლადის) გამოყენება მინიმუმამდეა დაყვანილი. ფოლადით მზადდება მხოლოდ ის კვანძები და ვაგონის ცალკეული ნაწილები, სადაც ვაგონის დინამიკური მახა-სიათებლებიდან გამომდინარე, აუცილებელია მაღალი სიმტკიცე და ვიბრომედეგობა.

ძირითადად ვაგონის ძარა მზადდება ალუმინის ფუ-რცლებისაგან (გამოიყენება სხვა მსუბუქი შენადნობე-ბიც), ჩარჩოები – დაბალლევირებული¹ ფოლადისაგან; ვაგონის გარე აღჭურვილობა (კარები, ფანჯრის ჩარჩო და სხვ.) მზადდება მინაპლასტიკატისაგან. ვაგონის შიგა აღჭურვილობაში მაქსიმალურად იყენებენ პოლიმერულ მასალებს. აღნიშნულთან ერთად დიდი

ყურადღება ეთ-მობა უსაფრთხოების ხარისხის ამაღლებას. მაგალითად, რუსეთის ჩქაროსნულ მატარებელში “სოკოლი”, მგზავრთა უსაფრთხოების ხარისხის ამაღლების მიზნით ძარ-ის ბოლოებში გათვალისწინებულია ე.წ. სამსხვერპლო ნაწილები, რაც გულისხმობს შემდეგს: ტამბურის რაი-ონში ძარის სახურავს, იატაკსა და კედლებს სპეციალურად აქვთ დაბალი სიმტკიცე, რათა ავარიულ სიტუაციაში (მექანიკური ზემოქმედების დროს) “სამსხვერპლო ნაწილებმა” უფრო იოლად მიიღონ დეფორმაცია და მინიმუმამდე დავიდეს დარტყმის ძალა მაშინ, როცა სალონში თითქმის უცვლელი იქნება გეომეტრიული კონფიგურაცია. შედეგად უნდა შემცირდეს მგზავრთა ტრავმატიზმის დონე. ვაგონის ტარის შემცირების მიზნით განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ვაგონის ური-კის კონსტრუქციას. გარდა საერთო მასის შემცირებისა, მისმა კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს ოპტიმალური დინამიკურობა და რყევების ჩაქრობა. პლასტმასის სამუ-ხრუჭო ხუნდის გამოყენებამ ექსპლუატაციიდან გამოდევნა თუჯის ხუნდი. პლასტმასის ხუნდების წონა ერთ სამგზავრო ვაგონზე შეადგენს 52 კგ-ს, ხოლო თუჯის ხუნდებისა – 232, ე.ი. ერთი ვაგონის ტარა ამ შემთხვე-ვაში შემცირდა $232-52=180$ კგ-ით, 10 ვაგონიანი შემადგე-

1 – ლევირება - რაიმე ლითონში სხვა ლითონის შეყვანა, შერევა

გარკვეული ქიმიური შემადგენლობისა და თვისებების მქონე

შენადნობის მისაღებად.

ნღობისათვის ეს სიდიდე იქნება 1,8 ტ, 15 ვაგონიანი-სათვის – 2,7 ტ და 20 ვაგონიანი შემადგენლობისათვის კი 3,6 ტ.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ვაგონის ტარაწონის შემცირება უპ. ყოვლისა გავლენას ახდენს მატარებლის მოძრაობის სიჩქარეზე (მატარებლის საერთო ბრუტო-მასის შემცირება), გამტარობისა და გადაზიდვის უნარ-ზე. მატარებლის მოცემული ბრუტომასის (Q), ერთი ვაგონის დასახლებულობისა (a_0) და მატარებელში m ვაგონთა რიცხვის პირობებში, ვაგონის ბრუტომასა საგ-რძნობ გავლენას ახდენს მატარებლის დასახლებუ-ლობაზე (ტევადობაზე). ვაგონის ბრუტომასის განსა-ზღვრისას ($q_{\text{ბგ}}$) ერთი მგზავრის წონა თავის ხელბა-რგთან ერთად, ანგარიშებში მიიღება 100 კგ, ხოლო მგზავრთა წილს ვაგონის ბრუტომასაში იღებენ 4-5%.

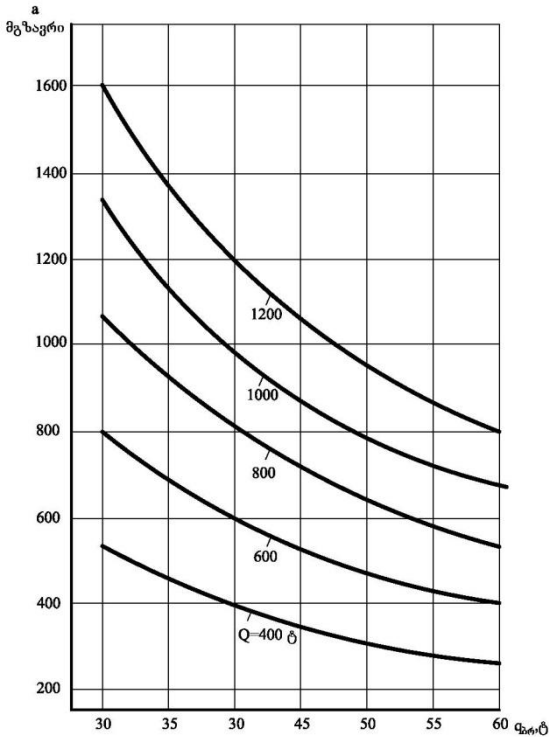
მატარებლის საერთო ტევადობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$a = a_0 m = \frac{Q a_0}{q_{\text{ბგ}}}. \quad (2)$$

11)

რეალური პირობებიდან გამომდინარე, თუ სამგზავრო ვაგონის საშუალო ტევადობას (სხვადასხვა კატეგორიის ვაგონთა საშუალო

დასახლებულობის მიხედვით) მივიჩნევთ $a_0=40$ მგ ზავრი, ხოლო მატარებლის ბრუტომასის ცვალებადობის დიაპაზონი იქნება $Q=400-1200$ ტ, მიიღება დამოკიდებულება მატარებლის ტევადობასა და ვაგონის ბრუტომასას შორის, რომელიც ნაჩვენებია 2.4 ნახ-ზე. როგორც მოყვანილი ნახაზიდან ჩანს,



ნახ. 2.4. მატარებლის ტევადობის დამოკიდებულება
მატარებლისა და ვაგონის ბრუტომასაზე

ვაგონის ბრუტომასის შემცირებით 30-35 ტ-მდე, თუნდაც მცირეწონიანი მატარებლის პირობებში (400 ტ), მისი ტევადობა უტოლდება 800 ტ-იანი მატარებლის ტევა-დობას.

ამრიგად, ვაგონის ტარის შემცირებით, რაც იწვევს საერთო ჯამში მატარებლის ბრუტომასის შემცირებას, შესაძლებელი ხდება ან გავზარდოთ მოძრაობის სიჩქარე (მატარებლის მასის შემცირების ხარჯზე ერთი და იმავე ტევადობის პირობებში), ან გამოვიყენოთ უფრო მცირე სიმძლავრის ლოკომოტივი და შესაბამისად მივიღოთ ელექტროენერჯის (სათბობის) ეკონომია. თუ მატარებლის საშუალო წონად მივიჩნევთ 800 ტ-ს, ამ შემთხვევაში ერთი ვაგონის ტარის შემცირებით 20-25 ტ-ით, მატარებლის ტევადობა იზრდება საშუალოდ 300-400 მგზავრით.

3. ღიანდაგის ექსკლუატივია ჩქაროსნული მოძრაობის პირობებში

3.1. ზოგადი მოთხოვნები

ჩქაროსნული მოძრაობის მაგისტრალის მშენებლო-ბისას ღიანდაგის ზედნაშენს აგებენ ჩვეულებრივად მიწის გრუნტზე, ხოლო დასახლებული პუნქტის საზღვრებში უპირატესობას ანიჭებენ ესტაკადასა და გზაგამტარს. მდინარის გადაკვეთისას და სხვა მსგავს ადგილზე აგებენ რკინაბეტონის ხიდს, ხოლო მთის პირობებში – გვირაბს, ვიადუკს, საყრდენ კედელსა და სხვ. რადგან ჩქაროსნული მოძრაობის დროს ფაქტიურად მრუდე უბნის რადიუსები ძალიან დიდია (დადგენილი ნორმებით), ფიქსირებული სიჩქარის

სარეალიზაციოდ ხშირ შემთხვევაში საჭირო ხდება დამატებითი ხელოვნური ნაგებობის ექსპლუატაცია, წაყენებული მოთხოვნების უზრუნველყოფის მიზნით. ახალი მაგისტრალის ტრასის შერჩევისას მაქსიმალურად ცდილობენ, რომ მან გაიაროს დასახლებული პუნქტის გარეთ, შემოსავლელი გზით.

ჩქაროსნული მოძრაობის პირობებში რკინიგზის ლიანდაგის სტაბილური მუშაობა გადამწყვეტია მაღალი სიჩქარის განსახორციელებლად. ამ დროს ლიანდაგი ასრულებს არა მარტო მასზე დაკისრებულ ფუნქციას – გაატაროს მატარებელი დადგენილი მასითა და სიჩქარით, არამედ მაღალი სიჩქარის პირობებში უზრუნველყოს გადაზიდვით პროცესის საექსპლუატაციო საიმე-დობაც. როგორც ცნობილია, რკინიგზის სალიანდაგო მეურნეობას მიეკუთვნება თვითონ ლიანდაგი თავისი ინფრასტრუქტურით – სხვადასხვა სახის ტექნიკური ნაგებობითა და მოწყობილობით. მათი საშუალებით შესაძლებელია ლიანდაგის შეუფერხებელი, უწყვეტი მუშაობა წლის ყველა დროს, დღისით და ღამით. ჩქაროსნული მოძრაობის პირობებში რკინიგზის ლიანდაგი მუდამ გამართულ მდგომარეობაში უნდა იყოს, დაუშვებელია მცირეოდენი დარღვევა ან ნორმიდან გადახრაც კი (რაც შესაძლებელია ჩვეულებრივ პირობებში) უსაფრთხოების მაღალი დონის შესანარჩუნებლად. დებულობს რა უშუალოდ დიდ დატვირთვას თავის თავზე მოძრავი შემადგენლობისაგან, რკინიგზის ლიანდაგმა

სიმტკიცით, მდგრადობით, უნდა უზრუნველყოს არა მარტო ჩქაროსნული სამგზავრო გადაზიდვა დადგენილი სიჩქარით, არამედ უნდა ჰქონდეს აუცილებელი რეზერვი მოძრაობის სიჩქარის ზრდის შემთხვევაშიც. ვიბრაცია და დინამიკური დატვირთვა, წარმოქმნილი მატარებლის მოძრაობისას, იზრდება სიჩქარის პირდაპირპროპორციულად. აქედან გამომდინარე, მოძრაობა 200 კმ/სთ და მეტი სიჩქარით, შესაძლებელია მხოლოდ ვიბრაციისა და დინამიკური დატვირთვის შემსუბუქებით, ანუ ეს პარამეტრები არ უნდა აღემატებოდეს დადგენილ ნორმას. თანამედროვე ჩქაროსნული რკინიგზის ექსპლუატაციაში გამოყენებულია რელსის ორიგინალური კონსტრუქციის სამაგრი, რომლის საშუალებითაც მინიმუმამდეა დაყვანილი ვიბრაცია და მექანიკური დატვირთვა.

ძველი კონსტრუქციის რკინიგზაზე (ტრადიციული), ლიანდაგი დაკომპლექტებული იყო მოკლე, სტანდარტული რელსების (სიგრძე 25 მ) ერთობლიობით, შემაერთებული სარელსო სამაგრით, რის გამოც ხშირი იყო და-რღვევები სარელსო პირაპირებში რელსის ცვეთის გამო. ჩქაროსნული მოძრაობისას ძირითადად გამოყენებულია უპირაპირო რელსი, რომლის სიგრძეც 800 მ-ია. ასეთი რელსი უზრუნველყოფს თვლების თანაბარ მოძრაობას. 200 კმ/სთ და მეტი სიჩქარით სტაბილური მოძრაობის უზრუნველსაყოფად, რკინიგზის ლიანდაგის

პარამეტრები აუცილებლად უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილ ნორმებს, რომელშიც დაშვებები გათვლილია მილიმეტრების სიზუსტით. პირდაპირ მონაკვეთზე რკინიგზას არ უნდა ჰქონდეს რაიმე გადახრა, ხოლო მრუდში ზუსტად უნდა იყოს დაცული მრუდის მნიშვნელობები. ასეთი სიზუსტე აუცილებელია არა მარტო ჩქაროსნული მაგისტრალის მშენებლობისას, არამედ ექსპლუატაციის პერიოდშიც. ექსპლუატაციის საწყის ეტაპზე ადგილი აქვს რკინიგზის ლიანდაგის არათანაბარ დაწვევას, გამოწვეულს გრუნტის შემჭიდროების გამო. ამიტომ საბა-ლასტე მასალად გამოყენებული უნდა იქნეს მაღალი სიმტკიცისა და მდგრადობის მინარევები, რომლებიც უზრუნველყოფს ლიანდაგის სიმტკიცეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ლიანდაგი უნდა დაიგოს რკინა-ბეტონის საყრდენზე.

მოძრაობის სიჩქარის მატებასთან ერთად მრუდე უბნებში ადგილი აქვს ცენტრიდანული ძალის მოქმედების ზრდას, რომლის გასანეიტრალებლადაც იყენებენ სხვა-დასხვა სახის მექანიზმსა და მოწყობილობას ვაგონის კონსტრუქციაში. ჩქაროსნული მოძრაობისათვის იდეალური ვარიანტია ტრასის მოწყობა სწორ უბანზე. მრუდე უბნის არსებობის შემთხვევაში ტრასის შერჩევა ხდება ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით (გარდამავალი მრუდეების შეერთება, გარე რელსის შემადგენლობა და სხვ.).

მაღალი სიჩქარით მოძრაობისას აუცილებელია გაზრდილი იყოს დამუხრუჭების დადგენილი ნორმა. ყველა შემთხვევაში თავიდან უნდა იქნეს აცილებული რაიმე საგნის ან ობიექტის დაუგეგმავი მოხვედრა ჩქაროსნულ მაგისტრალზე. ამ მიზნით მასზე ლიანდაგის გასწვრივ გრძივად, ორივე მხრიდან, აგებენ დამცავ ღობეს, გადა-მლობ კედელს, გზაგამტარს ადამიანებისა და ცხოვე-ლებისათვის და სხვ.

3.2. ჩქაროსნულ მაგისტრალზე ლიანდაგის მიმართ წაყენებული მოთხოვნები

ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის უმთავრეს ელემენტს რკინიგზის ლიანდაგის ზედნაშენი წარმოადგენს. მასში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი რელსს უჭირავს. ჩქაროსნული მაგისტრალის რელსმა უნდა უზრუნველყოს:

- ვერტიკალური დატვირთვის ეფექტური გადანაწი-ლება შპალზე, რაც შესაძლებელს ხდის შემცირდეს გზის დეფორმაცია და შესაბამისად შეკეთებისათვის საჭირო ხარჯები;

- საჭირო სიმტკიცე, ცვეთამედეგობა, ხანგამძლეობა და დრეკადობა;

- სიმტკიცის მაღალი ხარისხი და უპირაპირო რელსის დამზადებისას შედუღების პროცესის

ეფექტურად წარმართვა ქიმიურ შემადგენლობაში მანგანუმის შემცველობის გაზრდით.

რელსის სიმძლავრე (რელსის 1 გრძივი მეტრის წონა) არის რკინიგზის ზედნაშენის განმსაზღვრელი, რომლის მიხედვითაც ისაზღვრება სხვა ელემენტები. ჩქაროსნული მაგისტრალის რელსის სიმძლავრეს ადგენენ მოძრავი შემადგენლობის დერძზე მოსული დინამიკური დატვირთვის, მაქსიმალური მგზავრნაკადისა და მატარებლის მოძრაობის სინქარისაგან დამოკიდებულებით¹:

$$q_r = a \left(1 + \sqrt[4]{A_{\text{ვლ}}^{\text{მკ}} \right) \sqrt{\left[(1 + 0,012 v_{\text{მკ}}) \cdot A_{\text{ვლ}}^{\text{მკ}} \right]^2} \quad (3.1)$$

სადაც a არის რიცხობრივი კოეფიციენტი. $a=1,2$ ვაგონ-

ნისათვის, $a=1,13$ ლოკომოტივისათვის;

$A_{\text{ვლ}}^{\text{მკ}}$ - წლიური მაქსიმალური მგზავრბრუნვა, მლნ.

მგზავრი;

$v_{\text{მკ}}$ - მატარებლის მოძრაობის მაქსიმალური სიჩ-

არე, კმ/სთ.

მოყვანილი ფორმულით დგინდება, რომ როცა $v_{\text{მკ}} = 110-155$ კმ/სთ, რელსის მარკა უნდა იყოს რ-50; როცა

$v_{აჰ} = 140-195$ კმ/სთ, მაშინ საჭიროა რ-65 მარკის რელსი და როცა $v_{აჰ} = 200$ კმ/სთ-ზე მეტი, მაშინ იყენებენ რ-75 მარკის რელსს. ყველა შემთხვევაში ჩქაროსნული მა-გისტრალის ლიანდაგის ზედნაშენის კონსტრუქცია უნდა იყოს გაძლიერებული ცალკეული ელემენტის მიხედვით (შპალი, ღორღი და სხვ.). როგორც წესი ამ დროს ლიანდაგი ადჭურვილია უპირაპირო რელსით.

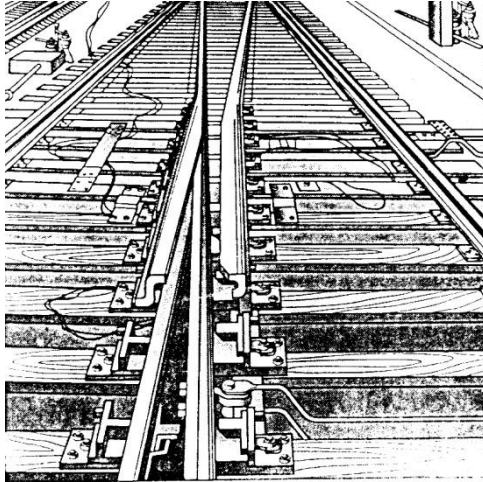
1 – (3.1) ფორმულა გათვალისწინებულია რელსის სიმძლავრის გა-
ნსასაზღვრავად რკინიგზაზე გატარებული ტონაჟის მიხედვით
(მლნ.ტ.ბრუტო), მაგრამ მისი გამოყენება შესაძლებელია რელ-
სის სიმძლავრის დადგენისათვის ჩქაროსნული მოძრაობის მა-
გისტრალზეც.

ჩქაროსნული მოძრაობის რკინიგზაზე აუცილებელია ისრული გადამყვანის გაძლიერებული კონსტრუქცია, რა-თა უსაფრთხო იყოს მაღალი სიჩქარის განხორციელება. ინტენსიური კვლევების საფუძველზე შეიქმნა პრინცი-პულად ახალი ტიპის ისრული გადამყვანი მოძრავი გულარით, რამაც გამორიცხა “მაწენე სივრცის” არსებობა ისრის კონსტრუქციაში (ნახ. 3.1). აღნიშნული კონსტრუქციის ისრული გადამყვანი საშუალებას იძლევა (უპირაპირო რელსთან ერთად), მთლიანად გამოირიცხოს გრძივი და განივი ცენტრიდანული

ძალებით გამოწვეული ბიძგები მოძრაობის მაღალი სიჩქარის დროს, რასაც ადგილი აქვს ჩვეულებრივ რკინიგზაზე. ახალი ტიპის ისრული გადაწყვეანის კონსტრუქციაში, ჯვარედინის მოძრავი გულარი უზრუნველყოფს მის მჭიდრო მიბრჭენას ჯვარედინის უღვაშთან. ისრული გადაწყვეანის ასეთი კონსტრუქცია არის გარანტი მაღალი სიჩქარის უსაფრთხო განხორციელებისა.

თანამედროვე ჩქაროსნულ რკინიგზაზე, რკინაბეტონის შპალზე რელსი მაგრდება “ორმაგი დრეკადი” სამაგრიტ. ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია რელსის სამაგრის მთლიანი კონსტრუქცია. შპალის ზედაპირზე, რელსის ძირის ქვეშ, თავსდება რეზინის ქვესადები და ორელემენტისანი ზამბარა, რომელიც მაგრდება შპალზე ჭანჭიკით. ამ დროს რელსი ეყრდნობა ელასტიურ ქვესადებს და დამაგრებელია ჭანჭიკით დაჭერილი ზამბარისანი სამაგრიტ. ასეთი კონსტრუქციისათვის დამახასიათებელია მატარებლის დიდი სიჩქარით მოძრაობისას წარმოქმნილი ვიბრაციის განეიტრალება.

ჩქაროსნულ რკინიგზაზე ბალასტის ფენა ემსახურება



ნახ. 3.1. ისრული გადამყვანის ჯვარედინი მოძრავი გულარით

სალიანდაგო რგოლის (გისოსის) დაბრჯენას. მისი და-ნიშნულებაა მიიღოს თავის თავზე შპალიდან გადმო-ცემული დატვირთვა და თანაბრად გაანაწილოს იგი მი-წის ვაკისის ძირითად მოედანზე. ბალასტის ფენამ უნდა უზრუნველყოს შპალების მდგრადობა ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ძალებისაგან, რელსისქვეშა საფუძვლის დრეკადობა და ზედაპირული წყლების მო-შორება.

მრუდე უბანში აუცილებელია გარე რელსი იყოს შემადლებული შიდასთან შედარებით, მატარებლის მო-ძრაობისას მრუდში წარმოშობილი ცენტრიდანული ძა-ლის შემცირების მიზნით. ჩვეულებრივ პირობებში გარე რელსის შემადლება ხდება იმ შემთხვევაში, როცა მრუ-დის რადიუსი

4000 მ-ზე ნაკლებია, ხოლო რკინიგზის ჩქაროსნულ მაგისტრალზე – ყველა შემთხვევაში, მრუდე უბნის რადიუსის ნებისმიერი მნიშვნელობის დროს. გარე რელსის შემადგენლობით მატარებლის მაღალი სიჩქარით მოძრაობისას, არ იქმნება მგზავრისათვის დი-სკომფორტი მრუდე უბნის გავლისას და მოძრავ შემადგენლობაზე სხვადასხვა ძალის მოქმედების დროს უზრუნველყოფილია მატარებლის სტაბილური სვლა.

3.3. ჩქაროსნული მატარებლის მოძრაობის პირობები მრუდე უბნებში და უპირაპირო რელსის ექსპლუატაცია ტემპერატურის ცვალებადობის დროს

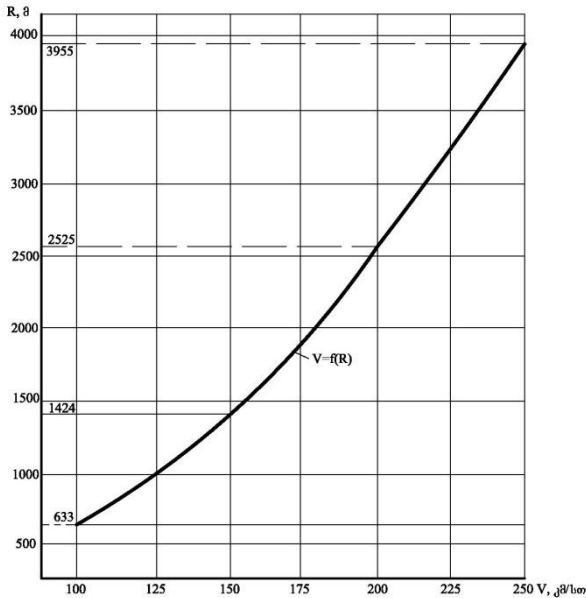
სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლების შემზღუდავ ფაქტორად მიჩნეულია რკინიგზის მრუდე უბანი. აქ მატარებლის მოძრაობის დროს წარმოიქმნება ცენტრიდანული ძალები, რომლებიც არ იძლევიან საშუალებას უზრუნველყოფილ იქნეს რკინიგზის სწორ უბანზე რეალიზებული სიჩქარე. ამასთან, დაბლდება მგზავრობის კომფორტულობის დონე. დადგენილია, რომ სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე რკინიგზის მრუდე უბანზე მგზავრობის კომფორტულობის პირობის აუცილებელი დაცვით, არ უნდა აღემატებოდეს სიდიდეს:

$$v = 3,98\sqrt{R} ,$$

(3.2)

სადაც R არის მრუდე უბნის რადიუსი, მ.

3.2 ნახ-ზე ნაჩვენებია მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის დამოკიდებულება მრუდის რადიუსზე. როგორც ნახაზიდან ჩანს, მატარებლის 100 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობის დროს, მრუდის რადიუსი R , უნდა იყოს არანაკლებ 633 მ-ისა. როცა მატარებლის სიჩქარეა $v=150$ კმ/სთ, $R \geq 1424$ მ; $v=200$ კმ/სთ – $R \geq 2525$ მ და $v=250$ კმ/სთ – $R \geq 3955$ მ.



ნახ. 3.2. მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის დამოკიდებულება მრუდის რადიუსზე

რკინიგზის მოქმედ ხაზებზე მრუდე უბნის წი-ლი საკმაოდ დიდია, მათ შორის შესაძლებელია უმრავლესობა იყოს 2000 მ-ზე ნაკლები. აქედან გამომდინარე, თუ მოქმედ რკინიგზის ხაზზე გადაწყდება

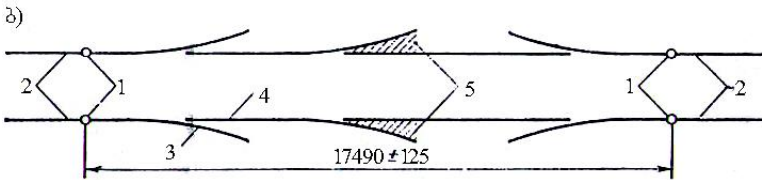
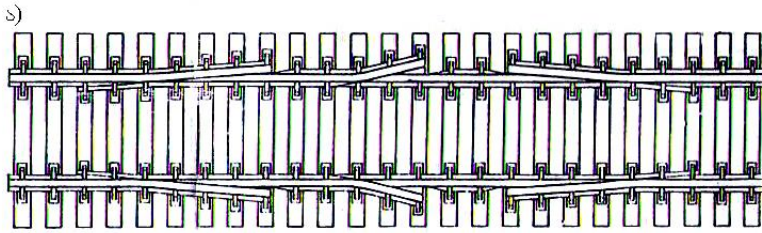
ჩქაროსნული მოძრაობის განხორციელება, აუცილებელი იქნება არსებული მრუდე უბნების აბსოლუტური უმრავლესობის შემსუბუქება ანუ მათი ადგილმდებარეობის შეცვლა მრუდის რადიუსის გაზრდის მიზნით. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეუძლებელი იქნება მოძრაობის მაღალი სიჩქარის რეალიზება.

როგორც აღვნიშნეთ, უპირაპირო რელსის გამოყენება არის რკინიგზის ლიანდაგის ფუნქციონირების ყველაზე უფრო პროგრესული და სრულყოფილი საშუალება. ამ დროს სტანდარტული რელსის პირაპირების არარსებობით მცირდება ლიანდაგზე მოქმედი დინამიკური ძალები, მოძრავი შემადგენლობის გოგორწყვილების ცვეთა და მატარებლის მოძრაობის წინააღმდეგობა, რაც თავის მხრივ ამცირებს მატარებლის მოძრაობისათვის საჭირო სათბობისა და ელექტროენერჯის ხარჯს. გარდა აღნიშნულისა, პირაპირებში გამონთავისუფლებული ზესადებების ხარჯზე, ადგილი აქვს ლითონის ეკონომიას – 1,8 ტ ერთ კილომეტრზე.

მიუხედავად აღნიშნულისა, უპირაპირო რელსის ექსპლუატაციას აქვს თავისი უარყოფითი მხარეები. ერთ-ერთი მათგანია მუშაობის ტექნოლოგიის გართულება სეზონური ტემპერატურული ცვალებადობის დროს. იმ დროს, როდესაც ადგილი აქვს ტემპერატურული რეჟიმის უმნიშვნელო ცვლილებას, რელსის სიგრძეს იღებენ იმ ტემპერატურული რეჟიმისათვის, რომლის წილიც წლის

განმავლობაში მეტია. ამ შემთხვევაში რელსის დამოკლების (დაბალი ტემპერატურის დროს) პირობებში, პირაპირის ღრეჩოში ათავსებენ შუასადებს, ხოლო დაგრძელებისას – შუასადებს იღებენ პირაპირიდან. ეს ხდება წელიწადში ორჯერ, თითოეული სეზონის (ზამთრის, ზაფხულის) დაწყების წინ. ისეთ კლიმატურ პირობებში, სადაც ტემპერატურული რეჟიმი ხასიათდება ცვალებადობის დიდი დიაპაზონით, იძულებული არიან შუასადების ნაცვლად გამოიყენონ სხვადასხვა სიგრძის (ტემპერატურული რეჟიმის შესაბამისად) გამათანაბრებელი რელსი. ეს პროცესიც ხორციელდება წელიწადში ორჯერ. საერთო ჯამში აღნიშნული გარემოებები ადაბლებს უპირაპირო რელსის ექსპლუატაციის ხარისხს.

ამ ფონზე საინტერესოა იაპონელ მეცნიერთა მიღწევა, რომლებმაც შექმნეს გამათანაბრებელი რელსის ორიგინალური კონსტრუქცია (ნახ. 3.3). როგორც 3.3 ნახაზიდან ჩანს, ასეთი კონსტრუქციის



ნახ. 3.3. უპირაპირო რელსის შეერთების იაპონური ვარიანტი. ა) გამათანასწორებელი კონსტრუქცია ზოგადი სახით; ბ) კონსტრუქციის კინემატიკური სქემა. 1 - შედუღებითი შეერთება უპირაპირო რელსსა და გამათანასწორებელი კონსტრუქციის ელემენტს შორის; 2 - უპირაპირო რელსი; 3 - სარელსო ძაფის გრძივად მოძრავი უღვაში; 4 - გამათანასწორებელი კონსტრუქციის ჩანართი; 5 - იზოლირებული შეერთება

პირობებში უკვე საჭირო აღარ არის გამათანაბრებელი რელსის ცვლა. უპირაპირო რელსის დამბოლოებელი სარელსო ძაფის გრძივად მოძრავი უღვაშები და გამათანასწორებელი კონსტრუქციის ჩანართი, თავიანთი კონსტრუქციული გადაწყვეტით, საშუალებას იძლევიან ტემპერატურის ნებისმიერი ცვალებადობის პირობებში, ერთმანეთს შეეწვან ისეთნაირად, რომ არ დაირღვეს უპირაპირო რელსის მთლიანობა და საჭირო არ გახდეს გამათანასწორებელი ჩანართის შეცვლა.

3.4. ლიანდაგის მოწყობის თავისებურებანი მიწის ვაკისზე, ესტაკადასა და გვირაბში

თანამედროვე სარკინიგზო ჩქაროსნული მოძრაობის უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პირობაა სარკინიგზო ლიანდაგის მოწყობა ჩქაროსნულ მაგისტრალზე. აქ უპ. ყოველისა იგულისხმება ლიანდაგის მდგრადობა, სტაბილურობა და საექსპლუატაციო საიმედოობა მაგისტრალის ნებისმიერ მონაკვეთზე ანუ ჩვეულებრივ გრუნტზე და ხელოვნურ ნაგებობაზე.

ჩვეულებრივ გრუნტზე რკინიგზის ლიანდაგის განლაგება ჩქაროსნული მოძრაობისას, მოითხოვს სპეციალური პირობების დაცვას. კერძოდ, მინიმალური უნდა იყოს ყრილებისა და ჭრილების რაოდენობა. რადგან პრაქტიკაში იდეალური ზედაპირით (ნულოვანი ქანობი) ტრასა არ გვხვდება (თითქმის არ გვხვდება), ყრილის შემთხვევაში ხმარობენ განსაკუთრებული თვისების მქონე ბალასტს, რომელსაც აქვს მდგრადობის, დრეკადობისა და აბსორბციის (წყლის შთანთქმა) დიდი უნარი. ამ დროს საბალასტე მასალა უნდა იყოს განსაკუთრებული შემცველობის, რაშიც იგულისხმება მისი თვისება არ იქონიოს მასზე გავლენა მეტეოროლოგიურმა და კლიმატურმა პირობებმა; მდგრადობის მიზნით უნდა იყოს დიდი ნატეხობის, გამოირჩეოდეს დაყრის სიმჭიდროვითა და ფორიანობით. ასეთ ბალასტზე

განლაგებული რკინიგზის ლიანდაგი, ჩქაროსნული რკინიგზისათვის განკუთვნილი შპალის პირობებში, მისი მოვლა-შენახვის დადგენილი ნორმების მკაცრად დაცვისას, უზრუნველყოფს რკინიგზის ნორმალურ მუშაობას მინიმუმ 3 წლის განმავლობაში. იქ სადაც ნიადაგის ზედაპირი გამოირჩევა დადგენილი ნორმებიდან გადახრის დიდი პროცენტით (სირბილე, ტკეპვნადობა, არამდგრადობა), იძულებული ხდებიან ნიადაგის ზედაპირი გაამაგრონ დამ-ხმარე საშუალებებით, როგორცაა ხიმინჯი, რკინა-ბეტონის კონსტრუქცია, ქვითა და სხვა მყარი მასა-ლით დაფარვა და სხვა. თუ ამის შემდეგაც ლიანდაგი არ პასუხობს ჩქაროსნული მოძრაობისათვის დადგენილ ნორმებს, შპალის ნაცვლად იყენებენ რკინა-ბეტონის ფილას ან რკინა-ბეტონის მცირეგა-ბარიტიან ჩარჩოს.

ჩქაროსნული რკინიგზის მოწყობის ნორმებს წაყენება შემდეგი მოთხოვნები:

- რკინიგზის ლიანდაგის აბსოლუტური სიმტკიცე, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მცირე დაწვეასაც (დეფორმაცია) კი;

- ყრილის ფერდობის მედეგობა წვიმისა და თოვლის ზემოქმედებაზე;

- რკინიგზის ლიანდაგის საფუძვლის საიმედო გამაგრება (მიწის ვაკისის ძირითადი მოედნისათვის სპეციალური გრუნტის გამოყენება).

რკინიგზის ყრილის აგებისას აუცილებელია განისაზღვროს გრუნტის ვარგისობის ხარისხი და შეირჩეს მეთოდი მდგრადობის საჭირო დონის მისა-

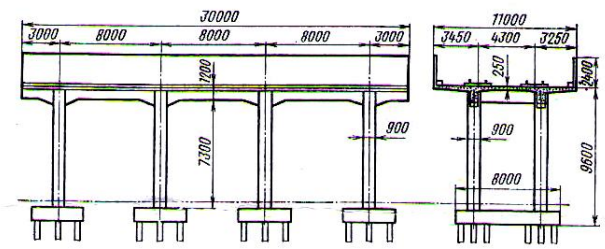
დწვეად. საერთოდ, მიწის საფარის მნიშვნელოვანი დაწვევა ხდება პირველი წლის განმავლობაში, ხოლო შემდგომ სამ წელიწადში დაწვევის ინტენსიურობა მცირდება. ამის გამო სასურველია მიწის ვაკისის დამუშავება (გამაგრება, დაჯდომა, საცდელი მატარებლების გატარება და სხვ.) დაიწყოს მაგისტრალის ექსპლუატაციაში შესვლამდე, რათა ფუნქციონირების დაწყებისას მიწის საფარის დაწვევის პროცენტი იყოს დაბალი; თუმცა მშენებლობის პროცესში ყოველთვის ვერ ხერხდება აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელება და ამის გამო პრაქტიკაში მიწის საფარის დაწვევის ტენდენცია საკმაოდ დიდია. ამ მოვლენის გამო ხშირად ადგილი აქვს გზის დეფორმაციას, რომლის აღმოსაფხვრელად საჭიროა დამატებითი სამუშაოები (ხარჯები).

ჩქაროსნულ მაგისტრალზე მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა მიწის ვაკისის ფერდობების დაცვას ჩამორეცხვისაგან თოვლისა და წვიმის დროს. ამ მიზნით მიწის ვაკისის აგებისას წარმოებს მისი ფერდოს ფენა-ფენა გამაგრება. მიწის ზედაპირის ფუნდამენტურად გამაგრების შემდეგ, საყრდენ ზედაპირზე ეწყობა ბალასტის პრიზმა, ხოლო ამ უკანასკნელზე სარელსო რგოლები. იმ ადგილებში, სადაც მიწის სამუშაო აღარ არის საკმარისი, ჩქაროსნულ მაგისტრალზე პროფილის გასწორების მიზნით აშენებენ ესტაკადას.

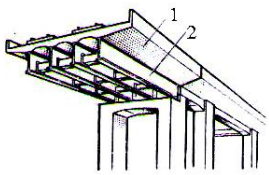
ესტაკადაზე განლაგებულ რკინიგზის ლიანდაგის საყრდენად გამოყენებულია წინასწარდაძაბული

ფოლადის არმატურით დამზადებული რკინა-ბეტონის კოჭი, რომელიც უზრუნველყოფს სიმტკიცის, დრეკადობისა და სეისმედგობის ყველა პირობას. ესტაკადის საყრდენს ანუ საბაზო კონსტრუქციას შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა ფორმა, განსხვავებული ერთმანეთისაგან სიმაღლით, სისქით ან მაღლის ზომებით. აღნიშნული გარემოება არ თამაშობს გადამწყვეტ როლს ესტაკადის ექსპლუატაციაში, მთავარია ის პასუხობდეს უსაფრთხოების მოთხოვნებს. როგორც წესი, უმრავლეს შემთხვევაში ჩქაროსნული მაგისტრალის ესტაკადაზე განლაგებულ რკინიგზის ლიანდაგს ბალასტის ფენა არ უკეთდება. ლიანდაგი მაგრდება პირდაპირ რკინა-ბეტონის საყრდენზე. 3.4, ა ნახ-ზე ნაჩვენებია ესტაკადის კონსტრუქციის ერთ-ერთი ვარიანტი (ხედებში) სათანადო ზომებით, ხოლო 3.4, ბ ნახ-ზე – საბაზო კონსტრუქციაზე (რკინა-ბეტონის კოჭებზე) რკინა-ბეტონის საყრდენის დამაგრების სქემა. უნდა აღინიშნოს, რომ რკინა-ბეტონის საყრდენის გამოყენებისას, ბალასტის პრიზმთან შედარებით, გაცილებით მაღალია ხმაურის დონე, რისი დადაბლების მიზნით ჩქაროსნული ვაგონის კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია ხმაურჩამქრობი (ხმაურდამადაბლებელი) მოწყობილობები.

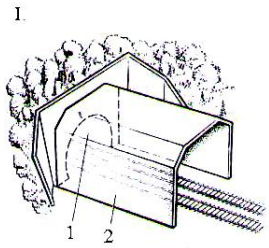
ა)



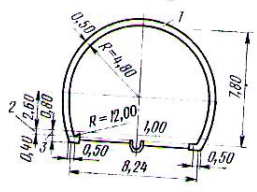
ბ)



გ)



II



ნახ. 3.4. ესტაკადასა და გვირაბში განლაგებული ჩქაროსნული მაგისტრალის ელემენტები. ა) ესტაკადის კონსტრუქციის ერთ-ერთი ვარიანტი (ხედებში); ბ) საბაზო კონსტრუქციაზე რკინა-ბეტონის საყრდენის დამაგრების სქემა; 1 - რკინა-ბეტონის საყრდენი; 2 - ფოლადის კოჭი; გ) გვირაბის კონსტრუქციის სქემები. I - გვირაბის პორტალის ნაწილი; 1 - გვირაბის ჭრილი; 2

- გვირაბის პორტალი; II - გვირაბის პროფილი; 1 - მოპირკეთება; 2 - რელსის თავის დონე; 3 - მიწის ზედაპირის დონე

იმის გამო, რომ ჩქაროსნული მოძრაობის დროს, კერძოდ კი, როცა მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე 200 კმ/სთ და მეტია, გამორიცხებულია მცირე რადიუსის მქონე მრუდების არსებობა, აუცილებელი ხდება დიდი რადიუსის მრუდის განთავსების მიზნით, მეტი და მეტი მიწის სამუშაოების წარმოება და ხელოვნური ნაგებობების მშენებლობა. ამ უკანასკნელს ზემოთ განხილულ ესტაკადასთან ერთად უნდა მივაკუთვნოთ გვირაბიც. ნიშანდობლივია, რომ გვირაბის ექსპლუატაცია ჩქაროსნული მოძრაობის პირობებში არის ურთულესი ტექნიკური პრობლემა, რომლის განსახორციელებლად მრავალი ამოცანის გადაჭრა ხდება აუცილებელი მეცნიერების სხვადასხვა სფეროდან. პირველი და უმთავრესი ამ პრობლემის გადაჭრაში არის ჰაერის გადიდებული წნევის ზემოქმედება მატარებელზე მისი მაღალი სიჩქარით მოძრაობის დროს. აღნიშნულმა გარემოებამ რომ არ იქონიოს მგზავრზე უარყოფითი რეაქცია (გარე და შიგა წნევის ცვალებადობა), აუცილებელია გვირაბში მოძრაობის დროს მოხდეს ვაგონის სალონის ნაწილობრივი ჰერმეტიზაცია იძულებითი ვენტილაციის საშუალებით. მართალია ამ დროს სალონში აღარ არის ჰაერის წნევის ის დონე, რაც ჩვეულებრივ პირობებში, მაგრამ გარედან მოქმედი ჰაერის წნევა, რომელიც ნაწილობრივ მაინც ატანს ვაგონის სალონში, კომპენსაციას უწევს ამ სიტუაციას. აღსანიშნავია ისიც, რომ გვირაბში მატარე-

ბლის შესვლისა და გამოსვლის დროს მძღავრი ჰაერის ტალღა ვრცელდება მიმდებარე ტერიტორიაზე და აისახება შენობა-ნაგებობებზე ვიბრაციის გამოწვევით. ამ მოვლენის თავიდან აცილების მიზნით, ჩქაროსნულ მაგისტრალზე განლაგებულ გვირაბში, შესასვლელსა და გამოსასვლელში აწყობენ ჭრილის ირგვლივ სპეციალურ პორტალს, ხოლო ტალღის ძალის შემცირებისათვის (მატარებლის გვირაბში შესვლა-გამოსვლის დროს), გვირაბის ყელს აგებენ გადიდებული ზომებით.

საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ ლიანდაგის მოწყობის თავისებურებების გათვალისწინება მიწის ვაკისზე, ესტაკადასა და გვირაბში, საფუძველია უსაფრთხო ჩქაროსნული მოძრაობის განხორციელებისა.

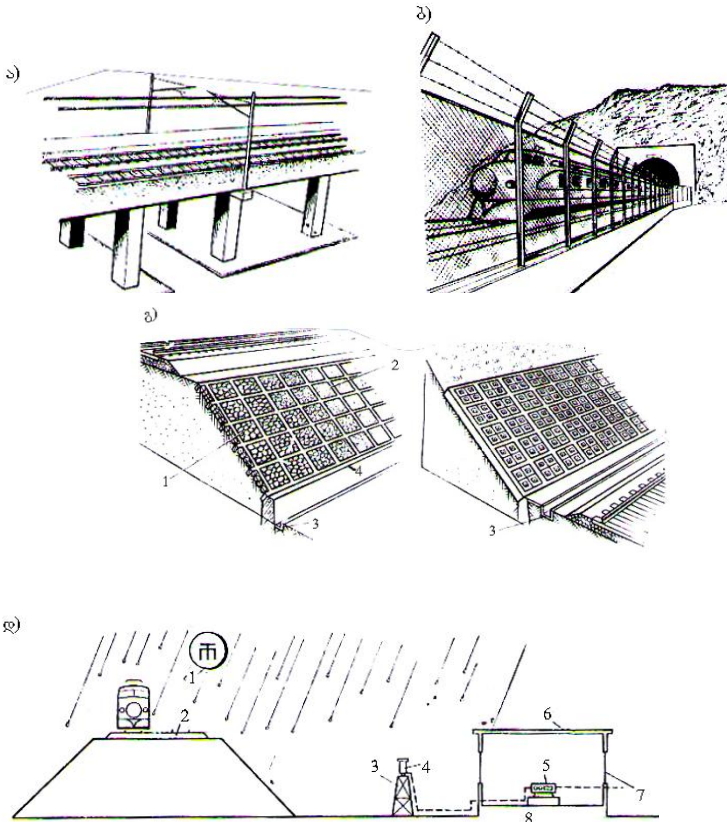
3.5. ჩქაროსნულ სარკინიგზო მაგისტრალზე უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველყოფის დამატებითი ღონისძიებები

რკინიგზის ლიანდაგის ნორმალური ფუნქციონირების მიზნით, მნიშვნელოვანია მისი მოვლა-შენახვა და შეკეთების ორგანიზაცია. მსოფლიოს ყველა ქვეყნის რკინიგზაზე მოქმედებს ლიანდაგის მოვლა-შენახვის ნორმები და ამ ნორმებიდან დასაშვები გადახრის სისტემა. გადახრის სიდიდეების მნიშვნელობა დამოკიდებულია ლიანდაგის ზედა ნაშენის კონსტრუქციაზე, მოძრავი შემადგენლობის

სავალი ნაწილის მდგომარეობაზე და მატარებლის მოძრაობის სინქარზე. ამიტომ, ჩქაროსნულ უბანზე ლიანდაგის მოწყობისა და მოვლა-შენახვის უმთავრესი მოთხოვნაა ექსპლუატაციის დასაშვები გადახრები არ გასცდეს დადგენილ ნორმას და უზრუნველყოს მატარებლის უსაფრთხო მოძრაობა.

გარდა გეგმიური მოვლა-შენახვისა, ჩქაროსნული მაგისტრალის საექსპლუატაციო საიმედოობის აუცილებელი პირობაა, ჩვეულებრივი რკინიგზის ფუნქციონირებისაგან განსხვავებით, უსაფრთხოების დამატებითი ღონისძიებების გატარება. ჩქაროსნული მოძრაობის მაგისტრალზე მატარებლის მოძრაობის რაიმე ხელისშემშლელი მიზეზის დროულად აღმოჩენის შემთხვევაშიც კი პრაქტიკულად შეუძლებელია შეჯახების თავიდან აცილება. ამიტომ, აუცილებელია ისეთი ღონისძიებების გატარება, რომ აღკვეთილი იყოს მსგავსი სიტუაცია. ასეთი ღონისძიებებიდან პირველს შეიძლება მივაკუთვნოთ ჩქაროსნული რკინიგზისა და სხვა გზის გადაკვეთა (მათ შორის ჩვეულებრივი რკინიგზისაც) სხვადასხვა დონეზე (ნახ. 3.5 ა). ამ შემთხვევაში გამორიცხულია ჩვეულებრივი გადასავალის მოწყობა ერთ დონეზე. მსგავსი ღონისძიება მოძრაობის უსაფრთხოების თვალსაზრისით, არის დამცავი ღობეები ჩქაროსნული მაგისტრალის გასწვრივ საცხოვრებელ პუნქტებსა და ადამიანთა თავშეყრის ადგილებში (ნახ. 3.5 ბ). გარდა აღნიშნულისა, იმ უბნებზე, სადაც ადგილი აქვს სხვადასხვა საგნების ცვენას

ჩქაროსნულ მაგისტრალზე, ეწეობა სპეციალური შემომფარგველი ნაგებობები ბადეების სახით. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულთან ერთად, ჩქაროსნული მაგისტრალი დაცული უნდა იქნეს გაუთვალისწინებელი ბუნებრივი მოვლენებისაგან, როგორცაა



ნახ. 3.5. ჩქაროსნულ მაგისტრალზე მატარებელთა უსაფრთხო მოძრაობის განხორციელებისათვის საჭირო დამატებითი ღონისძიებების სქემები. ა) ჩქაროსნული რკინიგზისა და სხვა კომუნიკაციის გადაკვეთა სხვადასხვა ღონეზე. ბ) რკინიგზის ღია-

ნდაგის იზოლირება დამცავი მესრით; გ) ჩქაროსნული მაგისტრალის ლიანდაგის ფერდოს გამაგრება სხვადასხვა საშუალებით. 1 - რკინაბეტონის უჯრედი, შევსილი ქვის ნატეხებით (ან სხვა მსგავსი საშუალებით); 2 - რკინაბეტონის მესერი; 3 - კიუვეტი; 4 - ბეტონის ქამარი ყრილის ბოლოზე(დ) ნალექის ინტენსიური მოსვლის შემთხვევაში სარელსო წრედში იმპულსის წარმოშობის სქემა. 1 - ნალექის ინტენსიურად მოსვლა; 2 - რკინიგზის ლიანდაგი; 3 - ლიანდაგის მიმდებარედ განთავსებული ნალექშომი; 4 - საზომი მოწყობილობა; 5 - იმპულსის წარმოქმნელი მოწყობილობის განთავსების ადგილი; 6 - სასიგნალო მოწყობილობა; 7 - კავშირის საშუალება; 8 - ნალექის სიდიდის დაფიქსირება და სიგნალის რეგისტრაცია

წყალდიდობა, მიწისძვრა, ხანძარი და ა.შ. ამ მიზნით ჩქაროსნულ მაგისტრალზე, როგორც წესი, ყოველ 200-250 მ დაშორებით, ეწყობა (დაყენებულია) სპეციალური დილაკი, რომლის გამოყენებითაც ლიანდაგის შემომვლელს საშუალება ეძლევა უზრუნველყოს მატარებლის გაჩერება საჭიროების მიხედვით.

იმ უბნებზე, სადაც ჩქაროსნული მაგისტრალი გადის მიწის ვაკისზე, ლიანდაგის მდგრადობის მიზნით, ადგილი აქვს ლიანდაგის ფერდოს გამაგრებას სხვადასხვა საშუალებით (ნახ. 3.5 გ). მნიშვნელოვანია ასევე ნალექის მოსვლის ინტენსიურობა ჩქაროსნულ მაგისტრალზე. საქმე ისაა, რომ მაღალი სიჩქარის რეალიზაციის დროს, ჩვეულებრივ პირობებში დადგენილია ნალექის მოსვლის ინტენსიურობის სიდიდე (მილიმეტრებში). დადგენილი ნორმის დარღვევის შემდეგ, აუცილებელია მოხდეს კორექტირება მატარებლის მართვაში (სიჩქარის შემცირება 80-100 კმ/სთ-მდე). ჩქაროსნული მატარებლის სარელსო წრედში გათვალისწინებულია ნორმაზე მეტი ნალექის მოსვლის დროს სპეციალური იმპულ-

სის წარმოქმნა, რომელიც გადაეცემა მემანქანის კაბინაში შემდგომი რეაგირებისათვის (ნახ. 3.5 დ).

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი უსაფრთხო ჩქაროსნული მოძრაობის განხორციელებაში, არის მატარებლის მაღალი სიჩქარით მოძრაობა ზამთრის პირობებში. თოვლიან ამინდში მოძრაობის დროს ლოკომოტივის შუბლზე ადგილი აქვს თოვლის მიყინვას, რაც ხშირ შემთხვევაში იწვევს სიჩქარის შემცირების აუცილებლობას და საბოლოო ჯამში მატარებლის დაგვიანებას. აღნიშნული პრობლემის თავიდან აცილების მიზნით, ლოკომოტივის (ვაგონის) კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია მის შუბლა ნაწილზე მაღალი ტემპერატურის შენარჩუნების მოწყობილობები (გამათბობლები), რაც გამოირიცხავს ყინულის საფარის წარმოქმნას.

4. ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის ფუნქციონირება

4.1. განსაკუთრებული პირობები ჩქაროსნული მაგისტრალის ფუნქციონირებისათვის

სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლების განხილვისას მსედველობაში იქნა მიღებული ის ძირითადი პარამეტრები და კრიტერიუმები, რომლებიც უშუალო გავლენას ახდენენ მასზე. აღნიშნულთან ერთად გასათვალისწინებელია შემდეგი გარემოებები:

- როდესაც სამგზავრო მატარებლის სვლითი სიჩქარე 200 კმ/სთ და მეტია, არსებულ რკინიგზაზე ასეთი სიჩქარის რეალიზება სატვირთო მოძრაობასთან და ჩვეულებრივ სამგზავრო მოძრაობასთან ერთად შეუძლებელია, რადგან დიდია სატვირთო მატარებლის მოხსნის კოეფიციენტი. ამ შემთხვევაში ან უნდა შემცირდეს სატვირთო

მოძრაობის ზომები, რაც ეკონომიკური თვალსაზრისით მიუღებელია, როცა მოცემული ტვირთნაკადის ასათვისებლად ექსპლუატაციაში მყოფი რკინიგზის გარდა ტრანსპორტის სხვა სახეობა არ გამოიყენება, ან უარი უნდა ითქვას მაღალი სიჩქარის განხორციელებაზე;

- მაღალი სიჩქარით მოძრაობის დროს ლოკომოტივის წინ იქმნება ჰაერის გადიდებული წნევა (წინააღმდეგობა), რომლის სიდიდე იზრდება მოძრაობაში მყოფი მატარებლის სიჩქარის კვადრატის პროპორციულად (ჩვეულებრივი, მთლიანლითონის მოძრავე შემადგენლობის პირობებში 160 კმ/სთ-ით მოძრაობის დროს ლოკომოტივის შუბლზე მოსული ჰაერის წინააღმდეგობა შეადგენს მთლიანი წინა-აღმდეგობის დაახლოებით 45, ხოლო 200 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობის დროს – დაახლოებით 70%); აღნიშნული წინა-აღმდეგობა ქმნის ლოკომოტივის ირგვლივ გარსშემომდენი ჰაერის მძლავრ ნაკადს (აეროდინამიკურს), რომელიც საფრთხეს უქმნის ამ ნაკადის მოქმედების არეში მყოფ ადამიანებს (რკინიგზის მუშაკი, მგზავრი);

- ურთიერთმიმართ ლიანდაგის სტანდარტული განლაგებისას (სადგურში ლიანდაგის ღერძებს შორის დაშორება შეადგენს 5,3, ხოლო ორლიანდაგიან გადასარბენზე – 4,1 მ), აეროდინამიკური ნაკადი საფრთხეს უქმნის მოძრაობის უსაფრთხოებას ჩქაროსნული

მატარებლების გვერდის აქცევის დროს: ამ ნაკადის ზემოქმედებით შემხვედრი მატარებლები ჯერ განიზიდებიან უკუმბიტგები ძალით ერთმანეთისაგან, ხოლო დაშორების მომენტში მიიზიდებიან ერთმანეთისაკენ.

- თუ გვერდის აქცევა ხორციელდება ჩქაროსნულ სამ-გზავრო და ფხვიერი ტვირთით დატვირთულ სატვირთო მატარებელს შორის, ხდება ამ ტვირთის გაფანტვა აერო-დინამიკური ნაკადის მიერ. აღნიშნული ჰაერის ნაკადი ზემოქმედებს ლიანდაგის ახლოს (მაგრამ ნაგებობათა მია-ხლოების გაბარიტის ზომებში) განლაგებულ შენობა-ნაგებობებზე (განსაკუთრებით ფანჯრის შუშებზე);

- ერთმანეთისაგან სტანდარტული სიდიდით დაშორებულ ლიანდაგებზე ჩქაროსნული მატარებლების გვერდის აქცევა იწვევს წვრილი ფრაქციის ბალასტის ფენის (20 მმ-დე) გაფანტვას.

ჩქაროსნული მოძრაობის განხორციელებას, გარდა ზემოთ მოყვანილი შემზღუდველი პირობებისა, ხელს უშლის სადგურის ყელში განლაგებული ისრული გადამყვანები. საქმე იმაშია, რომ მატარებლის მოძრაობისას 130 კმ/სთ და მეტი სიჩქარით, 1/11 მარკის ისრული გადამყვანის კალმის ძირზე დაწოლა შეადგენს 3500 კგ/სმ² 2750-ის ნაცვლად. დაქანებული 1/22 მარკის ისრული გადამყვანის დროს, მისი კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა გვერდით ლიანდაგში მატარებელმა იმოძრაოს 120 კმ/სთ სიჩქარით, ხოლო პირდაპირ

ლიანდაგში - დადგენილი სიჩქარით. თუ მატარებელი მოძრაობს პირდაპირ ლიანდაგში დაქანებულ-ი ისრული გადაწყვანის განლაგების საწინააღმდეგო მხრიდან, აქაც ჯვარედინის გულარის ძირზე მოსული და-წოლა დიდია და აუცილებელია სიჩქარის შემცირება. გარდა ამისა, თუ ისრულ გადაწყვანზე პირდაპირი მიმარ-თულებით მატარებელი მოძრაობს 200 კმ/სთ და მეტი სიჩქარით, აუცილებელია ისრული გადაწყვანის კონსტრუქცი-აში არ იყოს “მავნე სივრცე”, ე. ი. აუცილებელია უწყვეტი სარელსო ძაფების ქონა, ხოლო ეს მიიღწევა იმ შემთ-ხვევაში, თუ ჯვარედინს აქვს მოძრავი გულარი.

როგორც ცნობილია, ერთლიანდაგიან უბანზე შუალე-დურ სადგურებს შორის დაშორება შეადგენს 7-15, ხოლო ორლიანდაგიანზე – 15-30 კმ. ყველა შემთხვევაში გამყოფი პუნქტის (შუალედური სადგურის) ისრულ გადაწყვანზე გვერდით ლიანდაგში გაუჩერებელი გავლის დროს მატარებლის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარეა 120 კმ/სთ. თუ ექსპლუატაციაში მყოფ რკინიგზის მიმართულებაზე სარეალიზაციო სიჩქარე შეადგენს 200 კმ/სთ და მეტს, ეს ნიშნავს, რომ კონკრეტულ სიტუაციაში მატარებელს შეუძლია მოუწიოს გვერდით ლიანდაგში გაუჩერებლად გავლა, ანუ სიჩქარის შემცირება 120 კმ/სთ-მდე.

იმისათვის, რომ ლოკომოტივმა განავითაროს სიჩქარე 100 კმ/სთ-მდე ($i = 0, Q = 800$ ტ), მას სჭირდება

დაახლოებით 6 კმ-ის მანძილი (აღნიშნული სიდიდე საშუალოა, რადგან სხვადასხვა სერიის ლოკომოტივს სხვადასხვა სიმძლავრი-თა და ტექნიკური მახასიათებლებით, სხვადასხვა სიჩქარის გასავითარებლად სჭირდება სხვადასხვა მანძილი). 100 კმ/სთ-დან 120 კმ/სთ-მდე – 11 კმ, ხოლო 120-დან 130 კმ/სთ-მდე – 27 კმ. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნული მანძილის დაფარვამდე მატარებელს კვლავ შეიძლება მოუწიოს მეზობელი გამყოფი პუნქტის გავლა ანუ შეიძლება კვლავ საჭირო გახდეს სიჩქარის შემცირება. ბუნებრივია, რომ ასეთ პირობებში მაქსიმალური სარეალიზაციო სიჩქარე (200 კმ/სთ და მეტი), შეუძლებელი იქნება განხორციელდეს მთელ მიმართულებაზე, ხოლო სამარშრუტო სიჩქარე იქნება შედარებით დაბალი.

აღნიშნული გარემოებების გათვალისწინებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჩქაროსნული და ზეჩქაროსნული მოძრაობის განსახორციელებლად საჭიროა ექსპლუატა-ციის განსაკუთრებული პირობები, ანუ სპეციალური (ან სპეციალიზებული) ჩქაროსნული მაგისტრალების დაარ-სება. უნდა აღინიშნოს, რომ კონკრეტულ რკინიგზებზე აღწევენ ჩქაროსნული (და არა ზეჩქაროსნული) მოძრა-ობის განხორციელებას. ამ დროს ჩქაროსნული მოძრაობა გადმოაქვთ დღის საათებში ისეთნაირად, რომ ჩქარო-სნული მატარებლები მოძრაობენ სატვირთო და სხვა ჩვე-ულებრივი სამგზავრო მატარებლებისაგან თავისუფალ ზონებში, ხოლო

სატვირთო მოძრაობას ძირითადად ახორციელებენ ღამის საათებში.

4.2. ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის ექსპლუატაცია და მისი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება

თანამედროვე ჩქაროსნული მაგისტრალის ექსპლუატაცია ხორციელდება ზემოთ მოყვანილი ტექნიკური და ტექნოლოგიური მოთხოვნების საფუძველზე (ჩქაროსნულ სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვის განვითარებას მთელ მსოფლიოში, საფუძველად დაედო პირველი, იაპონური ჩქაროსნული მაგისტრალის ექსპლუატაცია):

- ჩქაროსნულ მაგისტრალზე უპირატესად მოძრაობს ძრავავაგონიანი ელექტრომატარებლები (მთელ შემადგენლო-ბაზე მოძრაობისათვის საჭირო ენერჯის თანაბარი განაწილების პრინციპით);

- ჩქაროსნული მაგისტრალების აბსოლუტური უმრავლესობა ორლიანდაგიანია და გადასარბენზე ლიანდაგის ღერძებს შორის დაშორება შეადგენს 4,2 მ (ზოგჯერ მეტ-საც), სტანდარტული სიდიდისაგან განსხვავებით;

- ჩქაროსნული სარკინიგზო და სხვა სახის მაგისტრალ-ლები იკვეთება სხვადასხვა დონეზე.

- ლიანდაგის სარელსო ძაფები აღჭურვილია უპირაპირო რელსებით, რომლებზეც არ მოქმედებს ტემპერატურის ცვალებადობის ოთხმოცგრადუსიანი დიაპაზონი ($\pm 40^{\circ}C$), ლიანდაგის კონსტრუქციაში

გათვალისწინებული
მოწყობილობის გამო;

გამათა-ნაბრებელი

- ლიანდაგის კონსტრუქციაში
გათვალისწინებულია ვიბ-რაციის შთანთქმელი და
დინამიკური დატვირთვების შე-მამსუბუქებელი
მოწყობილობები (სპეციალური კონსტრუ-ქციის
რკინა-ბეტონის შპალი, რეზინის ქვესადები, სპეცი-
ალური ზამბარიანი სამაგრი და სხვ.),

- ლოკომოტივის (წამყვანი ვაგონის)
კონსტრუქცია წარმოდგენილია დაქანებული
(წაწვეტებული) სახით მა-სზე მოთავსებული მაღალი
ტემპერატურის შესანარჩუნებელი გამათბობლებით,
ხოლო ვაგონები აღჭურვილია ხმაურისა და
ვიბრაციის ჩამქრობი მოწყობილობებით;

გარდა აღნიშნულისა, მატარებლის 200 კმ/სთ
და მეტი სიჩქარით მოძრაობის დროს,
კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური დასაშვები
ნორმები ზედმიწევნით უნდა იქნეს დაცული.

ნორმის დარღვევამ თუნდაც უმნიშვნელი სიდიდით,
ვთქვათ 1 სმ-ით ლიანდაგის კონსტრუქციაში,
შეიძლება გამოიწვიოს სავალალო შედეგი
მოძრაობის უსაფრთხოების თვალსაზრისით; ასეთი,
თითქოსდა უმნი-შვნელო დარღვევა იწვევს
ვიბრაციის გადიდებასა და დინამიკური
დატვირთვების არათანაბარ განაწილებას რე-ლსზე.

ამიტომ ჩქაროსნულ მაგისტრალზე მაქსიმალურად
გამორიცხავენ ბალასტის ფენას
(შექდებისდაგვარად) და მათი აბსოლუტური

უმრავლესობა განლაგებულია რკინა-ბეტონის ფილებზე, ხოლო ეს უკანასკნელი ესტაკადასა ან ბეტონის საყრდენზე.

იმისათვის, რომ მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი ჩქაროსნული მატარებლის ისრულ გადაწყვეანზე მოძრაობა, ჩქაროსნულ მაგისტრალს აგებენ მოქმედი რკინიგზის გას-წვრივ არსებული გამყოფი პუნქტის (სადგურის) პარალელურად. მგზავრთა ჩასხდომა-გადმოსხდომის პუნქტები, მიუხედავად იმისა რამდენლიანდაგიანია ექსპლუატაციაში მყოფი არსებული რკინიგზა, ჩქაროსნულ მაგისტრალზე ერთმანეთისაგან დაშორებულია საშუალოდ 50 კმ-ით. მგზავრთა დასაკავშირებლად რკინიგზის სადგურთან (თუ ასეთი სადგურის ადგილმდებარეობა არ ემთხვევა ჩქაროსნული მაგისტრალის ჩასხდომა-გადმოსხდომის პუნქტს – მაშინ დასახლებულ პუნქტთან) აგებენ სპეციალურ გვირაბებს. ჩქაროსნული მაგისტრალის მგზავრთა ჩასხდომა-გადმოსხდომის პუნქტში, ბაქანზე მოწყობილია სპეციალური ზღუდე (ღობე), რომელიც მოძრაობაში მყოფი ვა-გონის გვერდითა კედლიდან დაშორებულია 2,4 მ-ით. ჩქაროსნული მატარებლის გაჩერებამდე მგზავრის შესვლა აღნიშნული ღობის შიგნით აკრძალულია.

როგორც ზემოთ მოყვანილი ანალიზიდან ჩანს, სამ-გზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდით 200 კმ/სთ-ზე ზევით, აუცილებელია აიგოს ჩქაროსნული მაგი-სტრალი. მისი

მშენებლობისათვის საჭიროა, რომ მიმარ-თულებაზე იყოს მგზავრნაკადების მოცულობის მაღალი პროცენტი და უზრუნველყოფილი იქნეს საჭირო გამტარობის უნარი ანუ რკინიგზის ჩქაროსნული მაგისტრალი იყოს ორლიანდაგიანი. თავისთავად იგულისხმება, რომ ჩქაროსნული მაგისტრალი უნდა ფუნქციონირებდეს სამა-ტარებლო კავშირის უახლესი სისტემებით.

სამგზავრო მოძრაობის გადატანა არსებული (ექსპლუ-ატაციაში მყოფი) ხაზიდან სპეციალურ ჩქაროსნულ მაგი-სტრალზე, გამოიწვევს სატვირთო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამადლებას, რადგან სამგზავრო მატარებლის მოხსნის კოეფიციენტი მინიმუმამდე შემცირდება. აღნი-შნული გარემოების გამო, ისევე როგორც სატვირთო (რკინიგზის არსებულ ხაზებზე), ასევე სამგზავრო მოძრა-ობაშიც (ჩქაროსნულ მაგისტრალზე) მრავალი მაჩვე-ნებელი, ტექნიკური თუ ეკონომიკური, გაუმჯობესდება. ყველა შემთხვევაში ჩქაროსნული მაგისტრალის ექსპლუ-ატაციის მიზანშეწონილობაზე შეიძლება ვიმსჯელოთ მხოლოდ შესაბამისი გაანგარიშების საფუძველზე.

ჩქაროსნული ხაზის მშენებლობა უნდა განვიხილოთ როგორც გამტარობის უნარის გაზრდის ღონისძიება მო-ცემულ მიმართულებაზე, როგორც სატვირთო, ასევე სამ-გზავრო მოძრაობისათვის. აქედან გამომდინარე, კაპიტა-ლური დაბანდებები პროპორციულად უნდა

მიეკუთვნოს როგორც სატვირთო, ასევე სამგზავრო გადაზიდვებს, ხოლო საექსპლუატაციო ხარჯები ახალი ჩქაროსნული მაგი-სტრალის შენახვაზე მიეკუთვნება მხოლოდ სამგზავრო მოძრაობას. ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, არსებული რკინიგზის პარალელურად ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობის დროს კაპიტალდაბანდებები და საექსპლუატაციო ხარჯები შეიძლება დავეოთ შემდეგ-ნაირად:

- ჩქაროსნული მაგისტრალისათვის საჭირო კაპიტალური ($E_{კაპ}^{ჩქ}$) და საექსპლუატაციო ($\mathcal{M}_{საე}^{ჩქ}$) ხარჯები;

- არსებული რკინიგზისათვის საჭირო კაპიტალური ($E_{კაპ}^{არ}$) და საექსპლუატაციო ($\mathcal{M}_{საე}^{არ}$) ხარჯები.

სპეციალიზებული ჩქაროსნული მაგისტრალის მშენებლობის მიზანშეწონილობა წარმოებს კაპიტალდაბანდებების გამოსყიდვის ფაქტიური ($E_{გამ}^{ფაქ}$) და ნორმატიული ($E_{გამ}^{ნორ}$) ვადების შედარებით, ე. ი. ტრადიციულად ცნობილი გამოსყიდვის ვადის მიხედვით. ჩქაროსნული მაგისტრალის მშენებლობა მიზანშეწონილი იქნება მაშინ, თუ

$$E_{გამ}^{ფაქ} \leq E_{გამ}^{ნორ}, \quad (4.1)$$

სადაც

$$E_{გამ}^{ფაქ} = \frac{E_{კაბ}^{არ} - E_{კაბ}^{ჩქ}}{\mathfrak{A}_{საე}^{ჩქ} - \mathfrak{A}_{საე}^{არ}}$$

(4.2)

ზემოთ მოყვანილი კაპიტალური და საექსპლუატაციო ხარჯები, რომლებიც ფუნქციონალურ კავშირში იმყოფებიან ცალკეულ ცვლად სიდიდეებთან, შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი პრინციპული დამოკიდებულებით:

$$\begin{aligned} E_{კაბ}^{ჩქ} = & E_{გამ}^{ნორ} (K_{ლოკ}^{სამ}, v_{სე}, A, a_0, K_{გლ}) + K_{ვაგ}^{სამ} (v_{სე}, A, a_0, K_{სამ}) + \\ & + K_{შეც} (v_{სე}, A, a_0, K_{კომ}) + K_{ლოკ}^{სატ} (v_{საუ}, \Gamma_{წლ}, Q_{სატ}, K_{გლ}) + \\ & + K_{ვაგ}^{სატ} (\Gamma_{წლ}, B_{ვაგ-სთ}, v_{საუ}) + K_{ორლ}^{აღჭ} (A, Q, e, K_{აღჭ}) \end{aligned} \quad (4.3)$$

სადაც $K_{ლოკ}^{სამ}, K_{ლოკ}^{სატ}, K_{ვაგ}^{სამ}, K_{ვაგ}^{სატ}, K_{შეც}, K_{ორლ}^{აღჭ}$ არის შესაბამისად

კაპიტალური

ხარჯები სამგზავრო და სატვირთო სალო-კომოტივო და სავაგონო პარკებზე, სამგზავრო ვაგონის საცხებ-საპოხ მასალებზე და ორლიანდაგიანი ჩქაროსნული მაგისტრალის მშენებლობაზე;

$v_{სე}$ - სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სვლითი

სიჩქარე, კმ/სთ;

A - სადღეღამისო მგზავრნაკადი, ათასი მგზავრი;

a_0 - სამგზავრო ვაგონის საშუალო ტევადობა
 (და-
 სახლებულობა), მგზავრი;
 Q - სამგზავრო მატარებლის ბრუტოწონა, ტ;
 $K_{\text{ლ}}$ - სამგზავრო ლოკომოტივის ღირებულება,
 ლარი;
 $K_{\text{სამ}}$ - სამგზავრო ვაგონის ღირებულება, ლარი;
 $K_{\text{კომპ}}$ - შესაცვლელი ინვენტარის ერთი
 კომპლექტის
 ღირებულება, ლარი;
 $v_{\text{საუ}}$ - სატვირთო მატარებლის მოძრაობის
 საუბნო
 სიჩქარე, კმ/სთ;
 $\Gamma_{\text{წლ}}$ - წლიური ტვირთნაკადის მოცულობა,
 ტ.კმ;
 $Q_{\text{სატ}}$ - სატვირთო მატარებლის ბრუტოწონა, ტ;
 $B_{\text{ვაგ.სთ}}$ - ვაგონ-საათების შეჯამებული რაოდენობა
 მიმართულებაზე;
 e - სიდიდე, რომელიც გამოხატავს
 სატვირთო და
 სამგზავრო მატარებლების სიჩქარეების
 ფარ-
 ობას, გადასარბენების საშუალო სიგრძეს
 მი-
 მართულებაზე, სამგზავრო მატარებლის
 მოხ-

სნის კოეფიციენტს;

$K_{\text{აღჭ}}$ - ერთ კილომეტრზე მოსული წლიური საექს-

ლუატაციო ხარჯები ახალი ჩქაროსნული

მა-

გისტრალის ტქნიკური აღჭურვილობის

მოვლა-

შენახვაზე, ღარი.

სიდიდე $E_{\text{კაპ}}^{\text{არ}}$ განისაზღვრება (4.3) ფორმულის ანალოგიურად, იმ განსხვავებით, რომ მასში არ იქნება ბოლო, მეექვსე შესაკრები.

სიდიდე $\mathfrak{A}_{\text{საე}}^{\text{ჩქ}}$ განისაზღვრება:

$$\begin{aligned}
 \mathfrak{A}_{\text{საე}}^{\text{ჩქ}} = & \mathfrak{A}_{\text{ლოკ}}^{\text{სამ}} (L_{\text{ლ}}, v_{\text{სე}}, A, a_0, z, N_{\text{ლოკ}}, t_{\text{ლოკ}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{ვაბ}}^{\text{სამ}} (L_{\text{ლ}}, v_{\text{სე}}, a_0, K_{\text{სამ}}, t_{\text{ვაბ}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{ბრ}}^{\text{ლ-ბ}} (A, a_0, Q, e_{\text{სბ}}, e_{\text{გბ}}, v_{\text{სე}}) + \mathfrak{A}_{\text{მქქ}} (A, Q, v_{\text{სე}}, C_{\text{მქქ}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{შეც}} (v_{\text{სე}}, T_{\text{მობ}}, A, a_0, e_{\text{კომპ}}) + \mathfrak{A}_{\text{მგზ}} (L, v_{\text{სე}}, A, C_{\text{მგზ}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{გან}} (A, C_{\text{მქქ}}, v_{\text{სე}}, l_{\text{გან}}, N_{\text{ლოკ}}, Q, K_{\text{გან}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{ლოკ}}^{\text{მომ}} (L_{\text{ლ}}, v_{\text{საე}}, \Gamma_{\text{წლ}}, Q_{\text{საბ}}, z, N_{\text{ლოკ}}) + \mathfrak{A}_{\text{ვაბ}}^{\text{მომ}} (\Gamma_{\text{ქლ}}, L, v_{\text{საე}}, e_{\text{საბ}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{ლოკ}}^{\text{ბბრ}} (L_{\text{ლ}}, v_{\text{საე}}, \Gamma_{\text{წლ}}, Q_{\text{საბ}}, e_{\text{სბ}}) + \mathfrak{A}_{\text{მქქ}}^{\text{საბ}} (L, q_{\text{ბრ}}, C_{\text{მქქ}}, P, i_{\text{ე}}) + \\
 & + \mathfrak{A}_{\text{გან}}^{\text{საბ}} (q_{\text{ბრ}}, K_{\text{გან}}, C_{\text{მქქ}}, v_{\text{სე}})
 \end{aligned}$$

(4.4)

სადაც $\mathfrak{A}_{ლოკ}^{სამ}$, $\mathfrak{A}_{ვაგ}^{სამ}$, $\mathfrak{A}_{ბრ}^{ლ-ბ}$, $\mathfrak{A}_{მექ}$,
 $\mathfrak{A}_{შეც}$, $\mathfrak{A}_{მგზ}$, $\mathfrak{A}_{გან}$, $\mathfrak{A}_{ლოკ}^{მომ}$,
 $\mathfrak{A}_{ვაგ}^{მომ}$, $\mathfrak{A}_{ლოკ}^{სატ}$, $\mathfrak{A}_{მექ}$, $\mathfrak{A}_{გან}^{სატ}$ არის საექსპლუატაციო

ხარჯე-
ბი შესაბამისად ლოკომოტივის
მიმდინარე მო-
მსახურებაზე, სამგზავრო ვაგონის
მიმდინარე
შენახვაზე, სალოკომოტივო და
გამცილებელ-
თა ბრიგადის შენახვაზე, ლოკომოტივის
მექა-
ნიკურ მუშაობაზე (ენერგეტიკული
ხარჯები),
სამგზავრო ვაგონის შესაცვლელი
ინვენტარის
მიმდინარე შენახვაზე, მგზავრის
ყოფნაზე მა-
ტარებელში ტრანსპორტირების დროს,
სამგზ-
ავრო მატარებლის გაჩერებების
რიცხვზე, სა-
ტვირთო ლოკომოტივის მიმდინარე
მომსახუ-
რებაზე, სატვირთო ვაგონის მიმდინარე
მოვ-

სა- ლა-შენახვაზე, სატვირთო მოძრაობაში

მექანი- ლოკომოტივო ბრიგადების შენახვაზე,
სადგურში კურ მუშაობაზე და ტექნიკურ
გახერებაზე, ლარი; სატვირთო მატარებლის

$L_{\text{ლ}}$ - ლოკომოტივის წვევის მხრის სიგრძე, კმ;

z - ლოკომოტივის რელსთან შეჭიდების
რეჟიმში

მუშაობისას 1 კვტ.სთ სიმძლავრეზე
მოსული

ხარჯის ნორმა, ლარი;

$N_{\text{ლოკ}}$ - ლოკომოტივის სიმძლავრე, კვტ;

$t_{\text{ლოკ}}$ - ლოკომოტივის სამსახურის ვადა, წელი;

$t_{\text{ვაგ}}$ - სამგზავრო ვაგონის სამსახურის ვადა,
წელი;

$e_{\text{სბ}}, e_{\text{გბ}}$ - შესაბამისად სალოკომოტივო და
გამცილებელ-

თა ბრიგადების მუშაობის საათობრივი
ღირე-

ბულება, ლარი;

$C_{\text{მექ}}$ - 1 კვტ.სთ-ის ნორმატიული ღირებულება,
ლარი;

$T_{\text{მობ}}^{\text{შემ}}$ - სამგზავრო შემადგენლობის მოცდენის
დრო

და მო- სადგურებში დგომისას (გაჩერებებზე)
 ბრუნების პუნქტში, სთ;
 $e_{კომპ}$ - 1 ვაგონში შესაცვლელი აღჭურვილობის
 ერთ კომპლექტზე მოსული წლიური ხარჯი,
 ლარი;
 L - განსახილველი მიმართულების სიგრძე,
 კმ;
 $C_{მგზ}$ - 1 მგზავრ.სთ-ის ღირებულება, ლარი;
 $l_{გან}$ - გაჩერებებს შორის საშუალო მანძილი,
 კმ;
 $K_{გან}$ - მატარებლის გაჩერების რიცხვი
 მიმართულე-
 ბაზე;
 $e_{სატ}$ - 1 სატვირთო ვაგონის მოვლა-შენახვაზე
 სა-
 ჭირო წლიური ხარჯი, ლარი;
 $q_{ბრ}$ - სამგზავრო ვაგონის ბრუტოწონა, ტ;
 i_j - მატარებლის მოძრაობის
 წინააღმდეგობის
 ექვივალენტური ქანობი;

$$\begin{aligned}
 \mathfrak{E}_{საგ}^{არ} = & \mathfrak{E}_{საგ}^{ჩქ} + \mathfrak{E}_{დამ}^{გამ} (P, Q, C_{მეკ}, A, q_{ბრ}, a_0, v_{მის}, v_{საგ}) + \\
 & + \mathfrak{E}_{გად} (v_{სგ}, Q, C_{მეკ}, v_{სატ}, C_{მატ.სთ}) \quad (4.5)
 \end{aligned}$$

სადაც $\mathfrak{M}_{\text{დამ}}, \mathfrak{M}_{\text{გად}}$ არის საექსპლუატაციო ხარჯები შესაბა-

მისად მატარებლის მოძრაობისას გამყოფ

პუნქტში და სამგზავრო მატარებლისაგან

სატვირთოს გადასწრებაზე (ენერგეტიკული

ხარჯები მატარებლის აჩქარება-შენელებაზე

სადგურში შესვლისა და გამოსვლისას),

ღარი;

$v_{\text{მის}}, v_{\text{სად}}$ - შესაბამისად მატარებლის მოძრაობის სიჩ-

ქარე სადგურში შესვლისა და სასადგურო

ღიანდაგის გავლის დროს, კმ/სთ;

$v_{\text{სატ}}$ - სატვირთო მატარებლის საშუალო სვლითი

სიჩქარე, კმ/სთ;

$C_{\text{მატ.სთ}}$ - 1 მატარებელ.სთ-ის ღირებულება სატვირ-

თო მოძრაობაში, ღარი;

აღნიშნულ (4.3–4.5) ფორმულებში კონკრეტული პარამეტრები შეიძლება შეიცვალოს იმისდამახედვით, თუ რა სახის მოძრაობასთან

გვაქვს საქმე, ჩქაროსნულთან თუ ჩვეულებრივთან. ამ ფორმულებში რეალურთან მაქსიმალურად მიახლოებული მნიშვნელობების ჩასმის შემდეგ (ცნობილი მეთოდების მიხედვით), შეიძლება დავადგი-ნოთ ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის მშენებლობის მიზანშეწონილობა მგზავრნაკადის მოცულობისა და დაყვანილი ხარჯების (კაპიტალური და საექსპლუატაციო) განმოსყიდვის ვადის მიხედვით.

4.3. ჩქაროსნული სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების არსებული მდგომარეობა და განვითარების პერსპექტივები

დღეისათვის საზღვარგარეთის რკინიგზებზე სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლება ხორციელდება ჩქაროსნულ მაგისტრალებზე. თუ გასული საუკუნის 70-იანი წლების მიწურულს ამ პროცესში ჩართული იყო სულ რამდენიმე ქვეყანა (იაპონია, დიდი ბრიტანეთი, გერმანია, საფრანგეთი, იტალია), XXI საუკუნის დასაწყისში ამ ქვეყნების რიცხვმა 47 მიაღწია, ხოლო დღეისათვის დიდი ხანია უკვე გასცდა 50-ს. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ევროპის ქვეყნებში ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალების განვითარების ეროვნული პროგრამებიდან მთლიანად გადავიდნენ ერთიან

ევროპულ პროგრამაზე. შესაბამისად, დღეისათვის ევროპაში ფუნქციონირებს ჩქაროსნული საერთაშორისო სარკინიგზო მაგისტრალები. მაგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ ჩქაროსნული მატარებლის “ევროსტარი“-ს ფუნქციონირება საფრანგეთს, ბელგიასა და ინგლისს შორის (მატარებლის მოძრაობის მარშრუტია პარიზი-ბრიუსელი-ლონდონი). ასეთივე მატარებელი “ტალისი” კურსირებს ევროპის ქალაქებს შორის – პარიზი (საფრანგეთი) – ბრიუსელი (ბელ-გია) – ამსტერდამი (ჰოლანდია) – კიოლნი – მაინის ფრანკფურტი (გერმანია). აღნიშნული მაგისტრალის წილად მოდის მთლიანი მგზავრნაკადის დაახლოებით 60%. აქ, ამ დერეფანში (2500 კმ-დე), მატარებლის მოძრაობის სვლითი სიჩქარე შეადგენს 250-300 კმ/სთ.

დღეისათვის მსოფლიოში ფუნქციონირებს დაახლოებით 4500 კმ სიგრძის სპეციალიზებული ჩქაროსნული მაგისტრალები, ხოლო თუ ამ რიცხვს დავუმატებთ რეკონსტრუირებული რკინიგზების სიგრძესაც, მაშინ საერთო ჯამში ეს რიცხვი 16000 კმ-ს გადააჭარბებს. მოცემულ ეტაპზე ჩქაროსნული მაგისტრალის ფუნქციონირების მოწინავე პოზიციებზეა საფრანგეთი, იტალია, დიდი ბრიტანეთი, ესპანეთი, შვეიცარია, დანია, ნორვეგია, შვედეთი, ჩეხეთი, უნგრეთი, ავსტრია, რუსეთი, პოლონეთი, საბერძნეთი, თურქეთი, რუმინეთი, აშშ, იაპონია. ჩქაროსნული მაგისტრალები მშენებლობის

პროცესშია ჩინეთში (პეკინი – აეროპორტის ხაზი უკვე ფუნქციონირებს, მასობრივად მიმდინარეობს რამდენიმე ჩქაროსნული მაგისტრალის ერთდროული მშენებლობა), ტაივანში, ინდოეთში, სამხრეთ კორეაში, ავსტრალიაში. მოკლე მანძილებზე (50–100 კმ) მიმდინარეობს მშენებლობა (ან დაგეგმილია მშენებლობა უახლოეს პერსპექტივაში) კიდევ მრავალ ქვეყანაში.

ჩქაროსნული მოძრაობის განსახორციელებლად, გარ-და მძლავრი ლიანდაგისა, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს შესაბამის მოძრავ შემადგენლობას. მის მიმართ წაყენებული მთავარი მოთხოვნებია: მინიმალური ტარაწონა, კომფორტულობის უმაღლესი დონე, ზემოგრძობიარე და საიმედო სამუხრუჭო სისტემები. დღეისათვის მსოფლიოს მაგი-სტრალეებზე კურსირებენ შემდეგი დასახელების ჩქარო-სნული მატარებლები: საფრანგეთში – “ტჟვ-დუპლექსი” – ორიარისიანი ვაგონებით და “ტჟვ-ტალისი”; “ეტრ-500”, “იცე-3” – იტალიაში; “ევროსტარი” და “ტრანსრაპიდი” – გერმანიაში, “სერია 500-ნოზომი” ორიარუსიანი ვაგონებით – იაპონიაში; “სოკოლი” – რუსეთში და სხვ. დღეისათვის ჩვეულებრივი სარელსო ძაფებით აღჭურვილ რკინიგზის ლიანდაგზე რეალიზებულია რეკორდული სიჩქარე 574,7 კმ/სთ, რეკორდმსმენია საფრანგეთი (2007 წელი, აპრილი), ხოლო ექსპერიმენტულ პირობებში იაპონიაში რეალიზებულა დაახლოებით 582 კმ/სთ სიჩქარე.

გარდა ზემოთ ჩამოთვლილი აუცილებელი მოთხოვნებისა, თანამედროვე ჩქაროსნული მოძრავი შემადგენლობის კონსტრუქციულ გადაწყვეტაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მოძრავი შემადგენლობის ფორმას. ის უნდა იყოს მაქსიმალურად გლუვი, მთლიანლითონის შემადგენლობასთან შედარებით ნაკლები განივი კვეთით, ლოკომოტივის (წამყვანი ვაგონის) დაქანებული (წაწვეტებული) ფორმით აეროდინამიკური ძალების ნაკლები ზემო-ქმედების მიზნით. მაგალითად, იაპონური წარმოების ჩქაროსნული მატარებლის, “სერია 500 - ნოზომი”-ს წამყვანი ვაგონის წაწვეტებული ცხვირის სიგრძე შეადგენს 15 მ-ს.

უნდა აღინიშნოს, რომ მსოფლიოს უმრავლეს ქვეყანაში ჩქაროსნულ მოძრაობაში გამოყენებულია ულოკომოტივო მოძრავი შემადგენლობა ანუ ძრავავაგონიანი ელექტრომატარებლები. მათი უმრავლესობა მუშაობს ცვლად დენზე, ხოლო გარკვეულ ნაწილს შეუძლია მუშაობა როგორც მუდმივ, ასევე ცვლად დენზე ერთდროულად.

თანამედროვე პირობებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა გარემოს დაცვის საკითხებს. ითვლება, რომ ისეთი ენერგორესურსების გამოყენება, როგორცაა ქვანახშირი და ნავთობი, იწვევს ატმოსფეროში ნახში-რორუანგის დაგროვებას და შესაბამისად გარემოს დაბინძურებას. სატრანსპორტო სისტემა პირდაპირ კავშირშია ამ პრობლემასთან. მასზე მოდის გარემოს

დაბინძურების 1/5. ამ მხრივ რკინიგზის ტრანსპორტს აქვს დიდი უპირატესობა ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალების ექსპლუატაცია არის სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულება მოცემულ ეტაპზე.

ლიტერატურა

1. პ. ქენქაძე, გ. ცერცვაძე, შ. ლორია, ა. ლაბაძე. ჩქაროსნული სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ზოგიერთი საკითხისადმი. თბილისი, სამეცნიერო პერიოდული ჟურნალი “სოციალური ეკონომიკა” №5(11), 2010, გვ. 55-58;
2. პ. ქენქაძე, ლ. ლომსაძე, გ. ჟვანია, პ. ქუთათელაძე, დ.

კიკნაძე. სატვირთო და სამგზავრო გადაზიდვების გან-

ვითარების თანამედროვე ტენდენციები საქართველოს

რკინიგზაზე. თბილისი, სამეცნიერო-ტექნიკური ჟურნა-

ლი “მეცნიერება და ტექნოლოგიები” №4-6, 2010, გვ.

111-114;

3. პ. ქენქაძე, გ. დოდელია. მგზავრთა ჩქაროსნული სარკი-

ნიგზო გადაყვანის გაუმჯობესების პერსპექტივები თა-

ნამედროვე ეტაპზე. თბილისი, “მეცნიერება და ტექნო-

ლოგიები” №4-6, 2004, გვ. 81-84;

4. Кенкадзе П.З. Актуальные вопросы развития железнодорож-

ных пассажирских перевозок в современных условиях. //Про-

блемы прикладной механики №1, Тбилиси, 2003, стр.123-127;

5. Правила тяговых расчетов для поездной работы. Москва,

«Транспорт», 1985.-288с;

6. Техничко-экономические расчеты в эксплуатации железных

- дорог. Москва, «Транспорт», 1983.-255с;
7. Черномордик Г.И. Повышение скорости движения поездов.
Москва, «Транспорт», 1964.-202с;
8. Колпаков В.С., Шубко В.Г. Совершенствование пассажирских перевозок. Москва, «Транспорт», 1983.-192с;
9. Кочнев Ф.П. Повышение скоростей движения пассажирских поездов. Москва, «Транспорт», 1970.-270с;
10. Кочнев Ф.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте. Москва, «Транспорт», 1980.-496с;
11. Киселев И.П. Международный конгресс по высокоскоростному движению. // Железнодорожный транспорт, 1999, №3,
с. 60-69;
12. Совершенствование пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. Москва, «Транспорт», 1991.-144с;
13. Скоростные железные дороги Японии (синкансен). Москва,
«Транспорт», 1984.-198с;
14. Угрюмов А.К., Грошев Г.М., Кудрявцев В.А., Платонов Г.А.

Оперативное управление движением на
железнодорожном транспорте. Москва, «Транспорт», 1983.-238с;

ს ა რ ჩ ე ბ ი

შესავალი-----

3 გვ

1. სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ძირითადი მიმართულებები თანამედროვე პირობებში-- 5
- 1.1. თანამედროვე სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესის ზოგადი დახასიათება----- 5
- 1.2. საქართველოს რკინიგზაზე სამგზავრო გადაზიდვითი პროცესის განვითარების 9

	მოკლე მიმოხილვა-----	
1.3.	სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების ტენდენციები საერთაშორისო დონეზე და მისი გავლენა საქართველოს რკინიგზის ტრანსპორტის ფუნქციონირებაზე-----	14
2.	სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარის ამაღლებაზე მოქმედი ფაქტორები-----	21
2.1.	ჰაერის წინააღმდეგობისა და საანგარიშო ქანობის გავლენა სამგზავრო მატარებლის მოძრაობის სიჩქარეზე-----	21
2.2.	მატარებლის მასის გავლენა მოძრაობის სიჩქარეზე-----	29
2.3.	ვაგონის ტარის შემცირება, როგორც სამგზავრო მატარებლის ბრუტომასის შემცირებისა და მისი ტევადობის გაზრდის ერთ-ერთი ეფექტური საშუალება-----	32
3.	ლიანდაგის ექსპლუატაცია ჩქაროსნულ მოძრაობის პირობებში-----	38
3.1.	ზოგადი მოთხოვნები-----	38
3.2.	ჩქაროსნულ მაგისტრალზე ლიანდაგის მიმართ წაყენებული მოთხოვნები-----	41
3.3.	ჩქაროსნული მატარებლის მოძრაობის პირობები მრუდე უბნებში და უპირაპირო რელსის ექსპლუატაცია ტემპერატურის ცვალებადობის დროს-----	45
3.4.	ლიანდაგის მოწყობის თავისებურებანი	49

	მიწის ვაკისზე, ესტაკადასა და გვირა- ბში-----	
3.5.	ჩქაროსნულ სარკინიგზო მაგისტრალ- ზე უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველ- ყოფის დამატებითი ღონისძიებები-----	55
4.	ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის ფუნქციონირება-----	60
4.1.	განსაკუთრებული პირობები ჩქაროსნუ- ლი მაგისტრალის ფუნქციონირებისა- თვის-----	60
4.2.	ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალის ექსპლუატაცია და მისი ტექნიკურ-ეკო- ნომიკური დასაბუთება-----	63
4.3.	ჩქაროსნული სარკინიგზო სამგზავრო გა- და დაზიდვების არსებული მდგომარეობა განვითარების პერსპექტივები----- --72 ლიტერატურა-----	
76		

**СКОРОСТНЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ
ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ**

(Курс лекций)

На грузинском языке

А в т о р: **Кенкадзе Петр Заурович,**
доктор технических наук, профессор

Р е ц е н з е н т ы: **Морчиладзе Роман Гелардиевич,**
кандидат технических наук,
ассоциированный профессор

Шарвашидзе Кахабер Автандилович
академический доктор