

პ. ქენჭაძე, ჯ. მორჩილაძე

**სარკინიგზო და სხვა სახის
ტრანსპორტის ურთიერთქმედება**

“ტექნიკური უნივერსიტეტი”

პ. ქენქაძე, ჯ. მორჩილაძე

**სარკინიგზო და სხვა სახის
ტრანსპორტის ურთიერთქმედება**

დამტკიცებულია სახელმძღვანელოდ
სტუ-ს სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

თბილისი

2012

1

შპს 656.2.078

სახელმძღვანელოში გაშუქებულია სატრანსპორტო სისტემის როლი ეროვნული მეურნეობის ფუნქციონირებაში, ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების თავისებურებანი და მათი გამოყენების სფეროები; მოყვანილია ტრანსპორტის სახეობების ტექნიკური (ტექნოლოგიური) და საექსპლუატაციო დახასიათება; ჩამოყალიბებულია სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის საექსპლუატაციო ურთიერთქმედების ფორმები და მეთოდები; განხილულია ტრანსპორტის ცალკეული სახეობებისა და რკინიგზისა და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პრაქტიკული მაგალითები.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის “სარკინიგზო ტრანსპორტის” სპეციალობის მაგისტრანტებისათვის.

რეცენზენტები: *გური შარაშენიძე*

ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი

კახაბერ შარვაშიძე

აკადემიური დოქტორი, შპს “საქართველოს რკინიგზის” სატვირთო გადაზიდვების დეპარტამენტის ტექნიკური განყოფილების უფროსი

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის ნებისმიერი ნაწილის (ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია) გამოყენება არც ერთი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შსსაგალო

თანამედროვე პირობებში მსოფლიოს განვითარებული და ცივილიზებული ქვეყნების ფუნქციონირება წარმოუდგენელია სატრანსპორტო სისტემის გარეშე. ტრანსპორტი არის ქვეყნის ეკონომიკის სტაბილური განვითარების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ატრიბუტი. სახელმწიფოს ეკონომიკური პოტენციალის აღმასვლაზე მსჯელობენ სატრანსპორტო კონვეიერის მუშაობის რითმის მიხედვით. ამიტომ, ნებისმიერ სახელმწიფოში სატრანსპორტო სისტემის განვითარებას, მისი ცალკეული სახეობების გეგმაზომიერ და ჰარმონიულ ურთიერთქმედებას, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

თანამედროვე, მაღალგანვითარებული სატრანსპორტო სისტემა არის სახელმწიფოში მამოძრავებელი ძალა, ამ სიტყვის ფართო გაგებით, უპ. ყოვლისა მოსახლეობის ტრანსპორტირების თვალსაზრისით და შემდეგ სატვირთო გადაზიდვების უზრუნველყოფით, რამეთუ ნებისმიერი სახის პროდუქციის წარმოება მხოლოდ მაშინ ჩაითვლება დასრულებულად, როდესაც იგი წარმოების ადგილიდან მოხმარების ადგილამდე იქნება მიტანილი.

ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის კოორდინირებული განვითარება და ურთიერთქმედება ითვალისწინებს გადამზიდი საშუალებების უკეთ გამოყენებას, ტვირთის ტრანსპორტირების ვადისა და სატრანსპორტო ხარჯების შემცირებას, ქვეყნის მოსახლეობისა და ეროვნული მეურნეობის სხვადასხვა დარგის უკეთ დაკმაყოფილებას ტრანსპორტირების თვალსაზრისით.

ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის კოორდინირებული განვითარებისა და ურთიერთქმედების ამოცანები

მრავალმხრივია და მათი გადაწყვეტა ხდება სხვადასხვა სფეროში, როგორცაა ტექნიკური, ტექნოლოგიური, საფინანსო, ორგანიზაციული, სამართლებრივი და სხვ. სატრანსპორტო სისტემის ჩამოყალიბებული, სტაბილური ფუნქციონირებისათვის საჭიროა სატრანსპორტო კომპლექსის ფორმირებისა და განვითარების კანონზომიერებების ცოდნა, ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების დანიშნულება და ადგილი ქვეყნის ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში, ამ სისტემის ფუნქციონირების პრინციპები და მისი პერსპექტიული განვითარება.

საქართველოს პირობებში სარკინიგზო ტრანსპორტი არის ერთ-ერთი ტრადიციული დარგი, რამეთუ იგი უკვე თითქმის 140 წელია ფუნქციონირებს. საქართველოს დამოუკიდებელ და სუვერენულ ქვეყნად ჩამოყალიბების შემდეგ, საქართველო გახდა ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელი უმნიშვნელოვანესი სატრანსპორტო რგოლი, ხოლო საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტს ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემიდან, წამყვანი ადგილი უჭირავს ჩვენ ტერიტორიაზე გამავალ საერთაშორისო სატრანზიტო ტვირთის გადაზიდვაში. აღსანიშნავია, რომ საერთაშორისო ტვირთის უდიდესი ნაწილი ტრანსპორტირებას აგრძელებს საზღვაო ტრანსპორტით, ანუ ადგილი აქვს სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებას.

სხვადასხვა სახეობის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების დროს, აუცილებელია ტრანსპორტისათვის დამახასიათებელი თავისებურებების ცოდნა (ტექნიკური და ტექნოლოგიური თვალსაზრისით), მათი ფუნქციონირების სფეროები, მოქმედების დიაპაზონები, გარემო და მეტეოროლოგიური პირობებით გამოწვეული გადახრის

ნორმები დადგენილი საშუალო მაჩვენებლიდან (წლიური არათანაბრობა) და სხვა მსგავსი საკითხები.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნაშრომში მოცემულია ტრანსპორტის თითოეული სახეობის მოკლე ტექნიკური და საექსპლუატაციო დახასიათება, სარკინიგზო ტრანსპორტთან მათი ურთიერთქმედების პრინციპები მათთვის დამახასიათებელ თავისებურებათა გათვალისწინებით და ის ტექნიკური საშუალებები და პარამეტრები, რომლებიც საჭიროა ამ ურთიერთქმედებების განსახორციელებლად. ნაშრომში თეორიულ დებულებებს ამყარებს განხილული პრაქტიკული მაგალითები.

ნაწილი პირველი

ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების უზენაესი მართვისა და ურთიერთქმედების ერთიანი სისტემის საფუძვლები

თავი 1. სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურა, მისი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა, მოქმედების სფეროები და პერსპექტიული ბანკითარება

1.1 სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურა

ჩვენ ქვეყანაში ტვირთის გადაზიდვა და მგზავრთა გადაყვანა ხდება ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობით, რომელიც საბოლოო ჯამში ქმნის ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემას. დღეს მსოფლიოში ტრანსპორტი იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად: მაგისტრალური ანუ საგარეო, სამრეწველო ანუ შიგა საწარმოო და საქალაქო.

მაგისტრალური ტრანსპორტი სატრანსპორტო კავშირს ამყარებს მატერიკებს, ქვეყნებს და ქვეყნის ცალკეულ რეგიონებს შორის. მაგისტრალურ ტრანსპორტს მიეკუთვნება: სარკინიგზო, საავტომობილო, საზღვაო, სამდინარო, საჰაერო, მილსადენი და მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზები. საქართველოში სამდინაროს გარდა, ფუნქციონირებს მაგისტრალური ტრანსპორტის ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი სახეობა.

სამრეწველო ტრანსპორტი უზრუნველყოფს სატრანსპორტო გადაზიდვებს დიდი წარმოებებისა და უწყებების ტერიტორიაზე, ან აკავშირებს მათ მაგისტრალურ ტრანსპორტთან. სამრეწველო ტრანსპორტი არის სატრანსპორ-

ტო საშუალებების რთული კომპლექსი, რომელშიც გაერთიანებულია სხვადასხვა სახის მექანიზმი, მანქანადანადგარი და მოწყობილობა. სამრეწველო ტრანსპორტს შეიძლება მივაკუთვნოთ კონვეიერები, საბაგრო გზები, საავტომობილო ტრანსპორტი, ნორმალური და ვიწროლიანდაგიანი რკინიგზები, ცალკეულ შემთხვევაში სამდინარო ტრანსპორტი, სხვადასხვა სახის ელევატორი და სხვ.

საქალაქო ტრანსპორტი ახორციელებს მგზავრთა ტრანსპორტირებას ქალაქის ტერიტორიაზე. თანამედროვე პირობებში, როდესაც ყოველწლიურად იზრდება მოსახლეობის რიცხვი, საქალაქო ტრანსპორტს უფრო და უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭება. მთელ მსოფლიოში ქალაქის მოსახლეობის საშუალო მაჩვენებელი დღეს შეადგენს დაახლოებით 65-70 %-ს, ხოლო განვითარებულ ქვეყნებში ეს მაჩვენებელი გაცილებით მაღალია. ნებისმიერი თანამედროვე ცივილიზებული ქვეყნის ნორმალური ცხოვრების რიტმი საქალაქო ტრანსპორტის გარეშე წარმოუდგენელია. საქალაქო ტრანსპორტი ორი სახისაა, მიწისზედა და მიწისქვეშა. საქართველოს პირობებში საქალაქო მიწისზედა ტრანსპორტს მიეკუთვნება ავტობუსები მიკროავტობუსები და მსუბუქი ტაქსოპარკი, საბაგრო გზები; მიწისქვეშას – მეტროპოლიტენი. საქართველოში მეტროპოლიტენი ფუნქციონირებს მხოლოდ დედაქალაქში, თბილისში.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში თბილისი იყო მეოთხე ქალაქი მოსკოვის (1935), ლენინგრადის (1955) და კიევის (1960) შემდეგ, სადაც მეტროპოლიტენი ააგეს (1966 წ.). საერთოდ, პირველი მეტროპოლიტენი აშენდა ჯერ კიდევ

XIX საუკუნეში ქალაქ ლონდონში (1863), ხოლო შემდეგ ნიუ-იორკში (1968), ჩიკაგოსა (1982) და პარიზში (1900 წ.).

12. სარკინიგზო ტრანსპორტის როლი ჩვენი ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემაში, მისი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა და პროდუქცია

ჩვენ ქვეყანაში ტრანსპორტის ყველაზე ტრადიციული და განვითარებული სახეობა სარკინიგზო ტრანსპორტია. ხატოვნად რომ ვთქვათ, ის არის ქვეყნის სასიცოცხლო არტერია, რომელიც გადის ბუნებრივ დერეფანში ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, საქართველოს აკავშირებს მეზობელ ქვეყნებთან და ითვლება აზია-ევროპის სატრანსპორტო დერეფნის (“ტრასეკა”) ძირითად ხერხემლად. თვითონ ქვეყნის შიგნით, სატრანსპორტო სისტემაში, დიდია სარკინიგზო ტრანსპორტის როლი. რკინიგზის განშტოებები და ხაზები შედის თითქმის ყველგან, გარდა რამდენიმე მთიანი რაიონისა და ქვეყნის აღმოსავლეთ და დასავლეთ რეგიონებს ერთმა-ნეთთან აკავშირებს.

ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის ფუნქციონირებაში თუ გავითვალისწინებთ საქართველოს როლს, რკინიგზის ტრანსპორტის მნიშვნელობა უფრო და უფრო გაიზრდება. დღევანდელ საქართველოში სარკინიგზო ტრანსპორტი პრიორიტეტულად მოიაზრება ტრანსპორტის სხვა სახეობებს შორის და განიხილება როგორც ქვეყნის ეკონომიკური სიძლიერის ამაღლების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ბერკეტი. სარკინიგზო ტრანსპორტით ძირითადად ხორციელდება მასობრივი ტვირთების გადაზიდვა, რის გამოც ის ხასიათდება მაღალი გადაზიდვისუნარიანობით. გადაზიდვების თვითღირებუ-

ლება აქ გაცილებით დაბალია, ხოლო ტვირთის ტრანსპორტირება ხდება შედარებით მაღალი სიჩქარეებით.

საქართველოს გეოსტრატეგიული მდგომარეობის გათვალისწინებით, უდიდესი ადგილი ენიჭება სატრანზიტო გადაზიდვებს, რამეთუ უმოკლესი გზა ევროპასა და აზიას შორის საქართველოს ტერიტორიაზე გადის. ძველი, ე.წ. აბრეშუმის გზის აღდგენით, რაც გულისხმობს შორეული აღმოსავლეთისა და ინდოჩინეთის ქვეყნების დაკავშირებას ევროპასთან, საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტს წამყვანი ადგილი უჭირავს სატრანზიტო გადაზიდვებში. ამრიგად, ამ თვალსაზრისით უდიდესია საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის სახელმწიფო-ებრივი მნიშვნელობა.

საქართველოს რკინიგზას დიდი მნიშვნელობა აქვს მეზობელი ქვეყნებისათვის ტვირთის ტრანსპორტირების საქმეში. სომხეთსა და აზერბაიჯანს მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიის გავლით, უმოკლესი გზით, შეუძლიათ თავიანთი ტვირთის გატანა შავ ზღვაზე.

სხვა დარგებისაგან განსხვავებით, რკინიგზის ტრანსპორტი, ისევე როგორც ნებისმიერი სხვა სახის ტრანსპორტი, არ ქმნის ახალ პროდუქციას. მისი პროდუქციაა გადაზიდული ტვირთი და გადაყვანილი მგზავრი შესაბამის მანძილებზე, რომელთაც სატრანსპორტო ტერმინოლოგიით ტვირთბრუნვა და მგზავრბრუნვა ეწოდება.

1.3. ტრანსპორტის ძირითადი განმარტებები და მუშაობის საერთო მაჩვენებლები

ტვირთის წარმოშობის (წარმომავლობის) ხასიათის, მათი გადაადგილების პირობებისა და გადასაზიდი საშუ-

აღებებისაგან დამოკიდებულებით, ასევე ტრანსპორტის მუშაობის რეჟიმების, კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, გარდა ზემოთ მოყვანილი ტრანსპორტის ძირითადი სახეობებისა, სატრანსპორტო სისტემა შეიძლება კიდევ დაიყოს შემდეგ სახეებად: საერთო მოხმარების, უნივერსალური, სპეციალური, დისკრეტული და უწყვეტი.

საერთო მოხმარების ტრანსპორტს უწოდებენ ტრანსპორტის ყველა იმ სახეობას, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია ეროვნული მეურნეობის ყველა დარგში თანაბარი წარმატებით. ჩვენი პირობებისათვის საერთო მოხმარების ტრანსპორტი არის ფაქტიურად მაგისტრალური ტრანსპორტის თითქმის ყველა სახეობა.

უნივერსალურ ტრანსპორტს მიეკუთვნება ტრანსპორტის ის სახეობა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია როგორც სატვირთო, ასევე სამგზავრო გადაზიდვების განხორციელება; მაგალითად, სარკინიგზო, საავტომობილო, საზღვაო, სამდინარო, საჰაერო ტრანსპორტი.

სპეციალიზებული ტრანსპორტი გულისხმობს მხოლოდ სპეციფიკური ტვირთის გადაზიდვას. მას შეიძლება მიეკუთვნოთ მიღგამტარი ტრანსპორტი, საბაგირო გზა, სხვადასხვა სახის კონვეიერი და ელევატორი, ამწე, მანქანა-დანადგარი და სხვა.

დისკრეტული ტრანსპორტი ეს ისეთი ტრანსპორტია, რომლის მოქმედება დამოკიდებულია ტვირთის სახეობაზე, შემცველობაზე, მოცულობასა და გადაზიდვების სიშორეზე. მას შეიძლება მიეკუთვნოთ პნევმატური მოქმედების მანქანები, სხვადასხვა სახის ამწე-სატრან-

სპორტო და მომპოვებელ-გადამამუშავებელი დანადგარი და სხვ.

უწყვეტი მოქმედების ტრანსპორტში იგულისხმება ტრანსპორტის ისეთი სახეობები, რომელთა საშუალებითაც ხორციელდება სხვადასხვა სახის, უმრავლეს შემთხვევაში კი ნაყარი, დასაყრელი და წვრილი ფრაქციის ტვირთების გადაადგილება უწყვეტ ან თითქმის უწყვეტ რეჟიმში. უწყვეტი მოქმედების ტრანსპორტს შეიძლება მივაკუთვნოთ სხვადასხვა სახის ლენტური კონვეიერი, ელევატორი და მათი მსგავსი მანქანები.

ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირების სფეროები საბოლოო ჯამში ვრცელდება ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე და აისახება ტერმინში “სატრანსპორტო ქსელი”. **სატრანსპორტო ქსელი** ეწოდება სახელმწიფოში არსებული ყველა სახეობის ტრანსპორტის კომუნიკაციათა ერთობლიობას, დასახლებული პუნქტებისა და სამრეწველო დაწესებულებების ტერიტორიების გარეთ.

სატრანსპორტო კვანძი ეწოდება სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის (მინიმუმ ორი სახეობა) თავმოყრის (შეპირისპირების) ადგილს, ადჭურვილს სატრანსპორტო მოწყობილობათა კომპლექსით და განკუთვნილს სატრანზიტო და ადგილობრივი სატვირთო და სამგზავრო ოპერაციების შესასრულებლად.

ტრანსპორტის ცალკეული სახეობები ხასიათდება მუშაობის საერთო მაჩვენებლებით, მათ შორის: ტვირთბრუნვა, მგზავრბრუნვა, ტრანსპორტის დაყვანილი პროდუქცია, ტვირთის გადაზიდვის საშუალო სიმორე, მგზავრის ტრანსპორტირების საშუალო მანძილი,, გადაზიდვის თვითღირებულება, შრომისნაყოფიერება და სხვ.

ტვირთბრუნვა ეწოდება გადაზიდული ტვირთის რა-

ოდენობას შესაბამის მანძილებზე ერთად აღებულს (შეჯამებულს) დროის გარკვეულ პერიოდში:

$$\Sigma Pl = P_1 l_1 + P_2 l_2 + \dots + P_n l_n \quad \text{ტ.კმ}, \quad (1.1)$$

სადაც P_1, P_2, \dots, P_n – გადაზიდული ტვირთის რაოდენობა (ტონა), შესაბამის l_1, l_2, \dots, l_n მანძილებზე (კმ).

მგზავრბრუნვა ეწოდება გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობას შესაბამის მანძილებზე ერთად აღებულს (შეჯამებულს) დროის გარკვეულ პერიოდში:

$$\Sigma Al = A_1 l_1 + A_2 l_2 + \dots + A_n l_n \quad \text{მგზ.კმ}, \quad (1.2)$$

სადაც A_1, A_2, \dots, A_n – გადაყვანილი მგზავრების რაოდენობა (მგზავრი), შესაბამის l_1, l_2, \dots, l_n მანძილებზე (კმ).

ტრანსპორტის დაყვანილი პროდუქცია ეწოდება ტვირთბრუნვისა და მგზავრბრუნვის ჯამს:

$$\Sigma Pl_{\text{დაყ}} = \Sigma Pl + k \Sigma Al \quad \text{დაყ.ტ.კმ}, \quad (1.3)$$

სადაც k – გადამყვანი კოეფიციენტი მგზ.კმ-ისა ტ.კმ-ში; როცა $k = 1$, ეს ნიშნავს, რომ 1 ტ.კმ=1 მგზ.კმ, ანუ ერთი ტონა ტვირთის გადაზიდვა 1 კმ-ზე ფულად ერთეულებში იგივე ჯდება, რაც ერთი მგზავრის გადაყვანა 1 კმ-ზე.

ტვირთის გადაზიდვის საშუალო სიშორე არის ტვირთბრუნვის ფარდობა გადაზიდული ტვირთის რაოდენობასთან:

$$L_{\text{საშ}} = \frac{\Sigma Pl}{\Sigma P}, \quad \text{კმ}, \quad (1.4)$$

სადაც ΣP – გადაზიდული ტვირთის საერთო რაოდენობა, ტ;

მგზავრის ტრანსპორტირების საშუალო სიშორე გვიჩვენებს მგზავრობის პროცესში 1 მგზავრის გადაადგილების საშუალო მანძილს:

$$l_{\text{საშ}} = \frac{\Sigma A l}{\Sigma A} \text{ კმ,} \quad (1.5)$$

სადაც ΣA – გადაყვანილი მგზავრების საერთო რაოდენობა, მგზავრი.

გადაზიდვის თვითღირებულება არის სიდიდე, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რა თანხა დაიხარჯა ერთეული პროდუქციის შექმნაზე:

$$C_{\text{თვ}} = \frac{\Sigma \mathcal{E}_{\text{საე}}}{\Sigma P l_{\text{დაე}}} \text{ ლარი/ტ.კმ,} \quad (1.6)$$

სადაც $\Sigma \mathcal{E}_{\text{საე}}$ – შეჯამებული წლიური საექსპლუატაციო ხარჯები. სარკინიგზო ტრანსპორტის შემთხვევაში ეს სიდიდეა გადაზიდვებთან დაკავშირებული ყველა სახის საექსპლუატაციო ხარჯების ერთობლიობა; საავტომობილო ტრანსპორტზე – ყველა სახის შეჯამებული ხარჯები დაკავშირებული ტვირთის გადაზიდვასთან და მგზავრთა გადაყვანასთან, გარდა ხარჯებისა საავტომობილო გზების შენახვაზე; საზღვაო ტრანსპორტზე – ხარჯები გემების ეკიპაჟების შენახვასა და საზღვაო ფლოტის ექსპლუატაციაზე; სამდინარო ტრანსპორტზე – მთლიანი ხარჯები დაკავშირებული ტვირთის გადაზიდვებთან, გარდა ხარჯებისა დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოებზე და დამხმარე მეურნეობაზე.

შრომისნაყოფიერება გვიჩვენებს საექსპლუატაციო შტატის ერთი მუშაკის მიერ შექმნილი პროდუქციის სიდიდეს:

$$P_{\text{შტ}} = \frac{\Sigma Pl_{\text{დაქ}}}{\Sigma III_{\text{შტ}}} \text{ დაყ.ტ.კმ/კაცი,} \quad (1.7)$$

სადაც $\Sigma III_{\text{შტ}}$ – უწყების დაქვემდებარებაში მყოფი საექსპლუატაციო შტატი, კაცი.

14. ტრანსპორტის განვითარების პერსპექტივები

სატვირთო გადაზიდვებისა და ტრანსპორტირებით მგზავრთა დაკმაყოფილების ყოველწლიურად მზარდი მოთხოვნები, ტრანსპორტირების საშუალო სიშორის განუწყვეტელი ზრდა, ახალი სატრანსპორტო მაგისტრალების აშენებისა და ექსპლუატაციის აუცილებლობა, დიდი ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების სატრანსპორტო მომსახურების ხარისხის ამაღლება, სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის საჩქარეების ამაღლების, საექსპლუატაციო საიმედოობისა და კომფორტულობის მაღალი დონის მიღწევის საჭიროება, აუცილებელს ხდის თანამედროვე სატრანსპორტო სისტემისა და მასში გაერთიანებული ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების პროგრესულ განვითარებას. უნდა აღინიშნოს, რომ ტრანსპორტის ცალკეული სახეობები ვითარდება ინდივიდუალურად, თავისი მუშაობის ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და ეკონომიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, მაგრამ მათი განვითარების კონკრეტული მიმართულება

უნდა პასუხობდეს მთლიანი სატრანსპორტო სისტემის კომპლექსური განვითარების ყველა მოთხოვნას.

თანამედროვე **სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარება** ხორციელდება ორი მიმართულებით – სატვირთო და სამგზავრო. სატვირთო გადაზიდვების განვითარების თვალსაზრისით წინა პლანზე დგას სარკინიგზო კომუნიკაციების საექსპლუატაციო საიმედოობა, განსაკუთრებით რკინიგზის ლიანდაგისა და ვაგონის ურიკების მიმართ, მატარებლის მასის გადიდებისა და მოძრაობის მაღალი სიჩქარეების რეალიზების მიზნით. აღსანიშნავია სამეცნიერო სამუშაოების ინტენსიური წარმოება სალოკომოტივო და სავაგონო პარკების საექსპლუატაციო მაჩვენებლების გაუმჯობესების კუთხით (ლოკომოტივის სიმძლავრეებისა და მოძრაობის სიჩქარეების გაზრდა; ვაგონის ურიკების კონსტრუქციული გადაწყვეტა და დინამიკური მახასიათებლების სრულყოფა, ტვირთამწეობის გაზრდა, ექსპლუატაციის ვადების გახანგრძლივება და სხვ.). დღეს სარკინიგზო სამგზავრო გადაზიდვების განვითარების პრიორიტეტულ მიმართულებებად მიჩნეულია სამგზავრო მატარებლების მოძრაობის სიჩქარეების ამაღლება, ჩქაროსნული სარკინიგზო მაგისტრალების მოწყობა (ზოგჯერ რამდენიმე ქვეყანაში ერთდროულად, საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნებში), კომფორტულობის უმაღლესი დონის შექმნა როგორც ტრანსპორტირების პროცესში, ასევე მთლიანად სამგზავრო გადაზიდვებში.

საავტომობილო ტრანსპორტი პერსპექტივაში ვითარდება რამდენიმე მიმართულებით, მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მოძრავი შემადგენლობის წარმადობის ამაღლებას, კაპიტალური და საექსპლუა-

ტაციო ხარჯების შემცირებასა და საინჟინრო ეკოლოგიის ძირითადი მოთხოვნების დაკმაყოფილების აქტუალურ საკითხებს. გარდა აღნიშნულისა, საავტომობილო ტრანსპორტის განვითარებაში მნიშვნელოვანია ტვირთის გადაზიდვის საშუალო სიშორის გაზრდა და საავტომობილო სატვირთო ტრანსპორტის მეურნეობაში მომსახურების სატერმინალო კომპლექსების დანერგვა. ამ უკანასკნელის განხორციელებით შესაძლებელი ხდება გადასაზიდი ტვირთის პარტიების გამსხვილება და ტრანსპორტირების მანძილის გაზრდა ნაკლები საექსპლუატაციო ხარჯებით. სამგზავრო გადაზიდვების თვალსაზრისით აქცენტი გამახვილებულია სუპერთანამედროვე ავტობუსების შექმნაზე კომფორტის უმაღლესი დონით საქალაქთაშორისო და საერთაშორისო მიმოსვლების განსახორციელებლად. როგორც სატვირთო, ასევე სამგზავრო საავტომობილო პარკის განვითარებაში პრიორიტეტულად მიჩნეულია შიგაწვის ძრავების შეცვლა დიზელის ძრავებით.

თანამედროვე **სამდინარო ტრანსპორტის განვითარება** ხორციელდება შემდეგი მიმართულებებით: კონკრეტული მდინარის აუზებში აქცენტი გადატანილია უნივერსალურის ნაცვლად სპეციალიზებული გემების ექსპლუატაციაზე სხვადასხვა ნომენკლატურის ტვირთის გადასაზიდად, მაგალითად, მწვანლისა და ბაღჩეულის, ავტომობილების, თხევადის (გაუმჯობესებული კონსტრუქციით) და სხვა დასახელების ტვირთის გადასაზიდად. უმჯობესდება გემის კონსტრუქციები მოძრაობის გაბარიტისაგან დამოკიდებულებით (მდინარის კალაპოტის სიღრმის მიხედვით). განვითარების მეორე მიმართულება ითვალისწინებს სამდინარო გემების ექსპლუატა-

ციას შერეული “მდინარე-ზღვა” ვარიანტით. აღნიშნული ვარიანტის მიზანია მდინარისა და ზღვის (ოკეანის) შერთვის პუნქტებში გადატვირთვის ოპერაციების ლიკვიდაცია, ანუ სამდინარო ფლოტის გემების შესაძლებლობა გააგრძელონ მოძრაობა ზღვაშიც ტვირთის დანიშნულების პუნქტში მიტანის მიზნით. ამ თვალსაზრისით ინტენსიურად ვითარდება ასეთი გემების კონსტრუქციები. მათი ბრუტომასა ბოლო პერიოდში 5000 ტონიდან (საშუალო მაჩვენებელი) გაიზარდა 30000 ტ-მდე (მაქსიმალური მაჩვენებელი); ამასთან, კონსტრუქციულ გადაწყვეტაში გათვალისწინებულია გემის სიგანის გაცილებით დიდი და სიმაღლის შედარებით ნაკლები ზომები, რათა დიდი ბრუტომასის გემებმა შედარებით თავისუფლად იმოძრაოს დაბალკალაპოტიან მდინარეებში და პრობლემები არ შეექმნათ დასახლებულ პუნქტებში ხიდების ქვეშ გავლის დროს.

საზღვაო ტრანსპორტის პერსპექტიული განვითარება უნდა განვიხილოთ სატვირთო და სამგზავრო გადაზიდვების კუთხით. თვალშისაცემია ის გარემოება, რომ თანამედროვე ეტაპზე ძველი, ამორტიზებული უნივერსალური ტიპის გემების ადგილს იჭერს გაცილებით დიდი ბრუტომასისა (დედვეიტი)¹ და ზომის სპეციალიზებული გემები (კონტეინერმზიდები, სარკინიგზო ბორნები, ყინულმჭრელები და სხვ.). საზღვაო ტრანსპორტის განვითარების ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას შეა-

1 – 1. დედვეიტი ეწოდება გემის ზღვრულ ტევადობას, რომელთანაც ერთად მისი წყალშიგი უნდა შეესაბამებოდეს დადგენილ ნორმას ტონებში;

2. გემის დასაშვები ბრუტომასა.

დგენს საპორტო მეურნეობის განვითარება, რათა შესაძლებელი იყოს ნებისმიერი სიდიდის გემის შეუფერხებელი მიღება პორტში და ტვირთების დამუშავება, რაც საგრძნობლად გაზრდის პორტის სიმძლავრეს (გამტარუნარიანობას). ბოლო პერიოდში საზღვაო სამგზავრო გადაზიდვებში საგრძნობლად გაიზარდა ტურისტული გადაზიდვების წილი; უნდა აღინიშნოს, რომ ეს სიდიდე ყოველწლიურად იზრდება. თანამედროვე საზღვაო სამგზავრო ფლოტის განვითარება ხდება ძირითადად სამი მიმართულებით: საზღვაო გემების მშენებლობა ისეთი რაიონებისათვის, სადაც საზღვაო ტრანსპორტი ტრანსპორტის ერთადერთი (ან უპირატესი) სახეობაა (ასეთი გადაზიდვების წილი საერთო საზღვაო სამგზავრო გადაზიდვებში მინიმალურია); სპეციალური დანიშნულების გემები (შესაბამისი ტექნიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლებით) სანაპირო რაიონებისათვის და დიდი საოკეანო ლაინერები, რომელთა ტევადობა (დასახლებულობა) გათვლილია 1500-3000 მგზავრზე.

ბოლო წლებში საჰაერო ტრანსპორტის განვითარებაში გამოიკვეთა საჰაერო ხომალდების წარმოების ტენდენცია გაზრდილი ტევადობითა (სამგზავრო) და ტვირთამწვობით (სატვირთო) მოძრაობის შედარებით მაღალი სიჩარეების პირობებში. თანამედროვე აერობუსების ტევადობა 900 მგზავრს აღწევს, მოძრაობის სიჩქარე კი 900-1200 კმ/სთ-ის ფარგლებში მერყეობს. ამასთან, ინტენსიური მუშაობა მიმდინარეობს მგზავრთა მომსახურების ახალი ფორმების შექმნაზე, რაც გულისხმობს უპ. ყოვლისა, ხელბარგის გადაზიდვის გამარტივებულ წესებს, “ბარგი მგზავრთან ერთად” პრინციპის განსახორციელებლად. აღნიშნულის მისაღწევად მიმდინარეობს თვითმფ-

რინავის კონსტრუქციაში კორექტირებების შეტანა, რათა სპეციალური ტრაპით მგზავრს შეეძლოს თვითმფრინავის ქვედა ბორტზე საბარგო განყოფილებაში მოხვედრა, ბარგის შესანახ სპეციალურ სტელაჟის სათანადო ნომერზე თავისი ბარგის შესანახად. სატვირთო გადაზიდვების კუთხით საჰაერო ტრანსპორტის განვითარებაში წინა პლანზე დგას ისეთი კონსტრუქციის ხომალდების შექმნა, რომლებიც დიდმასიანი და დიდგაბარიტიანი ტვირთების გადაზიდვას უზრუნველყოფს. დღეისათვის უკვე შექმნილია მოდელები, რომლებსაც შეუძლიათ 120 ტ-მდე ტვირთის გადაზიდვა. საერთოდ, როგორც სამგზავრო ასევე სატვირთო მოდელების შექმნაში, მოცემულ ეტაპზე, ახლებურად უდგებიან თვითმფრინავის კონსტრუქციის გადაწყვეტას აეროდინამიკის კუთხით, იყენებენ ახალ, გაცილებით მსუბუქ და მტკიცე მასალებს, ასევე მნიშვნელოვანია ახალი თაობის თვითმფრინავებში ხმაურისა და გარემოს დაბინძურების შემცირება.

რაც შეეხება მილგამტარ და სამრეწველო ტრანსპორტს, მაღალი ძაბვის გადამცემ საზებთან ერთად, მათი განვითარება ხორციელდება დღევანდელ მსოფლიოში შექმნილი პოლიტიკური, ეკონომიკური და გეოსტრატეგიული სიტუაციებიდან გამომდინარე. მთავარს ამ პრობლემატური საკითხების გადაჭრაში წარმოადგენს ამა თუ იმ ქვეყანაში მოქმედი საზოგადოებრივი წარმოების სისტემა, ძირითადი ბუნებრივი რესურსების გეოგრაფიული განლაგება, საწარმოო ძალთა განვითარების დონე და საერთაშორისო ეკონომიკური კავშირები.

თავი 2. ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და სამქსპლუათაციო დახასიათება

2.1. სარკინიგზო ტრანსპორტის დახასიათება

სარკინიგზო ტრანსპორტი წარმოადგენს ჩვენი ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემაში ტრანსპორტის ყველაზე გავრცელებულ და ტრადიციულ სახეობას. მისი საშუალებით ხორციელდება ტვირთისა და მგზავრების მასობრივი ტრანსპორტირება. საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის სტრუქტურაში სჭარბობს სატვირთო გადაზიდვები ($\approx 70\%$). სარკინიგზო ტრანსპორტის ფუნქციონირების დამახასიათებელი თვისებაა სატვირთო და სამგზავრო გადაზიდვების მოცულობის ყოველწლიური ზრდა. ტრანსპორტის ეს სახეობა ხასიათდება მაღალი გამტარ- და გადაზიდვისუნარიანობით. მაგალითად, ერთლიანდაგიან ელექტრიფიცირებულ, ავტობლოკირებით აღჭურვილ რკინიგზას, წლის განმავლობაში ერთი მიმართულებით შეუძლია 25-30 მლნ.ტ ტვირთის გადაზიდვა, ხოლო ორლიანდაგიანს, ტექნიკური აღჭურვილობის იგივე პირობებში, ნორმალურ რეჟიმში მუშაობის დროს – 100-120 მლნ.ტ-ისა (ხოლო ტვირთდაძაბულ რეჟიმში, გაცილებით მეტი).

სარკინიგზო ტრანსპორტს ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით შეუძლია მასობრივად გადაზიდოს სრულიად განსხვავებული (სხვადასხვა ნომენკლატურის) ტვირთები მაღალი სიჩქარის პირობებში; ამასთან, გადაზიდვების თვითღირებულება ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით დაბალია.

ბებთან შედარებით გაცილებით დაბალია (გარდა სამდინაროსი და მილგამტარისა).

სარკინიგზო ტრანსპორტის უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს დიდი კაპიტალდაბანდებები რკინიგზის მშენებლობის დროს. ამიტომ რკინიგზის მშენებლობა მიზანშეწონილია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ასათვისებელია დიდი ტვირთნაკადები, რომელთა მოცულობა პერსპექტივაში უფრო და უფრო გაიზრდება. უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს კიდევ ლითონის დიდი ხარჯი, მაგალითად, მაგისტრალური ხაზის ერთ კილომეტრზე საშუალოდ საჭიროა 150-200 ტ ლითონი (მოძრავი შემადგენლობის ჩაუთვლელად).

სარკინიგზო ტრანსპორტის გამოყენების სფერო არის ტვირთის გადაზიდვა საშუალო და შორ მანძილებზე (500-5000 კმ), ხოლო მგზავრთა გადაყვანა საშუალოდ 1000 კმ-ის ფარგლებში. უფრო მეტ მანძილზე მგზავრობის დროს რკინიგზას კონკურენციას უწევს საჰაერო ტრანსპორტი გაცილებით ნაკლები ტრანსპორტირების ვადების გამო.

სარკინიგზო ტრანსპორტის ტექნიკური აღჭურვილობის საფუძველია რკინიგზის მუდმივი (სტაციონარული) ნაგებობები და მოძრავი შემადგენლობა. რკინიგზის სტაციონარულ ნაგებობებს მიეკუთვნება რკინიგზის ლიანდაგი და სარკინიგზო ინფრასტრუქტურის შენობანაგებობები.

რკინიგზის ლიანდაგის ძირითადი ელემენტია მიწის ვაკისი, რომელზედაც მოთავსებულია ბალასტის ფენა – პრიზმა (ბალასტად იყენებენ ღორღს, ხრეშს, ქვიშას), ხოლო ამ უკანასკნელზე – შპალები, მათზე დამაგრებული სარელსო “ძაფებით”. რკინიგზის ლიანდაგის სიგანე

მსოფლიოს ქვეყნებში სხვადასხვაა; ასხვაებენ 4 სახის რკინიგზის ლიანდაგს – ნორმალურს, განიერს, საშუალოსა და ვიწროს. ნორმალურად ითვლება დასავლეთ ევროპის ქვეყნების რკინიგზის ლიანდაგის სიგანე; აქ დაშორება ლიანდაგის რელსების მუშა ქიმებს შორის შეადგენს 1435 მმ-ს; ასეთი სიგანის ლიანდაგებს ხშირად სტეფენსონისებურსაც უწოდებენ (გენიალური ინგლისელი გამომგონებლის ჯორჯ სტეფენსონის პატივსაცემად, რომელიც ითვლება პირველი ოფიციალური რკინიგზის დამაარსებლად და ამ რკინიგზის სიგანე იყო 1435 მმ). ლიანდაგის აღნიშნული სიგანე გამოიყენება ევროპის ქვეყნების უმრავლესობის, კანადის, ამერიკის შეერთებული შტატების, მექსიკის, ურუგვაის, თურქეთის, ირანისა და ჩრდილო აფრიკის თითქმის ყველა ქვეყნის რკინიგზაზე. განიერ რკინიგზის ლიანდაგად ითვლება იმ რკინიგზის ლიანდაგები, სადაც რელსებს შორის დაშორება შეადგენს 1656 ან 1600 მმ-ს. ასეთი სიგანის ლიანდაგებია ესპანეთში, პორტუგალიაში, ირლანდიაში, შრილანკაში; ინდოეთის, პაკისტანის, არგენტინის, ბრაზილიისა და ავსტრალიის რკინიგზების დიდ ნაწილზე. საშუალო სიგანის ლიანდაგად ითვლება ლიანდაგები რელსების მუშა ქიმებს შორის 1520 მმ-იანი დაშორებით. აღნიშნული სიგანის ლიანდაგებითაა აღჭურვილი ყველა პოსტსაბჭოური ქვეყნისა (მათ შორის საქართველოსიც) და ფინეთის რკინიგზები. შეიძლება ითქვას, რომ დანარჩენი ქვეყნის რკინიგზები აღჭურვილია ვიწრო ლიანდაგებით; ამ დროს რელსების მუშა ქიმებს შორის დაშორება შეადგენს 1067, 1000, 900 და 750 მმ-ს.

რკინიგზაზე მატარებელთა უსაფრთხო მოძრაობის განხორციელების მიზნით შემოღებულია **სხვადასხვა სა-**

ხის გაბარიტი: ნაგებობათა მიახლოების, მოძრავი შემადგენლობისა და დატვირთვის. ნაგებობათა მიახლოების გაბარიტი არის ლიანდაგის ღერძის მიმართ განივი, პერპენდიკულარული, ზღვრული მოხაზულობა, რომლის შიგნით მოძრავი შემადგენლობის გარდა არ უნდა შედიოდეს არავითარი ნაწილი ნაგებობებისა და მოწყობილობებისა, გარდა იმ ნაწილებისა, რომლებიც უშუალო კონტაქტშია მოძრავ შემადგენლობასთან. ანალოგიურად, მოძრავი შემადგენლობის გაბარიტის პირობებში, მის საზღვრებს გარეთ გამოუსვლელად უნდა მოთავსდეს სწორ, ჰორიზონტალურ ლიანდაგზე დაყენებული ცარიელ და დატვირთულ მდგომარეობაში მყოფი მოძრავი შემადგენლობა, ხოლო დატვირთვის გაბარიტის დროს, მის საზღვრებს გარეთ გამოუსვლელად უნდა მოთავსდეს სწორ, ჰორიზონტალურ ლიანდაგზე მდგარ ღია შემადგენლობაზე განლაგებული ტვირთი დამაგრებისა და შეფუთვის გათვალისწინებით.

აუცილებელი (საჭირო) გამტარუნარიანობისა და მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით, რკინიგზის ხაზები დაყოფილია **გამყოფ პუნქტებად**; მათ მიეკუთვნება სადგურები, ასაქცევები, გადასასწრები პუნქტები, სალიანდაგო პოსტები და ავტობლოკირების დროს გასაველელი შუქნიშნები. ბოლო ორ დასახელებას სალიანდაგო განვითარება არა აქვს. სადგური არის რკინიგზის ძირითადი სამეურნეო-საწარმოო ერთეული. **რკინიგზის სადგური** არის ნაგებობათა კომპლექსი, აღჭურვილი სალიანდაგო განვითარებითა და განკუთვნილი ტექნიკური, სატვირთო, კომერციული, სამგზავრო და სამანევრო ოპერაციების ჩასატარებლად. დანიშნულებისა და მუშაობის ხასიათის მიხედვით, სადგურები იყოფა 5

ძირითად ჯგუფად: შუალედური, საუბნო, დამხარისხებელი, სატვირთო და სამგზავრო. **შუალედურ სადგურში** ძირითადად ხორციელდება მატარებელთა მიღება, გაგზავნა, გატარება, გვერდის აქცევა და გადასწრება. ისინი განლაგებულია უბანზე და ერთლიანდაგიან რკინიგზებზე მათ შორის დაშორება მერყეობს 7-15, ხოლო ორლიანდაგიანზე 15-30 კმ-ის ფარგლებში. **საუბნო სადგურები** განლაგებულია უბნის თავსა და ბოლოში და ძირითადად განკუთვნილია ტრანზიტი მატარებლების დასამუშავებლად ტექნიკური და კომერციული თვალსაზრისით, აქვე ხდება სალოკომოტივო ბრიგადებისა და ზოგჯერ ლოკომოტივების შეცვლაც. **დამხარისხებელი სადგურები**, როგორც წესი, განლაგებულია სარკინიგზო კვანძებში და განკუთვნილია მატარებელთა მასობრივი განფორმირება-ფორმირებისათვის. **სატვირთო სადგურებში** ძირითადად ხორციელდება სატვირთო და კომერციული ოპერაციები: ტვირთის დატვირთვა-გადმოტვირთვა, ზოგიერთ შემთხვევაში გადატვირთვა ერთი სახეობის ტრანსპორტიდან მეორეში, გადასაზიდ ტვირთზე საბუთების გაფორმება და სხვა ოპერაციები. სატვირთო სადგურებს აგებენ დიდ ქალაქებში, საზღვაო პორტებში, ტვირთის მასობრივი მოპოვების ან გადმოტვირთვის (გადატვირთვის) ადგილებში. **სამგზავრო სადგურები** იკვება დიდ ქალაქებსა, დასახლებულ პუნქტებსა და საკურორტო ზონებში და განკუთვნილია უშუალოდ მგზავრთა მომსახურებისა და სამგზავრო ოპერაციების საწარმოებლად.

რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობა იყოფა ორ ჯგუფად: წვევის მოძრავი შემადგენლობა, რომელსაც მიეკუთვნება ლოკომოტივები და ძრავიანი ვაგონები. მეორე ჯგუფს მიეკუთვნება ვაგონები ტვირთის გადასაზიდად

(სატვირთო ვაგონები) და მგზავრთა გადასაყვანად (სამგზავრო ვაგონები). ლოკომოტივებს მიეკუთვნება: ელექტრომაგლები (ელმაგლები), თბომაგლები, აირტურობმაგლები, მოტომაგლები; ძრავავაგონიან შემადგენლობას ეკუთვნის: ელექტრომატარებლები (“ელექტრიკები”), დიზელმატარებლები და ავტომოტრისები. შესასრულებელი სამუშაოს ხასიათის მიხედვით ლოკომოტივები იყოფა სატვირთო (დიდი მასითა და წვევის დიდი ძალით), სამგზავრო (შედარებით მცირე მასითა და დიდი კონსტრუქციული სიჩქარით) და სამანევრო. სატვირთო მოძრავი შემადგენლობა შედგება 4-, 6- და 8 ღერძიანი ჩვეულებრივი და სპეციალური ვაგონებისაგან; მათ შორის დიდი უმრავლესობა ოთხღერძიანია. ჩვეულებრივ ვაგონებს მიეკუთვნება: დახურული, ბაქანი და ნახევარვაგონი; სპეციალური სავაგონო პარკი შედგება შემდეგი ვაგონებისაგან: ცისტერნა, იზოთერმული ვაგონი, ცემენტმზიდი, კონტეინერმზიდი, მარცვალმზიდი, ჰოპერი, დუმპკარი და სხვ. სამგზავრო მოძრავი შემადგენლობა შედგება მგზავრთა გადასაყვანი სამგზავრო ვაგონებისაგან, ასევე საფოსტო და საბარგო ვაგონებისაგან და სპეციალური ვაგონებისაგან (ვაგონ-ლაბორატორია, ვაგონ-რესტორანი, ვაგონ-მაღაზია, ვაგონ-კლუბი და სხვ.). თავის მხრივ მგზავრთა გადასაყვანი ვაგონები იყოფა: პლაცკარტი, ანუ ვაგონი არაიზოლირებული (არაკუპირებული) დასაწოლი ადგილებით, კუპირებული (დაყოფილი 4-4 ადგილიან კუპეებად), ოლქთაშორისი (გადასაშლელი კრესლოებით) და საგარეუბნო (აღჭურვილი მხოლოდ დასაჯდომი ადგილებით).

რკინიგზის გადაზიდვითი პროცესის განხორციელების ყველაზე ეფექტური საშუალებაა მატარებელთა წვევა

ელექტრული ენერჯის საშუალებით ანუ **ელექტრული წვევა**. ელექტრულ წვევაში გამოყენებული ელმავლების სიმძლავრე გაცილებით დიდია, ვიდრე თბოწვევაში გამოყენებული თბომავლებისა; შესაბამისად დიდია სატვირთო მატარებლის ბრუტომასა და მაღალია საბოლოო შედეგი, ანუ რკინიგზის გადაზიდვისუნარიანობა. ელექტრომომარაგების მეურნეობის ძირითადი მოწყობილობაა წვევის ქსელი და წვევის ქვესადგური. აღნიშნული მოწყობილობები უზრუნველყოფს ელექტროენერჯის მიწოდებას სახელმწიფო ენერგოქსელიდან საკონტაქტო ქსელში. ელექტრიფიცირებულ რკინიგზაზე სამატარებლო წვევა ხორციელდება ორი სახეობის დენით – მუდმივითა და ცვლადით. მუდმივი დენის ძაბვაა საშუალოდ 3000, ხოლო ცვლადისა კი 25000 ვოლტი. მუდმივი დენის დროს წვევის ქვესადგურებს შორის დაშორებაა 15-20, ხოლო ცვლადის დროს კი 40-60 კმ.

რკინიგზებზე მატარებელთა მოძრაობის ორგანიზაციის განხორციელება ხდება **სარკინიგზო ავტომატიკისა და ტელემექანიკის მოწყობილობებით**, რომელთაც ზოგჯერ **სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების (სცბ) მოწყობილობებსაც** ეძახიან. აღნიშნული მოწყობილობები მატარებელთა მოძრაობის ატომატურ რეგულირებას უზრუნველყოფს (ავტობლოკირება, დისპეტჩერული ცენტრალიზაცია) და ისრული გადაყვანებისა და სიგნალების დისტანციურ მართვას (რამდენიმე ათეულ და ზოგჯერ ასეულ კილომეტრზე). სცბ-ს მოწყობილობები, გარდა მატარებელთა მოძრაობის ორგანიზაციისა, მიმართულია მატარებელთა უსაფრთხო მოძრაობის განსახორციელებლად. მაგალითად, ავტომატურ-სალოკომოტივო სიგნალიზაციის მოწყობილობებს შეუძლია ავტომა-

ტურად გააჩეროს მატარებელი ამკრძალავი სიგნალის გადაკვეთის შემთხვევაში. მნიშვნელოვანი ადგილი სცბ-ს მოწყობილობებში უჭირავს კავშირის საშუალებებსაც. რკინიგზის მთლიანმა ქსელმა უნდა იმუშაოს როგორც ერთმა მექანიზმმა, რისთვისაც საჭიროა სხვადასხვა სახის ბრძანებების, განკარგულებების, მითითებებისა და ოპერატიული ინფორმაციის გადაცემა უმოკლეს ვადებში. ამ მიზნით სარკინიგზო კავშირგაბმულობაში დანერგილია სადისპეტჩერო, სასადგურო, საგადასარბენო, საგზაო განმკარგულებელი და სხვა სახის კავშირის სახეები.

სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვითი პროცესის განხორციელებას საფუძვლად უდევს შესაბამისი სახელმძღვანელო საბუთები, რომელთაგან მთავარია მატარებელთა მოძრაობის გრაფიკი და ფორმირების გეგმა. **მატარებელთა მოძრაობის გრაფიკი** არის რკინიგზის “კანონი”, რომლის გარეშეც სრულიად შეუძლებელია ნებისმიერი სახის გადაადგილება და მოძრაობის განხორციელება რკინიგზის მთელ ქსელზე, ხოლო **ფორმირების გეგმის მიხედვით** მთელი წლის განმავლობაში დგინდება (კანონდება) მატარებელნაკადების წარმოქმნის ვარიანტები მთელი ქსელის მასშტაბით.

2.2. საავტომობილო ტრანსპორტის დახასიათება

საავტომობილო ტრანსპორტს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემაში. საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტი უკვე საუკუნეზე მეტია ფუნქციონირებს. ბოლო ათწლეულებში საავტომობილო ტრანსპორტის როლი ერთიან სატრანს-

პორტო სისტემაში განუხრელად იზრდება. თანამედროვე საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ავტოტრანსპორტი მინეულია ტვირთის გადაზიდვის განსაკუთრებულად ეფექტურ საშუალებად. ეს გარემოება აიხსნება იმით, რომ საავტომობილო ტრანსპორტმა კლიენტურა მიიზიდა სატრანსპორტო მომსახურების უკეთესი პირობების გამო: ტვირთის ტრანსპორტირება შესაძლებელია ე.წ. კარიდან კარამდე, ანუ ტვირთგამგზავნი ორგანიზაციის საწყობიდან ტვირთმიმღების საწყობამდე, ან ტვირთგამგზავნის საამქროდან ტვირთის მოხმარების ადგილამდე, როცა ტრანსპორტის სხვა სახეობებს ამის შესაძლებლობა არა აქვთ. ასევე საავტომობილო ტრანსპორტი განიხილება როგორც ყველაზე მობილური და მანევრული საშუალება.

დღევანდელ საქართველოში საავტომობილო ტრანსპორტის ხვედრითი წილი სატვირთო გადაზიდვებში დაახლოებით 20-25%-ია, ხოლო სამგზავროში – 55-60%. საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენების სფეროები მრავალმხრივია; მას იყენებენ მრეწველობაში, მშენებლობაში, სოფლის მეურნეობაში, ვაჭრობაში, სამგზავრო-საერთაშორისო, სამგზავრო-საქალაქთაშორისო და სამგზავრო-საქალაქო გადაზიდვებში. ტექნოლოგიური თვალსაზრისით საავტომობილო ტრანსპორტი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა დონეზე: საერთო-სახელმწიფოებრივ, რეგიონალურ, ლოკალურ, საწარმოო და ტექნოლოგიურ დონეებზე. საავტომობილო მეურნეობა ითვალისწინებს ავტომობილთა მოვლა-შენახვას, ტექნიკური მომსახურების, მოძრავი შემადგენლობისა და საავტომობილო გზების შეკეთების ორგანიზაციას. საავტომობილო ტრანსპორტის ფუნქციონირების მთავარი მიზანია

კლიენტურისა (ტვირთგადამზიდთა) და მოსახლეობის ხარისხიანი სატრანსპორტო მომსახურება და ტექნიკური საშუალებების გამართულ, მუშა მდგომარეობაში ყოფნა.

საავტომობილო ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობა სხვადასხვა კრიტერიუმებისა და მოთხოვნების გათვალისწინებით შეიძლება დავეყთ ცალკეულ კლასებად:

1. მათზე დაკისრებული ფუნქციებიდან გამომდინარე. ასეთი ავტომობილები შეიძლება იყოს სატრანსპორტო, სპეციალური და სასპორტო.

სატრანსპორტო ავტომობილები გათვალისწინებულია ტვირთის გადასაზიდად და მგზავრთა გადასაყვანად. **ტვირთის გადამზიდები** თავის მხრივ იყოფა – უშუალოდ სატვირთო მანქანები და სხვადასხვა სახის საწვევები, სატვირთო-სამგზავრო მანქანები 200-300 კგ ტვირთამწობით. **სამგზავრო ავტომობილები** იყოფა – მსუბუქი მანქანები, სრულგაბარიტიანი ავტობუსები და მიკროავტობუსები;

სპეციალურ ავტომობილებს წარმოადგენს: ავტომობილ-ამწეები, ლაბორატორიები, მოძრავი კომპრესორები, ელექტროსადგურები, სახელოსნოები, სახანძროები, მაღაზიები და სხვ.

სასპორტო ავტომობილები გათვალისწინებულია სპორტულ ღონისძიებებში მონაწილეობისათვის ძირითადად სინქარის სხვადასხვა რეკორდის დასამყარებლად.

2. საავტომობილო გზების გამოყენების თვალსაზრისით საავტომობილო ტრანსპორტი იყოფა სამ ძირითად ჯგუფად:

- I – ავტომანქანები და ავტომატარებლები, რომლებიც მოძრაობს მხოლოდ მაღალი დონის კაპიტალური საფარით აღჭურვილი გზებითა (A კატეგორია)

და რომელთა ერთ ღერძზე მოსული დატვირთვა შეადგენს 10 ტ-ს, ხოლო ბრუტომასა 52 ტ-ს;

II – ავტომანქანები და ავტომატარებლები, რომელთა ექსპლუატაციაც გათვალისწინებულია საერთო მოხმარების ავტოგზებზე და რომელთა 1 ღერძზე მოსული დატვირთვა შეადგენს 6 ტ-ს, ხოლო ბრუტომასა – 34 ტ-ს;

III – ავტომობილები, რომელთა ღერძზე მოსული დატვირთვა შეადგენს 10 ტ-სა და მეტს და რომელთა მოძრაობაც აკრძალულია საერთო მოხმარების გზატკეცილებზე. მათი მოძრაობა ნებადართულია სპეციალურ გზებზე (ნედლეულის მოპოვების ადგილიდან ნედლეულის დამუშავების ადგილამდე, ხე-ტყის დამზადების პუნქტებში და სხვ.).

3. ავტომობილზე დაყენებული ძრავის სახეობის მიხედვით ასხვავებენ შემდეგი სახის ავტომობილებს: **ნაპერწკლური აალების** მსუბუქ საწვავზე მომუშავე კარბურატორიანს შიგა წვის ძრავით, მათ მიეკუთვნება მცირე და საშუალო ტვირთამწეობის სატვირთო და მსუბუქი ავტომობილები; **დიზელის ძრავზე მომუშავე ავტომობილებს**, მათ მიეკუთვნება მძიმე საწვავზე მომუშავე დიდი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილები და მრავალადგილიანი ავტობუსები; **გაზის ბალონზე მომუშავე ავტომობილებს**, მათ მიეკუთვნება ნაპერწკლური აალების შიგა წვის ძრავით აღჭურვილი ავტომობილები, რომლებიც მსუბუქი საწვავის (სხვადასხვა ოქტანობის ბენზინი) მაგივრად იყენებენ შეკუმშულ ან გათხევადებულ გაზს; **გაზოტურბინულ ავტომობილებს**, რომელთა მამოძრავებელი ძალა თხევად საწვავზე მომუშავე ტურბინაა; ასეთმა ავტომობილებმა ჯერჯერობით ფართო გავრცე-

ლება ვერ პოვა. პერსპექტივაში შესაძლებელია მათი გამოყენება ძალიან დიდი ტვირთამწეობის მანქანებზე ან ჩქაროსნულ საერთაშორისო მიმოსვლის ავტობუსებზე; **ელექტრულ ავტომობილებს**, რომელთა მამოძრავებელი ძალაა აკუმულატორულ ბატარეებზე მომუშავე ელექტრული ძრავები. ასეთი მანქანები ჯერჯერობით გამოიყენება მხოლოდ საქალაქო გადაზიდვებში მსუბუქი და მცირე პარტიებით გადასაზიდი ტვირთისათვის.

4. გამავლობის მიხედვით ავტომობილებს ყოფენ შეზღუდული და მაღალი გამავლობის. **შეზღუდული გამავლობის ავტომობილებს** მიეკუთვნება ჩვეულებრივი ავტომობილები, როგორც სატვირთო, ასევე სამგზავრო, რომლებიც გათვალისწინებულია საერთო მოხმარების ავტოგზებზე სამოძრაოდ. ჩვეულებრივი ავტომობილები ხასიათდება ბორბლების ფორმულით, სადაც პირველი ციფრი აღნიშნავს ბორბლების მთლიან რაოდენობას, ხოლო მეორე ციფრი – მოდებაში მყოფი ბორბლების რაოდენობას (მაგალითად, 4X4). **მაღალი გამავლობის მანქანებს** ითვალისწინებენ მძიმე საგზაო პირობებში სამოძრაოდ. კონსტრუქციის მიხედვით ისინი შეიძლება იყოს ბორბლებიანი, ნახევრადმუხლუხა, ბორბლებიან-მუხლუხა და ამფიბიები.

5. ტვირთამწეობის მიხედვით ავტომობილები იყოფა: განსაკუთრებით მცირე – ტვირთამწეობით 0,5 ტ-მდე; მცირე ტვირთამწეობის – 0,5-2,0 ტ; საშუალო ტვირთამწეობის – 2-8 ტ; დიდი ტვირთამწეობის – 8-16 ტ და განსაკუთრებით დიდი ტვირთამწეობის – 16 ტ და მეტი.

6. ძარის კონსტრუქციის მიხედვით სატვირთო ავტომობილები იყოფა ოთხ ჯგუფად: საერთო მოხმარების, სატვირთო ბაქანი, სპეციალიზებული და ასაღები. **საერთო**

მოსმარების ძარიანი ავტომობილები გამოიყენება მასობრივად საშუალო და დიდი ტვირთამწეობის სატვირთო მანქანების რანგში. **სატვირთო ბაქანი** შეიძლება იყოს სხვადასხვა ფორმის – ღია, გადახურული, დახურული და სხვ. **სპეციალიზებულძარიანი** ავტომობილები შეიძლება იყოს თვითმცლელები, ფურგონები და ცისტერნები. ავტომობილის ასაღებ (მოსახსნელ) ძარას **კონტრეილერი** ეწოდება.

რაც შეეხება **სამგზავრო საავტომობილო პარკს**, ის შეიძლება დავეოთ სამ ჯგუფად: ავტობუსები, მიკროავტობუსები და მსუბუქი მანქანები. **ავტობუსები** დანიშნულების მიხედვით იყოფა: შიგასაქალაქო, საგარეუბნო, საქალაქთაშორისო, საერთაშორისო და სასკოლო. **მსუბუქი ავტომობილები** დანიშნულების მიხედვით იყოფა 4 ჯგუფად: კერძო მფლობელობაში, სამოსამსახურო, მსუბუქი ტაქსოპარკი და გასაქირავებელი. **მიკროავტობუსები** გამოიყენება როგორც შიგასაქალაქო, ასევე საგარეუბნო და საქალაქთაშორისო სამგზავრო გადაზიდვებში.

დღეს **საავტომობილო გზების კატეგორიები საქართველოში** ასეთია: **საერთაშორისო**, რომლებზეც ხორციელდება საერთაშორისო გადაზიდვები; **საქალაქთაშორისო**, ქვეყნის შიგნით ქალაქებს შორის; **რეგიონალური**, რეგიონის ცალკეულ დასახლებულ პუნქტებს შორის; **რაიონული**, დამაკავშირებელი რაიონის ცენტრსა და დასახლებულ პუნქტებს შორის და **ადგილობრივი** – ცალკეულ დასახლებულ პუნქტებს შორის დასაკავშირებლად.

უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად საავტომობილო ტრანსპორტის ზემოთ ჩამოთვლილი დადებითი მხარეებისა, მის უარყოფით მხარედ ითვლება, უპ. ყოვლისა

გარემოს დაბინძურების მაღალი პროცენტი ანუ ეკოლოგიური არასაიმედოობა და ტრანსპორტის ისეთ სახეობებთან შედარებით, როგორცაა სარკინიგზო, საზღვაო, სამდინარო და მილსადენი – მაღალი თვითღირებულება, ასევე ტვირთის გადაზიდვებისა და მგზავრთა გადაყვანის საშუალო სიშორეების ნაკლები მნიშვნელობა ზემოთ ჩამოთვლილ ტრანსპორტის სახეობებთან შედარებით, გარდა მილგამტარისა.

2.3. სამდინარო ტრანსპორტის დახასიათება

სამდინარო ტრანსპორტის გამოყენების სფეროები მხოლოდ ქვეყნის შიგა რაიონების აკვატორიებია, თუმცა გვხვდება ხოლმე გამონაკლისებიც, როცა სამდინარო ტრანსპორტით ხორციელდება ტვირთის გადატანა და მგზავრთა გადაყვანა რამდენიმე ქვეყნის ტერიტორიაზე. სამდინარო გადაზიდვებში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ისეთ დიდ მდინარეებს, როგორცაა ლენა (4270 კმ), ვოლგა (3688), ობი (3676), ენისეი (3354), ამური (2846) – ყველა მიეკუთვნება რუსეთის ფედერაციას, დნეპრი (2285, უკრაინა), ამაზონი (6500, ბრაზილია), განგი (2700, ინდოეთი), ზამბეზი (3540, მოზამბიკი), ინდი (3180, პაკისტანი), იუკონი (3100), წმინდა ლავრენტის მდინარე (3380), მისისიპი (3940) – სამივე ამერიკის შეერთებული შტატების, იანდი (5800), ჰუანპე (4845) – ორივე ჩინეთის, კონგო (4320, ზაირი), ირავადი (2150), სალუენი (3200) – ორივე ბირმის, დუნაი (2850, მიედინება გერმანია-ავსტრია-უნგრეთის ტერიტორიაზე), ლა-პლატა-პარანა (4700, არგენტინა), მაკენზი (4600, კანადა), მეკონგი (4500, კამპუჩია),

მურეი (2570, ავსტრალია), ნიგერი (4160, ნიგერია), შატ-ელ-არაბი (3260, სირია), ორინოკო (2730, ვენესუელა), ნილოსი (6671, მიედინება სუდანისა და ეგვიპტის ტერიტორიაზე).

სამდინარო ტრანსპორტის მარშრუტებზე დიდ გავლენას ახდენს მდინარეთა გეოგრაფიული განლაგება და მათი ფუნქციონირების სეზონური არათანაბრობა. სამდინარო ტრანსპორტით გადაიზიდება ძირითადად მასობრივი ტვირთი, როგორცაა მინერალური სასუქები, სამშენებლო მინერალური და ინერტული მასალები, ხე-ტყე, ნავთობპროდუქტები და სხვ. უნდა აღინიშნოს, რომ ტვირთის გადაზიდვების თვითღირებულება სამდინარო ტრანსპორტზე დაახლოებით 30%-ით ნაკლებია, ვიდრე სარკინიგზოზე. სამდინარო ტრანსპორტის უპირატესობა გამოიხატება კიდევ მისი ტარის დაბალ კოეფიციენტში (მოძრავი შემადგენლობის ტარის ფარდობა მის ტვირთამწეობასთან), რომელიც შეადგენს 0,15-0,20, როცა ეს სიდიდე რკინიგზის ტრანსპორტზე მერყეობს 0,35-40, ხოლო საავტომობილოზე – 0,8-1,2-ის ფარგლებში. სამდინარო ტრანსპორტის უარყოფით მხარეს შეიძლება მივაკუთვნოთ ექსპლუატაციის არარეგულარული პერიოდი, რაც დამოკიდებულია სეზონურ კლიმატურ პირობებთან – მდინარეების გაყინვასთან ზამთრის პერიოდში და წყალმარჩხობასთან – ზაფხულის პერიოდში. უარყოფით მხარედ შეიძლება კიდევ ჩაითვალოს მოძრაობის შედარებით დაბალი სიჩქარეები – 5-13 კმ/სთ.

ვლოტი წარმოადგენს სამდინარო ტრანსპორტის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის უმნიშვნელოვანეს ელემენტს; იგი შეიძლება დაეყოს სამ ჯგუფად: სატრანსპორტო, სამოსამსახურო-დამხმარე და ტექნიკური.

სატრანსპორტო ფლოტი თავის მხრივ იყოფა: სამგზავრო, სატვირთო, სამგზავრო-სატვირთო; თვითმავალი და არათვითმავალი (მიმწოლი და საბუქსირო); მშრალი, თხევადი (ჩამოსასხმელი) და შერეული ტვირთის.

სამდინარო სატვირთო გემები კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება დავეყოს 4 ჯგუფად: გემბანიანი, ღია ბაქნით, ნახევრადღია ბაქნითა და დახურული.

სამოსამსახურო-დამხმარე გემებს მიეკუთვნება: ყინულმჭრელები, სარეიდო გემები, რაბებში გათვალისწინებული ბუქსირები და მიმწოლები, სახანძრო და მაშველი გემები.

ტექნიკური ფლოტის გემებს მიეკუთვნება ის გემები, რომლებიც ძირითადად ასრულებს ტექნიკურ ოპერაციებს, რაც გამოიხატება მარშრუტზე დადგენილი გაბარიტის უზრუნველყოფაში, კალაპოტგამწმენდ და ფსკერგასადრმავებელ სამუშაოებში.

მოძრაობის გაბარიტის მიხედვით სამდინარო გემები იყოფა ოთხ ჯგუფად:

-ზემაგისტრალური – გარანტირებული სიღრმე 4 მ და მეტი;

- მაგისტრალური – სიღრმე 2,6 მ ;

- ადგილობრივი დანიშნულების – 1,4 მ ;

- მცირე მდინარეების – 1 მ.

პორტი არის სამდინარო ტრანსპორტის სანაპირო მეურნეობის ძირითადი ელემენტი. თავიანთი კონსტრუქციის მიხედვით ის შეიძლება იყოს ნავსადგურისებრი და კალაპოტიანი. დიდ მდინარეებში გარდა პორტის ძირითადი მოწყობილობებისა, გათვალისწინებულია აგრეთვე თავშესაფარი ნაგებობები რეიდზე მდგარი გემებისათვის დიდი დეღვის დროს. თავიანთი დანიშნულებიდან

გამომდინარე, პორტები აღჭურვილია სპეციალური მისასვლელებით, მიღებისა და გაგზავნის რეიდებით სამდინარო გემებისათვის, სარკინიგზო მოწყობილობებით შემადგენლობის განფორმირება-ფორმირების მიზნით, საწყობებითა და სატვირთო მოედნებით, პირსებით (ნავსადგურისებრ პორტებში), ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობებითა და სხვ. გარდა აღნიშნულისა, ყველა სამდინარო პორტს აქვს სამგზავრო ნაგებობები და მოწყობილობები მგზავრთა მომსახურების მიზნით.

ერთ რეგიონში (მდინარეზე) განთავსებული პორტების საქმიანობას ხელმძღვანელობს ორგანო, რომელსაც **სანაოსნო ეწოდება**. აქ დგინდება სანაოსნოში გაერთიანებული ცალკეული პორტების მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესები და ერთიანი მოძრაობის გრაფიკი პორტების ურთიერთაკავშირებისა და სტაბილური, გეგმაზომიერი მუშაობის მიზნით. აღნიშნული მოძრაობის გრაფიკები დგინდება ყოველწლიურად, განახლებული სახით.

ბოლო წლებში სამდინარო ტრანსპორტის როლი ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში სულ უფრო და უფრო იზრდება. შესაბამისად ფართოვდება და ვითარდება სამდინარო ფლოტიც. დღევანდელი სამდინარო ფლოტის ფუნქციონირება ხორციელდება თანამედროვე, უახლესი ტექნიკით აღჭურვილი თბომავლების მეშვეობით, რომელთა ტვირთამწეობაც მდინარის სიდიდის შესაბამისად მერყეობს 2000-18000 ტ-ის ფარგლებში. სატვირთო ფლოტის უმრავლესობა არის «მდინარე-ზღვა» ტიპის გემები, რომელთაც საშუალება აქვთ თავისუფლად გავიდნენ ზღვის აკვატორიაში მდინარის შესართავთან და საწყობის გვერდის ავლით გადატვირთონ ტვირთი საოკეანო გემებზე ან მიიტანონ იმავე აკვატორიის სხვა პორტში.

მაღალ დონეზეა განვითარებული და ყოველწლიურად ვითარდება სამდინარო სამგზავრო ფლოტიც. მოძრაობის სიჩქარის ამადლებების მიზნით, თანამედროვე სამდინარო სამგზავრო გემების კონსტრუქციაში გამოყენებულია წყალქვეშა ფრთები და ჰაერის ბალიშები. ასეთი კონსტრუქციის გემების მოძრაობის სიჩქარე 65 კმ/სთ-ს აღწევს, ხოლო ტევადობა 400 მგზავრამდეა. უნდა აღინიშნოს, რომ გარდა ჩქაროსნული, სპეციალური კონსტრუქციის სამდინარო სამგზავრო გემებისა, ექსპლუატაციაშია ძირითადი სახეობის გემები. კონსტრუქციული თვალსაზრისით ისინი შეიძლება იყოს ერთ-, ორ-, სამ- და ოთხგემბანიანი; შესაბამისად მათი ტევადობაც მერყეობს 200-1000 მგზავრის ფარგლებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ სამდინარო სამგზავრო გადაზიდვები ბევრ ქვეყანაში ტურიზმის განვითარების მნიშვნელოვანი, ეფექტური საშუალებაა. ამიტომ ამ კუთხით ფართოდ ვითარდება სამდინარო სამგზავრო გადაზიდვები სათანადო ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ბაზითა და ინფრასტრუქტურით.

2.4. საზღვაო ტრანსპორტის დახასიათება

საქართველო, თავისი გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, საზღვაო ქვეყანას წარმოადგენს, რამეთუ მის ტერიტორიას უშუალოდ ესაზღვრება შავი ზღვის ნაწილი. სტრატეგიული თვალსაზრისით, სხვა ქვეყნებთან შედარებით, როგორცაა მაგალითად სომხეთი, აზერბაიჯანი, შუა აზიის ქვეყნები, საქართველოს უჭირავს უპირატესი მდგომარეობა. ზემოთ ჩამოთვლილი ქვეყნების

ტვირთი ვერ მოხვდება მსოფლიო (ევროპის) ბაზარზე, თუ საქართველოს ტერიტორია არ გაიარა და მისი საპორტო სადგურებიდან არ გაიგზავნა საზღვარგარეთ, თუმცა უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ არის რუსეთის ფედერაციის ტერიტორიაზე გამავალი ალტერნატიული გზებიც, მაგრამ საქართველოს ამ მხრივ პრიორიტეტული მდგომარეობა უჭირავს. აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქართველოს ეკონომიკის გაძლიერების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საშუალებას საზღვაო ტრანსპორტიც წარმოადგენს, რადგანაც საქართველოს ტერიტორიით სატრანზიტო ტვირთების ტრანსპორტირების ბოლო პუნქტები საქართველოს საპორტო სადგურებია. საქართველოს რეალობაში, საზღვაო ტრანსპორტი არის ტრანსპორტის ერთ-ერთ ძირითადი სახეობა, რომელიც საქართველოს აკავშირებს საზღვარგარეთის ქვეყნებთან. მასზე მოდის საქართველოს საექსპორტო ტვირთების 90 და სატრანზიტო ტვირთების დაახლოებით 95%. მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს საზღვაო პორტებიდან დანიშნულია რეისები მეზობელი ქვეყნების ზოგიერთ ქალაქამდე, სამგზავრო გადაზიდვების წილი საერთო გადაზიდვებში უმნიშვნელოა. ევრაზიის ჩრდილო ნაწილში განლაგებული ზღვებისაგან განსხვავებით, შავი ზღვის პორტები და მათ შორის საქართველოსიც, მუშაობენ მთელი წლის განმავლობაში შეუზღუდავად. როგორც ცნობილია საქართველოში ფუნქციონირებს სამი საზღვაო პორტი, ბათუმი, ფოთი და სოხუმი. ეს უკანასკნელი საქართველოს იურისდიქციას ფაქტიურად არ ემორჩილება აფხაზეთში არსებული სეპარატისტული რეჟიმის გამო.

საზღვაო ტრანსპორტის მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის ძირითად ელემენტს მიეკუთვნება: ფლოტი, პორტები,

ხომალდსარემონტო დაწესებულებები, სალიანდაგო მეურნეობა, კავშირგაბმულობისა და ელექტრორადიონავიგაციის საშუალებები.

საზღვაო ფლოტი არის სხვადასხვა ტიპის ხომალდის ერთობლიობას, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება ზომით, ფორმით, კონსტრუქციითა და დანიშნულებით. იგი შედგება სატრანსპორტო (სატვირთო, სამგზავრო, სატვირთო-სამგზავრო), სამოსამსახურო-დამხმარე, ტექნიკური და სპეციალური დანიშნულების ხომალდებისაგან.

სატვირთო გემები გადასაზიდი ტვირთის სახეობის მიხედვით იყოფა: მშრალი და თხევადი ტვირთის გადასაზიდი და კომბინირებული. **მშრალი ტვირთების** გადაზიდვი გემები კონსტრუქციული თვალსაზრისით შეიძლება იყოს უნივერსალური და სპეციალიზებული. უნივერსალური გემებით ხდება ძირითადად ე.წ. გენერალური ტვირთების გადაზიდვა (მასობრივად გადასაზიდი ტვირთი, კონკრეტული ქვეყნის ან ქვეყნებისა და რეგიონებისათვის, რომლებიც ხასიათდებიან მუდამ სტაბილური ნაკადებით. მაგ. ქვანახშირი, რკინის მადანი, ტორფი და სხვ.), ხოლო სპეციალიზებულით – სპეცტვირთებისა (ხე-ტყე, კონტეინერები და სხვ.). მშრალი ტვირთის გადასაზიდი გემები არის სერიული გემები, რომელთა კონსტრუქციული გადაწყვეტაც მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში თითქმის ერთი და იგივე პრინციპებით ხდება. მათი დედვეიტი შეადგენს 8000-30000 ტ-ს, ხოლო სიჩქარე 15-19 კვანძს¹.

თხევადი ტვირთის გადაზიდვი გემები ტვირთის სახე-

1 – 1 კვანძი=1 მილი/სთ-ში; 1 მილი=1,852 კმ.

ობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს: ნავთობის, ნავთობ-პროდუქტების, თხევადი გაზის, სპირტისა და ზეთის გადამზიდი. ჩამოთვლილი დასახელებებიდან ყველაზე დიდი წილი მოდის ნავთობტვირთის გადამზიდ გემებზე. მშრალი ტვირთის გადამზიდ გემებთან შედარებით თხევადი ტვირთის გადამზიდი გემების დედვეიტი მერყეობს 10000-150000 ტ-ის ფარგლებში.

კომბინირებულს მიეკუთვნება ისეთი გემები, რომელთა კონსტრუქციაც შესაძლებლობას იძლევა თხევად ტვირთთან ერთად გადაიზიდოს მშრალი ტვირთიც.

სამგზავრო ფლოტი შედგება კომფორტაბელური ჩქაროსნული სამგზავრო საოკეანო გემებისაგან, გათვალისწინებული 800-3000 მგზავრის გადასაყვანად.

სატვირთო-სამგზავრო გემების საშუალებით შესაძლებელია როგორც ტვირთის, ასევე მგზავრების ერთდროული ტრანსპორტირება.

სამოსამსახურო-დამხმარე ფლოტში გაერთიანებულია საბუქსირე, სამაშველო და სალოცმანო გემები, რომლებსაც არ გადააქვთ ტვირთი და არ გადაჰყავთ მგზავრები; მათი ძირითადი დანიშნულებაა ხელი შეუწყონ სატრანსპორტო ფლოტის ფუნქციონირებას.

ტექნიკური ფლოტი აერთიანებს იმ გემებს, რომელთა დანიშნულებაა იმოდრონ ძირითადად ნავსადგურის შიგა აკვატორიაში, საოკეანო გემების მიღების, რეიდზე დაყენების, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ფრონტებზე ჩაყენებისა და გაგზავნის უზრუნველსაყოფად.

სპეციალური დანიშნულების ფლოტი აერთიანებს ისეთ გემებს, რომელთაც სპეციალური დანიშნულება აქვთ ნავიგაციის თვალსაზრისით. მაგალითად, ყინულმჭრელები, სასაზღვრო კატარღები და სხვ.

საზღვაო პორტი არის საზღვაო ნავიგაციის ძირითადი სამეურნეო ერთეული. მის გამართულ და გეგმიურ მუშაობაზე ბევრადაა დამოკიდებული საზღვაო ფლოტის ეფექტური გამოყენება. პორტის ძირითადი დანიშნულებაა გემების მიღება-გავზავნა, დაცლა-დატვირთვა და მომსახურება. ამ მიზნით საზღვაო პორტი შედგება გარე და შიგა აკვატორიისაგან. **გარე აკვატორიას** მიეკუთვნება პორტთან მისასვლელი არხები და გარე რეიდები, ხოლო შიგას – შიგა რეიდები და ოპერატიული უბნები. **შიგა აკვატორია** დაყოფილია რაიონებად, შესაბამის რეიდზე გემის შესაბამისი ტიპის დგომის მიზნით. პორტში შესასვლელი არხები შეიძლება იყოს ბუნებრივი და ხელოვნური. მისი სიღრმე მერყეობს 12-15 მ-ის ფარგლებში, ხოლო სიგანე ფსკერზე შეადგენს 80-120 მ-ს. შიგა რეიდის ზომებს იღებენ იმ ანგარიშით, რომ ყველა დიდი ზომის გემს შეეძლოს შემოსვლის შემდეგ გაჩერება, ღუზის ჩაშვება და მობრუნება. ამასთან, შესაძლებელი უნდა იყოს სათანადო პირსთან გემის დაუბრკოლებლად მისვლა სხვა გემის მტრული მარშრუტების გამორიცხვით. პორტის შიგა აკვატორია ზღვის დეღვისაგან დაცულია ტალღამჭრელებითა და შემომფარგვლელი მოწყობილობებით. სამგზავრო ოპერაციები სრულდება სამგზავრო რაიონში, სადაც განთავსებულია გაერთიანებული საზღვაო და სარკინიგზო ვაგზლები.

ხომალდსარემონტო დაწესებულებები, როგორც წესი, განლაგებულია გემების მიწერის პორტებში და მათი დანიშნულებაა ფლოტის მიმდინარე რემონტი, ასევე მიმდინარე მოვლა-შენახვის, აღდგენისა და საავარიო სამუშაოების წარმოება, ზოგიერთ შემთხვევაში გემების რეკონსტრუქციაც. ხომალდსარემონტო დაწესებულებების

მნიშვნელოვან ელემენტს შეადგენს მშრალი და სველი დოკები.¹

სალიანდაგო მეურნეობა ითვალისწინებს შიგა აკვატორიის ცალკეულ რაიონებში რკინიგზის ლიანდაგთა ისეთ განლაგებას რკინიგზის სადგურების (პარკების) სახით, რომ უზრუნველყოფილი იყოს სრულად გადატვირთვის სამუშაოების მიმდინარეობა ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეზე და პირიქით.

სანავიგაციო საშუალებებს მიეკუთვნება სანაპირო და მცურავი (ტივტივა) შუქურები, ხილვადი და მანათობელი ნიშნები და სხვ.

პორტში სატვირთო გემის «მუშაობის» ზოგადი ტექნოლოგიური პროცესი ასეთია:

- გემის მიწოდება დატვირთვაზე (გემის შესვლა პორტის შიგა აკვატორიაში, მისი მიყენება პირსთან – მისადგომთან, მიბმა-მიმაგრება, ჩაყენების გაფორმება);

- გემის დგომა დატვირთვაზე (სატვირთო ფართის მომზადება, გემის სატვირთო საშუალებების მომზადება ტვირთის მისადგომად, გემამდე ტვირთის ტრანსპორტირების შესაძლებლობის შემოწმება, დატვირთვა, ტვირთების განთავსება და დამაგრება, ლუკების დახურვა და სატვირთო საბუთების გაფორმება);

- გემის გამზადება რეისში წასასვლელად (მარშრუტის კურსის გამოთვლა, ცურვის პირობების გარკვევა, საწვავის მომარაგება, მომარაგება წყლით, საჭირო მასალე-

1 – დოკი – ნაგებობა, სადაც აწარმოებენ გემის კორპუსის წყალქვეშა ნაწილის წმენდას, შეღებვას, რემონტსა და სხვ.

ბით, ინვენტარით, პროდუქტებით; გაფორმებული სატვირთო საბუთებით უზრუნველყოფა);

- გემის გასვლა პორტიდან (გემის ახსნა მისადგომიდან, მისი დაძვრა და შიგა აკვატორიაში გაყვანა – ხშირ შემთხვევაში ბუქსირის მეშვეობით, პორტის შიგა აკვატორიიდან გასვლა ღია ზღვაში);

- განსაზღვრული კურსის მიხედვით გემის მოძრაობა (ყველა ოპერაცია დაკავშირებული გემის მართვასთან).

2.5. საჰაერო ტრანსპორტის დახასიათება

საჰაერო ტრანსპორტი დღეს ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში მიჩნეულია როგორც ტრანსპორტის ყველაზე ჩქარი სახეობა. ამიტომაც არის, რომ მას უჭირავს მეორე ადგილი სარკინიგზო ტრანსპორტის შემდეგ, საქალაქთაშორისო სამგზავრო გადაზიდვებში.

მსოფლიო ცივილიზაციის დონის ამაღლება და სოციალური პროგრესი, ყოველწლიურად ზრდის საჰაერო სამგზავრო გადაზიდვების წილს ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში. შეიძლება ითქვას, რომ იგი გახდა საკონტინენტთაშორისო სამგზავრო გადაზიდვების საფუძველი. მსოფლიოს განვითარებულ, ცივილიზებულ ქვეყნებში კულტურული დონისა და მატერიალური კეთილდღეობის მაღალი ხარისხი ხელს უწყობს საავიაციო სამგზავრო გადაზიდვების ყოველწლიურ ზრდას.

საჰაერო ტრანსპორტის დადებით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს უპ. ყოვლისა, მაღალი ტექნიკური და კომერციული სიჩქარეები. საერთაშორისო ტრასებზე მოძრაობის საშუალო სიჩქარე შეადგენს 700-900 კმ/სთ-ს, ხოლო შიგა, ადგილობრივ ხაზებზე – 400-500. საჰაერო

ტრანსპორტის ტრასების სიგრძე სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტთან შედარებით 20-25%-ით ნაკლებია, ხოლო ზოგიერთ ცალკეულ შემთხვევებში – 40-50%-ით.

საბჭოთა კავშირის პირობებში საავიაციო პარკი შედგებოდა ძირითადად საბჭოთა კავშირში გამოშვებული სამგზავრო თვითმფრინავებისაგან, როგორცაა ТУ-154, ИЛ-62, ИЛ-86. ამ სერიის თვითმფრინავები ძირითადად დაფრინავდნენ საკონტინენტშორისო და საქალაქთაშორისო ტრასებზე (მოძრაობის სიჩქარე 700-900 კმ/სთ), ხოლო ადგილობრივ მიმოსვლაში გამოიყენებოდა უფრო მცირე ტევადობისა და სიჩქარის თვითმფრინავები სერიით ЯК-40, АН-24. დამოუკიდებლობის მიღების შემდეგ საქართველოს საჰაერო ტრანსპორტი დამოუკიდებელ კომპანიებად დაიყო, როგორცაა მაგალითად «აირზენა», «ევროპის ხაზები» და სხვ. საავიაციო პარკს შეემატა უცხოური წარმოების საჰაერო ხომალდები, მათ შორის მსოფლიოში ცნობილი ფირმა «ბოინგი»-ს თვითმფრინავებიც.

საჰაერო ტრანსპორტი ჩვენ ქვეყანაში ასრულებს ძირითადად სამგზავრო გადაზიდვებს. სამგზავრო ავიაციის მატერიალური ბაზა არის : საჰაერო ხომალდები, აეროპორტები, აეროვაგზლები, საჰაერო ტრასები და საავიაციო-სარემონტო ქარხნები.

საჰაერო ხომალდების გარდა სამგზავრო ავიაციას მიეკუთვნება შვეულმფრენებიც. დანიშნულების მიხედვით როგორც თვითმფრინავების, ასევე შვეულმფრენების პარკი იყოფა სამ ჯგუფად: სამგზავრო, სატვირთო და სპეციალური (სოფლის მეურნეობის, სანიტარული, აეროფოტოგადაღებების, სასწავლო-საწვრთნელი და სხვ.). თვით-

მფრინავი არის მფრინავი აპარატი, რომლის მოძრაობაც ხორციელდება ძრავების წევის ძალისა და მათგან გამოწვეული ამწევი ძალის საშუალებით. **შვეულმფრენი** ეწოდება მფრინავ აპარატს, რომელიც გადაადგილდება ვერტიკალურ ღერძზე ჰორიზონტალურად დამაგრებული ფრთების საშუალებით.

მოძრაობის სიშორის მიხედვით სამგზავრო თვითმფრინავები იყოფა შორეულ, საშუალო და ახლო მიმოსვლისათვის. ასეთნაირადვე იყოფა შვეულმფრენებიც, მხოლოდ არა მოძრაობის სიშორის მიხედვით, არამედ მათი გამოყენების ნიშნით; ისინი შეიძლება სამგზავრო, სატვირთო – ძირითადად სამშენებლო-სარემონტო სამუშაოების საწარმოებლად და სოფლის მეურნეობის დანიშნულების იყოს.

აეროპორტი არის საინჟინრო მოწყობილობათა კომპლექსი, აღჭურვილი აეროდრომითა და სამოსამსახურო-ტექნიკური ნაგებობებით და განკუთვნილი მგზავრთა მომსახურებისათვის, ტვირთის, ბარგისა და ფოსტის გადასამუშავებლად და ასევე საჰაერო ხომალდების ტექნიკური მომსახურებისა და მათი ექსპლუატაციის უზრუნველყოფისათვის.

აეროდრომი არის აეროპორტის ძირითადი ნაწილი. ის არის სპეციალური პროფილის ხელოვნური საინჟინრო ნაგებობა გათვლილი და კონსტრუირებული საჰაერო ხომალდების აფრენის, დაფრენის, გადაადგილების, დგომისა და ტექნიკური მომსახურების უზრუნველსაყოფად. აეროდრომის ფარგლებში ხორციელდება თვითმფრინავებში მგზავრთა ჩასხდომა-გადმოსხდომა, მათი ტრანსპორტირება აეროპორტის შენობასა და აეროდრომზე მყოფ ხომალდს შორის, ასევე ტვირთის, ბარგისა და

ამანათების დატვირთვა და გადმოტვირთვა თვითმფრინავიდან და გადატვირთვა ერთი თვითმფრინავიდან მეორეში. აეროდრომის მთავარი ნაგებობაა საფრენი ზოლი თვითმფრინავების აფრენა-დაფრენისათვის.

აეროვაგზალი, როგორც წესი, განლაგებულია ქალაქებში, დასახლებულ პუნქტებში, აეროპორტებიდან ათეული კილომეტრის დაშორებით. აქ წარმოებს მგზავრთა მომსახურება, უპ. ყოვლისა ბილეთების შეძენის თვალსაზრისით. აეროვაგზლები შესაბამისად აღჭურვილია სათანადო მოწყობილობებითა და ნაგებობებით (საბილეთო საღაროები, მოსაცდელი დარბაზები, რეგისტრაციისათვის საჭირო უჯრედები, საცნობარო ბიუროები, რესტორნები, ბუფეტები, ავტოტრანსპორტის ბაქნები და სხვ.).

საჰაერო ტრასა ეწოდება დედამიწის ზედაპირიდან გარკვეულ სიმაღლეზე გამოყოფილ საჰაერო სივრცეს დერეფნის სახით, რომელშიც მკაცრად დაცული წესებით (ამ სივრცის დაურღვევლობის პირობით), ხორციელდება ფრენები. საჰაერო ტრასები იყოფა საერთაშორისო, საქალაქთაშორისო და ადგილობრივი დანიშნულებისათვის.

საავიაციო-სარემონტო ქარხნებში წარმოებს სხვადასხვა ტიპის თვითმფრინავისა და შვეულმფრენის სათანადო სახის შეკეთება და სარემონტო სამუშაოები.

თანამედროვე საჰაერო ტრანსპორტის საექსპლუატაციო მუშაობის ტექნოლოგიები უზრუნველყოფს საჰაერო ლაინერების უსაფრთხო და ეფექტურ ფრენას.

საჰაერო ტრანსპორტის ფუნქციონირების უარყოფით მხარედ ითვლება გარემოს დაბინძურების მაღალი პროცენტი, შედარებით მაღალი რისკის კოეფიციენტი და ტრანსპორტის ყველა სხვა სახეობასთან მიმართებაში პროდუქციის მაღალი თვითღირებულება.

2.6. მილგამტარი ტრანსპორტის დახასიათება

მილგამტარი ტრანსპორტი არის სატრანსპორტო სისტემის ერთ-ერთ მნიშვნელოვანი სახეობა. მან ფართო გავრცელება პოვა გადაზიდვით პროცესში, სხვა სახის ტრანსპორტთან შედარებით უკეთესი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გამო. მილგამტარი (მილსადენი) ტრანსპორტის საშუალებით ხდება თხევადი (ძირითადად ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების) და გაზების (მცირე მოცულობით ფხვიერი ტვირთის) ტრანსპორტირება შორ მანძილზე.

სხენებული სახის ტრანსპორტს დიდი ხნის ისტორია აქვს: ჯერ კიდევ შორეულ XIX საუკუნეში, კერძოდ კი 1865 წელს, შევიდა ექსპლუატაციაში პირველი 6,5 კმ სიგრძის მილგამტარი ნავთობის გადასაზიდად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში. 1897-1909 წლებში გაყვანილ იქნა 850 კმ სიგრძის ნავთობგამტარი (ნავთობსადენი) ბაქოდან ბათუმამდე (მილის დიამეტრი 200 მმ).

დღეს ასხვაგვებენ მილგამტარი ტრანსპორტის ორ ჯგუფს – ნავთობგამტარი და გაზგამტარი. ნავთობგამტარი შეიძლება იყოს მაგისტრალური, მიმწოდებელი და სარეწაო, ხოლო გაზგამტარი – მაგისტრალური და ადგილობრივი. თანამედროვე მილგამტარი ტრანსპორტის ტექნიკური ბაზა რთული და მრავალფეროვანია. მისი ტექნიკური აღჭურვილობის ძირითადი ელემენტებია : უშუალოდ მილგამტარი, რომელიც არის ჰიდრო- და ელექტროიზოლაციით აღჭურვილი ურთიერთ-დაკავშირებული ლითონის მილები; გადასატუმბი და საკომპრესორო სადგურები; სახაზო კვანძები, მეზობელი უბნების

მაგისტრატების შეერთების ადგილები საჭიროების შემთხვევაში ცალკეული უბნების გადასაკეტად და სხვ.

ნავთობგამტარის ტექნიკურ აღჭურვილობათა კომპლექსში შედის შენობა-ნაგებობები და მოწყობილობები ნავთობის დეგაზაციისა და მასში შერეული წყლის გამოსადევნად, ნავთობის ბლანტი სახეობების გათბობისათვის და სხვ. ანალოგიურად, გაზგამტარიც აღჭურვილია გასუფთავებისა და გაშრობისათვის საჭირო მანქანა-დანადგარებით, გაზისათვის მკვეთრი სუნის მიმცემი მოწყობილობებითა და სხვ. ნავთობ- და გაზგამტარის ასაგებად, როგორც წესი, იყენებენ 1440 მმ დიამეტრის ლითონის (ფოლადის) მილებს (პერსპექტივაში დაგეგმილია 1620 და 2200 მმ-იანი მილების გამოყენება). ჩვეულებრივ პირობებში მილის გარეთა ზედაპირი იფარება ანტიკოროზიული საშუალებით და იდება 2,5 მ სიღრმის თხრილში, ზოგჯერ საჰაერო ესტაკადაზეც (მდინარის და ხეობის გადალახვისას), ხოლო წყალში გატარების შემთხვევაში (მდინარე, ტბა, ზღვის ყურე) – ფსკერზე.

ნავთობგადასატუმბ და საკომპრესორო სადგურებს აგებენ მილგამტარის დასაწყისში (სათავო სადგური) და ტრასაზე (შუალედური) ყოველ 100-150 კმ-ის შემდეგ. უნდა აღინიშნოს, რომ მილგამტარში წნევის საშუალო მაჩვენებელი 75 ატმოსფეროს აღწევს, ტვირთის მოძრაობის სიჩქარე – 10-12 კმ/სთ-ს, ხოლო ძალური აგრეგატების შეჯამებული სიმძლავრე ზოგჯერ აჭარბებს 10 ათას კვტ-ს. მიუხედავად იმისა, რომ მაგისტრალურ გაზგამტარში წნევა აღწევს 100 ატმოსფერომდეც, გამანაწილებელ სადგურში ხდება წნევის შემცირება და ასეთი სახით მისი მიწოდება სამომხმარებლო ქსელში.

მიღგამტარ ტრანსპორტს, ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით, გააჩნია შემდეგი უპირატესობა:

- პროდუქციის გადაზიდვის უფრო მოკლე ვადები რკინიგზისა და საწყლოსნო ტრანსპორტთან შედარებით;
- გადაზიდვის დაბალი თვითღირებულება (დაახლოებით 2-ჯერ ნაკლები სამდინაროზე და 3-ჯერ ნაკლები სარკინიგზოზე);
- ნაკლები საექსპლუატაციო ხარჯები (1,5-ჯერ ნაკლები სარკინიგზოსთან და 3-4-ჯერ ნაკლები სამდინაროსთან შედარებით);
- ტვირთის დაცულობა ტრანსპორტირებისას;
- მცირე ხვედრითი კაპიტალდაბანდებები;
- გადაზიდვითი პროცესის უწყვეტობა (მეტეოროლოგიური და კლიმატური პირობებისაგან დამოუკიდებლად);
- ავტომატიზაციის გამოყენების მაღალი დონე საწარმოო პროცესებში;
- მცირერიცხოვანი მომსახურე პერსონალი.

მიღგამტარი ტრანსპორტის უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს მისი ვიწრო სპეციალიზაცია და მდგრადი ტვირთნაკადის არსებობის აუცილებლობა. იგი არ იძლევა საშუალებას საბაზრო კონიუნქტურის ჩქარ რეაგირებაზე და შეიძლება მოემსახუროს მხოლოდ სტაბილურ და მსხვილ ტვირთნაკადებს. ასევე გასათვალისწინებელია მიღგამტარი ტრანსპორტით ბლანტი თხევადი ტვირთის (მაზუთი, გუდრონი) გატარების შეუძლებლობა. გარდა აღნიშნულისა, სხვა სახეობის ტრანსპორტთან შედარებით, მაღალია სხვადასხვა მიზეზით გამოწვეული ავარიული სიტუაციების დონე (მათ შორის ხანგრძლივი ექსპლუატაციის ვადის გამოც). ამ მიზეზებს ძირითადად მიეკუთვნება კოროზია, სამშენებლო-სამონტაჟო

სამუშაოების დროს დაშვებული წუნები, წუნები საწარმოოებში მიღების დამზადებისას და მექანიკური დაზიანებები. ყოველივე აღნიშნული თავს იჩენს მილგამტარი ტრანსპორტის ექსპლუატაციის პირობებში. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, მაღალია ეკოლოგიური რისკების ალბათობა და ხშირია დარღვევები მუშაობის ტექნოლოგიურ პროცესებში, რომელთა აღმოფხვრაც თხოულობს მუშაობის რითმის შეცვლას ხანგრძლივი პერიოდით. განსაკუთრებით დიდია სტაბილიზაციისათვის საჭირო დრო.

თავისი მასშტაბებით პირველი დიდი მილგამტარი სისტემა ნავთობპროდუქტების ტრანსპორტირებისათვის, აგებულ იქნა გასული საუკუნის 60-იან წლებში ყოფილ საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე («დრუჟბა», სიგრძით 5116 კმ). მისი მიზანი იყო აღმოსავლეთ ევროპის სოციალისტური ქვეყნების უზრუნველყოფა ნავთობით. უნდა აღინიშნოს, რომ ხსენებული მილგამტარი (ნავთობგამტარი) ერთ-ერთი უდიდესია მსოფლიოში. დღეს ამ ნავთობგამტარით ნავთობი მიეწოდება ბელორუსს, უკრაინას, ჩეხეთს, სლოვაკეთს, გერმანიას, პოლონეთს და სხვა ქვეყნებს.

იგივე პერიოდში დაიწყო ნავთობგამტარების განვითარება ამერიკის შეერთებულ შტატებშიც. აქ ნავთობის მოპოვების ობიექტები, შეიძლება ითქვას, ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზეა გაფანტული (ტეხასი, ლუიზიანა, კალიფორნია, ოკლაჰომა, მექსიკის ყურე და სხვ.). შესაბამისად ნავთობგამტარების ქსელიც აშშ-ს მთელ ტერიტორიაზეა გავრცელებული, რომელზეც მოდის ნავთობის გადაზიდვის 75%.

დასავლეთ ევროპის ქვეყნებს ნავთობი მიეწოდება ძი-

რითადად ზღვით, ახლო აღმოსავლეთისა და აფრიკის ქვეყნებიდან, ტანკერების საშუალებით. ტანკერებიდან სხვადასხვა ქვეყნის ნავთობგადამამუშავებელ ქარხნებამდე მისი ტრანსპორტირება ხდება მილგამტარი ტრანსპორტით. მაგალითად, მილგამტარებით მიეწოდება ნავთობი საფრანგეთს, იტალიას, შვეიცარიას, ავსტრიასა და გერმანიას. დღეისათვის ევროპაში მოფუნქციონირე შედარებით მნიშვნელოვან ნავთობგამტარებს შეიძლება მივაკუთვნოთ: გერმანიის ტერიტორიაზე მოქმედი 384 კმ-იანი მილგამტარი (ქალაქებს ვილჰელმსხავენსა და ვესელინგს შორის); როტერდამი (ჰოლანდია)-კიოლნის (გერმანია) 454 კმ-იანი ნავთობგამტარი; სამხრეთ ევროპის მილგამტარი მარსელის პორტიდან (საფრანგეთი) აღმოსავლეთ საფრანგეთისა და გერმანიის ჩრდილოეთში მდებარე ნავთობგადამამუშავებელ ქარხნებამდე (სიგრძე 780 კმ); ცენტრალური ევროპის მილგამტარი გენუიდან (იტალია) ეჩელიამდე (შვეიცარია) და შემდეგ ინგოლდშტადტამდე (გერმანია), სიგრძით 650 კმ; ტრანსალპური მილგამტარი ტრიესტის პორტიდან (იტალია) ავსტრიის ტერიტორიის გავლით ინგოლდშტადტამდე (გერმანია), განშტოებებით ვენის ოლქისა და ბავარიის ნავთობგადამამუშავებელი ქარხნებისაკენ.

გაზგამტარი არის ტრანსპორტის ძირითადი სახეობა გაზის ტრანსპორტირებისათვის შორ მანძილზე. ბუნებრივი გაზი ითვლება სათბობ-ენერგეტიკული რესურსის მნიშვნელოვან ნაწილად. დღევანდელ პირობებში გაზგამტარი შედგება გაზის სარეწის, მაგისტრალური მილგამტარის, გაზსაცავისა და გამანაწილებელი მილგამტარების ურთიერთდაკავშირებული ურთულესი კომპლექსური სისტემასაგან. გაზის მრეწველობის განვითარების

მთავარი ქვაკუთხედია გაზის საბადოების ექსპლუატაციაში შეყვანის შემდეგ გაზის სწრაფი და შეუფერხებელი ტრანსპორტირება. სამომხმარებლო სტრუქტურის შეცვლამ (ერთნაირი წარმატებით გამოყენება როგორც სამრეწველო ასევე საყოფაცხოვრებო მიზნებისათვის) და მსხვილი მაგისტრალების გამტარუნარიანობის ამაღლებისაკენ სწრაფვამ, მოითხოვა საექსპლუატაციო საიმედობის ამაღლება, რაც თავის მხრივ მოითხოვს სარეზერვო, მიწისქვეშა საცავი სისტემებისა და გაზგამტარების ტექნიკური პარამეტრების სრულყოფას.

გაზგამტარების მასობრივი განვითარება, ისევე როგორც ნავთობგამტარებისა, დაიწყო გასული საუკუნის 60-იანი წლებიდან. წინა პერიოდთან შედარებით (1946-1960 წლები), დაიწყო გაცილებით დიდი სიგრძის გაზგამტარების აგება როგორც ყოფილ საბჭოთა კავშირის, ასევე აღმოსავლეთ და დასავლეთ ევროპის ქვეყნების ტერიტორიებზეც. უნდა აღინიშნოს, რომ რამდენადაც დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში გაზის რესურსები შედარებით მცირეა, მისი იმპორტირება ძირითადად ხდება რუსეთიდან, შუა აზიისა და აფრიკის ქვეყნებიდან. აღსანიშნავია ისიც, რომ გარდა მაგისტრალური გაზსადენებისა (იმპორტული გაზის შემოსატანად), ევროპის ბევრ ქვეყანაში ფუნქციონირებს შიგა დანიშნულების ხაზები, ადგილობრივი წარმოების გაზით სათანადო ობიექტების მოსამარაგებლად. ასეთ ქვეყნებს მიეკუთვნება ჰოლანდია, შოტლანდია, ნორვეგია და სხვ.

გაზგამტარების განვითარებაში პრობლემატურ საკითხად რჩება გამანაწილებელ სადგურებს შორის მანძილის გაზრდა, ე.ი. გაზის გადაზიდვის შესაძლებლობა გაცილებით დიდ მანძილზე. ჩვეულებრივ პირობებში ანუ

წნევის გაზრდითა და გაზგამტარი მილის დიამეტრის გადიდებით აღნიშნული პრობლემა არ წყდება, რადგან ცნობილია, რომ თუ მუშა წნევას გაზგამტარ მილში (5-6 ატმოსფერო) გაგზრდით 10 ატმოსფერომდე, გაზგამტარის წარმადობა იზრდება 75-80%-ით, ხოლო წნევის კიდევ გაზრდა, ვთქვათ 12 ატმოსფერომდე, რაც ითხოვს მილის დიამეტრის გაზრდას 1620 მმ-დე – უკვე მცირეეფექტურია. ამ პრობლემის გადასაჭრელად არ წყდება სამეცნიერო მუშაობა, უპ. ყოვლისა გაზგამტარი მილის სიმტკიცის ხარისხის ამაღლების კუთხით.

თხევადი ტვირთის ეფექტურმა ტრანსპორტირებამ მილგამტარი ტრანსპორტით, გამოიწვია მრავალრიცხოვანი ცდების ჩატარება ფხვიერი ტვირთის გადამზიდი მილგამტარი სისტემის შესაქმელად. დღეს აღნიშნული სისტემა წარმატებით ფუნქციონირებს აშშ-ში, რუსეთში, ბრაზილიასა და კიდევ ბევრ ქვეყანაში. ამ დროს მილგამტარის კედლის ცვეთა უმნიშვნელოა. აღნიშნული სისტემის ექსპლუატაციის ვადაა 30-35 წელი.

საქართველოს ტერიტორიაზე დღეს ფუნქციონირებს მილგამტარი ტრანსპორტის ფართო ქსელი, რომელიც წარმოდგენილია როგორც ნავთობ-, ისე გაზგამტარი სისტემებით. ნავთობგამტარებში წინა პლანზეა მაგისტრალური მილსადენები – ბაქო-სუფსა და ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი. მაგისტრალური გაზსადენები საქართველოში შემოდის როგორც რუსეთიდან, ასევე აზერბაიჯანიდან და საქართველო ამ შემთხვევაში თამაშობს ტრანზიტი ქვეყნის როლს (თუმცა პირველ რიგში აკმაყოფილებს ქვეყნის ინტერესებს საიმპორტო გაზით). უნდა აღინიშნოს, რომ გაზგამტარების შიგა ქსელი გავრცელებულია საქართველოს თითქმის ყველა ქალაქს, რაიონსა

და დასახლებულ პუნქტში, რადგან უახლოეს მომავალში დაგეგმილია მთელი ქვეყნის მოსახლეობის უზრუნველყოფა ბუნებრივი გაზით.

2.7. სამრეწველო ტრანსპორტის დახასიათება

ეროვნული მეურნეობის სრული დაკმაყოფილება ტვირთის გადაზიდვასა და მგზავრთა გადაყვანაში საფუძველია სხვა დარგების წარმატებული ფუნქციონირებისა და შესაბამისად, მთელი ქვეყნის ეკონომიკური სიძლიერის განმტკიცებისა. მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის წარმოების ტემპის ზრდა იწვევს ტრანსპორტის როლის გაზრდას, რითაც კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება მისი ადგილი ეროვნული მეურნეობის სტაბილურ განვითარებაში. აღნიშნულის განხორციელებაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს სამრეწველო ტრანსპორტს. მას მჭიდრო კავშირურთიერთობა აქვს ეროვნული მეურნეობის თითქმის ყველა წამყვან დარგთან.

სამრეწველო ტრანსპორტი ასორციელებს მრავალფეროვან ტექნიკურ გადაზიდვებს საწარმოს შიგნით ცალკეულ საამქროებს შორის, წარმოების პროცესში. გარდა აღნიშნულისა, იგი ასრულებს საწყის და საბოლოო ოპერაციებს მაგისტრალური ტრანსპორტის მიერ განხორციელებული გადაზიდვების დროს დატვირთვისა და დაცლის პუნქტებში.

სამრეწველო ტრანსპორტი დანიშნულების მიხედვით შეიძლება დავეყოთ გარე, შიგასაქარხნო და შიგასაამქროდ. გარე ტრანსპორტი (სარკინიგზო, საავტომობილო, საწყლოსნო), როგორც წესი, უშუალოდ არ არის დაკა-

ვშირებული წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესებთან. მის ფუნქციებში შედის მისასვლელი ლიანდაგების საშუალებით ნედლეულის, სათბობის, საჭირო მასალების მიტანა (მიწოდება) დანიშნულების ადგილზე და წარმოებიდან მზა პროდუქციის გატანა. საწარმოებს, რომლებიც უშუალოდ განლაგებულია მდინარის, ზღვის ან ტბის სანაპიროებთან, გააჩნიათ საკუთარი ნავმისადგომები საჭირო მოწყობილობებით გემების დაცლა-დატვირთვისათვის.

შიგასაქარხნო და შიგასაამქრო ტრანსპორტი უზრუნველყოფს ტვირთის გადაადგილებას (ტექნიკურ გადაზიდვებს) წარმოების ტერიტორიაზე; სამრეწველო გარე ტრანსპორტისაგან განსხვავებით, შიგასაქარხნო და შიგასაამქრო ტრანსპორტი უზრუნველყოფს წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების მჭიდრო კავშირს გარე ტრანსპორტთან, ხოლო ეს უკანასკნელი – მაგისტრალურ ტრანსპორტთან. ოპერაციები, რომლებიც სრულდება სამრეწველო ტრანსპორტით, შეიძლება განვიხილოთ როგორც სამრეწველო პროცესის შემადგენელი ელემენტები.

სამრეწველო ტრანსპორტი არის მრავალფეროვანი და რთული ტექნიკური საშუალებათა კომპლექსი, რომელიც სპეციალიზებულია წარმოების მუშაობის ხასიათისა და გადაზიდვის ხერხების მიხედვით. გადაზიდვის თვითღირებულება სამრეწველო ტრანსპორტზე გაცილებით მაღალია, ვიდრე მაგისტრალურზე. ეს გარემოება აიხსნება უმთავრესად იმით, რომ ტვირთის გადაზიდვა მოკლე მანძილზე მოითხოვს შედარებით დიდ ხარჯებს საწვის და საბოლოო ოპერაციების შესრულებაზე.

რკინიგზის ტრანსპორტი რჩება სამრეწველო ტრანსპორტის ფუნქციონირების ერთ-ერთ ეფექტურ საშუა-

ლებად. მისი მეშვეობით წარმოების ტერიტორიაზე გადაიზიდება დიდი მოცულობის მასობრივი ტვირთი. განსაკუთრებით ეფექტურია რკინიგზის ტრანსპორტი სამთომადნეულის მრეწველობაში ღია დამუშავების დროს. სამრეწველო სარკინიგზო ტრანსპორტის დადებით მხარედ უნდა ჩაითვალოს ტვირთის მასობრივი გადაზიდვის შესაძლებლობა; ტვირთის ნაკადური და რითმული მიწოდება-გამოტანა სატვირთო ფრონტებზე, მაღალი საექსპლუატაციო საიმედოება საწარმოო პროცესებში და მისი ექსპლუატაციის შესაძლებლობა წლის ნებისმიერ დროს. მის უარყოფით მხარეებს შეიძლება მივაკუთვნოთ: მატარებლის მცირე მასა, დიდი ტერიტორიის დაკავება, მცირე რადიუსიანი და დიდი ქანობის ლიანდაგების ექსპლუატაცია და როგორც შედეგი – მატარებელთა მოძრაობის დაბალი სიჩქარეები, მოკლე გადასარბენების სიმრავლე სადგურებს შორის და სხვ.

სამრეწველო საავტომობილო ტრანსპორტს გააჩნია სპეციფიკური თავისებურებანი, რითაც ის განსხვავდება ტრანსპორტის სხვა სახეობებისაგან; უპ. ყოვლისა ეს არის მისი მობილურობისა და მანევრულობის მაღალი დონე, გამოყენების ფართო სფერო და ღიაპაზონი. იგი ეროვნული მეურნეობის თითქმის ყველა დარგში გამოიყენება სამრეწველო ტრანსპორტის რანგში. ბოლო პერიოდში მისი, როგორც სამრეწველო ტრანსპორტის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით, იქმნება ახალი და ორიგინალური კონსტრუქციები, რომლებიც მაქსიმალურად არის მისადაგებული კონკრეტული ტვირთის მომსახურების პირობებთან.

სამრეწველო ტრანსპორტის ფუნქციონირებაში სულ უფრო მეტ გამოყენებას პოულობს **უწყვეტი მოქმედების**

მანქანები, როგორცაა კონვეიერები, სხვადასხვა სახის ელევატორები, პნევმატური, საკიდ-საბაგირო და ჰიდრაულიკური მანქანა-დანადგარები. მაღალი წარმადობის გამო ისინი ითვლება მაღალეფექტურ მანქანებად და გამოიყენება ფართო სპექტრით მრეწველობის სხვადასხვა სფეროში.

ზემოთ ჩამოთვლილი უწყვეტი მოქმედების მანქანებიდან სამრეწველო ტრანსპორტში ყველაზე ხშირად გამოიყენება **კონვეიერები**. მათი დადებითი მხარეებია: მაღალი საათობრივი წარმადობა, მუშაობის უწყვეტობა (შესაბამისად დამტვირთავი მოწყობილობების მინიმალური მოცდენები), დაბალი თვითღირებულება, მინიმალური მომსახურე პერსონალი, ტვირთის გადაადგილების შესაძლებლობა დიდი დახრის კუთხით, სატრანსპორტო პროცესების სრული ავტომატიზაცია. კონვეიერები გამოიყენება შიგასაქარხნო და შიგასაამქრო გადაზიდვების დროს მრეწველობის სხვადასხვა დარგში.

პნევმატური მანქანები გამოიყენება ძირითადად ფხვიერი, წვრილმარცვლოვანი, წვრილნატეხიანი და მტვრისებრი ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის. ამ სახეობის ტრანსპორტი ხასიათდება მაღალი გადაზიდვისუნარიანობით, ეკონომიურობით, ტრანსპორტირებისა და ენერჯის მცირე დანახარჯებით.

საკიდ-საბაგირო ტრანსპორტი ფართოდ გამოიყენება შავი და ფერადი მეტალურგიის, ქიმიური და ქვანახშირის მრეწველობის, სამშენებლო მასალების მოპოვების (დამზადების) წარმოებაში და სხვ.

მილგამტარმა (პნევმატური და ჰიდრაულიკური) ტრანსპორტმა ფართო გამოყენება პოვა ქვანახშირის, მადნეულის, ცემენტის მწარმოებელი ქარხნების ნედლე-

ულის მოპოვებასა და მრეწველობის სხვა დარგებში, როგორც ეკონომიკურად ეფექტურმა და ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით გამართლებულმა საშუალებამ.

სამრეწველო ტრანსპორტის სახეობად იყენებენ საჰაერო ტრანსპორტსაც ვერტმფრენების სახით; მათ იყენებენ კავშირგაბმულობაში (ანძების დასაყენებლად, სადენების გადასაადგილებლად და სხვ.), ხე-ტყის დამამზადებელი დიდი კომბინატების ტერიტორიაზე, როცა ტრანსპორტის სხვა სახეობის ფუნქციონირება სხვადასხვა მიზეზების გამო არ არის მიზანშეწონილი.

ბორბლებიან სახმელეთო სამრეწველო ტრანსპორტს – ავტო- და ელექტროდამტვირთავებს, საწვევებს, მისაბმელ ურიკებსა და სხვა, წარმოებაში იყენებენ სამრეწველო ტრანსპორტის რანგში, რომელთა გამოყენების სფეროებიც განისაზღვრება მათი საექსპლუატაციო-ეკონომიკური მაჩვენებლებით.

2.8. საქალაქო ტრანსპორტის დახასიათება

დღევანდელი ქალაქის ყოველდღიური ცხოვრება წარმოდგენილია თანამედროვე საქალაქო ტრანსპორტის გარეშე, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ქალაქში ყველა სახის გადაზიდვები.

ქალაქის მოსახლეობის ზრდასთან ერთად იზრდება ქალაქის ტერიტორია და საქალაქო ტრანსპორტის ფუნქციონირების არეალიც. ქალაქის სტაბილური განვითარებისათვის საქალაქო ტრანსპორტმა ნებისმიერ დროს უნდა უზრუნველყოს ყოველწლიურად მზარდი მგზავრნაკადების (ტვირთნაკადების) ათვისება, ამისათვის კი საქალაქო ტრანსპორტის განვითარების ტემპი მნიშვნელოვ-

ნად წინ უნდა უსწრებდეს ქალაქის მოსახლეობის ზრდის ტემპს. ქალაქის მოსახლეობის რიცხვის მუდმივი ზრდის პირობებში, მისი შემდგომი განვითარებისათვის, საჭირო გახდა საქალაქო ტრანსპორტის თანამედროვე, კომპლექსური სისტემის შექმნა, რომელიც უფრო სრულად პასუხობს შიგასაქალაქო გადაზიდვების მოთხოვნებს და ხელს უწყობს მის ეფექტურ განვითარებას. ამ მიზნით დიდ მეგალოპოლისებში¹ სარკინიგზო სამგზავრო ტრანსპორტი გადაიქცა საქალაქო ტრანსპორტის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სახეობად. მთიანი რელიეფის პირობებში, ბევრ ქალაქში მაქსიმალურად გამოიყენება სამგზავრო და სატვირთო საბაგირო გზები.

საქალაქო ტრანსპორტის ძირითადი სახეობა არის (მაინც) **ავტობუსი**, რომლის წილიც საქალაქო სატრანსპორტო სისტემაში ყველაზე დიდია. მობილურობისა და შედარებით დაბალი კაპიტალდაბანდებების წყალობით, ავტობუსი პატარა ქალაქებში არის ხშირ შემთხვევაში ერთადერთი და თითქმის უალტერნატივო ტრანსპორტის სახეობა. დიდია მათი გამოყენების წილი დიდ ქალაქებშიც; თანამედროვე, როგორც მცირე, ისე დიდი ტევადობის ავტობუსებს გააჩნიათ კარგი ვენტილაცია და გათბობა, ფართო კარებები და ფანჯრები, გამოირჩევა სვლის სიმღვრითა და შედარებით მცირე ხმაურით. მისი უარყოფითი მხარეა, როგორც ცნობილია, გარემოს დაბინძურების მაღალი პროცენტი და ასევე პროდუქციის მაღალი თვითღირებულება.

დღეს ითვლება, რომ ტრამვაი, ტროლეიბუსი და მეტროპოლიტენი არის საქალაქო ტრანსპორტის ყველაზე

1 – მეგალოპოლისი – ძალიან დიდი, უზარმაზარი ქალაქი.

უფრო უსაფრთხო და სუფთა სახეობა ეკოლოგიური თვალსაზრისით.

ტრამვაი არის ქალაქის სამგზავრო ტრანსპორტის ერთ-ერთი პროგრესული სახეობა, რომელიც გამოირჩევა დინამიკურობითა და სიჩქარით, აქვს კარგი ვენტილაცია და გათბობა, ფართო კარებები მგზავრთა შეუფერხებელი ჩასხდომა-გადმოსხდომისათვის; თანამედროვე ტრამვაის სალონი მაღალკომფორტულია, იგი ადჭურვილია რბილი სავარძლებით, ნაკლებხმაურიანია, არ აჭუჭყიანებს გარემოს. მის უარყოფით მხარედ შეიძლება ჩაითვალოს დიდი კაპიტალდაბანდებების აუცილებლობა და ცუდი მანევრულობა; ამიტომ მსხვილ ქალაქებსა და დასახლებულ პუნქტებში მთავარი მაგისტრალები, მოედნები და სატრანსპორტო კვანძები გამონთავისუფლებულია ტრამვაის მოძრაობისაგან და მისი ხაზები გადატანილია უფრო ფართო გამზირებსა და (ან) პერიფერიულ რაიონებში.

ტროლეიბუსიც საქალაქო ტრანსპორტის ერთ-ერთი პროგრესული სახეობაა, მაგრამ მისი ცუდი მანევრულობის გამო ხშირ შემთხვევაში უარს ამბობენხოლმე მის გამოყენებაზე. დღეს შექმნილია მაღალი კლასის ტროლეიბუსები. მათ კორპუსში ჩამონტაჟებულია სამი კარი, მგზავრთა ნაკადური ჩხასხდომა-გადმოსხდომის მიზნით; ხმაურის დონე სალონში დაბალია, კარგი ვენტილაცია და გათბობა ქმნის კომფორტულ გარემოს მგზავრებისათვის.

თანამედროვე **მეტროპოლიტენი** ხასიათდება მაღალი გამტარუნარიანობით, დიდი სიჩქარითა და კომფორტუ-

ლობის მაღალი ხარისხით. მეტროპოლიტენი წარმოადგენს მსოფლიოს დიდ ქალაქებში მგზავრთა მასობრივი გადაყვანის საუკეთესო საშუალებას. იგი არის მიწისქვეშა ტრანსპორტის სახეობა. ხასიათდება წლის განმავლობაში სტაბილური მუშაობის უნარით, უსაფრთხოების ყველაზე მაღალი პროცენტით საქალაქო ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან მიმართებაში, დაბალი თვითღირებულებითა და ეკოლოგიური თვალსაზრისით სისუფთავის მაღალი ხარისხით. უნდა აღინიშნოს, რომ მეტროპოლიტენით აღჭურვილია მსოფლიოს ქვეყნების თითქმის ყველა დიდი დედაქალაქი და ქალაქი. მისი ფუნქციონირების აუცილებელი პირობა არის ქალაქის მოსახლეობის მინიმუმ მილიონიანი რაოდენობა და (ან) სატვირთო მიმართულებაზე მგზავრთნაკადების 50-70 ათასიანი რიცხვი დღე-ღამის განმავლობაში.

მსუბუქი ტაქსობარკი აღიარებულია საქალაქო ტრანსპორტის ყველაზე მობილურ სახეობად, ფაქტიურად მანევრულობის შეუზღუდავი ხარისხით. საქალაქო გადაზიდვებში გამოყენებული მსუბუქი ავტომობილები (ტაქსები) გამოირჩევა მაღალი სიჩქარითა და კომფორტულობის მაღალი ხარისხით. მათ უარყოფით მხარეს, ისევე როგორც საწვავზე მომუშავე ტრანსპორტის ნებისმიერი სახეობისას, წარმოადგენს გარემოს დაბინძურების მაღალი პროცენტი და მგზავრობის მაღალი თვითღირებულება. უნდა აღინიშნოს, რომ XXI საუკუნის ქალაქის განვითარებამ, დღის წესრიგში დააყენა უფრო მობილური და მანევრული საქალაქო ტრანსპორტის არსებობა. დღეს ამ ამკლუაში მოგვევლინა არასტანდარტული ავტობუსი ანუ **მიკროავტობუსი**. მისი დადებითი მხარეებია მაღალი გამავლობა ქალაქის პირობებში,

მობილურობისა და მანევრულობის მაღალი დონე, მოძრაობის დიდი ინტენსიურობა და შედარებით მაღალი სიჩქარეები.

საქალაქო ტრანსპორტის განვითარების კომპლექსურ სქემაში ითვალისწინებენ ახალი მაგისტრალების გაყვანას, ჩქაროსნული ტრანსპორტის განვითარებას, ავტოსადგომების მშენებლობას სხვადასხვა დონეზე, მიწისზედა ტრანსპორტის რაციონალურად გამოყენებას.

მსხვილ ქალაქებში, მოსახლეობის უკეთ მომსახურების მიზნით, ინტენსიურად გამოიყენება **ჩქაროსნული საქალაქო ტრანსპორტი**, როგორცაა ექსპრეს-ავტობუსები, ჩქაროსნული ტრამვაი, მეტროპოლიტენი, ელექტრიფიცირებული რკინიგზები და მონორელსული გზები და სხვ. ჩქაროსნული ტრანსპორტის გამოყენების სფეროები და ეფექტურობა განისაზღვრება კონკრეტული ქალაქებისათვის ცალ-ცალკე, მათი ტერიტორიული და გეოგრაფიული განლაგების, მგზავრნაკადების მოცულობისა და სამგზავრო მიმართულებებზე ნაკადების სიმძლავრეებისაგან დამოკიდებულებით.

ქალაქის სატრანსპორტო სისტემისთვის მნიშვნელოვანია **საქალაქო სატვირთო ტრანსპორტი**. ქალაქის საერთო სატრანსპორტო ნაკადში სატვირთო მოძრაობას საკმაოდ მაღალი ხვედრითი წილი უჭირავს. სამგზავრო მოძრაობისაგან განსხვავებით, მას არ გააჩნია დადგენილი მარშრუტები. საქალაქო ტრანსპორტის საერთო ტვირთბრუნვა დამოკიდებულია ქალაქის გეგმაზე, სამრეწველო წარმოების მოცულობაზე, ობიექტების ტერიტორიულ განლაგებაზე და სხვ. ტვირთის მნიშვნელოვანი ნაწილი შემოდის და გადის ქალაქიდან სარკინიგზო ტრანსპორტის (მისასვლელი ლიანდაგები) მეშვეობით.

ქალაქში შემოსული ტვირთის გადაშუშავება (გადმოტვირთვა, ტრანსპორტირება, დანიშნულების ადგილზე მიტანა) ხორციელდება ძირითადად ავტოტრანსპორტის საშუალებით.

საქალაქო ტრანსპორტის განვითარებაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა ეკოლოგიურად სუფთა ტრანსპორტის ფუნქციონირება. ავტომობილების სათბობის წვის შედეგად ატმოსფეროში გამონაბოლქვი მანე გავები საფრთხეს უქმნის მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და ბუნებას. ამასთან დაკავშირებით პირველხარისხოვან მნიშვნელობას იძენს ეკოლოგიური თვალსაზრისით უსაფრთხო საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ექსპლუატაცია. საქალაქო ტრანსპორტის განვითარების გენერალურ მიმართულებას წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა ტრანსპორტის სახეობების ფუნქციონირება. ამ მიზნით ინტენსიურად ვითარდება ტრამვაი, მოძრავი შემადგენლობის, ტევადობის გაზრდის, მოძრაობის სიჩქარისა და კომფორტულობის ამაღლების კუთხით; ამავედროულად მიმდინარეობს სამეცნიერო მუშაობა საქალაქო გადაზიდვებში ტრანსპორტის ისეთი ახალი სახეობების დასამკვიდრებლად, როგორცაა პნევმოკონტეინერული, მილგამტარი ჰიდროტრანსპორტი, მატარებლები მაგნიტური ჩამოკიდებითა და სხვ.

თაში 3. სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედება

3.1. სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას ტექნოლოგიური კავშირები

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებას საფუძვლად უდევს გადაზიდვითი პროცესის ცალკეული ელემენტების ტექნოლოგიური კავშირები ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობას შორის და ამ ტექნოლოგიების ურთიერთქმედების ფორმები.

“გადაზიდვითი პროცესი” არის ცნება, რომელიც ტვირტის ტრანსპორტირების პროცესში აერთიანებს ყველა იმ ოპერაციათა ჩამონათვალს, რომლებიც წარმოებს ტვირტებთან დაკავშირებით, გადაზიდვებში როგორც ერთი, ასევე ტრანსპორტის რამდენიმე სახეობის მონაწილეობის დროს.

გადაზიდვითი პროცესის ძირითად ელემენტებს შეიძლება მივაკუთვნოთ:

- ტვირტის დაგროვება ტვირტგამგზავნის საწყობებში და მათი გამზადება გადასაზიდად, რაც გულისხმობს ტვირტის მაქსიმალურად ტრანსპორტაბელურ ფორმას (შეფუთვა, სასაქონლო ტარა, სატრანსპორტო მარკირება და სხვ.) სატრანსპორტო საშუალებების ტევადობისა და ტვირტამწეობის სრულად გამოყენების მიზნით;

- სატრანსპორტო-საექსპლუატაციო ოპერაციები ტვირტის ტრანსპორტირებისას, რაც ძირითადად გულისხმობს გადასაზიდი დოკუმენტაციის გაფორმებას;

- ტვირტის მიღება გასაგზავნად – გადაზიდვისათვის საჭირო თანხის მიღება სატრანსპორტო უწყების მიერ,

ტვირთის დაგროვება (აუცილებლობის შემთხვევაში), შენახვა, სატრანსპორტო საშუალებებში ჩატვირთვა; ეს უკანასკნელი გულისხმობს დატვირთვის პირობებს, ტვირთის განთავსებას მოძრავ შემადგენლობაში, დამაგრებასა და სხვ.;

- სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობა ტვირთთან ერთად გაგზავნის პუნქტიდან მიღების პუნქტამდე ტრანსპორტის ერთი ან რამდენიმე სახეობით. აღნიშნული ელემენტი გულისხმობს შესაბამისი დოკუმენტაციის გაფორმებას ტვირთის ერთი სახეობიდან მეორე სახეობაში გადატვირთვის დროს;

- ტვირთის დანიშნულების პუნქტებში ჩასატარებელი ოპერაციები, რაც ძირითადად გულისხმობს მანევრების წარმოებას მოძრავი შემადგენლობიდან (საავტომობილო, სარკინიგზო ტრანსპორტი) ტვირთის გადმოტვირთვის დროს;

- ტვირთის ჩაბარება ტვირთმიმღებზე სადგურიდან ან პორტიდან.

როგორც გადაზიდვითი პროცესის შემადგენელი ზემოთ ჩამოთვლილი ელემენტებიდან ჩანს, იმის მიხედვით, თუ როგორია ტვირთის ტრანსპორტირების სქემა მარშრუტზე მისი გადატვირთვების რაოდენობისა და მონაწილე ტრანსპორტის სახეობების მიხედვით, შესაბამისი იქნება გადაზიდვითი პროცესიც, ანუ შედარებით მარტივი ან შედარებით რთული. უნებრივია, რომ თანამედროვე პირობებში, საბაზრო ეკონომიკის პრინციპებიდან გასომდინარე, ოპტიმალური იქნება სქემა მარტივი გადაზიდვითი პროცესით, სადაც ტექნოლოგიური დროის დანაკარგები იქნება მინიმალური. ასე მაგალითად, გაცილებით მარტივი იქნება სქემა თუ

ტვირთი გადაიზიდება ტვირთგამგზავნის მისასვლელი ლიანდაგიდან ტვირთმიმღების მისასვლელ ლიანდაგამდე, ან შერეული გადაზიდვების პირდაპირი ვარიანტით, საწყოების გვერდის ავლით: ვაგონი-გემი, ვაგონი-ავტომობილი.

გარდა ძირითადი ელემენტებისა, გადაზიდვით პროცესს ახასიათებს შესრულების ხარისხი. გადაზიდვით პროცესის შესრულების ხარისხობრივ მაჩვენებელს მიეკუთვნება:

- ტვირთის ტრანსპორტირების ვადები;
- მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების ხარისხი დროით, ტვირთამწეობის გამოყენებითა და ტევადობის მიხედვით;
- ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის საჭირო დაყვანილი ხარჯები;
- ტვირთის დაცულობის დონე და შენახვის ხარისხი.

გადაზიდვით პროცესში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის მონაწილეობისას, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სატვირთო და კომერციული ოპერაციების რიტმულობას. ამ პროცესზე საგრძნობ გავლენას ახდენს ტვირთნაკადის ოპგანიზაციის ხარისხი, რაც გულისხმობს გადატვირთვის პუნქტში ტვირთის მოსვლის კალენდარულ ვადებს ტვირთნაკადის მოძრაობის გრაფიკის სპეციალური დაფების მიხედვით, გადაზიდვების გამჭოლ მარშრუტიზაციას (საწყოების გვერდის ავლით) დაფუძნებულს გადატვირთვის პუნქტში ტვირთის კონცენტრაციაზე მოძრავი შემადგენლობის ტვირთამწეობის გათვალისწინებით, სატრანსპორტო კვანძებში ტრანსპორტის სახეობებს შორის მუშაობის ერთიან ტექნოლოგიურ პროცესს და სხვ.

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების

სრულყოფის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი არის ყველა სახის ტრანსპორტის საექსპლუატაციო საქმიანობის ურთიერთშეთანხმებული და კოორდინირებული მუშაობა. იგი ითვალისწინებს: სატრანსპორტო რესურსების კოოპერირებულ გამოყენებას, გადატვირთვის პუნქტში ურთიერთსასარგებლო კომპლექსური მექანიზაციის სახეობების ფუნქციონირებას, საავტომობილო, სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის მუშაობის რაციონალურ კომპლექსურ ორგანიზაციას, გადაუტვირთავი ტექნოლოგიების ფართოდ გავრცელებას, საავტომობილო მეურნეობების, სარკინიგზო სადგურებისა და პორტების მუშაობის ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესების დანერგვას, ერთიან (ყველა სახის ტრანსპორტისათვის) ოპერატიულ დაგეგმვასა და სხვ.

ზემოთ მოყვანილი პირობების შეუსრულებლობა სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას, იწვევს ტვირთის გადამუშავების შეფერხებას, მოძრავი შემადგენლობის (ვაგონი, ავტომანქანა, გემი) მოცდენების გაზრდას და საერთო ჯამში სატრანსპორტო ხარჯების ზრდას.

რაც შეეხება სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ცალკეული ელემენტის ტექნოლოგიების ურთიერთქმედების ფორმებს, ისინი ძირითადად კვლავ დამოკიდებულია ერთიანი გადაზიდვითი პროცესის სტრუქტურაზე. ტექნოლოგიური ურთიერთქმედების ფორმების ყველაზე ხელსაყრელი ვარიანტი შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი პირობების დაცვით:

- სადგურებში, პორტებსა და პირსებზე ტვირთის ცენტრალიზებული მიწოდება და გამოტანა საავტომობილო ტრანსპორტით;

- სატვირთო მუშაობის კონცენტრაცია საყრდენ დაც-
ლა-დატვირთვის პუნქტებში;

- სატრანსპორტო-საექსპედიციო მომსახურების გაუ-
მჯობესება ტვირთმიმღებსა და ტვირთგამგზავნებში, და-
მატებითი (დამხმარე) ოპერაციებისაგან მათი განთავი-
სუფლების საფუძველზე;

- გადაზიდვის გამჭოლი მარშრუტიზაციის ორგანი-
ზაცია სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის მონაწილეობით,
გადაუტვირთავი ტექნოლოგიების გამოყენებითა და შეთა-
ნსმებულის გრაფიკის დანერგვით, რკინიგზის მოძრავი
შემადგენლობის მისაყვანად გადატვირთვის პუნქტებში;

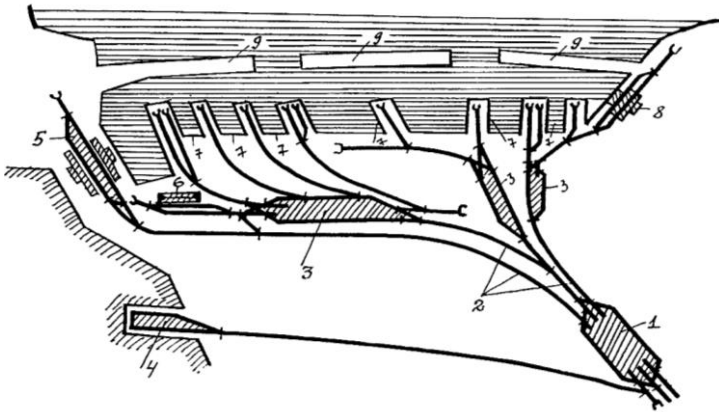
- მუშაობის ერთიანი, კომპლექსური ტექნოლოგიური
პროცესების დამუშავება სატრანსპორტო კვანძში ტრა-
ნსპორტის ცალკეული სახეობებისათვის.

ყველა ზემოთ მოყვანილი პირობა არის ძირითადი
საფუძველი სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთ-
ქმედებისას.

3.2. სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისათვის საჭირო ტექნიკური საშუალებები, მათი ძირითადი პარამეტრები

ტვირთის გადაცემის პუნქტში, სადაც ხდება სარკი-
ნიგზო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება ტრანსპორტის
სხვა სახეობებთან (ძირითადად საზღვაო ტრანსპორტ-
თან), მნიშვნელოვან ტექნიკურ საშუალებას მიეკუთვნება
სარკინიგზო და საპორტო მეურნეობა. სარკინიგზო-საზ-
ღვაო პირდაპირი შერეული გადაზიდვების დროს დიდი
მნიშვნელობა აქვს ტვირთის გადაცემის პუნქტის გამარ-
თული მუშაობის ორგანიზაციას. გადაცემის პუნქტის

ტიპური სქემა ნაჩვენებია 3.1. ნახ-ზე. გადაცემის პუნქტის შემადგენლობაში შედის საპორტო მოწყობილობები და



ნახ. 3.1. ტვირთის გადაცემის (გადატვირთვის) პუნქტის ტიპური სქემა:

- 1 – დამხარისხებელი სადგური; 2 – შემაერთებელი ლიანდაგები; 3 – სარაიონო პარკები; 4 – სატვირთო ეზო; 5 – გაერთიანებული სამგზავრო სადგური; 6 – დახურული საწყობი; 7 – პირსები; 8 – ელევატორი; 9 – გადამღობი მოლო

დანადგარები (მისადგომები, პირსები, ამწეები) და სარკინიგზო ნაგებობები (რაიონული პარკები, დამხარისხებელი და სამგზავრო სადგური, სატვირთო ეზო, ღია სატვირთო და სწაკონტეინერო მოედანი, დატვირთვა-გადმოტვირთვის მანქანა-მექანიზმები და სხვ.).

გადაცემის პუნქტი შეიძლება იყოს საერთო მოხმარების და სპეციალიზებული (არასაერთო მოხმარების – ხორბლის, ნავთობის, ხე-ტყის, მადნეულის და სხვა მსგავსი ტვირთის გადატვირთვისათვის). საზღვაო პორტსა და სარკინიგზო ტრანსპორტს შორის ურთიერთმშეთანხმებული მუშაობის ორგანიზაცია ითვალისწინებს მათი სიმძლავრეების რაციონალურ შერწყმას და უდანაკარგო

ტექნოლოგიებს, კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის გამოყენების მაღალ დონეს, ურთიერთშეთანხმებულ საინფორმაციო უზრუნველყოფას, როგორც საზღვაო, ასევე სარკინიგზო ტვირთნაკადზე, დოკუმენტისა და რკინიგზის მუშაკთა წახალისების ერთნაირ (ერთმანეთის შემავსებელ) სისტემას, სადგურსა და პორტში ცვლელის სამუშაო დროის თანაბარ ხანგრძლივობას. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილი, ანუ თითოეულ ტვირთგადამცემ პუნქტში მუშაობის პირობები და ტვირთის გადაცემის წესები, სათანადო შეთანხმების საფუძველზე ყალიბდება, რომელიც დაიდება რკინიგზის ადმინისტრაციასა და სანაოსნოს შორის. ეს შეთანხმება ეფუძნება პორტისა და მასთან დაკავშირებულ რკინიგზის სადგურის მუშაობის ერთიან ტექნოლოგიურ პროცესს (ეტპ).

საზღვაო (სამდინარო) და სარკინიგზო მოწყობილობათა, როგორც ერთი მთლიანი ორგანიზმის ეფექტიანი გამოყენება, დამოკიდებულია ეტპ-ს ხარისხზე, რადგანაც ეს უკანასკნელი ადგენს სადგურისა და პორტის საექსპლუატაციო მუშაობის რაციონალური სისტემის ორგანიზაციას, ერთმანეთს უკავშირებს ვაგონებისა და გემების დამუშავების ტექნოლოგიებს, უზრუნველყოფს რა მუშაობის რიტმულობას, იძლევა მოძრავი შემადგენლობისა და სხვა ტექნიკურ საშუალებათა უკეთ გამოყენების შესაძლებლობებს, ტვირთის გადაცემის პუნქტში ყოფნის ხანგრძლივობის შემცირებას, აგრეთვე შრომის ნაყოფიერების ამაღლებასა და ტვირთის გადამუშავების თვითღირებულების შემცირებას. თანამედროვე მოთხოვნებიდან გამომდინარე, ეტპ-ს დამუშავებისას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება პირდაპირი შერეული გადაზიდვების პირობებში ტვირთის ტრანსპორტირებას საწყობში გაუვლელად.

ტვირთის გადაცემის (შეპირისპირების) პუნქტის სიმძლავრედ ითვლება მისი გადამუშავებისუნარიანობა, რომელიც განისაზღვრება ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორე სახის ტრანსპორტში დღე-ღამის განმავლობაში გადატვირთული ტვირთის მოცულობით. აღნიშნული სიდიდე დამოკიდებულია ნავმისადგომის (პირსის) გადამუშავების უნარზე. თითოეული პირსის გადამუშავების უნარი საერთო ჯამში, უნდა აკმაყოფილებდეს ტვირთის გადაცემის პუნქტში გეგმური ვაგონნაკადების ყოველდღიურ ათვისებას. ვაგონნაკადების აღნიშნული სიდიდე განისაზღვრება ცნობილი ფორმულით:

$$n_{\text{სად}} = \frac{\Sigma P_{\text{ტბ}} K_{\text{უთ}}}{P_{\text{სტ}} T_{\text{თვ}}}, \quad (3.1)$$

სადაც $n_{\text{სად}}$ - ვაგონთა საშუალო რაოდენობა, რომელიც მიწოდება ტვირთის გადაცემის პუნქტს დღე-ღამის განმავლობაში;

$\Sigma P_{\text{ტბ}}$ - ყოველთვიური ტვირთბრუნვა, ტ;

$K_{\text{უთ}}$ - სადღეღამისო უთანაბრობის კოეფიციენტი;

$P_{\text{სტ}}$ - ვაგონის სტატიკური დატვირთვა, ტ;

$T_{\text{თვ}}$ - მოცემული თვის განმავლობაში დღეების დიცხვი.

დატვირთვა-დაცლის ფრონტის სიგრძე დამოკიდებულია თითოეულ პირსზე ერთ მიწოდებაში ვაგონების მაქსიმალურ რაოდენობაზე:

$$L_{\text{ფრ}} = \frac{n_{\text{სად}} l_{\text{ვ}}}{K_{\text{მოწ}}}, \quad (3.2)$$

სადაც $l_{\text{ვ}}$ - ერთი სატვირთო ვაგონის საშუალო სიგრძე, მ;

$K_{\text{მოწ}}$ - დატვირთვა-დაცლის ფრონტზე დღე-ღამეში
 იწოდებების რაოდენობა.
 თავის მხრივ

$$K_{\text{მოწ}} = \frac{T_0}{t_{\text{საბ}} + t_{\text{სამ}}}, \quad (3.3)$$

სადაც T_0 - დღე-ღამის განმავლობაში ტვირთის გადაცემის პუნქტის მუშა საათების რაოდენობა;

$t_{\text{საბ}}$ - ერთ მიწოდებაში მყოფი ვაგონების დაცლაზე (დატვირთვაზე) საჭირო დრო, სთ;

$t_{\text{სამ}}$ - სამანევრო ოპერაციებზე დახარჯული დრო (ვაგონების მიწოდება, ჩაყენება, გამოტანა, გადაყენება და სხვ.), სთ;

საზღვაო პორტში სატვირთო ნავმისადგომების რიცხვი განისაზღვრება ფორმულით:

$$n_{\text{მა}}^{\text{საბ}} = \frac{Q_{\text{საღ}} k}{P_{\text{საღ}} K_{\text{დაკ}} K_{\text{მეც}}}, \quad (3.4)$$

სადაც $Q_{\text{საღ}}$ - საანგარიშო, სადღეღამისოდ დასამუშავებელი ტვირთის მოცულობა ტვირთის მიღების უთანაბრობის გათვალისწინებით;

$P_{\text{საღ}}$ - ერთი ნავმისადგომის სადღეღამისო გამტარუნარიანობა, ტ;

$K_{\text{დაკ}}$ - ერთი თვის განმავლობაში ერთი ნავმისადგომის დაკავებულობის კოეფიციენტი;

$K_{\text{მეც}}$ - ნავმისადგომის სამუშაო დროის გამოყენების კოეფიციენტი მეტეოროლოგიური პირობებისაგან დამოკიდებულებით.

ერთი ნავმისადგომის სადღეღამისო გამტარუნარიანობა განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$P_{\text{სად}} = \frac{24Q_{\text{გემ}}^{\text{ბა}}}{t_{\text{გ-სატ}} + t_{\text{დამ}}}, \quad (3.5)$$

სადაც $Q_{\text{გემ}}^{\text{ბა}}$ - მოცემული ტიპის გემის ტვირთამწეობა კონკრეტული სახეობის ტვირთისათვის, ტ;
 $t_{\text{გ-სატ}}$ - გემის დამუშავებაზე ნავმისადგომის დაკავების დრო, სთ;
 $t_{\text{დამ}}$ - ნავმისადგომის დაკავების დრო გემის დამუშავებასთან დაკავებულ დამხმარე ოპერაციებზე, სთ.

ნავმისადგომის სიგრძე განისაზღვრება მასზე ერთდროულად დასამუშავებელი გემების რაოდენობისა და ერთი გემის საანგარიშო სიგრძისაგან დამოკიდებულებით:

$$L_{\text{გა}} = M_0 L_{\text{გ}} + l_{\text{გ.წ}}(M_0 - 1)l, \quad (3.6)$$

სადაც M_0 - ნავმისადგომთან დასამუშავებლად მყოფი გემების რაოდენობა;

$L_{\text{გ}}$ - ერთი გემის საანგარიშო სიგრძე, მ;

$l_{\text{გ.წ}}$ - ნავმისადგომთან მყოფ გემებს შორის საშუალო დაშორება, მ.

ნავმისადგომზე რკინიგზის ლიანდაგის სიგრძე არ უნდა იყოს ნავმისადგომის შეჯამებულ სიგრძეზე ნაკლები. ნავმისადგომის პირსებზე, როგორც წესი, განლაგებულია 2 ლიანდაგი, ზოგჯერ 2-ზე მეტი ლიანდაგიც; ამ შემთხვევაში სატვირთო მუშაობა ხორციელდება უწყვეტი ციკლით და გამოირიცხება შესვენებები მუშაობაში.

სარკინიგზო ტრანსპორტთან ურთიერთქმედებაში მყოფი ტრანსპორტის სხვა სახეობების მოწყობილობების განთავსება და სიმძლავრე ტვირთის გადაცემის პუნქტებში, უშუალოდ არის დაკავშირებული კომპლექსური მექანიზაციის მიღებულ სისტემასა და საშუალებებზე. ასე მაგალითად, ხის მორების გადატვირთვისას რკინიგზიდან გემზე, როგორც წესი, გამოიყენება ხიდურა და პორტალური ამწეები გრაიფერიანი სატაცებით. ვანახშირის, მადნეულის, ინერტული სამშენებლო მასალების გადატვირთვის დროს, გამოიყენება კონვეიერები სპეციალურ დამტვირთავ მოწყობილობებთან ერთად. ნახევარვაგონების დაცლა ხორციელდება ესტაკადებით ან ვაგონსაყირავებელი მანქანებით. ხორბლის დასამუშავებლად ზოგიერთ პორტში შექმნილია სპეციალიზებული, მაღალი დონის გადასატვირთი კომპლექსები, თითოეულ პირსზე 4 რკინიგზის ლიანდაგით (2 ლიანდაგი აქედან პორტალური ამწის ქვეშაა განლაგებული).

ამა თუ იმ სახეობის ტვირთის ტრანსპორტირების ზოგადი მოთხოვნები ემთხვევა ერთმანეთს, რის გამოც სხვადასხვა სახის მიმოსვლაში მყოფ მოძრავ შემადგენლობას აქვს საერთო ტექნიკური მაჩვენებლები. ძირითადი მოთხოვნები, რომლებიც წაყენება ტრანსპორტის ცალკეულ სახეობებს, გამოიხატება მათ გაბარიტულ ზომებში, ტვირთამწეობასა და ტევადობაში.

საერთო ტექნიკურმა მაჩვენებლებმა უნდა უზრუნველყონ ერთი და იმავე ტარით (ვაგონი, კონტეინერი, პაკეტი) სხვადასხვა სახის ტრანსპორტში ტვირთის გადატანა; გადასატვირთ ოპერაციებზე მექანიზაციის ტიპური საშუალებების გამოყენების შესაძლებლობა; გადაცემის პუნქტებში კომპლექსური მექანიზაციის გამოყე-

ნების დროს ტვირთის დაცულობა; ამ ოპერაციათა შესრულებისას დროის მინიმალური დანახარჯები; ყველა შემთხვევაში უსაფრთხოების ტექნიკის მაქსიმალური დაცვა და სხვ.

3.3. სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის ურთიერქმედება

ბოლო ათწლეულებში საავტომობილო ტრანსპორტის როლი ერთიან სატრანსპორტო სისტემაში განუხრელად იზრდება. ერთიან გადაზიდვით პროცესში გარდა პირდაპირი საავტომობილო გადაზიდვებისა, ადგილი აქვს შერეულ სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვებსაც. როგორც ანალიზი გვიჩვენებს, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ ავტოგზების დაახლოებით 70% განლაგებულია რკინიგზის მიმართულებების პარალელურად. აღნიშნული გარემოება საშუალებას იძლევა არაეფექტური სარკინიგზო მოკლემანძილიანი გადაზიდვები გადატანილ იქნეს საავტომობილო ტრანსპორტზე. სარკინიგზო ტრანსპორტზე არაეფექტური, მოკლემანძილიანი გადაზიდვებად ითვლება ტრანსპორტირება 50 კმ-მდე მანძილზე, ხოლო ზოგიერთ კონკრეტულ შემთხვევაში კი 100 და 200 კმ-ზეც. სარკინიგზო ტრანსპორტით განხორციელებული გადაზიდვები მოკლე მანძილზე არაეფექტურია, უპ. ოვლისა, მუშაობის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გაუარესების თვალსაზრისით: დიდდება გადაზიდვების თვითღირებულება და ტვირთის ტრანსპორტირების ხანგრძლივობა, უარესდება მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების მაჩვენებლები. 100 კმ-ის ფარგლებში სარკინიგზო ტრანსპორტით ტვირთის გადა-

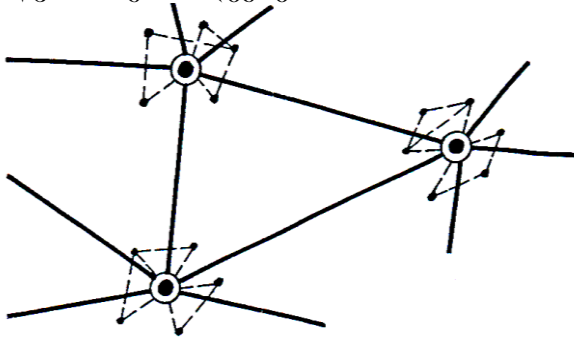
ზიდვის დრტოს, ტვირთის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე არ აღემატება 2-3 კმ/სთ-ს, ლოკომოტივებისა და ვაგონების მწარმოებლობა მცირდება 1,5-2-ჯერ, საშუალო მაჩვენებელთან შედარებით. იუხედავად ამისა, დღევანდელ პირობებში 200 კმ-ის ფარგლებში ტვირთის დაახლოებით 25-30%-ის ტრანსპორტირება ხდება სარკინიგზო ტრანსპორტით. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მიუხედავად ზემოთ თქმულისა, ზოგიერთ კონკრეტულ სიტუაციაში, აღნიშნულ მანძილზე ტვირთის ტრანსპორტირება ყოველთვის არ არის არარაციონალური. მაგალითად, თუ ტვირთმიმღებებსა და ტვირთგამგზავნებს გააჩნიათ მისასვლელი ლიანდაგები, ასეთი გადაზიდვები აღარ არის წამგებიანი, რადგან ვაგონის მოცდენის ხანგრძლივობა მცირდება და ზოგიერთ შემთხვევაში ნაკლებიც არის საშუალო მაჩვენებელთან შედარებით.

თანამედროვე, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, მოკლე მანძილზე ტვირთის გადაზიდვის განსაკუთრებით ეფექტურ საშუალებად მიჩნეულია საავტომობილო ტრანსპორტი. ეს გარემოება განპირობებულია იმით, რომ საავტომობილო ტრანსპორტის მომსახურების სფეროები განიხილება საერთო-სახელმწიფოებრივ, რეგიონალურ, ლოკალურ, საწარმოო და ტექნოლოგიურ დონეებზე. იერარქიის თითოეულ დონეზე საავტომობილო ტრანსპორტის მომსახურება განიხილება როგორც ტრანსპორტის ყველაზე მობილური, მაღალი დონის სერვისისა და რთულ სიტუაციებში ადაპტაციის უნარის მქონე სახეობა. შერეული გადაზიდვების დროს სატრანსპორტო ქსელი უკვე აღარ განიხილება როგორც ტვირთის გადაადგილების ცალკეული ხაზების ერთობლიობა, მას იხილავენ როგორც ცალკეული ხაზებისა და სატრან-

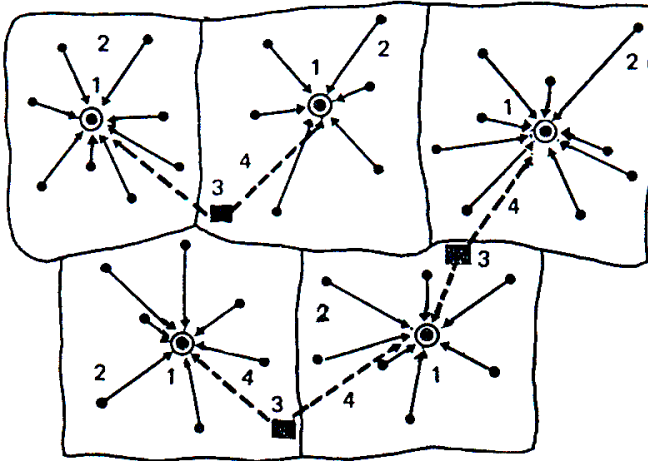
სპორტო (სარკინიგზო) კვანძების სინთეზს. ამასთან, თითოეულ კვანძში განლაგებული უნდა იყოს გადასატვირთი საწყობები (რამდენიმე), რომელთა საშუალებითაც ხორციელდება ურთიერთდაკავშირება მაგისტრალურ და სამრეწველო ტრანსპორტს შორის; აქვე უნდა იყოს განლაგებული ერთი რეგიონალური საწყობი-ტერმინალი. 3.2 ნახ-ზე ნაჩვენებია სარკინიგზო ქსელის სქემა სატრანსპორტო-სასაწყობო კომპლექსით. მოდულის სტრუქტურა, რომელშიც კონცენტრირებულია მოთხოვნები რეგიონალური გამანაწილებელი ცენტრის (ტერმინალის) მიმართ, დაიყვანება გადახიდული პროდუქციის წყაროების, მიმწოდებლებისა და განაწილების ცენტრის ურთიერთმიმაგრების ამოცანის ამოხსნაში. განაწილების ცენტრსა და მომხმარებლებს შორის მარშრუტის განსაზღვრის მოდული მუშავდება სამომხმარებლო რაიონებისა და ზონების იდენტიფიკაციის მიზნით. გამანაწილებელი ცენტრის ირგვლივ რაიონის ფორმირება ხორციელდება ორი ხერხით: რადიუსების საშუალებით, როცა ფორმირების რაიონს აქვს საქტორის ფორმა და კონცენტრული წრეხაზებით, როცა წარმოიქმნება წრიული ფორმის ზონები. ორივე შემთხვევაში, მომხმარებელთა რაციონალური მომსახურების მიზნით, საავტომობილო ტრანსპორტით ტვირთის გადაადგილების მანძილი რაიონის საზღვრებს შიგნით დადგენილი მარშრუტით, უნდა იყოს მინიმალური.

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ჩანს, რომ საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენება არა მარტო ახლო მანძილზე, არამედ დიდ მანძილზეც, წარმატებითაა შესაძლებელი, ტვირთნაკადის ხასიათის, საავტომობილო გზე-

ა) სარკინიგზო ქსელის ფრაგმენტი სატრანსპორტო-სასაწყობო კომპლექსებით

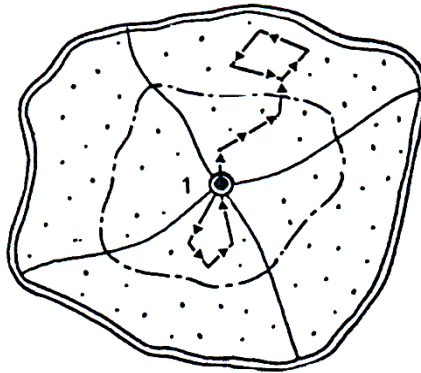


ბ) გამზადებული პროდუქციის წყაროების, მიმწოდებლებისა, მომხმარებლებისა და ტერმინალის (განაწილების ცენტრის) ურთიერთმიმაგრების (განაწილების ზონის იდენტიფიკაციის) სქემები



→ ნახ. 32.

გაავტომობილის რეისის დაგეგმვის ტოპოლოგიური სქემა



ნახ. 32. სარკინიგზო ქსელის სქემა სატრანსპორტო-სასაწყობო კომპლექსებით.

⊙ - სარკინიგზო კვანძში განლაგებული რეგიონალური საწყობი-ტერმინალი (1); • - ლოკალური და საწარმოო დონის საწყობები (2); ■ - მწარმოებლები (3); — სარკინიგზო ტრანსპორტი; — საავტომობილო ტრანსპორტი; — ავტომობილის კურსირება მომხმარებლის საწყობსა და ტერმინალს შორის; - - - იგივე, მწარმოებლის საწყობსა და ტერმინალს შორის (4); • - - - სატერმინალ ზონის შიგა საზღვარი; • - - - - - სატერმინალ ზონის გარე საზღვარი

ბის კატეგორიების, სატრანსპორტო სისტემისა და ენერგორესურსების განვითარების დონისაგან დამოკიდებულებით.

შერეული სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების რაციონალური გამოყენების სფეროებს. ამისათვის საჭიროა განისაზღვროს ტვირთნაკადების განაწილება სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტს შორის. იმის გამო, რომ უშუალოდ რკინიგზის

სადგურებზე ტვირთნაკადები არ ჩაისახება და არ ქრება, გასათვალისწინებელია ტვირთის ტრანსპორტირება ტვირთგამგზავნისაგან გაგზავნის სადგურამდე და მიღების (დანიშნულების) სადგურიდან ტვირთმიმღებამდე. თვირთის გადაადგილება ამ შემთხვევაში ხდება ან მისასვლელი ლიანდაგებით, ან ავტოტრანსპორტით, ან კომბინირებულად. როგორც გამოკვლევამ გვიჩვენა, შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სარკინიგზო-საავტომობილო ტრანსპორტის კომბინაციის 9 შემთხვევას (ნახ. 3.3):

1. ტვირთგამგზავნის საამქროდან ტვირთი უშუალოდ იტვირთება მისასვლელ ლიანდაგში და მიეწოდება გაგზავნის სადგურს (**ბმლ**) - ტვირთის გადაზიდვა გაგზავნის სადგურიდან მიღების სადგურამდე ხდება რკინიგზით (**რტ**) – მიღების სადგურიდან ტვირთმიმღებს ტვირთი მიეწოდება მისასვლელი ლიანდაგით (**მმლ**);

2. **ბმლ-რტ** – მიღების სადგურიდან ტვირთის მიწოდება ავტოტრანსპორტით ტვირთმიმღებამდე, ადგილი აქვს დამატებით სატვირთო ოპერაციებს (**ღსო**) გადატვირთვის სახით (**ბატ**);

3. ტვირთგამგზავნის საამქროდან (საწყობიდან) რკინიგზის გამგზავნ სადგურს ტვირთი მიეწოდება ავტოტრანსპორტით, ადგილი აქვს **ღსო-ს (ბატ)-რტ-მმლ**;

4. **ბატ(ღსო)-რტ-(ღსო)მატ**;

5. **ბმლ-რტ-მმლ-(ღსო)მატ**;

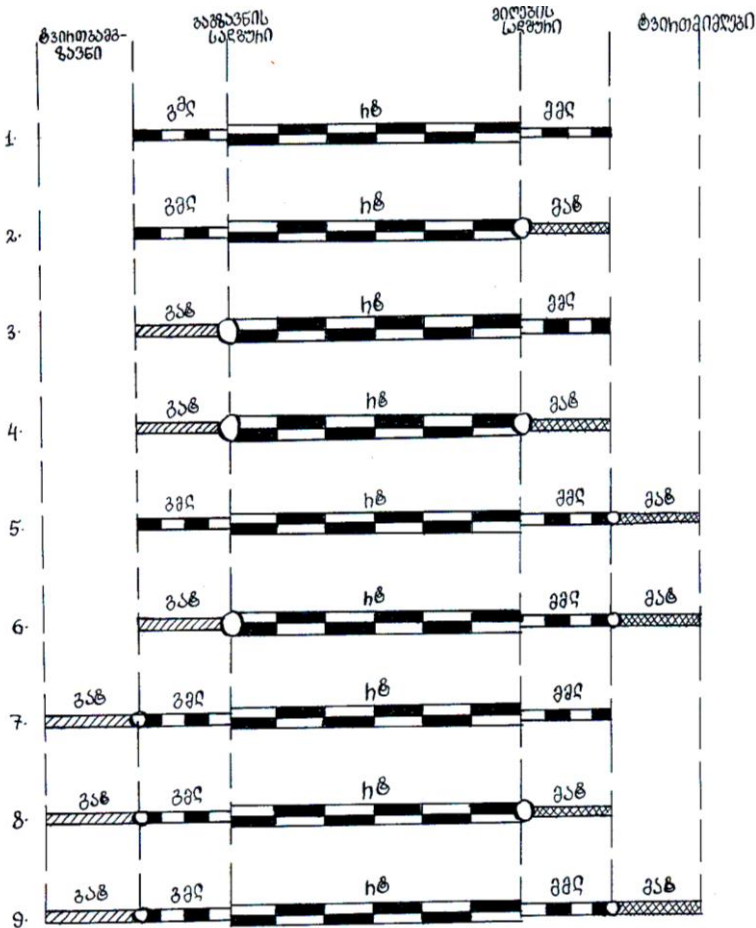
6. **ბატ(ღსო)-რტ-მმლ-(ღსო)მატ**;

7. **ბატ(ღსო)-ბმლ-რტ-მმლ**;






8. **ბატ(ღსო)-ბმლ-რტ-(ღსო)მატ**;

9. **ბატ(ღსო)-ბმლ-რტ-მმლ-(ღსო)მატ**;

პირველ სქემაში გადაზიდვებში ავტოტრანსპორტი არ მონაწილეობს. ტვირთის ტრანსპორტირება ხდება გამგზავ-



ნახ 3.3. სარკინიგზო-საავტომობილო შერეული გადაზიდვების შესაძლო ვარიანტები.

-  - მისასვლელი ღიანდაგი ტვირთგამგზავნ ორგანიზაციასა და ავზანის საღურს შორის;
-  - დამატებითი სატვირთო ოპერაციები (გადატვირთვები);
-  - მაგისტრალური რკინიგზის ტრანსპორტი;
-  - ტვირთგამგზავნიდან ტვირთის ტრანსპორტირება ავტო-ტრანსპორტით გაგზავნის საღურამდე;
-  - მიღების საღურიდან ტვირთის ტრანსპორტირება ავტო-ტრანსპორტით ტვირთმიმღებამდე

ენის მისასვლელი ლიანდაგით (**ბმლ**), შემდეგ მაგისტრალური რკინიგზის ტრანსპორტით (**რტ**) და მიღების სადგურიდან კვლავ მისასვლელი ლიანდაგით ტვირთ-მიმღებამდე (**მმლ**). ეს, ზუსტად ის ზემოთ აღნიშნული შემთხვევაა, როცა ტვირთის ტრანსპორტირება ხდება ახლო მანძილზე მარტო რკინიგზით და ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით ეს გადაზიდვები გამართლებულია. მეორე სქემაში ტვირთგამგზავნიდან ტვირთის მიწოდება ხდება გაგზავნის სადგურამდე კვლავ **ბმლ**-ით, შემდეგ **რტ**-ით და შემდეგ **მატ**-ით. ესამე სქემაში ტვირთგამგზავნიდან გაგზავნის სადგურამდე ტვირთი გადაიზიდება ავტოტრანსპორტით (**ბატ**), შემდეგ **რტ**-ით და **მმლ**-ით. დარჩენილ მე-4 – მე-9 სქემებში ადგილი აქვს სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის გადაზიდვებში მონაწილე ზემოთ მოყვანილი ვარიანტების ცალკეულ კომბინაციებს.

ზემოთ განხილული სქემებიდან ყველაზე უფრო გავრცელებულია პირველი სამი ვარიანტი (გადასაზიდი ტვირთის დაახლოებით 75%). აქედან, პირველი სქემით გადაიზიდება ძირითადად მასობრივი ტვირთი: ქვანახშირი, ნავთობი, ხორბალი, მადნეული და სხვ. თუ გავანალიზებთ დარჩენილ 8 სქემას, აღმოჩნდება, რომ ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით ყველაზე უკეთესია მე-2, მე-3, მე-5 და მე-7 სქემები, ხოლო მათ შორის ყველაზე უფრო მისაღებია მე-2 და მე-3 სქემები. საქმე იმაშია, რომ მართალია აღნიშნულ სქემებში ადგილი აქვს დამატებით სატვირთო ოპერაციებს, ანუ ტვირთის გადატვირთვას საავტომობილო ტრანსპორტიდან სარკინიგზოზე და პირიქით, მე-5 და მე-7 სქემებში მხოლოდ ერთხელ ხდება ტვირთის გადატვირთვა ერთი სახის ტრანსპო-

რტიდან მეორეში, მაგრამ მე-2 და მე-3 სქემებთან შედარებით, აქ ტრანსპორტირების ვადები გაცილებით დიდია, რადგან ამ პროცესს ადგილი აქვს არა რკინიგზის სადგურში, არამედ მისასვლელ ლიანდაგებში. დაც შეეხება მე-4, მე-6, მე-8 და მე-9 სქემებს, აქ გადატვირთვის ოპერაციებს ორჯერ აქვს ადგილი და შესაბამისად, ზემოთ მოყვანილ სქემებთან შედარებით ისინი უარესია ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით.

შერეული სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების დროს ოპტიმალობის კრიტერიუმია ტვირთის გაგზავნის პუნქტიდან (ტვირთგამგზავნი) ტვირთის მიღების პუნქტამდე (ტვირთმიმღები) ტრანსპორტირებისათვის საღირს მინიმალური ხარჯები. მინიმალურ ხარჯებში ვგულისხმობთ საექსპლუატაციო და კაპიტალურ ხარჯებს, რომლებიც საჭიროა მოცემული კონკრეტული ტვირთნაკადის ასათვისებლად. აღნიშნული ოპტიმალობის კრიტერიუმი შეიძლება ზოგადად გამოვსახოთ დაყვანილი მინიმალური საექსპლუატაციო და კაპიტალური (სამშენებლო) ხარჯების ჯამით:

$$\sum_{\text{დაყ}}^{\text{მ(სარ-საავ.)}} \mathcal{E}_{\text{მომ}(i)}^{\text{საექ}} + E_6 K_{\text{საჭ}(i)}^{\text{კაპ}} \rightarrow \min, \quad (3.7)$$

სადაც $\mathcal{E}_{\text{მომ}(i)}^{\text{საექ}}$ - მიმდინარე დაყვანილი შეჯამებული საექსპლუატაციო ხარჯები;

$K_{\text{საჭ}(i)}^{\text{კაპ}}$ - გადაზიდვებზე საჭირო შეჯამებული კაპიტალური ხარჯები;

i - გადაზიდვების ვარიანტის ნომერი;

E_6 - კაპიტალური ხარჯების ეფექტურობის

ნორმატიული კოეფიციენტი; რკინიგზაზე

$E_6 = 0, 10, 0, 12$.

აღნიშნულ ფორმულაში აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს ტრანსპორტირების პროცესში მყოფი ტვირთის ღირებულება, როგორც ტვირთმფლობელების საბრუნავ საშუალებებში ერთდროული დაბანდება, ხოლო ამ საბრუნავი საშუალებების შემცირებით მიღებული ეკონომია შეიძლება დავამატოთ ტრანსპორტის კაპიტალდაბანდებას. აღნიშნულის გათვალისწინებით (3.7) ფორმულა მიიღებს სახეს:

$$\sum_{\text{დაჯ}}^{\text{მ(სარ-საავ.)}} = \mathcal{E}_{\text{მომ(II)}}^{\text{საექ}} + E_6 (K_{\text{საჭ(ი)}}^{\text{კაპ}} + \Delta K_{\text{ტვ}}) \rightarrow \min, \quad (3.8)$$

სადაც $\Delta K_{\text{ტვ}}$ - ტრანსპორტირების პროცესში მყოფი ტვირთის ღირებულების სხვაობა სხვადასხვა ვარიანტის დროს, ლარი.

სიდიდე $\Delta K_{\text{ტვ}}$ შეიძლება განისაზღვროს შემდეგნაირად:

$$\Delta K = \frac{\sum P U_{\text{ტვ}} (t'_{\text{ტვ}} - t''_{\text{ტვ}})}{365}, \quad (3.9)$$

სადაც $\sum P$ - გადასაზიდი ტვირთის მოცულობა, ტ;

$U_{\text{ტვ}}$ - გადასაზიდი ტვირთის ფასი, ლარი;

$t'_{\text{ტვ}}, t''_{\text{ტვ}}$ - ტვირთის ტრანსპორტირების ვადები სხვადასხვა ვარიანტის დროს, დღე-ღამე.

როგორც უკვე აღინიშნა, შერეულ სატრანსპორტო გადაზიდვებში, მათ შორის სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების დროსაც, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის გეგმაზომიერ, შეთანხმებულ მუშაობას, ანუ ერთიან ტექნოლოგიურ პროცესს (მტპ), მასში გათვალისწინებულია:

- სატვირთო და კომერციული ოპერაციების ნაკადურობა, უწყვეტობა;

- სასაწყობო დატვირთვა-გადმოტვირთვის საშუალებების, სარკინიგზო და საავტომობილო მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების წესი, რიგითობა და თანმიმდევრობა;

- ტვირთის გადამუშავების პროცესში მონაწილე ყველა საწარმოს მუშაობის შეთანხმებული ოპერატიული დაგეგმვა ერთიანი ცვლების საფუძველზე;

- ურთიერთმოქმედ საწარმოებში სამანევრო და სატვირთო მუშაობის ერთიანი დისპეტჩერული ხელმძღვანელობა.

იმის გამო, რომ ვაგონისა და ავტოტრანსპორტის ტვირთამწეობა ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდება, გადატვირთვის პროცესი აქ გაცილებით გართულებულია, ვიდრე სარკინიგზო-საწყლოსნო გადაზიდვების დროს. ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს გადატვირთვის სამ ვარიანტს:

- ვაგონები და ავტომობილები გადატვირთვის ფრონტზე მიეწოდება ერთდროულად (ტვირთის ცენტრალიზებული მიწოდება-გამოტანა);

- ავტომობილები სადგურში ელოდება ვაგონების მიწოდებას;

- ვაგონები ელოდება (ცდება) ავტომობილების მიწოდებას.

იდეალური ვარიანტია პირველი, რადგანაც ამ დროს ფაქტიურად არ ხდება არც ვაგონებისა და არც ავტომობილების დამატებითი მოცდენა, გარდა გადატვირთვის ოპერაციებისა. გადაზიდვითი პროცესის ოპტიმიზაციისა და სრულყოფის უმთავრეს ამოცანას მოცემულ ეტაპზე შეადგენს პირდაპირ შერეულ გადაზიდვებში მონაწილე მოძრავ შემადგენლობაზე (ვაგონო, გემი, ავტომობილი)

დამატებითი მოცდენების ლიკვიდაცია, ანუ ტვირთის გადაცემა ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეზე სასაწყობო ტერმინალების გვერდის ავლით; ხშირად ამ ვარიანტს ტვირთის ცენტრალიზებულ მიწოდებასაც უწოდებენ. აღნიშნული პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელია მტკ-ში ე.წ. საკონტაქტო გრაფიკების შექმნის საფუძველზე, რომელიც უზრუნველყოფს მოძრავი შემადგენლობის გეგმაზომიერ მიწოდებას ორივე მხრიდან და დამატებითი მოცდენების ლიკვიდაციას, ან მინიმუმამდე დაყვანას, ამასთან საკონტაქტო გრაფიკები უნდა შედგეს სატრანსპორტო ლოგიტიკის პრინციპებისა და მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ტვირთის ცენტრალიზებული მიწოდებით მიღებული ეკონომია შეიძლება გამოვთვალოთ შემდეგნაირად:

$$\mathcal{E}_{\text{მკ}}^{\text{ცე}} = \mathcal{E}_{\text{სააგ.}} + \mathcal{E}_{\text{სარკ.}} + \mathcal{E}_{\text{შტ}}^{\text{საექ}} + \mathcal{E}_{\text{შენ}}^{\text{ტვ}} + \mathcal{E}_{\text{დან}}^{\text{საბ.ს}}, \quad (3.10)$$

სადაც $\mathcal{E}_{\text{სააგ.}}$, $\mathcal{E}_{\text{სარკ.}}$ - შესაბამისად ავტომობილ- და ვაგონსათების შემცირებით მიღებული ეკონომია, ლარი;

$\mathcal{E}_{\text{შტ}}^{\text{საექ}}$ - საექსპლუატაციო შტატის შემცირებით მიღებული ეკონომია, ლარი;

$\mathcal{E}_{\text{შენ}}^{\text{ტვ}}$ - ტვირთის შენახვის ვადების მინიმუმამდე დაყვანით მიღებული ეკონომია, ლარი;

$\mathcal{E}_{\text{დან}}^{\text{საბ.ს}}$ - საბრუნავი საშუალებების ბრუნვის დაჩქარებით მიღებული ეკონომია, ლარი.

თავის მხრივ ავტომობილსათების შემცირებით მიღებული ეკონომია ტოლია:

$$\mathcal{E}_{\text{საავ}} = 365 \left[C_{\text{კმ}}^{\text{ამ}} \Gamma_{\text{სად}} \left(\frac{l_{\text{ს}}}{q_1} + \frac{l_{\text{ს}}}{q_2} \right) + C_{\text{ავტ}}^{\text{ბო}} \left(\frac{\Gamma_{\text{სად}}}{q_1 r_1} + \frac{\Gamma_{\text{სად}}}{q_2 r_2} \right) t_{\text{გვ}} \right], \quad (3.11)$$

სადაც $C_{\text{კმ}}^{\text{ამ}}$ - ავტომანქანის ექსპლუატაციის 1 კმ გარბენაზე მოსული ხარჯები, ლარი;

$\Gamma_{\text{სად}}$ - სადგურის სადღეღამისო ტვირთბრუნვა (დღე-ღამეში სადგურში შემოსული და სადგურიდან გასული ტვირთის რაოდენობის ჯამი, ტ;

$l_{\text{ს}}$ - ავტომანქანის მიერ ტვირთის გადაზიდვის საშუალო მანძილი, კმ;

q_1, q_2 - ავტომანქანის საშუალო დატვირთვა ჩვეულებრივ და ტვირთის ცენტრალიზებულად შემოტანის პირობებში, ტ;

r_1, r_2 - ცვლაში რეისის საშუალო რაოდენობა ჩვეულებრივ პირობებში და ტვირთის ცენტრალიზებულად შემოტანის დროს;

$\mathcal{E}_{\text{ავტ}}^{\text{ბო}}$ - ავტომანქანის საექსპლუატაციო-საათობრივი ღირებულება, ლარი/სთ;

$t_{\text{გვ}}$ - ცვლის ხანგრძლივობა, სთ.

ვაგონსაათების შემცირებით მიღებული ეკონომია იქნება:

$$\mathcal{E}_{\text{სარკ}} = 365 \left[\Sigma n t_{\text{სად}}^{\text{პაზ}} e_{\text{ეს}} + \frac{\Sigma n t_{\text{გვ}}^{\text{პაზ}}}{24} (1 + \alpha_{\text{ამ}}) \frac{C_{\text{ავტ}}^{\text{პაზ}}}{t_{\text{გამ}}} \right], \quad (3.12)$$

სადაც $\Sigma n t_{\text{სად}}^{\text{პაზ}}$ - დღე-ღამის განმავლობაში ვაგონ-საათებით მიღებული ეკონომია, ლარი;

$e_{\text{ეს}}$ - ერთი ვაგონ-საათის ღირებულება საამორტიზაციო და სადეპოვე რემონტზე საჭირო ხა-

- რჯების გათვალისწინებით, ლარი;
- $\Sigma nt_{\text{მგ}}^{\text{მზ}}$ - დღე-ღამეში სავაგონო მუშა პარკის გამო-
ნთავისუფლებით მიღებული ეკონომია, ლარი;
- $\alpha_{\text{მგ}}$ - არამუშა პარკის ვაგონების წილი საერთო
მუშა პარკში;
- $C_{\text{ვგ}}$ - ერთი სატვირთო ვაგონის საშუალო ღირე-
ბულება, ლარი;
- $t_{\text{გამ}}$ - კაპიტალდაბანდების გამოსყიდვის ნორმა-
ტიული ვადა, $t_{\text{გამ}} = 0, 10-0, 12$.

საექსპლუატაციო შტატის შემცირებით მიღებულ ეკონომია იქნება:

$$\mathfrak{E}_{\text{მგ}}^{\text{სავმ}} = 12 \left[\frac{A_{\text{მგ}} \Pi_{\text{მგ}}}{r} (1 - \alpha_{\text{გ,ა}})(1 - K_{\text{ხელ}}) + (A_{\text{მგს}} \Pi_{\text{მგს}} - M_{\text{ს}} \Pi_{\text{დმ}}) \right], (3.13)$$

- სადაც $A_{\text{მგ}}, A_{\text{მგს}}$ - ცენტრალიზებული გადაზიდვების დანერგვით, შესაბამისად მტვირთავებისა და ექსპედიტორების გამონთავისუფლებული შტატი;
- $\Pi_{\text{მგ}}, \Pi_{\text{მგს}}$ - შესაბამისად მტვირთავისა და ექსპედიტორის საშუალო თვიური ხელფასი, ლარი;
- r - ცენტრალიზებული გადაზიდვების დანერგვამდე, სადგურში ერთ ავტომობილზე მოსული რეისების რიცხვი;
- $\alpha_{\text{გ,ა}}$ - ავტომობილის რეისის ხანგრძლივობიდან წილი, რომელიც მოდის ტვირთის მფლობელთან ტვირთის დაცლაზე ან დატვირთვაზე;
- $K_{\text{ხელ}}$ - ხელფასზე დანარიცხების კოეფიციენტი;
- $M_{\text{ს}}$ - ცენტრალიზებულ გადაზიდვებში დაკავე-

ბული ავტომობილების რიცხვი;

$\Pi_{\text{ღმ}}$ - დანამატი მძღოლის საშუალო თვიურ ხელ-
ფასზე, ექსპედიტორის ფუნქციების შეთავ-
სებისათვის, ლარი;

ტვირთის შენახვის ვადების შემცირებით მიღებული ეკონომია განისაზღვრება:

$$\mathfrak{E}_{\text{შენ}}^{\text{ტმ}} = \frac{\Gamma_{\text{სად}} t_{\text{შენ}}^{\text{შემ}}}{\rho} \left(\frac{C_{\text{საწ}}^{\text{მშ}}}{t_{\text{გამ}}} + C_{\text{საწ}}^{\text{შენ}} \right), \quad (3.14)$$

სადაც $t_{\text{შენ}}^{\text{შემ}}$ - ტვირთის შენახვის ვადებს (შემცირებამდე და შემცირების შემდეგ) შორის სხვაობა, სთ;

ρ - საწვობის საშუალო კუთრი დატვირთვა, ტ/მ²;

$C_{\text{საწ}}^{\text{მშ}}$ - საწვობის 1 მ² ფართის მშენებლობისათვის საჭირო თანხა, ლარი;

$C_{\text{საწ}}^{\text{შენ}}$ - წლის განმავლობაში საწვობის 1 მ² ფართის შენახვაზე საჭირო თანხა, ლარი/მ²;

საბრუნავი საშუალებების ბრუნვის დაჩქარებით მიღებული ეკონომია იქნება:

$$\mathfrak{E}_{\text{საბ.ს}}^{\text{საბ.ს}} = \Gamma_{\text{სად}} + t_{\text{შენ}}^{\text{შემ}} \alpha_{\text{შენ}} \Pi_{\text{ღორ}}, \quad (3.15)$$

სადაც $\alpha_{\text{შენ}}$ - ტვირთის წილი, რომელთა შენახვის ვადების შემცირება იწვევს საბრუნავი საშუალებების ბრუნვის დაჩქარებას;

$\Pi_{\text{ღორ}}$ - 1 ტ ტვირთის საშუალო ღირებულება, ლარი;

შერეული სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების დროს, რკინიგზით 1 ტ ტვირთის გადაზიდვაზე საჭირო დაყვანილი ხარჯები შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$\begin{aligned} \mathfrak{E}_{\text{დავ}}^{\text{რკ}} &= \mathfrak{E}_{\text{მიტ}} + \mathfrak{E}_{\text{გამ}} + \mathfrak{E}_{\text{სატ}} + \mathfrak{E}_{\text{რკ}} + \Delta\mathfrak{E}_{\text{სხვ}} + \\ &E_{\text{წ}}(K_{\text{მულ}} + K_{\text{ღ-გ}}^{\text{მან}} + \Delta K_{\text{ღამ}}), \end{aligned} \quad (3.16)$$

სადაც $\mathfrak{E}_{\text{მიტ}}, \mathfrak{E}_{\text{გამ}}$ - შესაბამისად საქესპლუატაციო ხარჯები ტვირთის მიტანაზე გაგზავნის სადგურში და ტვირთის გამოტანაზე დანიშნულების სადგურ-რიდან, ლარი/ტ;

$\mathfrak{E}_{\text{სატ}}$ - საქესპლუატაციო ხარჯები სატვირთო ოპერაციებზე, ლარი/ტ;

$\mathfrak{E}_{\text{რკ}}$ - მაგისტრალური რკინიგზით ტვირთის გადაზიდვისათვის საჭირო ხარჯები, ლარი/ტ;

$\Delta\mathfrak{E}_{\text{სხვ}}$ - ტვირთის ჩვეულებრივი და პირდაპირი ვარიანტით გადაზიდვის დროს მათ თვითღირებულებებს შორის სხვაობა, ლარი;

$K_{\text{მულ}}$ - კაპიტალური დაბანდებები რკინიგზის მუდმივ და ცვალებად საშუალებებზე, ლარი/ტ;

$K_{\text{ღ-გ}}^{\text{მან}}$ - დაცლა-დატვირთვის მანქანებისა და სხვა მოწყობილობების შეჯამებული ღირებულება, ლარი/ტ;

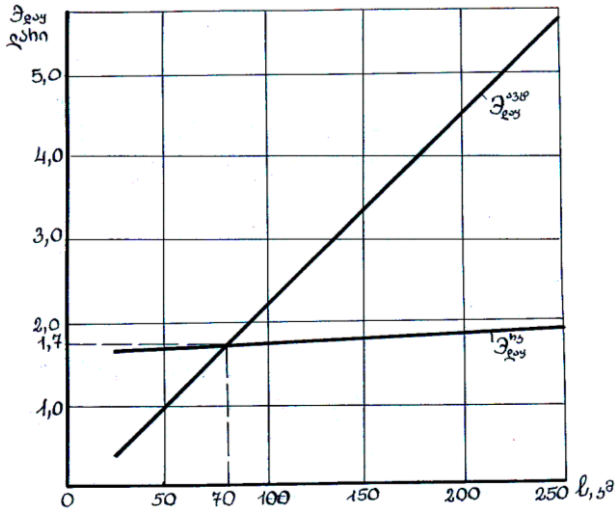
$\Delta K_{\text{ღამ}}$ - სარკინიგზო ტრანსპორტით გადასაზიდი იმ დამატებითი ტვირთის ღირებულება, რომელიც თავისი მოცულობით აღემატება საავტომობილო ტრანსპორტით გადასაზიდ ტვირთს, ლარი/ტ.

საავტომობილო ტრანსპორტით 1 ტ ტვირთის გადაზიდვაზე (პირდაპირი ვარიანტით) საჭირო დაყვანილი ხარჯები განისაზღვრება ფორმულით:

$$\mathfrak{Q}_{\text{დაჟ}}^{\text{საავ}} = \mathfrak{Q}_{\text{აბ}} + E_{\text{ტ}} K_{\text{აბ}}, \quad (3.17)$$

სადაც $\mathfrak{Q}_{\text{აბ}}$ - ავტომობილის საექსპლუატაციო ხარჯები უშუალოდ 1 ტ ტვირთის გადაზიდვაზე, ლარი/ტ;
 $K_{\text{აბ}}$ - საავტომობილო პარკის და საავტომობილო ტრანსპორტის საწარმოების მოწყობაზე საჭირო კაპიტალდაბანდებები, ლარი/ტ.

სარკინიგზო-საავტომობილო შერეული გადაზიდვების გამოყენების რაციონალური სფეროები, რეგიონალური ტერმინალების მომსახურებისას, გამზადებული პროდუქციის წყაროებისა და მიმწოდებლების შესაძლო ადგილმდებარეობისაგან (მანძილისაგან) დამოკიდებულებით ლოკალურ დონეზე, ნაჩვენებია 3.4 ნახ-ზე. როგორც ნახა-



ნახ. 3.4. შერეული სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების გამოყენების სფეროები

ზიდან ჩანს, (3.16) და (3.17) ფორმულებში მოყვანილი ხარჯები, როგორც საავტომობილო, ასევე სარკინიგზო

ტრანსპორტით გადაზიდვების დროს, ერთმანეთს უტოლდება მაშინ, როცა ტვირთის გადაზიდვა ხდება 65-70 კმ-ის მანძილზე. ამის შემდეგ საავტომობილო ტრანსპორტით გადაზიდვისათვის საჭირო ხარჯები მკვეთრად იზრდება სარკინიგზოსთან შედარებით. ეს ნიშნავს, რომ სარკინიგზო-საავტომობილო შერეულ გადაზიდვებში, ლოკალურ დონეზე, საავტომობილო ტრანსპორტის გამოყენება მიზანშეწონილია მაქსიმუმ 65-70 კმ-დე, ხოლო შემდეგ გადაზიდვები უნდა განხორციელდეს სარკინიგზო ტრანსპორტით. 3.4 ნახ-ზე მოყვანილი დამოკიდებულება მიღებულია რეალურ პირობებთან მაქსიმალურად მიახლოებული პარამეტრების საფუძველზე, მაგრამ როცა ტვირთნაკადები არაერთგვაროვანია, ასევე გადაზიდვები ხორციელდება როგორც არაერთგვაროვანი სარკინიგზო, ასევე არაერთგვაროვანი საავტომობილო მოძრავი შემადგენლობით (ვაგონის საშუალო სტატიკური დატვირთვა, სატვირთო ავტომობილთა განსხვავებული მარკები შესაბამისი ტვირთამწეობით), სხვადასხვა კატეგორიის რკინიგზებსა და ავტოგზებზე, მაშინ მიზანშეწონილია შერეული სარკინიგზო-საავტომობილო გადაზიდვების გამოყენების რაციონალური სფეროების განსაზღვრა ცალკეული კონკრეტული სიტუაციისათვის.

3.4. სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება

3.4.1. სარკინიგზო და სამდინარო ტრანსპორტი

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს სატრანსპორტო სისტემაში ფუნქციონირებს მაგისტრალური ტრანსპორტ-

ის ყველა სახეობა, გარდა სამდინაროსი. მიუხედავად ამისა, ნებისმიერი ქვეყნის (იქ სადაც სამდინარო ტრანსპორტი ფუნქციონირებს) სატრანსპორტო სისტემაში, სამდინარო ტრანსპორტს და მის ურთიერთქმედებას ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობასთან, მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. ამ ფონზე ვიხილავთ სარკინიგზო და სამდინარო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებას და იმ ძირითად ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ პარამეტრებს, რომელთა რაციონალური გაერთიანება საბოლოო ჯამში იძლევა სარკინიგზო-სამდინარო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების სრულ სურათს ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისითაც.

ცნობილია, რომ რკინიგზის ხაზების სიგრძე ხშირ შემთხვევაში ნაკლებია ტრანსპორტის სხვა სახეობების (საავტომობილო, სამდინარო, საჰაერო) ხაზების სიგრძეზე, მაგრამ ტვირთბრუნვის მოცულობა სარკინიგზო ტრანსპორტზე თითქმის ყველა სახეობის ტრანსპორტის (გარდა საზღვაოსი) შეჯამებულ ტვირთბრუნვაზე მეტია. აქედან გამომდინარე, უმეტესად სარკინიგზო ტრანსპორტი მუშაობს ტვირთდაძაბულ რეჟიმში, აუცილებელი ტექნოლოგიური რეზერვების გარეშე, ამიტომ, ტრანსპორტის ყველა სახეობის რაციონალური დატვირთვა, მათი გამოყენება გადაზიდვებში სპეციფიკური თვისებებიდან გამომდინარე, არის ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი.

შერეული სარკინიგზო-სამდინარო გადაზიდვები ძირითადად ხორციელდება ისეთ ქვეყნებში, რომელთა ბიოლოგიური სტრუქტურა მდიდარია სანავიგაციოდ გამოსადეგი მდინარეებით და ტვირთის ტრანსპორტირების პრო-

ცეს ერთი სახეობიდან აგრძელებს ტრანსპორტის მეორე სახეობა. შერეულ სარკინიგზო-სამდინარო გადაზიდვებში მონაწილეობს ყველა ის რკინიგზის სადგური, რომლებშიც დაშვებულია სატვირთო ოპერაციების წარმოება, ასევე ყველა ის სამდინარო პორტი, რომელთა ჩამონათვალიც მოყვანილია კონკრეტული ქვეყნის სამდინარო ფლოტის შესაბამის დოკუმენტში. უნდა აღინიშნოს, რომ სარკინიგზო ტრანსპორტიდან სამდინაროზე ტვირთის მასობრივი გადაცემის დროს, სამდინარო პორტის ადმინისტრაცია წინასწარ აცნობს სადგურის ადმინისტრაციას პორტის სამუშაო რეჟიმს – ნავიგაციის პერიოდებთან დაკავშირებით (იგულისხმება ზამთრისა და ზაფხულის სეზონები).

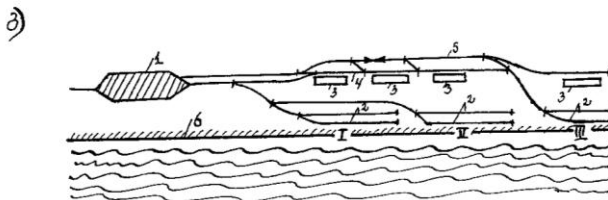
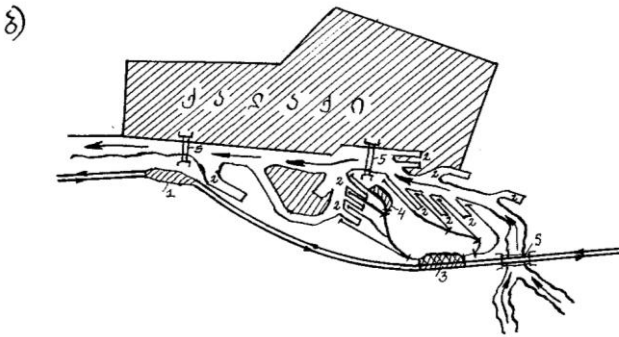
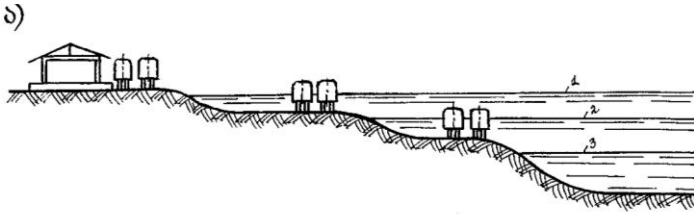
დღეს სარკინიგზო-სამდინარო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება ვითარდება ორი მიმართულებით. პირველი მიმართულება ითვალისწინებს რკინიგზის ტრანსპორტიდან სამდინარო ტრანსპორტზე მასობრივი ტვირთის გადაცემას, რკინიგზის განტვირთვისა და სტაბილური მუშაობის რეჟიმის შექმნით, როცა რკინიგზა ტერიტორიულად მდინარის პარალელურადაა განლაგებული. მართალია ამ დროს იზრდება ტრანსპორტირების ვადები სარკინიგზო გადაზიდვებთან შედარებით, მაგრამ იმის გამო, რომ გადაზიდვების თვითღირებულება სამდინარო ტრანსპორტზე გაცილებით დაბალია, ვიდრე სარკინიგზოზე, ეს გადაზიდვებიც ეკონომიკური თვალსაზრისით გამართლებულია. ამ მდგომარეობას ამყარებს ის გარემოებაც, რომ მცირდება გადაზიდვებისათვის საჭირო ვაგონების რიცხვი.

მეორე მიმართულებაა დიდმასიანი მატარებლების (გადიდებული წონის) და შემჭიდროებული ფლოტის

ექსპლუატაცია. გამჭოლ გადაზიდვებში დადგენილ მარშრუტზე (მდგრადი ტვირთნაკადებით) მოძრაობს დიდმა-სიანი მატარებლები (ე.წ. ჩაკეტილ მარშრუტებზე), ხოლო ტვირთის გადატვირთვა ხდება რამდენიმე ერთმანეთთან დაკავშირებულ ბარჯაზე, რომელთა საერთო ტვირთა-მწეობა (ნეტომასა) 20-25 ათას ტონას შეადგენს. მართალია პირდაპირი შერეული გადაზიდვების ეს მიმართულება სარგებლობს უპირატესობით პირველთან შედარებით, მაგრამ ამ დროს საჭიროა მისადგომი და საპორტო მეურნეობების რეკონსტრუქცია.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეგვექტური ურთიერთქმედების თვალსაზრისით, სარკინიგზო-სამდინარო პირდაპირ შერეულ გადაზიდვებს აქვთ ნავიგაციისათვის გაუთვალისწინებელ პერიოდში, როცა მდინარეთა გარკვეული რაოდენობა ზამთრობით იყინება, ხოლო ზაფხულობით წყალმარჩხი ხდება. გადაზიდვების რაციონალიზაციის მიზნით, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სასაწყობო მეურნეობის მუშაობას სხვადასხვა სახის ტვირთის განთავსებისათვის და დატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოების ავტომატიზაციასა და კომპლექსურ მექანიზაციას. სამდინარო პორტში ტვირთბრუნვის ზრდას ხელს უწყობს კაშხლების მშენებლობა, ხელოვნური წყალსაცავების დაარსება და ხშირ შემთხვევაში, უბრალოდ, გარემოს პირობები. საზღვაო პორტებთან შედარებით სამდინარო პორტის ტვირთბრუნვა გაცილებით მცირეა და მერყეობს 3-8 მლნ.ტ წელიწადში. ხშირად მათი მუშაობა შეზღუდულია, კლიმატური პირობების გამო, ამიტომ ადგილი აქვს გადაზიდვების წლიურ უთანაბრობას.

სამდინარო პორტებში სარკინიგზო მოწყობილობები და სადგურები მნიშვნელოვნად განსხვავდება საზღვაო პორტებში განლაგებულ იგივე სახის მოწყობილობებისაგან. ხშირად ბევრ მდინარეს ახასიათებს წყლის დონის სეზონური ცვალებადობა, განსაკუთრებით გაზაფხულსა და შემოდგომაზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით ბევრ სამდინარო პორტში ტვირთის გადაცემის პუნქტები, პორტის ნორმალური მუშაობის მიზნით, შესაძლებელია მოეწყოს ერთდროულად 2 ან 3 დონეზე (ნახ. 3.5 ა). საზღვაო პორტისაგან განსხვავებით, სამდინარო პორტი შეიძლება იყოს ნავსადგურისებრი ან კალაპოტიანი. ნავსადგურისებრი სამდინარო პორტი ეწყობა იმ მდინარეებზე, სადაც ადგილი აქვს წყლის ხელოვნურ დაგროვებას. ასეთ მდინარეებში ადგილი აქვს ზოგიერთ შემთხვევაში დელტას, რომლის დროსაც ტალღების სიმაღლე 2-3 მ-ს აღწევს და ამიტომ ტვირთის გადაცემის პუნქტში ტვირთის გადაცემა არა თუ რთულდება, არამედ ამ პირობებში საშიშიც არის. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნავსადგურისებრ სამდინარო პორტში (ნახ. 3.5 ბ) ადგილი აქვს პორტის ტერიტორიაზე ხელოვნურად შექმნილ აუზებს, იმ პირობით, რომ გადაცემის პუნქტის მუშაობა იყოს მოხერხებული და უსაფრთხო. 3.5 გ ნახზე ნაჩვენებია კალაპოტიანი სამდინარო პორტის სქემა (იგულისხმება, რომ წყლის დონის სეზონური ცვალებადობა მინიმალურია). ნავსადგურისებრი პორტებისაგან განსხვავებით, კალაპოტიანი სამდინარო პორტის კონსტრუქცია უფრო მარტივია. ასეთ პირობებში, უმრავლეს



ნახ. 3.5. სამდინარო პორტის სქემები:

ა) სამდინარო პორტში რკინიგზის ლიანდაგების განლაგება სამ დონეზე; 1 - მდინარის ყველაზე მაღალი დონე (გაზაფხულზე); 2 - მდინარის დონე წყალდიდობის დროს; 3 - მდინარის მინიმალური დონე (შემოდგომაზე);

ბ) ნავსადგურისებრი სამდინარო პორტი; 1 - სამგზავრო სადგური; 2 - პირსები; 3- დამხარისხებელი სადგური; 4 - სატვირთო სადგური; 5 - ქალაქთან დამაკავშირებელი ასაწვეი ხიდები;

გ) კალაპოტიანი სამდინარო პორტი; I, II, III - ნავმისადგომების ნომრები; 1 - საპორტო-სარკინიგზო სადგური; 2 - რკინიგზის ლიანდაგები ნავმისადგომებთან; 3 - სატვირთო საწყოები; 4 - სასაწყობო ლიანდაგები; 5 - სავლელი ლიანდაგი; 6 - სანაპირო ზოლი

შემთხვევაში, საპორტო სადგური და ნავმისადგომი მიმდევრობითაა განლაგებული (ნახ. 3.5 გ). ნავმისადგომის ფრონტს ყოფენ რამდენიმე ნაწილად. მაგალითად, 3.5 გ ნახ-ზე მოყვანილ სქემაში I ნავმისადგომი შეიძლება იყოს გათვალისწინებული, ვთქვათ, გენერალური ტვირთისათვის, II – კონტეინერებისათვის, III – ნაყარი ტვირთისათვის და ა.შ. თითოეულ ნავმისადგომთან, როგორც წესი, გათვალისწინებულია ორი რკინიგზის ლიანდაგი. მათ პარალელურად, ხმელეთზე მოთავსებულია სატვირთო საწყოები ტვირთის დროებითი შენახვისათვის. როგორც წესი, ამ ტიპის სამდინარო პორტს ემსახურება ერთი სარკინიგზო (საპორტო) სადგური, რომლიდანაც შესაძლებელია ტვირთი მიეწოდოს როგორც ნავმისადგომის შესაბამის ლიანდაგში, ასევე სასაწყობო ლიანდაგშიც. კალაპოტიან სამდინარო პორტს ნავმისადგომთან აგებული აქვს სპეციალური ნავმისადგომი კედელი.

სამდინარო პორტებში კომპლექსური მექანიზაციის მანქანებისა და დანადგარების შერჩევა ხდება გადასამუშავებელი ტვირთის სახეობებისა და სარკინიგზო ლიანდაგების განლაგების მიხედვით. თუ რკინიგზის ლიანდაგი განლაგებულია ნავმისადგომის კედლის (სანაპირო ზოლი) პერპენდიკულარულად, ამ შემთხვევაში უფრო ადვილდება მასობრივი ტვირთის გადაცემა ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეში, ხოლო ამ ლიანდაგების პარალელური განლაგების შემთხვევაში (ნახ. 3.5 გ), ეს შესაძლებლობები მცირდება და შესაბამისად მცირდება პორტის სიმძლავრეც.

სამდინარო პორტებში სამგზავრო ოპერაციები ხორციელდება სამგზავრო ნავმისადგომზე, რომელიც იზოლირებულია არის განლაგებული ქალაქის ცენტრალურ

რაიონში. ხშირ შემთხვევაში დიდ სამდინარო პორტებში აღგილი აქვს სამდინარო და სარკინიგზო ვაგზლების გაერთიანებას.

3.4.2. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტი

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, საზღვაო ტრანსპორტის დაახლოებით 90% გადასაზიდ ტვირთნაკადს ღებულობს სარკინიგზო ტრანსპორტისაგან. ამიტომ, სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის რაციონალურ ურთიერთქმედებასა და მათ შეთანხმებულ მუშაობას, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გადაზიდვითი პროცესისა და კონკრეტულად, შერეული სარკინიგზო-საზღვაო გადაზიდვების მთლიან ექსპლუატაციაში. საქართველოს პირობებისათვის, სარკინიგზო ტვირთის 95%-ზე მეტი (სატრანზიტო ტვირთი), მიმოსვლას აგრძელებს საზღვაო ტრანსპორტით. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის შეპირისპირების პუნქტები (ტვირთის გადაცემის პუნქტები), ერთი მხრივ ნაგებობათა რთულ კომპლექსს წარმოადგენს სარკინიგზო სადგურისათვის აუცილებელი და მეორე მხრივ საზღვაო პორტისათვის საჭირო ატრიბუტებით. გადასაზიდი ტვირთის სახეობისა და მოცულობისაგან დამოკიდებულებით, დიდი პორტები დაყოფილია ცალკეულ რაიონებად, მაგალითად, ნაყარი ტვირთის, კონტეინერების, ტარა-ცალობრივი ტვირთისა და სხვათა მიხედვით. შესაბამისად, ცალკეულ რაიონში შეიძლება იყოს გამოყენებული კომპლექსური მექანიზაციის სათანადო საშუალებები.

სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთ-ქმედებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს საინფორმაციო უზრუნველყოფას, რის საფუძველზეც ხორციელდება ორივე სახის ტრანსპორტისათვის როგორც მუშაობის ოპერატიული დაგეგმვა, ასევე წინასწარი, ერთმანეთთან დაკავშირებული გეგმა-გრაფიკების შედგენა. აღნიშნულ გეგმა-გრაფიკებში გათვალისწინებულია მეცნიერულად დამუშავებული და მიღებული ის აუცილებელი ტექნიკური პარამეტრები, რომელთა მიხედვითაც ხორციელდება ტვირთის გადატვირთვა დადგენილ ვადებში, უდანაკარგოდ, ტექნოლოგიით გათვალისწინებულ დროში. ამ პარამეტრებს მიეკუთვნება სარკინიგზო ტრანსპორტზე ტვირთნაკადების სტრუქტურა და ხასიათი, მათი მოსვლის (და შესაბამისად გადატვირთვის) ინტენსივობა, მატარებელთა და მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური ნორმები ცალკეული ტვირთის სახეობებისაგან დამოკიდებულებით, დაცლა-დატვირთვის (გადატვირთვის) მექანიზმების შესაძლო გამოყენების ხარისხი, ასევე საზღვაო ფლოტის ნავსადგურში გემების შემოსვლის გრაფიკი, ინტენსივობა და მათი ტექნიკური პარამეტრები.

დიდ პორტებში, სადაც სადღეღამისო მუშაობის ზომები ჩვეულებრივთან შედარებით დიდია და სადაც ნავმისადგომები დაყოფილია ცალკეულ რაიონებად, სარკინიგზო კომპლექსიდან ცალკე გამოყოფენ სატვირთო (საპორტო) სადგურებს. მათი სალიანდაგო განვითარება და სქემები ისეთია, რომ შესაძლებელი იყოს ვაგონების დახარისხება ნავმისადგომის ცალკეული რაიონების მიხედვით, ისე, რომ განხორციელდეს მათი შეუფერხებელი მიწოდება პორტის შესაბამის რაიონში; ასევე პირსებიდან

გამოტანილი ვაგონებისაგან გადამცემი ან სამარშრუტო მატარებლების ფორმირების შესაძლებლობა.

პორტში (პირსებზე) შემაგალი რკინიგზის ლიანდაგები, მოცემული რკინიგზის სადგურის დაქვემდებარებაშია. დაცლა-დატვირთვის ან გადატვირთვის ფრონტებზე, ან ასაწონად, ვაგონები მიეწოდება რკინიგზის დაქვემდებარებაში მყოფი ლოკომოტივებით. ტვირთის გადაცლა ვაგონებიდან გემებში, ან საწყობებში, ან პირიქით, სრულდება პორტს დაქვემდებარებული ამწე-სატრანსპორტო მანქანებით. უგაბარიტო, ან მძიმეწონიანი ტვირთის განთავსებას გემიდან გადმოტვირთვის შემდეგ ვაგონებში, ასევე ვაგონზე დამაგრებასა და ამისათვის საჭირო ტექნიკურ საშუალებებს, უზრუნველყოფს პორტი თავისი ძალებით. გადაცემის პუნქტებში განლაგებულ სავაგონო სასწორებზე, მის მოვლა-შენახვასა და შეკეთებაზე, პასუხისმგებელია რკინიგზა.

სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას, ოპტიმიზაციის ამოცანა მდგომარეობს გადაცემის პუნქტის მუშაობის რაციონალურ ორგანიზაციაში, რაც უპ. ყოვლისა მიიღწევა ტვირთის გადაცემის პროცესის დისპეტჩერული ხელმძღვანელობით ორივე სახეობის ტრანსპორტზე ერთდროულად; აღნიშნულთან ერთად გასათვალისწინებელია სატვირთო სამუშაოების დაგეგმვა ცვლებში და დღე-ღამეში; სხვადასხვა სახის ტრანსპორტისათვის, პორტებისა და საპორტო სარკინიგზო სადგურების მუშაობის ტექნოლოგიებიდან გამომდინარე, საკონტაქტო გრაფიკების შედგენა.

გადაცემის პუნქტში ტვირთის მიღებისა და შეწყვეტის ვადებს პორტი წინასწარ აცნობებს რკინიგზის ადმინისტრაციას, ამასთან ერთად, აღნიშნულ ინფორმა-

ციას აქვეყნებს საზღვაო ტრანსპორტის გადაზიდვებისა და ტარიფების წესების კრებულშიც. თუ სარკინიგზო-საზღვაო პირდაპირ შერეულ მიმოსვლაში მყოფი ტვირთის ნაწილი ვერ იქნა გაგზავნილი ნავიგაციის დახურვამდე, პორტი თავისი ძალებით ვალდებულია გაგზავნოს ტვირთი დანიშნულების ადგილას სარკინიგზო ტრანსპორტით; თუ ტვირთი ექვემდებარება მხოლოდ საზღვაო ტრანსპორტით გადაზიდვას, მაშინ პორტის ადმინისტრაცია ვალდებულია სანავიგაციო სეზონის გახსნამდე, ტვირთი შეინახოს პორტის საწყობში.

შერეული სარკინიგზო-საზღვაო გადაზიდვის დროს, ზოგჯერ ჭიანურდება ტვირთის ტრანსპორტირების ვადები, რისი მიზეზიც ძირითადად ტვირთის გადაცემის (გადატვირთვის) პუნქტში მისი ზედმეტად დაყოვნება არის. დაყოვნების მიზეზი კი უმრავლეს შემთხვევაში არის მოძრავი შემადგენლობის არყოფნა ან ერთ, ან მეორე მხრიდან, ან ორივედან ერთდროულად. დღევანდელი მოწინავე ტექნოლოგიები ითვალისწინებს გადაცემის პუნქტებში ტვირთის ყოფნის დროის მინიმუმამდე შემცირებას პორტში საზღვაო და სარკინიგზო ტრანსპორტის ურთიერთშეთანხმებული, ერთდროული მოყვანის საფუძველზე, რაც საშუალებას იძლევა პორტში განხორციელდეს ტვირთის გადაცემის პირდაპირი ვარიანტი, ანუ ერთი სახეობის ტრანსპორტიდან პირდაპირ მეორეზე, საწყობის გვერდის ავლით. პორტში არსებობს მოძრავი შემადგენლობის ერთდროული მიყვანის სამი ვარიანტი:

- სპეციალური, ურთიერთშეთანხმებული განრიგით (გრაფიკის ძაფებით), რაც ითვალისწინებს გემებისა და სარკინიგზო შემადგენლობების ერთდროულ მოსვლას პორტის ტერიტორიაზე. ამასთან, მატარებელთშორის

ინტერვალი პირსებზე მიწოდებისას უნდა იყოს ისეთი, რომ ის უტოლდებოდეს წინა მიწოდების შემადგენლობის დამუშავებაზე საჭირო დროების ჯამს. აღნიშნული ვარიანტი, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელია ტვირთის პირდაპირი გადაცემა, არის ყველაზე ეფექტური, მაგრამ ძნელად განსახორციელებელი, გემების მოძრაობის გრაფიკიდან გადახრის გამო;

- მეორე ვარიანტი ითვალისწინებს მოძრავი შემადგენლობის ერთდროულ მოსვლას დღე-ღამის რომელიმე პერიოდში. საქმე იმაშია, რომ სხვადასხვა ხელისშემშლელი პირობების გამო, გემების ზუსტი გრაფიკით მოსვლა პორტებში გართულებულია. პორტიდან მოძრავი შემადგენლობების შორ მანძილზე ყოფნის მიხედვით, მათი პორტში ერთდროული მოსვლის დროის ცვალებადობის დიაპაზონი შეადგენს ნახევარ დღე-ღამეს, ხოლო უფრო ახლო მანძილიდან – დღე-ღამეს. ამ ვარიანტში მატარებლებს შეუძლია იმოძრაონ როგორც სპეციალური, ასევე ჩვეულებრივი გრაფიკით, თანაც ისე, რომ ორივე შემთხვევაში შესაძლებელი იყოს ტვირთის გადაცემის პირდაპირი ვარიანტის განხორციელება;

- მესამე ვარიანტში მოძრავი შემადგენლობის პორტში მოსვლის სპეციალური გრაფიკი არ არსებობს. ამ შემთხვევაში მოძრავი შემადგენლობების ერთდროული მოსვლის ალბათობას ადგენენ ოპერატიული სიტუაციიდან გამომდინარე, არსებული ინფორმაციის საფუძველზე; თუმცა ამ დროს ძნელია ტვირთის გადაცემა სრულად განხორციელდეს პირდაპირი ვარიანტით, მაგრამ გადასაცემი ტვირთის გარკვეული ნაწილის გადაცემა მაინც ხდება საწყობების გვერდის ავლით, პირდაპირ, ერთი სახეობის ტრანსპორტიდან მეორეზე.

გადაცემის პუნქტში მუშაობის პირობები და ტვირთის გადაცემის წესი ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეში, განისაზღვრება ე.წ. საკვანძო ხელშეკრულებით, რომლის მოქმედების ვადაა 3 წელი. მასში მითითებულია: გადაცემის პუნქტის სადღეღამისო (ცვლის) მუშაობის გრაფიკის დაგეგმვის წესი, სხვადასხვა სახეობის ტვირთის გადაცემის ადგილი პორტში, ცალკეული სახეობების ვაგონების დაცლა-დატვირთვის ვადები, ცარიელი ან დატვირთული ვაგონების პირსებზე მიწოდების (ჩაწოდების) და გამოტანის წესი, დაცლა-დატვირთვის ფრონტების ტევადობა და ტექნიკური აღჭურვილობა, ტვირთის მიღების, აწონვისა და ჩაბარების წესი და სხვ. შაკვანძო ხელშეკრულების საფუძველია პორტისა და სადგურის მუშაობის ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესი (მტკ). იგი განიხილავს ოპერაციათა კომპლექსს, რომელთა შესრულებაც ევალებათ ტვირთის გადაცემის პუნქტში მონაწილე ტრანსპორტის სახეობებს. მტკ ადგენს სადგურისა და პორტის საექსპლუატაციო მუშაობის ორგანიზაციის რაციონალურ სისტემას, გემებისა და ვაგონების დამუშავების მოწინავე მეთოდებს, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელი ხდება სადგურისა და პორტის რითმული მუშაობა, მოძრავი შემადგენლობის გამოყენების გაუმჯობესება, შრომის ნაყოფიერების ამაღლება და გადასატვირთი სამუშაოს თვითღირებულების შემცირება.

ტვირთის პირდაპირი გადატვირთვა გადაცემის პუნქტში ხდება ორ ვარიანტად. პირველი ვარიანტი გულისხმობს პორტისათვის გასაცვლელი ვაგონების გამოყოფას, ხოლო მეორე ვარიანტში ამ ვაგონების გამოყოფა არ არის გათვალისწინებული. გასაცვლელი ვაგონების

შემთხვევაში დატვირთული გემის მოსვლისას, ადგილი აქვს მის შეუფერხებელ დაცლას, რადგან მას ელოდება ცარიელი ვაგონები, მაგრამ გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ადგილი აქვს ვაგონების მუდმივ მოცდენას გემის მოლოდინში. მეორე შემთხვევაში ტვირთის პირდაპირი გადატვირთვა ხორციელდება დამატებითი ხარჯების გარეშე.

ტვირთის გადაცემის პუნქტში პირდაპირი ვარიანტის გამოყენების ხარისხი განისაზღვრება სიდიდით, რომელიც ზოგადად გვიჩვენებს 1 ტ გადასაცემ ტვირთზე მოსულ ოპერაციათა რიცხვს, მას გადატვირთვის კოეფიციენტსაც უწოდებენ:

$$K_{\text{გად}} = \frac{\Gamma_0}{\Sigma P_{\text{გად}}}, \quad (3.18)$$

სადაც Γ_0 - გარკვეული პერიოდის განმავლობაში (თვე, დღე-ღამე) გადასაცემ ტვირთზე მოსული ტონა-ოპერაციების რიცხვი;

$\Sigma P_{\text{გად}}$ - იგივე დროში გადასაცემად მოსული ტვირთის შეჯამებული რაოდენობა ტონებში.

ზოგადი სახით, გადაცემის პუნქტში პირდაპირი ვარიანტით ტვირთის გადატვირთვის დროს დაყვანილი ხარჯებით მიღებული ეკონომია განხილული დროის პერიოდში, შეიძლება განისაზღვროს შემდეგნაირად:

$$\mathcal{E}_{\text{დაყ}} = Q_{\text{გ.პ.}} (C_{\text{საწ}}^{\text{ტვ}} + C_{\text{საწ}}^{\text{შენ}} - C_{\text{პირ}}^{\text{ტვზ}} \pm C_{\text{ღამ}}^{\text{ზამ}} \pm C_{\text{ღამ}}^{\text{ზამ}}), \quad (3.19)$$

სადაც $Q_{\text{გ.პ.}}$ - განსახილველ პერიოდში პირდაპირი ვარიანტით გადაცემული ტვირთის რაოდენობა, ტ;

$C_{\text{საწ}}^{\text{ტვ}}, C_{\text{საწ}}^{\text{შენ}}$ - შესაბამისად, ტვირთის საწყობში გადატვირთვაზე და შენახვაზე საჭირო ხარჯები, ლარი/ტ;

$C_{პირ}^{ტმპ}$ - ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვაზე საჭირო ხარჯები, ლარი/ტ;

$C_{დამ}^{ჰემ}$ - დამატებითი დაყვანილი ხარჯები (ან ეკონომია) მოსული საზღვაო ტრანსპორტზე, ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის დროს, სასაწყობო ვარიანტთან შედარებით, ლარი/ტ;

$C_{დამ}^{ჰაზ}$ - დამატებითი დაყვანილი ხარჯები (ან ეკონომია) მოსული ვაგონზე, ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის დროს, სასაწყობო ვარიანტთან შედარებით, ლარი/ტ.

საწყობში ტვირთის შენახვაზე საჭირო დაყვანილი ხარჯები განისაზღვრება ფორმულით:

$$C_{საწ}^{შენ} = \frac{\left(\mathfrak{E}_{საწ}^{შენ} + \frac{C_{საწ}}{t_{გამ}^{ნგ}} \right) t_{შენ}^{შენ}}{\lambda Q_{საწ} T_{დღ}}, \quad (3.20)$$

სადაც $\mathfrak{E}_{საწ}^{შენ}$ - საწყობის შენახვისათვის საჭირო საქონლის ატაციო ხარჯები (ხელფასები მუშაკთათვის, რემონტი, გათბობა, განათება, ამორტიზაცია და სხვ.), ლარი;

$C_{საწ}$ - საწყობის აგებაზე საჭირო ხარჯები, ლარი;

$t_{გამ}^{ნგ}$ - კაპიტალდაბანდების გამოსყიდვის ნორმატიული ვადა, წელი;

λ - საწყობის ტევადობის გამოყენების კოეფიციენტი ($\lambda < 1$);

$Q_{საწ}$ - საწყობის ტევადობა, ტ;

$T_{\text{დღ}}$ - ნავიგაციის პერიოდში საწყობის მუშა დღე-
ების რაოდენობა, დღე-ღამე.

დამატებითი დაყვანილი ხარჯები (ან ეკონომია), მოსული საწყლოსნო ტრანსპორტზე, ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის დროს, განისაზღვრება:

$$C_{\text{დამ}}^{\text{გემ}} = C_{\text{დამ}}^{\text{გემ}} \left(\frac{1}{M_{\text{პირ}}} - \frac{1}{M_{\text{საწ}}} \right), \quad (3.21)$$

სადაც $C_{\text{დამ}}^{\text{გემ}}$ - ნავმისადგომში გემის დგომაზე საჭირო ხარჯები, ლარი/გემი.სთ;

$M_{\text{პირ}}, M_{\text{საწ}}$ - სატვირთო სამუშაოების ინტენსივობა გემების დამუშავების დროს, შესაბამისად ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვისას და სასაწყობო ვარიანტის პირობებში.

დამატებითი დაყვანილი ხარჯები (ან ეკონომია) მოსული ვაგონზე, ტვირთის პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის დროს, სასაწყობო ვარიანტთან შედარებით იქნება:

$$C_{\text{დამ}}^{\text{ვაგ}} = \frac{C_{\text{ვაგ}}^{\text{შენ}}}{P_{\text{სტ}}} (t_{\text{ვაგ}}^{\text{საწ}} - t_{\text{ვაგ}}^{\text{პირ}}), \quad (3.22)$$

სადაც $C_{\text{ვაგ}}^{\text{შენ}}$ - ერთი დატვირთული ვაგონის მოცდენის საშუალო საათობრივი ღირებულება, ლარი/ვაგონ.სთ;

$P_{\text{სტ}}$ - ვაგონის სტატიკური დატვირთვა, ტ;

$t_{\text{ვაგ}}^{\text{საწ}}, t_{\text{ვაგ}}^{\text{პირ}}$ - ვაგონის ყოფნის დრო პორტში, შესაბამისად ტვირთის გადატვირთვისას საწყობში და პირდაპირი ვარიანტით, სთ.

საზღვაო პორტის გეგმაზომიერ და სტაბილურ მუშაობას დიდი მნიშვნელობა აქვს შერეული სარკინიგზო-საზღვაო გადაზიდვების ექსპლუატაციაში. გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ მსოფლიო საგარეო ვაჭრობის ძირითადი წილი საზღვაო ტრანსპორტზე მოდის. ამდენად, საზღვაო პორტის როლი, დანიშნულება და მისი ზომები დამოკიდებულია ტვირთბრუნვაზე, ქვეყნის ამა თუ იმ რაიონში მის განლაგებაზე, სავაჭრო ოპერაციების ხასიათზე და ნავიგაციის პერიოდის ხანგრძლივობაზე. აქედან გამომდინარე, დანიშნულების მიხედვით საზღვაო პორტი შეიძლება იყოს სავაჭრო, თევზის, ხე-ტყის, თხევადი ტვირთის, ქვანახშირის გადამამუშავებელი, სამხედრო დანიშნულებისა და სხვ.; შესასრულებელი სამუშაოს მოცულობის მიხედვით – დიდი, საშუალო და მცირე. მსოფლიოს დიდ პორტებს მიეკუთვნება: ანტვერპენი, ლონდონი, ნახოდკა, ნიუ-იორკი, ოდესა, როტერდამი, სანკტ-პეტერბურგი, ფილადელფია, ჰამბურგი და სხვ. საზღვაო პორტების მუშაობაში უმნიშვნელოვანესი ადგილი სარკინიგზო მოწყობილობებს მიეკუთვნება.

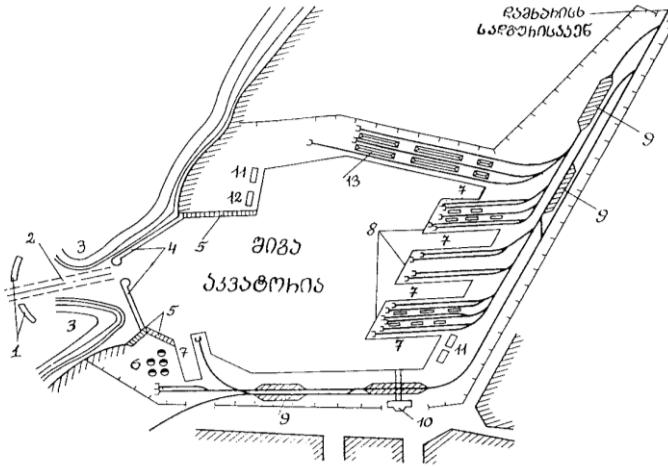
საზღვაო პორტი შედგება გარე და შიგა აკვატორიისაგან. გარე აკვატორიას მიეკუთვნება პორტთან მისასვლელი არხები და გარე რეიდები, ხოლო შიგას – შიგა რეიდები და ოპერატიული უბნები. საზღვაო პორტის სქემის ერთ-ერთი ვარიანტი მოყვანილია 3.6 ნახ-ზე. ღოგორც ნახაზიდან ჩანს, საზღვაო პორტი დაყოფილია შიგა აკვატორიაში რაიონებად, შესაბამის რეიდზე გემის შესაბამისი ტიპის დგომის მიზნით. პორტში შემოსასვლელი (პორტთან მისასვლელი) არხები შეიძლება იყოს ბუნებრივი და ხელოვნური. მისი სიღრმე მერყეობს 12-15 მ-ის

ფარგლებში, ხოლო სიგანე ფსკერზე შეადგენს 80-120 მ-ს. შიგა რეიდის ზომებს იღებენ იმ ანგარიშით, რომ ყველა დიდი ზომის გემს შეეძლოს შემოსვლის შემდეგ გაჩერება, ღუხის ჩაშვება და მობრუნება. პორტის შიგა აკვატორია ზღვის დეღვისაგან დაცულია ტალღამჭრელებითა და შემომფარგველი მოწყობილობებით (მოლოებით). სამგზავრო ოპერაციები სრულდება სამგზავრო რაიონში, სადაც განთავსებულია გაერთიანებული საზღვაო და სამგზავრო ვაგზლები. დიდ სატრანსპორტო კვანძებში საერთო სარგებლობის დამხარისხებელ სადგურებში ხორციელდება სხვა სამუშაოებთან ერთად პორტის ცალკეული რაიონებისათვის ვაგონების შერჩევა, ხოლო სარაიონო სადგურები თავის მხრივ დანიშნულების ლიანდაგში ვაგონთა მიწოდებას უზრუნველყოფს.

გადაზიდვების პროცესში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის შედარებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ტვირთის სახეობას, მის ღირებულებას, ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტსა და გადაზიდვების სიშორეს.

ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობით ტვირთის გადაზიდვების შედარებისას ითვალისწინებენ შემდეგი სახის ხარჯებს:

- ტვირთის გამზადება გადასაზიდად (ხარჯები შეფუთვაზე, პაკეტირებაზე და სხვ.);
- ტვირთის მიწოდება მაგისტრალურ ტრანსპორტამდე (ხარჯები მისასვლელი ლიანდაგების შენახვასა და ექსპლუატაციაზე, ავტომობილებით მომსახურებაზე და სხვ.);
- დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციების ჩატარებაზე (ხარჯები მოძრავი შემადგენლობის ან გემის გამზადებაზე, დატვირთვაზე, დაცლაზე, ტვირთის განთავსებაზე, დამაგრებაზე და სხვ.);



ნახ. 3.6. საზღვაო პორტის სქემა:

1 – ტალღამტეხები; 2 – მისასვლელი არხი; 3 – გარე რეიდი; 4 – შემომფარგვლელი მოწყობილობები (მოლოები); 5 – ნაპირის გამაგრება; 6 – ნავთობნასასხმელი ტვირთები; 7 – ოპერატიული აუზები; 8 – პირსები; 9 – სარაიონო პარკები; 10 – გაერთიანებული სამგზავრო სადგური; 11 – სარემონტო სახელოსნოები; 12 – სასამსახურო-დამხმარე ფლოტის ბაზა; 13 – დახურული საწყობები განთავსებაზე, დამაგრებაზე და სხვ.);

- მაგისტრალური ტრანსპორტით ტვირთის ტრანსპორტირებაზე;

- მაგისტრალური ტრანსპორტის მიღების პუნქტიდან ტვირთმიმღებამდე ტვირთის ტრანსპორტირებაზე;

- ტვირთის გადაცემაზე (გადაცლაზე) ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეზე.

საზღვაო გადაზიდვების დროს პროდუქციის თვითღირებულება დაახლოებით 1,5-ჯერ დაბალია, ვიდრე სარკინიგზო ტრანსპორტზე, ხოლო სარკინიგზოსა და სამდინაროზე – თითქმის თანაბარი. რკინიგზაზე ტვირთის ტრანსპორტირებისას საშუალო სიჩქარე შეადგენს

10-11 კმ/სთ-ს (230-250 კმ/დღე-ღამეში); სამდინარო ტრანსპორტზე ეს სიდიდე 4-5 კმ/სთ-ია და საზღვაოზე – 15-16 კმ/სთ (8,0-8,5 კვანძი. 1 კვანძი=1 მილი/სთ=1,852 კმ/სთ).

შერეული სარკინიგზო-საწყლოსნო გადაზიდვების დროს შეჯამებული დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯები შეიძლება გამოვითვალოთ ფორმულით:

$$\begin{aligned} \mathfrak{Z}_{საე}^{შერ} &= \mathfrak{Z}_{საე}^{სარ} + \mathfrak{Z}_{საე}^{საწ} = C_{ს-ს}^{რკ} + l_{რკ} (C_{მოდ.რკ}^{ლაბ} + C_{მოდ.რკ}^{ვარ}) + \\ E_6 (K_{ს-ს}^{რკ} + K_{მოდ}^{რკ} l_{რკ} (1 + \alpha_{ვარ}^{პაბ})) &+ \frac{1}{\varepsilon} (l_{წყ} (C_{მოდ.წყ}^{ლაბ} + C_{მოდ.წყ}^{ვარ}) + C_{ს-ს}^{წყ}) + \\ + C_{საბ.ო}^{პემი} + C_{ლიან} + C_{გადაბ} + E_6 \left(\frac{1}{\varepsilon} (l_{წყ} (K_{მოდ.წყ}^{ლაბ} + K_{მოდ.წყ}^{ვარ}) + K_{ს-ს}^{წყ}) \right) &+ \\ + K_{საბ.ო}^{პემი} + K_{ლიან} + K_{გადაბ}. \end{aligned} \tag{3.23}$$

სადაც $C_{ს-ს}^{რკ}, C_{ს-ს}^{წყ}$ - შესაბამისად ტვირთის სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტით ტრანსპორტირებისას საწყის და საბოლოო ოპერაციებზე დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯების ნორმა, ლარი;

$l_{რკ}, l_{წყ}$ - გადასაზიდი ტვირთის ტრანსპორტირების მანძილი შესაბამისად რკინიგზითა და წყლით, კმ;

$C_{მოდ.რკ}^{ლაბ}, C_{მოდ.რკ}^{ვარ}$ - საექსპლუატაციო ხარჯები რკინიგზით მოძრავი შემადგენლობის გადაადგილებებისას დატვირთულ და ცარიელ მდგომარეობაში, ლარი;

$C_{მოდ.წყ}^{ლაბ}, C_{მოდ.წყ}^{ვარ}$ - იგივე, გემის გადაადგილებისას, ლარი;

$K_{ს-ს}^{რკ}, K_{ს-ს}^{წყ}$ - დაყვანილი კაპიტალური ხარჯები შესაბა-

მისად სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტზე, საწყის და საბოლოო ოპერაციებზე, ლარი;

$K_{\text{მოდ}}^{\text{რკ}}$ - დაყვანილი კაპიტალური ხარჯები რკინიგზით ტვირთის ტრანსპორტირების დროს, ლარი;

$\alpha_{\text{ცარ}}^{\text{შაბ}}$ - ვაგონის ცარიელი გარბენის კოეფიციენტი;

$C_{\text{სატ.ო}}^{\text{შემი}}, K_{\text{სატ.ო}}^{\text{შემი}}$ - შესაბამისად დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯებისა და კაპიტალდაბანდებების ნორმა გემის დგომისას სატვირთო ოპერაციებზე (დატვირთვა, დაცლა), ლარი;

$C_{\text{ლიან}}, K_{\text{ლიან}}$ - შესაბამისად დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯებისა და კაპიტალდაბანდებების ნორმა პორტში სალიანდაგო მეურნეობის გამოყენებაზე, ლარი;

$C_{\text{გალატ}}, K_{\text{გალატ}}$ - შესაბამისად სარკინიგზო ტრანსპორტიდან გემზე გადატვირთვისას საჭირო დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯები და კაპიტალდაბანდებები, ლარი;

$K_{\text{მოდ.წყ}}^{\text{ცარ}}, K_{\text{მოდ.წყ}}^{\text{ღატ}}$ - დაყვანილი კაპიტალდაბანდებები გემის მოძრაობისას ცარიელ და დატვირთულ მდგომარეობაში, ლარი;

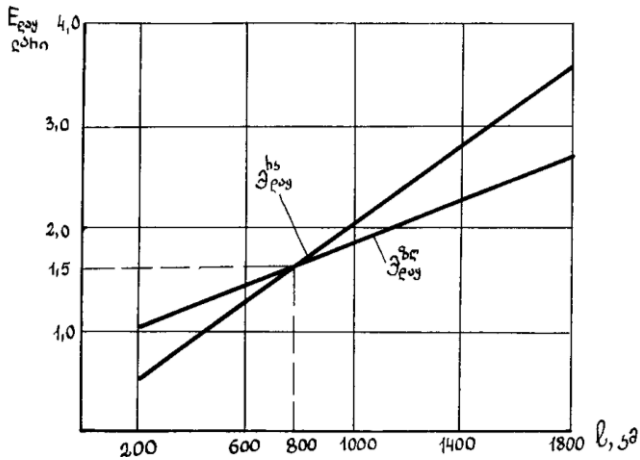
ε - გემის ტვირთამწეობის გამოყენების კოეფიციენტი;

E_6 - კაპიტალური ხარჯების ეფექტურობის ნორმატიული კოეფიციენტი; $E_6 = 0, 10-0, 12$.

შერეული სარკინიგზო-საწყლოსნო გადაზიდვების დროს მთლიანი საექსპლუატაციო ხარჯების მხოლოდ

35% იხარჯება უშუალოდ გადაზიდვებზე, დაახლოებით 40% – დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებზე და დარჩენილი 25%, მისასვლელი ღიანდაგების შენახვასა და ექსპლუატაციაზე.

3.7 ნახ-ზე ნაჩვენებია 1 ტ ტვირთის ტრანსპორტირებაზე მოსული დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯები შერეული სარკინიგზო-საწყლოსნო გადაზიდვების დროს. როგორც ნახაზიდან ჩანს, საწყისი მომენტიდან (200 კმ),



ნახ. 3.7. 1 ტონა ტვირთის ტრანსპორტირებაზე მოსული დაყვანილი საექსპლუატაციო ხარჯები შერეული სარკინიგზო-საწყლოსნო გადაზიდვების დროს. $E_{\text{გ}} = 0,10$; $\alpha_{\text{ცარ}} = 0,40$;

სარკინიგზო გადაზიდვებზე მოსული საექსპლუატაციო ხარჯები დაბალია საწყლოსნო გადაზიდვებთან შედარებით. დაახლოებით 800 კმ ნიშნულზე, ეს ხარჯები უტოლდება ერთმანეთს ($\alpha_{\text{დაყ}} = 1,5-1,6$ ლარი), ხოლო ამის შემდეგ სარკინიგზო ტრანსპორტირების ხარჯები იზრდება. ეს ნიშნავს, რომ შერეული სარკინიგზო-საწ-

ყლოსნო გადაზიდვების დროს მიზანშეწონილია სარკინიგზო ტრანსპორტით გადაზიდვები განხორციელდეს 800 კმ-დე, ხოლო შემდეგ – საწყლოსნო ტრანსპორტით.

3.5. გადაუტვირთავი ინტენსიური ტექნოლოგიები სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას, როგორც საერთაშორისო გადაზიდვების განვითარების პრიორიტეტული მიმართულება თანამედროვე ეტაპზე

3.5.1. მარშრუტიზაციის მაღალი დონე და საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნები

XXI საუკუნის სარკინიგზო ტრანსპორტი კონკურენტუნარიანობის მაღალი დონის შესანარჩუნებლად დაუინებით მოითხოვს ეფექტური ფუნქციონირებისათვის გზების ძიებას. სხვადასხვა ქვეყანაში ეს პრობლემა სხვადასხვაგვარად წყდება: მოწინავე “სარკინიგზო” ქვეყნები ინტენსიურად აგრძელებენ სარკინიგზო ტრანსპორტის გადაზიდვითი პროცესის განვითარებაში ახალი ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვასა და გამოყენებას, ხოლო უფრო დაბალ საფეხურზე მდგომი ქვეყნები, ცდილობენ წარმატებით გამოიყენონ მოწინავე ქვეყნების გამოცდილება და მიღწევები. თუ გასული საუკუნის 60-იანი წლებიდან მოყოლებული ბოლო ათწლეულამდე, მსოფლიოს სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარებაში შეინიშნებოდა რკინიგზის სიმძლავრეების გაზრდის ტენდენცია მისი ცალკეული ელემენტების ინტენსიფიკაციის ხარჯზე, XXI საუკუნის დასაწყისისათვის სარკინიგზო ტრანსპორტის განვითარებას საფუძვლად

დაედო გლობალური, ინტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენება.

ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან დაწყებული, საავტომობილო ტრანსპორტის ხვედრითი წილი საერთო სატრანსპორტო გადაზიდვებში მკვეთრად იზრდებოდა. ეს გარემოება აიხსნება იმით, რომ საავტომობილო ტრანსპორტმა კლიენტურა მიიზიდა მომსახურების უკეთესი პირობების გამო: ტვირთის ტრანსპორტირება შესაძლებელი იყო ე.წ. კარიდან კარამდე, ანუ ტვირთგამგზავნი უწყების საამქროდან (საწყობიდან) ტვირთმიმღების რეალიზაციის პუნქტამდე (საწყობამდე), როცა რკინიგზას შეეძლო მხოლოდ ტვირთის ტრანსპორტირება გაგზავნის სადგურიდან მიღების სადგურამდე. ამასთან, ტვირთის მფლობელს არ ჰქონდა ინფორმაცია ტვირთის გადაადგილების თაობაზე (ტვირთის ჩატვირთვა ვაგონში, ტრანსპორტირება, ვაგონის დამუშავება კვანძებსა და გზად მდებარე ტექნიკურ სადგურებში, ვაგონის მიღება დანიშნულების სადგურში და სხვ.). გადაზიდვითი პროცესის არსებულმა ტექნოლოგიებმა გამოიწვია ტვირთმფლობელთა ნეგატიური რეაქცია, რამაც თავის მხრივ შეამცირა სარკინიგზო ტრანსპორტის კლიენტურა და შესაბამისად მისი ხვედრითი წილი საერთო გადაზიდვებში.

დღეს კონკურენციის მკაცრი პირობების დასაკმაყოფილებლად, სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვითმა პროცესმა მიიღო კონვეიერული სახე, რაც უპ. ოვლისა გულისხმობს ტვირთის შეუფერხებელ, დიდ მანძილზე გაუჩერებლად (150-300 კმ-ის ნაცვლად 1000-1500 კმ-სა და მეტ მანძილზე) გადაადგილებას. გადაზიდვების ხვედრითი წილი დიდ მანძილზე მოდის აშშ-ზე, რუსე-

თზე, კანადასა და 1999 წლიდან გლობალიზაციის პროცესში ჩართულ მექსიკაზე. კანადა-აშშ-მექსიკაში ტვირთის გადაადგილება ხდება 15-20 ათასი კმ-ის მანძილზე. თუ ასეთ დიდ მანძილზე ტვირთის ტრანსპორტირება კონვეიერული პრინციპით შესაძლებელია ხსენებულ ქვეყნებში, ევროპის ქვეყნებისათვის ტრანსპორტირების ეს მანძილი შეადგენს 2000-5000 კმ-ს (გერმანია-შვეიცარია-იტალია, საფრანგეთი-დანია და სხვ.). ზემოთ აღნიშნული პრინციპები დაედო საფუძვლად ე.წ. საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნების ჩამოყალიბებას. მათი ფუნქციონირების ძირითად პრინციპს შეადგენს ტვირთნაკადების ტრანსპორტირება უმოკლეს ვადებში მინიმალური დანახარჯებით და დაინტერესებული მხარეების საიფორმაციო უზრუნველყოფის უმაღლესი დონით.

თანამედროვე ინტენსიური ტექნოლოგიებიდან უნდა გამოვყოთ ე.წ. გადაუტვირთავი ტექნოლოგიები, რაც გულისხმობს მარშრუტიზაციის დონის მაქსიმალურად ამადლებას. ამ დროს ტვირთნაკადები პოტენციურად გადაიზიდება არა გაგზავნის სადგურიდან დანიშნულების სადგურამდე, არამედ მოპოვების (დამზადების) პუნქტიდან მოხმარების პუნქტამდე (“კარიდან კარამდე”), რითაც იზრდება კონკურენტუნარიანობა ტრანსპორტის სხვა ალტერნატიულ სახეობებთან შედარებით. აღნიშნული ტექნოლოგიის გამოყენება გადაზიდვით პროცესში საშუალებას იძლევა მინიმუმამდე შემცირდეს, ან სრულიად გამოირიცხოს ტვირთის მიღების, ჩაბარების, შენახვის, გაცემის ან გადატვირთვის (რკინიგზის საწყობიდან საწყლოსნო ტრანსპორტზე) აუცილებლობა, შესაბამისად გამონთავისუფლდება სასაწყობო მეურნეობაში დასაქ-

მებული მუშაკების შტატები (დაცვის თანამშრომლები, მეკუჭნავეები და სხვ.).

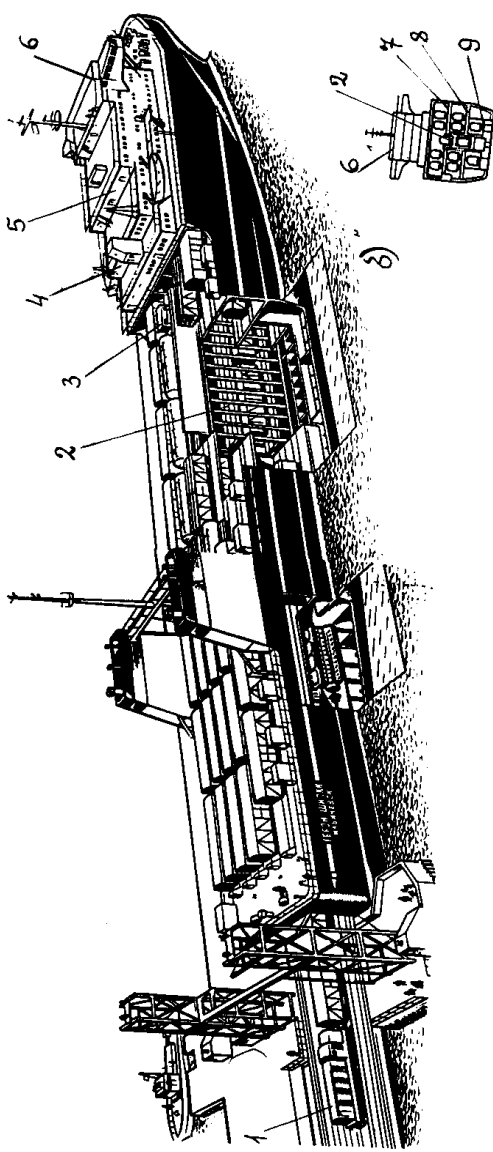
გადაუტვირთავი ტექნოლოგიების პრინციპი სრულად მოქმედებს სარკინიგზო-საწყლოსნო შერეული გადაზიდვების დროს. მთავარი პრობლემა ამ შემთხვევაში არის სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის პორტში ერთდროულად მოსვლა.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში ტვირთის მოცდენით მიღებული ზარალი (ტვირთგამზავნისათვის) გაცილებით აღემატება ვაგონის მოცდენით (რკინიგზისათვის) მიღებულ ზარალს. წინა პერიოდისაგან განსხვავებით, თუ კლიენტი ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის იხდიდა დადგენილი ტარიფით, ვაგონის დაქირავების მომენტიდან ტვირთის ჩაბარების მომენტამდე გავლილი მანძილის მიხედვით, დღეს მდგომარეობა სრულიად შეიცვალა; კლიენტი იხდის მხოლოდ ვაგონის მოძრაობაში ყოფნის დროის მიხედვით, ამასთან, მკაცრად მოითხოვს, რომ “მისი ვაგონი” ჩართული იყოს მხოლოდ სატრანზიტო მატარებელში, რათა გამოირიცხოს ტექნიკურ სადგურებში არსებული ტექნოლოგიებით გათვალისწინებული მოცდენები. აქედან გამომდინარე, თანამედროვე რკინიგზის გადაზიდვით პროცესში მტკიცედ მკვიდრდება ე.წ. გადაუმუშავებელი ტექნოლოგიები, რაც გულისხმობს პირდაპირი დანიშნულების სატრანზიტო სატვირთო მატარებლების წილის გაზრდას გადაზიდვით პროცესში დამხარისხებელი სადგურების მუშაობის მოცულობის შემცირების ხარჯზე.

3.5.2. საბორნე გადასასვლელი

ტვირთის გადაცემის პუნქტში მოცდენების შემცირებისა და საერთოდ, პირდაპირი შერეული გადაზიდვებით ტვირთის ტრანსპორტირებაზე საჭირო დროის შემცირების მიზნით, გამოიყენება საბორნე გადასასვლელი. მისი დედაზრი მდგომარეობს იმაში, რომ სპეციალური დანიშნულების ბორანზე (ცხოვრებაში ბორანი იგივე გემია, მხოლოდ განსაკუთრებული სპეციფიკით) შესაძლებელია არა ტვირთის გადატვირთვა, არამედ დატვირთული მოძრავი შემადგენლობის შეყვანა ისე, რომ ტვირთი გადაიზიდება ერთი პორტიდან მეორეში მოძრავ შემადგენლობასთან ერთად. საბორნე გადასასვლელი იყოფა სამ ჯგუფად: სარკინიგზო, საავტომობილო და კომბინირებული (სარკინიგზო და საავტომობილო ერთად). გარდა ამისა, საბორნე გადასასვლელის ნაწილი გამოიყენება ტვირთის გადასაზიდად, ნაწილი მგზავრთა გადასაყვანად, ზოგიერთ ცალკეულ შემთხვევაში კი მარტო მგზავრების გადასაყვანად (მსუბუქ მანქანებთან ერთად). იმისდა მიხედვით, თუ რა სიდიდისაა ბორანი, მათი ტევადობაც სხვადასხვაა. მაგალითად, ვარნა-ილიჩოვსკის საბორნე გადასასვლელზე მომუშავე ბორანის ზომებია: სიგრძე 184 მ, სიგანე 26,7 მ, ბორნის სიმაღლე – 15,2 მ (ნახ. 3.8), ხოლო ტევადობა ვაგონთა მიხედვით – 108 ვაგონი. ბორნის კორპუსის შიგნით მოთავსებულია სამი სატვირთო გემბანი, ზედა, ქვედა და გემბანი ორმაგი ძირით, რომლებზეც განლაგებულია 13 რკინიგზის ლიანდაგი 1500 მ-ზე მეტი საერთო სიგრძით. გემბანები ერთმანეთთან დაკავშირებულია ჰიდრაულიკური ლიფტით,

ა)



ნახ. 3.8. სარკინიგზო ბორანი ზოგადი სახითა (ა) და განივ კვეთში (ბ):
1 – საპორტო სადგურის სამანევრო ლოკომოტივი; 2 – ბორნის სატვირთო ლიფტი; 3 – ბორნის სამანევრო ლოკომოტივი; 4 – კაიუტები მეზღვაურებისა და მეზავრებისათვის; 5 – კაიუტები სელმძღვანელი შემადგენლობისათვის; 6 – სანავიგაციო ჯიხური; 7 – ზედა გემბანი; 8 – ქვედა გემბანი; 9 – გემბანი ორმაგი ძირით

რომლის ტვირთამწეობაც 170 ტონაა. ბორანზე არის ორი თბომავალი (დრეზინა), რომელთა საშუალებითაც ხდება ვაგონთა განლაგება ბორნის ლიანდაგებში.

დღეს საბორნე გადასასვლელების უმრავლესობა განლაგებულია ევროპაში (ჩრდილოეთის, ბალტიის, შავ და ხმელთაშუა ზღვებში), კასპიის ზღვაში, იაპონიაში. ბოლო წლებში ბორნებით ტვირთის ტრანსპორტირების საშუალო მანძილი გაიზარდა 1000 კმ-მდე. ცნობილი საბორნე გადასასვლელები ბალტიის ზღვაში შემდეგია: ქალაქების ხანკოსა (ფინეთი) და ლიუბეკს (გერმანია), კლაიპედასა (ლიტვა) და შუკრანს (გერმანია), სანკტ-პეტერბურგსა (რუსეთის ფედერაცია) და სტოკჰოლმს (შვედეთი) შორის; კასპიის ზღვაში – ბაქოსა (აზერბაიჯანი) და კრასნოვოდსკს (თურქმენეთი), მახაჩკალასა (რუსეთის ფედერაცია) და კრასნოვოდსკს შორის; შავ ზღვაში – ილიჩევსკსა (უკრაინა) და ვარნას (ბულგარეთი) შორის; ფოთი, ბათუმი (საქართველო) – ილიჩევსკი (უკრაინა), კოსტანცა (რუმინეთი) და ვარნას (ბულგარეთი) შორის. თათრის ყურეში ქალაქებს ხოლმსკსა და ვანინოს (ორივე რუსეთის ფედერაცია) შორის – კუნძულ სახალინთან დამაკავშირებელი ბორანი. იაპონიაში ექსპლუატაციაშია რამდენიმე ათეული საბორნე გადასასვლელი, მათ შორის შეიძლება გამოვყოთ კაგოსიმა-ნაგოიას, ტოკიო-კოტისა და ოსაკა-კაგოსიმას საბორნე გადასასვლელები.

საბორნე გადასასვლელის მოწყობა გამართლებულია შედარებით დიდი და სტაბილური ტვირთბრუნვის პირობებში, რომლის დროსაც სრულად ხორციელდება საჭირო ტვირთნაკადების ათვისება.

ბორნების საჭირო რიცხვი სტაბილური ტვირთნაკადისაგან დამოკიდებულებით განისაზღვრება ფორმულით:

$$N_{\text{ბორ}} = \frac{Q_1 T_{\text{ბორ}}^{\text{ბრ}}}{P_{\text{სტ}} n T_{\text{ქს}} K_{\text{მეზ}}}, \quad (3.24)$$

სადაც Q_1 - ექსპლუატაციის პერიოდში გადასაზიდი ტვირთის მოცულობა ერთი მიმართულებით, ტ;

$T_{\text{ბორ}}^{\text{ბრ}}$ - ბორნის ბრუნვის დრო, დღე-ღამე;

$P_{\text{სტ}}$ - ვაგონის სტატიკური დატვირთვა, ტ;

n - ბორნის ტევადობა, ვაგონი;

$T_{\text{ქს}}$ - ბორნის ექსპლუატაციის ვადა, დღე-ღამე;

$K_{\text{მეზ}}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დროის დანაკარგებს ბორნის ექსპლუატაციაში, როდესაც მეტეოროლოგიური მიზეზებით ბორანს არ შეუძლია პორტში შიგარეიდზე შესვლა ან საბორნე მოწყობილობებთან მიდგომა.

საბორნე პირსის (მოწყობილობის) გამტარუნარიანობა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$P = \frac{24 K_{\text{შკ}} K_{\text{მეზ}}}{t_{\text{ღვ}} + t_{\text{პრ}}}, \quad (3.25)$$

სადაც $K_{\text{შკ}}$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დროის დანაკარგებს ბორნის ტექნიკურ დათვალიერებაზე;

$t_{\text{ღვ}}$ - პირსთან ბორნის დგომის ხანგრძლივობა, სთ;

$t_{\text{პრ}}$ - საბორნე მოწყობილობების პროფილაქტიკური

შეკეთებისათვის საჭირო დრო ბორნის დამუშავების ერთი ციკლის განმავლობაში, სთ;

საბორნე გადასასვლელის უპირატესობა ჩვეულებრივ პირდაპირ შერეულ გადაზიდვებთან შედარებით მდგომარეობს შემდეგში:

- პორტში გემების (ბორნების) გადამუშავების (დაცლა-დატვირთვა) დაჩქარება და მოცდენების შემცირება;
- ვაგონთა მოცდენების შემცირება;
- ერთი სახის ტრანსპორტიდან მეორეში ტვირთის გადაცემის თვითღირებულების შემცირება გადასატვირთ ოპერაციებსა და სასაწყობო მეურნეობებში დროის გამოთავისუფლების ხარჯზე;
- ტვირთის დაცულობის მაღალი ხარისხი;
- ტვირთის ტრანსპორტირების დროის შემცირება;
- კომერციული ოპერაციების სიმარტივე ტვირთის გადატვირთვისას ტრანსპორტის ერთი სახეობიდან მეორეში.

ზემოთ აღნიშნულთან ერთად, საბორნე გადასასვლელის ექსპლუატაციას აქვს უარყოფითი მხარეებიც: რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობის გადაზიდვის პირობებში ტარაწონის მიზეზით 1,5-2,0-ჯერ მცირდება გადასაზიდი ტვირთის ნეტომასა; ბორნის აგებაზე საჭირო ხარჯები გაცილებით მეტია, ვიდრე ჩვეულებრივ გემისაზე; საჭირო ხდება მისადგომების (პირსების) აღჭურვა ამწე-შესაუღლებელი მოწყობილობებითა და ზოგიერთ შემთხვევაში რაბების აგებაც, როცა წყლის დონე მნიშვნელოვნად მერყეობს.

მიუხედავად აღნიშნულისა, საბორნე გადასასვლელი ხასიათდება მაღალი ეფექტურობით ტრანსპორტირების სიშორისაგან დამოკიდებულებით.

3.6. მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზები

მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზის ტრანსპორტის ტექნოლოგიური ურთიერთქმედების საფუძველია გადაზიდვითი პროცესის მოთხოვნების შესრულება, ანუ ტვირთის მიტანა დანიშნულების ადგილზე; როგორც ცნობილია სატვირთო ოპერაციების უდიდესი ნაწილი ხორციელდება სამრეწველო საწარმოებისა და ორგანიზაციების მისასვლელ ლიანდაგებში. აქედან გამომდინარე, სამრეწველო და მაგისტრალური ტრანსპორტის ფუნქციონირება ხშირ შემთხვევაში უშუალოდ ერთმანეთზეა დამოკიდებული. ამ ურთიერთდამოკიდებულების პრინციპია მაგისტრალური რკინიგზის მიერ ტვირთების რეგულარული და სტაბილური უზრუნველყოფა საწარმოებისა, ხოლო ამ უკანასკნელთა მიერ, თავისი პროდუქციით დატვირთული ვაგონების თავისდროული მიწოდება რკინიგზას.

უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო წლებში სამრეწველო სარკინიგზო ტრანსპორტზე განუწყვეტლივ იზრდება ტვირთობრუნვა, რაც საკმაოდ ნეგატიურად აისახება მის განვითარებაზე: საქმე იმაშია, რომ გადაზიდვების მოცულობის ზრდის ტემპი საგრძნობლად უსწრებს სამრეწველო რკინიგზების განვითარების ტემპს, რაც ხშირ შემთხვევაში იწვევს ამ უკანასკნელზე ტვირთდამატებულობის ზრდას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, რთულდება ამ ორი სახის ტრანსპორტს შორის ურთიერთქმედება. ურთიერთქმედების ხასიათი და ფორმები სხვადასხვაგვარია და ძირითადად დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: წარმოების სიმძლავრეზე, ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების განვითარების ხარისხზე და ტექნიკური აღჭურვილ-

ობის დონეზე, სატვირთო სამუშაოების მოცულობაზე, გადაზიდვების მარშრუტიზაციის ხარისხზე, მისასვლელ ლიანდაგში ვაგონების მიწოდება-გამოტანის წესზე და სხვ.

როგორც წესი, სამრეწველო რკინიგზის ტრანსპორტი კარგადაა განვითარებული მძიმე მრეწველობის საწარმოებში. აღსანიშნავია ამ ორი სახეობის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებაში მცირე და საშუალო სიმძლავრის მისასვლელი ლიანდაგების როლი, რადგანაც ამ უკანასკნელზე მოდის უწყებებსა და საწარმოებში მისაწოდებელი ტვირთის დაახლოებით 80%. ხშირად მცირე სიმძლავრის მისასვლელი ლიანდაგები მიერთებულია დიდი მოცულობის სამუშაოს მქონე მსხვილი საწარმოების სარკინიგზო მეურნეობებს. ამ შემთხვევაში ამ ლიანდაგების როლი გაცილებით იზრდება და საჭიროებს ინდივიდუალურ მიდგომას მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესების ჩამოყალიბების დროს.

მაგისტრალური რკინიგზის ურთიერთქმედება მსხვილ სამრეწველო საწარმოს რკინიგზასთან, საკმაოდ რთული პროცესია, რადგან მოითხოვს მნიშვნელოვანი საექსპლუატაციო ამოცანების გადაწყვეტას, მათ შორის: მირთვის სადგურსა და სამრეწველო დაწესებულებას შორის ვაგონების დამუშავების ოპერაციების ოპტიმალური განაწილება (ვაგონთა ჯგუფების შერჩევა დაცლის ფრონტის მიხედვით და დატვირთული ვაგონების დაჯგუფება დანიშნულების მიხედვით, სამარშრუტო მატარებლების ფორმირება და სხვ.); მიწოდებებს შორის ოპტიმალური ინტერვალების განსაზღვრა; მისასვლელ ლიანდაგებში ვაგონის ყოფნის ნორმების დადგენა და სხვ.

თუ სამრეწველო დაწესებულებას თავის ტერიტორიაზე გააჩნია დამხარისხებელი მოწყობილობები (სადგური), მაშინ განფორმირება-ფორმირების ოპერაციებს იგი ასრულებს მაგისტრალური სადგურისაგან დამოუკიდებლად, წინააღმდეგ შემთხვევაში აღნიშნული ფუნქციების შესრულება ეკისრება რკინიგზის სადგურს.

ვაგონების მიწოდება-გამოტანას იმ სამრეწველო დაწესებულებებში, რომელთაც არ გააჩნიათ საკუთარი სამანევრო საშუალებები, ასრულებს მირთვის სადგურის ლოკომოტივი. ამ შემთხვევაში სადგურის ურთიერთქმედება სამრეწველო დაწესებულების მისასვლელ ლიანდაგთან შემოიფარგლება დადგენილი წესით, ვაგონების მიწოდებით და იქედან (სატვირთო ოპერაციების შესრულების შემდეგ) მათი გამოტანით.

თუ რკინიგზის სადგურს მიერთებული აქვს მცირე სიმძლავრის მისასვლელი ლიანდაგები, მაშინ მისი მომსახურება შედარებით იოლია, მაგრამ თუ სადგურს მიერთებული აქვს რამდენიმე მისასვლელი ლიანდაგი, მაშინ სირთულე წარმოიშვება სადგურის ლოკომოტივით თითოეული მისასვლელი ლიანდაგის რეგულარულად მომსახურების რიგითობის დადგენაში; ასევე მიღებული ვაგონების დახარისხების აუცილებლობითა და მათი დანიშნულების მიხედვით (ცალკეული მისასვლელი ლიანდაგი) ვაგონთა ჯგუფების შერჩევაში.

ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილი პრობლემატური საკითხები მოითხოვს ოპერატიულ გადაწყვეტას ისეთნაირად, რომ იგი მისაღები იყოს როგორც ერთი (მაგისტრალური რკინიგზა), ასევე მეორე (სამრეწველო რკინიგზა) მხრისათვის, ანუ აუცილებელი ხდება მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზის ტრანსპორტის ურთი-

ერთქმედების ოპტიმიზაციის ამოცანის გადაჭრა. ამ ამოცანის გადაჭრა აისახება დოკუმენტში, რომელსაც მუშაობის ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესი ეწოდება (ეტპ).

მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ოპტიმალობის კრიტერიუმს წარმოადგენს სამრეწველო ობიექტების მომსახურება მინიმალურ ვადებში. ამისათვის ეტპ-ს შედგენას წინ უსწრებს შემდეგი საკითხების გადაწყვეტა:

- საექსპლუატაციო მუშაობის დაგეგმვის, აღრიცხვისა და ანალიზის ერთობლივი ორგანიზაცია;

- სადგურისა და სამრეწველო დაწესებულების მისასვლელ ლიანდაგზე ოპერატიული მუშაობის ერთიანი დისპეტჩერული ხელმძღვანელობის დანერგვა;

- ტექნოლოგიური ოპერაციების შეთავსება;

- წინასწარი და ზუსტი ინფორმაციის ურთიერთგაცვლის უზრუნველყოფა;

- სადგურებში და სამრეწველო დაწესებულებებში ლიანდაგების სპეციალიზაცია;

- სატვირთო ფრონტების ტექნიკური აღჭურვილობის უზრუნველყოფა და სამანევრო საშუალებების კოოპერირებული გამოყენება;

- სატვირთო და კომერციული ოპერაციების შესრულებაზე ეტპ-ის მაჩვენებლების ნორმირება და სხვ.

რკინიგზისა და სამრეწველო დაწესებულების მუშაობის ეტპ არსებით ზეგავლენას ახდენს დატვირთვა-გადმოტვირთვის მოცულობის თანაფარდობაზე. ოპტიმალობის ამოცანის წარმატებით გადაჭრის შემთხვევაში დაცლილ და დატვირთულ (მისაწოდებელ და გამოსატან) ვაგონთა თანაფარდობა თითქმის ერთნაირია, რაც საშუა-

ლებას იძლევა განხორციელდეს ორმაგი ოპერაციები და-
ცლა-დატვირთვის თვალსაზრისით.

მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზების ურთი-
ერთქმედების დროს, დიდ როლს თამაშობს სამანევრო
შემადგენლობის ოპტიმალური სიგრძის შერჩევა, რომე-
ლიც დამოკიდებულია მიწოდების ფრონტის სიგრძესა და
ლოკომოტივის სიმძლავრეზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში
შეიძლება ადგილი ჰქონდეს გაცილებით დიდი სიმძლავ-
რის სამანევრო ლოკომოტივების ექსპლუატაციას, რაც
გამოიწვევს ზედმეტ (უმიზნო) საექსპლუატაციო ხარჯებს,
ან პირიქით – თუ ლოკომოტივის სიმძლავრე არ შეესა-
ბამება საჭიროს, ანუ იგი იქნება გაცილებით ნაკლები,
მაშინ აუცილებელი გახდება სამანევრო შემადგენლობა-
ში ვაგონთა რიცხვის შემცირება და შესაბამისად მიწო-
დებების რიცხვის გაზრდა, რაც თავის მხრივ კვლავ
დაკავშირებული იქნება ზედმეტ საექსპლუატაციო ხარჯ-
ებთან.

ეტპ-ს დამუშავების დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს
სამანევრო შემადგენლობის მიწოდებების ინტენსივობას.
დატვირთვა-გადმოტვირთვის ერთსა და იმავე ფრონტზე
მიწოდებებს შორის ინტერვალი ისეთი უნდა იყოს, რომ
ადგილი არ ჰქონდეს მოცდენებს სატვირთო ფრონტზე
აღრე მიწოდებული ვაგონებისაგან განთავისუფლების
მოლოდინში. მიწოდებებს შორის მინიმალური ინტერვა-
ლის სიდიდის დადგენა ხდება სატვირთო ფრონტის სა-
ჭირო გადამუშავებისუნარიანობის უზრუნველყოფის მიზ-
ნით. მაქსიმალურად დასაშვებ ინტერვალს კი განსაზ-
ღვრავენ მაშინ, როცა სატვირთო სამუშაოს ზომები შე-
დარებით მცირეა მიწოდების ფრონტის გადამუშავების-
უნარიანობაზე (დღე-ღამეში ვაგონების ფაქტიურ მიწოდე-

ბებსა და ერთ მიწოდებაში ვაგონების რაოდენობიდან გამომდინარე).

იმ შემთხვევაში, როცა მისასვლელ ლიანდაგზე ყველა ვაგონის მიწოდება ხდება უშუალოდ მირთვის სადგურიდან, მინიმალური ინტერვალი სატვირთო ფრონტზე

ა) ერთი ლიანდაგის შემთხვევაში არის:

$$I_{\min} = t_{\text{მოწ}} + t_{\text{სატ}}^{\text{ფრ}} + t_{\text{გამ}}; \quad (3.26)$$

ბ) ორი და მეტი ლიანდაგის შემთხვევაში (როდესაც ერთი მათგანი გათვალისწინებულია შემადგენლობის უკან, სადგურში გადმოსაყენებლად) არის:

$$I_{\min}^I = t_{\text{სატ}}^{\text{ფრ}} + t_{\text{გად}}, \quad (3.27)$$

სადაც $t_{\text{სატ}}^{\text{ფრ}}$ - სატვირთო ფრონტის დაკაპების დრო ერთი მიწოდების შემთხვევაში, სთ;

$t_{\text{მოწ}}, t_{\text{გამ}}$ - შესაბამისად, სატვირთო ფრონტზე ვაგონების მიწოდებასა და გამოტანაზე დახარჯული დრო, სთ;

$t_{\text{გად}}$ - ვაგონთა ჯგუფის გადაყენებისათვის საჭირო დრო ერთი ლიანდაგიდან მეორეში, სთ.

მეორე შემთხვევაში ვაგონების მიწოდება ხდება ადრე მიწოდებულ ვაგონებზე სატვირთო ოპერაციების ჩატარების პროცესში. სატვირთო ფრონტზე ერთ მიწოდებაში ვაგონთა ჯგუფის მიერ ფრონტის დაკაპების ხანგრძლივობა ძირითადად დამოკიდებულია ერთდროულად დასატვირთი ან დასაცლელი ვაგონების რაოდენობაზე, სატვირთო ოპერაციებში კომპლექსური მექანიზაციის საშუალებების გამოყენების ხარისხზე და მათ მწარმოებლურობაზე. დღე-ღამის განმავლობაში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ვაგონების არათანაბარ მიწოდებას სატვირ-

თო ფრონტზე (ფრონტებზე), მაგრამ მიწოდებებს შორის საშუალო ინტერვალი არ უნდა აღემატებოდეს T_{\max} -ის მნიშვნელობას.

ეტპ-ს დამუშავების ბოლო ეტაპია სადგურისა და მისასვლელი ლიანდაგის მუშაობის კომპლექსური სადღეღამისო გეგმა-გრაფიკის შედგენა. აღნიშნულ დოკუმენტს დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც მაგისტრალური, ასევე სამრეწველო რკინიგზის მუშაობაში, რადგანაც მხოლოდ მის საფუძველზე ხდება ყველა სახის ოპერაციის წარმოება მათ საწარმოებში.

3.7. ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ურთიერთქმედება სატრანსპორტო კვანძებში

სატრანსპორტო კვანძი არის სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის თავმოყრის ადგილი და აქედან გამომდინარე, მისი ფუნქციონირება განიხილება როგორც ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ქვესისტემების კომპლექსური ურთიერთქმედება. ამ ქვესისტემების ფუნქციონირების ობიექტია ადგილობრივი და ტრანზიტული ტვირთ- და მგზავრნაკადები და როგორც სატრანსპორტო კვანძის მუშაობის დამახასიათებელი აუცილებელი ატრიბუტი – გადატვირთვის ოპერაციები. დღეს დადგენილია, რომ სატრანსპორტო კვანძში სრულდება სარკინიგზო ტრანსპორტზე განხორციელებული სატვირთო ოპერაციების დაახლოებით 60 და სამგზავროსი კი 50%.

უნდა აღინიშნოს, რომ თითქმის შეუძლებელია ყველა სატრანსპორტო კვანძისათვის მოინახოს ერთი “სტანდარტი” ანუ მათი მუშაობის ერთიანი ტექნოლოგიური

პროცესი. ეს შეზღუდვა გამოწვეულია სხვადასხვა კვანძის მუშაობის ადგილობრივი პირობებიდან, მაგრამ ამასთან ერთად უნდა ითქვას, რომ ყველა სატრანსპორტო კვანძს აქვს ერთნაირი მიდგომა მრავალი საკითხის მიმართ, კერძოდ: სატრანსპორტო კვანძში მოფუნქციონირე ტრანსპორტის ყველა საწარმოში ერთიანი ცვლების დანერგვა; სატვირთო ოპერაციების შესრულება გამსხვილებული ბრიგადებით (დოკერები, რკინიგზელები); ამწე-სატრანსპორტო მანქანებისა და მოძრავი ერთეულების კონცენტრაცია დიდი მასშტაბის სამუშაოების შესასრულებლად; პირსების (მისადგომების), რკინიგზის სადგურებისა და დატვირთვა-გადმოტვირთვის პუნქტების (მისასვლელი ლიანდაგები) რაციონალური სპეციალიზაცია ტვირთის სახეობებისაგან დამოკიდებულებით; კვანძში მოფუნქციონირე ტრანსპორტის ყველა სახეობისათვის კომპლექსური ინფორმაციის მიწოდება ჩასატარებელ სამუშაოებზე და სხვ.

სატრანსპორტო კვანძის სტაბილური ფუნქციონირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების რეჟიმების ფორმირება და შემდგომი სრულყოფა მოწინავე ტექნოლოგიების გათვალისწინებით. აღნიშნულის მისაღწევად თანამედროვე სატრანსპორტო კვანძში თითოეული ცვლის მუშაობა ეფუძნება კვანძის მუშაობის გეგმა-გრაფიკს. მისი საშუალებით წინასწარაა განსაზღვრული ყოველი დღე-ღამის სამუშაო გეგმა; იგი ითვალისწინებს მოძრავი შემადგენლობის საჭირო რაოდენობას, მათი მიწოდება-გამოტანის ინტენსივობასა და რიგითობას, ერთი სახეობის ტრანსპორტიდან მეორეში გადასატვირთი ტვირთის მოცულობას ცალკეული მიმართულებების მიხედვით.

უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე სატრანსპორტო კვანძის მუშაობა ეფუძნება ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ექსპლუატაციის ორგანიზაციისა და მართვის მეთოდებს, თითოეული სახეობის სპეციფიკას, ტექნიკური აღჭურვილობის, საინფორმაციო უზრუნველყოფისა და გეოგრაფიული ფაქტორების გათვალისწინებით.

არსებობს სატრანსპორტო კვანძში სატრანსპორტო პროცესების ურთიერთქმედების შემდეგი ფორმები: ტექნიკური, ტექნოლოგიური, საინფორმაციო, სამართლებრივი და ეკონომიკური.

ურთიერთქმედების ტექნიკური ფორმა ითვალისწინებს ტექნიკური საშუალებების უნიფიცირებას, სტანდარტიზაციასა და სხვადასხვა სახის ტრანსპორტზე საერთო პარამეტრების დადგენას, რის საფუძველზეც შესაძლებელი ხდება სატრანსპორტო ნაკადების ოპტიმალური ვარიანტით დამუშავება. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიყვანოთ საკონტეინერო და საპაკეტო გადაზიდვები. ეფექტური ტრანსპორტირების მიზნით საკონტეინერო სისტემა უკვე დიდი ხანია განიხილება საერთაშორისო დონეზე. ამ მიზნით შექმნილია სტანდარტიზაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია ISO (Internacional organization for standartisation), რომელიც შედის საერთაშორისო ტექნიკური კომიტეტის საქმიანობის სფეროში და აერთიანებს დაახლოებით 40 წამყვან ქვეყანას. ამ ორგანიზაციაში ხდება კონტეინერებისა და პაკეტების გაბარიტული ზომების უნიფიცირება საერთაშორისო ნორმებით, რათა მათი შეუფერხებელი ტრანსპორტირება შესაძლებელი იყოს ნებისმიერი ქვეყნის საავტომობილო, სარკინიგზო, საზღვაო და საჰაერო ტრანსპორტის საშუალებებით; აქედან გამომდინარე

შეუფერხებლად მოხდეს მათი გადამუშავება საერთაშორისო და ქვეყნისშიგა სატრანსპორტო კვანძებში.

ურთიერთქმედების ტექნოლოგიური ფორმა აღგენს ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის მუშაობის ერთიან ტექნოლოგიურ პროცესს. იგი ითვალისწინებს ყველა სახის ტრანსპორტის საექსპლუატაციო საქმიანობის ურთიერთშეთანხმებულ და კოორდინირებულ მუშაობას, რაც გულისხმობს: სატრანსპორტო რესურსების კოოპერირებულ გამოყენებას, გადატვირთვის პუნქტებში ურთიერთსასარგებლო კომპლექსური მექანიზაციის სახეობების ფუნქციონირებას, საავტომობილო, სარკინიგზო, საწყლოსნო და საჰაერო ტრანსპორტის მუშაობის რაციონალურ კომპლექსურ ორგანიზაციას, საავტომობილო მეურნეობის, სარკინიგზო სადგურებისა და პორტების მუშაობის ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესების დანერგვას, ერთიან, ყველა სახის ტრანსპორტისათვის, ოპერატიულ დაგეგმვასა და სხვ. ზემოთ მოყვანილი პირობების შეუსრულებლობა იწვევს სატრანსპორტო კვანძში ტვირთის გადამუშავების შეფერხებას, მოძრავი შემადგენლობის (ვაგონები, ავტომანქანები, გემები) მოცდენების გაზრდას და საერთო ჯამში სატრანსპორტო ხარჯების ზრდას.

ურთიერთქმედების საინფორმაციო ფორმა აღგენს ინფორმაციის შეთავსებას ფორმით, შინაარსით, დროით და კლასიფიკატორების მიხედვით; დაკავშირებულია სატრანსპორტო კვანძის მართვის ავტომატიზებული სისტემების სხვადასხვა დონეზე ფუნქციონირებასთან. ერთიანი ინტეგრირებული საინფორმაციო სისტემის შექმნა საშუალებას იძლევა გაძლიერდეს ყურადღება სატრანსპორტო კვანძების თანამედროვე მდგომარეობისა და სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების გამოკვლევასა

და ღრმა შესწავლაზე, უპ. ყოვლისა სატრანსპორტო ნაკადების ფორმირების კანონზომიერებების კუთხით.

ურთიერთქმედებების სამართლებრივი ფორმა განსაზღვრავს ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის დამოკიდებულებას ურთიერთშორის და კლიენტურასთან. უპირველესი საკანონმდებლო საბუთი, რომლის საფუძველზეც სარკინიგზო ტრანსპორტი ამყარებს საქმიან კავშირს სატრანსპორტო კვანძში ტრანსპორტის სხვა სახეობებს შორის და კლიენტურასთან, არის “საქართველოს სარკინიგზო კოდექსი”, საზღვაო ტრანსპორტისათვის – “საზღვაო ნავიგაციის კოდექსი”, ხოლო საავტომობილო ტრანსპორტისათვის – “საავტომობილო ტრანსპორტის წესდება”. სატრანსპორტო კვანძებში, ზემოთ ხსენებული დოკუმენტების საფუძველზე, ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის ურთიერთქმედების საკანონმდებლო ბაზას წარმოადგენს ამონარიდები ამ დოკუმენტებიდან, რომელიც გაფორმებულია “საკვანძო შეთანხმების” სახით.

ურთიერთქმედების ეკონომიკური ფორმა, ზემოთ მოყვანილი ურთიერთქმედების ცალკეული ფორმების გათვალისწინებით, ადგენს ტრანსპორტის ცალკეულ სახეობებს შორის ურთიერთქმედების საბოლოო, ოპტიმალურ ვარიანტს. უნდა აღინიშნოს, რომ სატრანსპორტო კვანძების შემდგომი ფუნქციონირება და განვითარება ხორციელდება ურთიერთქმედების ეკონომიკური ფორმების საფუძველზე. აღნიშნული ფორმები წარმოდგენილია ორ დონეზე – საპროექტოსა და საექსპლუატაციოზე; ორივე მათგანს გააჩნია სატრანსპორტო კვანძის ფუნქციონირებისა და განვითარების ოპტიმიზაციის ამოცანები.

სატრანსპორტო კვანძში წინასწარ განსაზღვრული და დადგენილი ტექნიკური და ტექნოლოგიური ურთიე-

როქმედება ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობას შორის, აუცილებელი პირობაა ამ კვანძის სტაბილური ფუნქციონირებისათვის. იგი უზრუნველყოფს ურთიერთმოქმედი ტრანსპორტის სახეობების რიტმულ მუშაობას, ტვირთის მაქსიმალური რაოდენობით დამუშავებას პირდაპირი ვარიანტით (საწყოების გვერდის ავლით), დამუშავების ვადების შემცირებასა და შესაბამისად, მოძრავი შემადგენლობის (ავტომობილი, ვაგონი, გემი) მოცდენის შემცირებას, სატრანსპორტო კვანძის ქვესისტემების სიმძლავრეების სრულად გამოყენებას და ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე – სატრანსპორტო ხარჯების შემცირებას.

ტექნიკური ურთიერთქმედების დამუშავების დროს უმნიშვნელოვანეს საკითხთა რიცხვში შედის სატრანსპორტო კვანძის ქვესისტემების სიმძლავრეები, ანუ სატვირთო (დამხარისხებელი) სადგურების გამტარ- და გადამუშავებისუნარიანობა; სალიანდაგო აღჭურვილობისა და საწყოების ტევადობა; სადგურების ვაგონბრუნვა; სატვირთო ოპერაციების ხანგრძლივობა; ვაგონების მიწოდებების რიცხვი პირსებზე; ერთ მიწოდებაში ვაგონების რიცხვი; კომპლექსური მექანიზაციის სიმძლავრე; გემის ტევადობა; პირსებზე გემების განლაგების რაოდენობა.

ტექნოლოგიური ურთიერთქმედების დამუშავების დროს ფუძემდებლურ საკითხებად იგულისხმება: შერეული გადაზიდვების დაგეგმვა, რაც ითვალისწინებს ურთიერთშეთანხმებულ მუშაობას ტრანსპორტის ყველა სახეობებს შორის; დატვირთვის რიტმული უზრუნველყოფა დროით; ურთიერთმოქმედი ტრანსპორტის სახეობების მოძრავ შემადგენლობებს შორის ოპერაციების შესრულების ერთიანი გრაფიკების დამუშავება; გადაზიდვების მარშრუტიზაციასთან ერთიანი ტექნოლოგიის დაკავშირება კვა-

ნდის სიმძლავრის გათვალისწინებით, ერთიანი გრაფიკების შედგენა ტრანსპორტის ყველა სახეობისათვის ტვირთის მოძრაობის მთელ მანძილზე.

თანამედროვე პირობებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა სამგზავრო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების საკითხებს სატრანსპორტო კვანძებში. ეს მდგომარეობა აიხსნება იმით, რომ XXI საუკუნის დასაწყისისათვის მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყანა ნაზიარებია ცივილიზაციას, თანამედროვე ტექნოლოგიებსა და მსოფლიო პროგრესს; შესაბამისად მოთხოვნები სატრანსპორტო მომსახურებაზე მოსახლეობის მხრიდან ყოველწლიურად იზრდება. აქედან გამომდინარე, იზრდება სამგზავრო ოპერაციების მოცულობაც სატრანსპორტო კვანძებში.

ურთიერთქმედების ტექნოლოგიური სქემების შერჩევა იმ ქალაქებში, დასახლებულ პუნქტებში, სადაც სატრანსპორტო კვანძებია განლაგებული, ხორციელდება ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელების საფუძველზე და ითვალისწინებს სამგზავრო ობიექტების – სამგზავრო სადგურების, ვაგზლების, ვაგზლისწინა მოედნების, საქალაქო მაგისტრალების კომპლექსურ განვითარებას.

სატრანსპორტო კვანძში სამგზავრო ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობას შორის ეფექტური ურთიერთქმედების განსახორციელებლად, აუცილებელია ტრანსპორტის თითოეული სახეობის სპეციფიკისა და ქალაქის (დასახლებული პუნქტის) მოსახლეობის რიცხვის გათვალისწინება. სატრანსპორტო კვანძებში, გარდა სხვადასხვა სახის სამგზავრო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისა, ადგილი აქვს მაგისტრალური სამგზავრო და საქალაქო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებასაც; უმრავლეს შემთხვევაში საქალაქო ტრანსპორტია მეტროპოლიტენი.

ნაწილი მეორე

ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირებისა და ურთიერთქმედების ტექნიკური და სამეცნიერო-სამეთოდო ამოცანების ამოხსნის მაგალითები¹

თავი 4. ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირების დამახასიათებელი ამოცანები

4.1. ზოგადი მდგომარეობა

სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის მუშაობა ხასიათდება მრავალი საერთო ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლით. ტექნიკურში, უპ. ყოვლისა იგულისხმება რაოდენობრივი და ხარისხობრივი, ხოლო ეკონომიკურში – უმთავრესად ისეთი მაჩვენებლები, რომელთა მიხედვითაც ხდება ტრანსპორტის ამა თუ იმ სახეობის მუშაობის შეფასება ეკონომიკური თვალსაზრისით (პროდუქციის თვითღირებულება, შრომის ნაყოფიერება, მოგება, რენტაბელობა და სხვ.).

ტექნიკურ მაჩვენებლებში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია ტრანსპორტის კონკრეტული სახეობის სიმძლავრე. თანამედროვე გაგებით ტრანსპორტის სახეობის სიმძლავრეში იგულისხმება მისი გამტარ- და გადაზიდვისუნარიანობა. მიუხედავად იმისა, რომ ყველა სახის მაგისტრალური ტრანსპორტი შეიძლება დავახასიათოთ ორივე პარამეტრით, კონკრეტულ შემთხვევებში ტრანსპორტის ცალკეული სახეობებისათვის ერთ-ერთი დამახასია-

1 – მოცემული ნაშრომის II ნაწილში მაგალითების უმრავლესობა მოყვანილია [6] მეთოდოლოგიიდან.

ათებელი პარამეტრი პირობითია. მაგალითად, სარკინიგზო, საავტომობილო, მილგამტარი ტრანსპორტი და მადალი ძაბვის გადამცემა ხაზები, ხასიათდება ორივე პარამეტრით, ხოლო საჰაერო და საწყლოსნო (სამდინარო, საზღვაო) – მხოლოდ ერთით (გადაზიდვისუნარიანობა). ასე მაგალითად, თეორიულად გამტარუნარიანობის სიდიდე განუსაზღვრელია საჰაერო, სამდინარო და საზღვაო ტრანსპორტისათვის, მაგრამ თუ გადაზიდვითი პროცესის მთლიან ციკლში მხედველობაში მივიღებთ აეროდრომის ასაფრენ-დასაფლომ ზოლს, სამდინარო არხის ან საზღვაო პორტის შიგა აკვატორიაში მისასვლელი არხის გამტარუნარიანობას, მაშინ ტრანსპორტის აღნიშნული სახეობებისათვის გამტარუნარიანობა იქნება დამახასიათებელი პარამეტრი.

უნდა აღინიშნოს, რომ გარდა ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების სიმძლავრეებისა, მათ აერთიანებთ კიდევ მრავალი საერთო მაჩვენებელი და კრიტერიუმი, მაგრამ მოცემული ნაშრომის მეორე ნაწილში ვიხილავთ ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირებისა და ურთიერთქმედების ამოცანებს ძირითადად ზემოთ ხსენებული პარამეტრების მიხედვით.

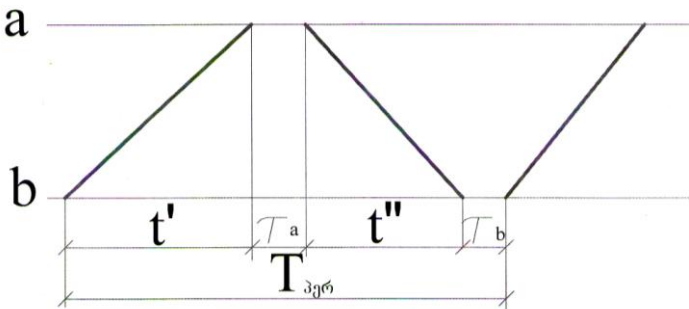
4.2. სარკინიგზო ტრანსპორტი

ამოცანა 1. განსაზღვრეთ ნახევრად ავტომატური ბლოკირებით აღჭურვილი $a - b$ გადასარბენის გამტარუნარიანობა შემდეგი ამოსავალი მონაცემების მიხედვით: a და b სადგურები აღჭურვილია ელექტრული ცენტრალიზაციით; მატარებელთა მოძრაობა ხორციელდება დაწვეილებული პარალელური გრაფიკის პირობებში; კენტი მიმა-

რთულეებით მოძრავი სატვირთო მატარებლის საგადასარბენო სვლის დრო შეადგენს $t' = 14$ წთ; იგივე, წყვილ მიმართულებაზე - $t'' = 15$ წთ; მატარებელთა არაერთდროული მოსვლის ინტერვალი ორივე მიმართულებიდან ერთმანეთის ტოლია და შეადგენს $\tau_{\text{სა}} = 4$ წთ; აქცევის ინტერვალი ორივე მიმართულებაზე ტოლია $\tau_{\text{ს}} = 1$ წთ; მატარებლის დაძვრასა და აჩქარებაზე დახარჯული დრო $t_{\text{ს}} = 2$ წთ, ხოლო შენელებასა და გაჩერებაზე - $t_{\text{გ}} = 1$ წთ.

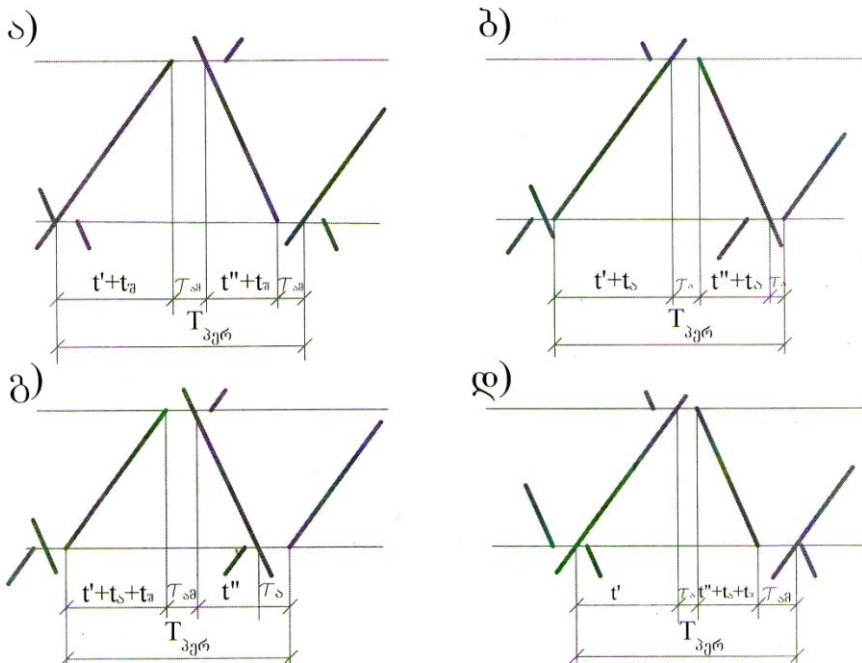
ამოხსნა

უპ. ყოველისა უნდა შედგეს კენტი და წყვილი მიმართულებით მოძრავი მატარებლების გრაფიკი, რომლის მიხედვითაც შესაძლებელი იქნება გრაფიკის პერიოდის განსაზღვრა. აღნიშნული გრაფიკის სქემა ზოგადი სახით მოყვანილია 4.1 ნახ-ზე.



ნახ. 4.1. გრაფიკის პერიოდის განმსაზღვრელი სქემა ზოგადი სახით.

გამტარუნარიანობის სიდიდის გამოსათვლელად საჭიროა გრაფიკის პერიოდის მაქსიმალური მნიშვნელობის ცოდნა. ამისათვის, ვიხილავთ აღნიშნულ გადასარბენზე მატარებელთა რეგულირების ყველა შესაძლო ვარიანტს (ნახ. 4.2).



ნახ. 4.2. მატარებელთა რეგულირების შესაძლო ვარიანტები a – b გადასარბენზე.

4.2. ნახ-ის მიხედვით,

ა) $T_{პერ} = t'^+ t_{ფ} + \tau_{სა} + t'' + t_{ფ} + \tau_{სა} = 13 + 1 + 4 + 15 + 1 + 4 = 39$ წთ;

ბ) $T_{პერ} = t'^+ t_s + \tau_s + t'' + t_s + \tau_s = 14 + 2 + 1 + 15 + 2 + 1 = 35$ წთ;

გ) $T_{პერ} = t'^+ t_s + t_{ფ} + \tau_{სა} + t'' + \tau_s = 14 + 2 + 1 + 3 + 15 + 1 = 36$ წთ;

დ) $T_{პერ} = t' + \tau_s + t'' + t_s + t_{ფ} + \tau_{სა} = 14 + 1 + 15 + 2 + 1 + 4 = 37$ წთ;

როგორც 4.2 ნახ-ის მიხედვით ჩატარებული ანგარიშებიდან ჩანს, ოთხივე შემთხვევაში გრაფიკის პერიოდის რიცხვითი მნიშვნელობა სხვადასხვაა, ამასთან, მისი მაქსიმალური მნიშვნელობაა 39, ამიტომ ანგარიშებისათვის ვიღებთ $T_{პერ} = 39$ წთ.

ერთლიანდაგიანი ხაზის (უბნის, გადასარბენის) გამტარუნარიანობა პარალელური გრაფიკის დროს განისაზღვრება ფორმულით:

$$n_{\text{პარ}} = \frac{(1440 - t_{\text{ტექ}}) \cdot \alpha_{\text{საიმ}}}{T_{\text{პერ}}}, \quad (4.1)$$

სადაც $t_{\text{ტექ}}$ – სამატარებლო მუშაობაში გაუთვალისწინებელი წუთების ლიკვიდაციისათვის გამოყოფილი დრო. ერთლიანდაგიან უბანზე მისი სიდიდეა $t_{\text{ტექ}}=60$ წთ;

$\alpha_{\text{საიმ}}$ – ტექნიკურ მოწყობილობათა მუშაობის საიმედობის კოეფიციენტი; ანგარიშებისათვის შეიძლება მივიღოთ $\alpha_{\text{საიმ}} = 0,95$;

მაშინ, მოცემული გადასარბენის გამტარუნარიანობა ტოლი იქნება:

$$n_{\text{პარ}} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,95}{39} = 33,6 \approx 34 \text{ წყვილი მატარებელი}$$

დღეღამეში.

ამოცანა 2. განსაზღვრეთ ერთლიანდაგიანი ხაზის გადაზიდვისუნარიანობა შემდეგი ამოსავალი მონაცემების მიხედვით: ერთლიანდაგიანი ხაზის არსებული გამტარუნარიანობა არაპარალელური გრაფიკის დროს შეადგენს $n_{\text{სატ}}=24$ წყვილი მატარებელი დღე-ღამეში; მატარებლის საშუალო ბრუტომასა ტოლია $Q_{\text{ბრ}}=3200$ ტ; ნეტომასის ფარდობა ბრუტომასასთან ტოლია $\varphi=Q_{\text{ნ}}/Q_{\text{ბრ}}=0,67$; გადაზიდვების თვიური არათანაბრობის კოეფიციენტი $K_{\text{თ}}=1,15$; ჩქარი (ანქარებული) სატვირთო მატარებლებით წლის

განმავლობაში გადაიზიდება $\Gamma_{\text{ჩქ}}=1,4$ მლნ.ტ.ტვირთი; ამკრეფი მატარებლები არ ფუნქციონირებს.

ამოხსნა

რკინიგზის გადაზიდვისუნარიანობა თითოეულ მიმართულებაზე ისაზღვრება ცალ-ცალკე და ტოლია:

$$\Gamma_{\text{გაღ}} = \frac{365 n_{\text{სატ}} Q_{\text{ბრ}} \varphi}{10^6 k_{\text{უთ}}} + \Gamma_{\text{ჩქ}} + \Gamma_{\text{ამკ}}; \quad (4.2)$$

შესაბამისი მნიშვნელობების ჩასმის შემდეგ მივიღებთ:

$$\Gamma_{\text{გაღ}} = \frac{365 \cdot 24 \cdot 3200 \cdot 0,67}{10^6 \cdot 1,15} + 1,4 + 0 = \frac{18781440}{1150000} + 1,4 = 17,74$$

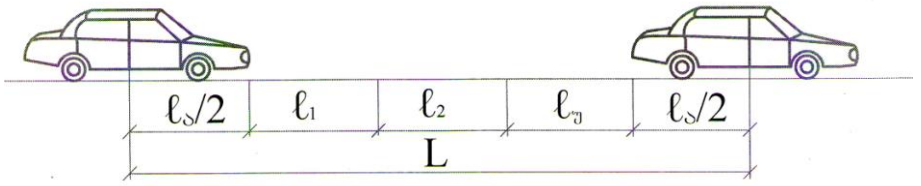
მლნ.ტ.ნეტო წელიწადში.

4.3. საავტომობილო ტრანსპორტი

ამოცანა 1. განსაზღვრეთ I კატეგორიის საავტომობილო გზის ერთ მიმართულებაზე თეორიული გამტარუნარიანობა შემდეგი მონაცემების მიხედვით: წინმავალი და უკანმომყოლი ავტომობილების ტექნიკური მდგომარეობა და დამუხრუჭების რეჟიმები ერთნაირია; თითოეული ავტომობილის სიგრძეა 5 მ; გაჩერების შემთხვევაში ავტომობილებს შორის უსაფრთხოების მანძილი შეადგენს 5 მ-ს; გზის ზედაპირი ხორკლიანია, ხოლო ავტომობილები კოლონის (მწყობრი) პრინციპით მოძრაობს.

ამოხსნა

მოძრაობის პროცესში ავტომობილების ურთიერთგანლაგების პრინციპული სქემა ნაჩვენებია 4.3 ნახ-ზე.



ნახ.4.3. ავტომობილების ურთიერთგანლაგების სქემა.

l_s – ავტომობილის სიგრძე; l_1 – მძღოლის ნორმალური რეაქციის პირობებში (1 წმ) ავტომობილის მიერ გავლილი მანძილი. l_2 – უკანა და წინა ავტომობილის სამუხრუჭო მანძილებს შორის სხვაობა; l_3 – უსაფრთხოების თვალსაზრისით დადგენილი მანძილი; L – ერთი ავტომობილის თავისუფალი მოძრაობისათვის საჭირო აუცილებელი გზის ნაწილი

ზემოთ მოყვანილი მონაცემების პირობებში, საავტომობილო გზის ერთ მიმართულებაზე თეორიული გამტარუნარიანობა მსუბუქი მანქანების მოძრაობის დროს (1 სთის განმავლობაში) იქნება:

$$\Pi_{\text{თ}} = 3600 / I_s; \quad (4.3)$$

სადაც I_s – ერთი მიმართულებით მოძრავ ავტომობილებს შორის ინტერვალი, წმ;

$$I_s = 3,6(L/V); \quad (4.4)$$

სადაც V – საავტომობილო გზის ერთ მიმართულებაზე ავტომობილების მოძრაობის საანგარიშო (მაქსიმალურად დასაშვები კონკრეტული გზის პირობებში) სიჩქარე, კმ/სთ;

ავტომობილის მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარე ძირითადად დამოკიდებულია გზის კატეგორიასა და უბნის სირთულეზე (აღმართი, დაღმართი, მრუდე უბნები). 4.1 ცხრილში მოყვანილია ავტომობილის მოძრაობის საანგარიშო სიჩქარე გზის კატეგორიისაგან დამოკიდებულებით.

ცხრილი 4.1

ავტომობილის საანგარიშო სიჩქარე გზის კატეგორიისა-
გან დამოკიდებულებით

გზის კატეგორია	საანგარიშო სიჩქარე	
	ჩვეულებრივ პირობებში	რთულ პირობებში
I	150	120/80 ¹
II	120	100/60
III	100	80/50
IV	80	60/40
V	60	40/30

1 – მრიცხველში – სხვადასხვა კატეგორიის გზების გადაკვეთის შემთხვევაში; მნიშვნელში – მთიან პირობებში.

4.1 ცხრილის საფუძველზე ანგარიშები უნდა ვაწარმოოთ $V=150$ კმ/სთ სიჩქარის პირობებში.

$$L=L_s+l_1+l_2+l_{\gamma}, \quad (4.5)$$

აქედან

$$l_1 = v/3,6. \quad (4.6)$$

ანგარიშებისათვის შეიძლება დავუშვათ, რომ $l_1 = l_2$;

$$l_{\gamma} = \frac{v^2}{2g(\varphi \pm i + f)}, \quad (4.7)$$

სადაც g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა, მ/წმ²;

φ – გზის ზედაპირთან მანქანის საბურავების შეჭიდების კოეფიციენტი;

i – გზის კონკრეტულ მონაკვეთზე გრძივი ქანობი;

f – მანქანის მოძრაობის წინააღმდეგობის კოეფიციენტი.

ორივე მანქანისათვის ერთნაირი სამუხრუჭე მანძილის პირობებში, $l_2=0$; რადგანაც l_{γ} სიდიდის განმსაზღვრელი მონაცემები არა გვაქვს (φ, i, f), მცირეოლოდენი უზუსტობით შეიძლება დაეწეროს, რომ $l_{\gamma} = l_s = 5$ მ; მაშინ $L = \frac{150}{3,6} + 5 + 5 = 51,7$ მ; $I_s = \frac{51,7 \cdot 3,6}{150} = 1,24$ წმ; საძიებელი სიდიდე $\Pi_{\sigma} = 3600/1,24 \approx 2900$ მსუბუქი ავტომობილი/საათი.

ამოცანა 2. საავტომობილო გზის A-B მონაკვეთზე გზა გადის სამდინარო ხიდზე, რომლის სიგრძეც 100 მ. საავტომობილო გზის სიგანე ხიდის მისასვლელებთან ორივე მხრიდან 7,5 მ-ია, ხოლო ხიდზე – 6 მ. თითონ ხიდი ჰორიზონტალური და სწორხაზოვანია. B-ს მხრიდან მისასვლელი გზა განლაგებულია სწორხაზოვან მრუდზე, რომლის რადიუსიცაა $R=800$ მ, ხოლო A-ს მხრიდან საავტომობილო გზა განლაგებულია სწორ უბანზე (გეგმაში), რომლის ქანობიც შეადგენს 80/100. სატრანსპორტო ნაკადში 30% მსუბუქი ავტომობილებია. განსაზღვრეთ ხიდის გამტარუნარიანობა.

ამოხსნა

დადგენილია, რომ ხიდის გამტარუნარიანობა ერთი მიმართულებით, როცა გეგმაში ხიდი განლაგებულია ჰორიზონტალურად, ხოლო ქანობი არ აღემატება 100/100 (პროფილში), ტოლია:

$$\Pi_b = 420 + 43\Gamma - 2,285L_b + 0,257\Gamma L_b, \quad (4.8)$$

სადაც Γ - ხიდის გაბარიტი (სავალი ნაწილის სიგანე), მ;

L_b - ხიდის სიგრძე, მ;

ჩვენი მაგალითის შემთხვევაში:

$$\Pi_b = 420 + 43 \cdot 6 - 2,285 \cdot 100 + 0,257 \cdot 6 \cdot 100 = 420 + 258 - 228,5 + 154,2 = 603,7 \approx 604 \text{ ავტომობილი/სთ};$$

ჩატარებული ანგარიში იქნებოდა სრულყოფილი, რომ ხიდის მისასვლელების ტექნიკური პარამეტრები და თვითონ ხიდის პარამეტრები ყოფილიყო იდენტური. რადგანაც ამ პარამეტრებს შორის სხვაობაა, ამიტომ მიზანშეწონილია განისაზღვროს ხიდის გამტარუნარიანობა მისასვლელების მხრიდანაც.

ხიდის გამტარუნარიანობა მისასვლელების მხრიდან გამოითვლება ცნობილი ფორმულით:

$$\Pi_{b\text{გ}} = 413 + 27B - 4,07i + 0,0653R + 434,6\eta_{\text{მ}}, \quad (4.9)$$

სადაც B – სავეალი ნაწილის სიგანე ხიდის მისასვლელის მხრიდან;

i – გრძივი ქანობი ხიდის მისასვლელის მხრიდან;

R – მრუდის რადიუსი მისასვლელის მხრიდან;

$\eta_{\text{მ}}$ - მსუბუქი მანქანების წილი მთლიან ნაკადში.

რადგანაც ხიდის მისასვლელების ტექნიკური პარამეტრები განსხვავებულია, მიზანშეწონილია გამტარუნარიანობა განისაზღვროს ხიდის თითოეული მისასვლელის მხრიდან.

A-ს მხრიდან ($B=7,5\text{მ}$, $R=0$, $i=0,008$, $\eta_{\text{მ}}=0,30$) ხიდის გამტარუნარიანობა იქნება:

$$\begin{aligned} \Pi_{b\text{გ}} &= 413 + 27 \cdot 7,5 - 4,07 \cdot 8 + 0,0653 \cdot 0 + 434,6 \cdot 0,3 = \\ &= 413 + 202,5 - 32,56 + 130,38 = 713,3 \approx 714 \text{ ავტომობ./სთ}; \end{aligned}$$

B-ს მხრიდან ($B=7,5\text{მ}$, $R=800$, $i=0$, $\eta_{\text{მ}}=0,30$) ხიდის გამტარუნარიანობა იქნება:

$$\begin{aligned} \Pi_{b\text{გ}} &= 413 + 27 \cdot 7,5 - 4,07 \cdot 0 + 0,0653 \cdot 800 + 434,6 \cdot 0,3 = \\ &= 413 + 202,9 - 0 + 52,24 + 130,38 = 798,5 \approx 799 \text{ ავტომობ./სთ}; \end{aligned}$$

ამრიგად, რეზულტატური გამტარუნარიანობა იქნება გამტარუნარიანობის მინიმალური მნიშვნელობა, ანუ $\Pi_6=604$ ავტომობილი/სთ.

4.4. საწყლოსნო ტრანსპორტი

4.4.1. სამდინარო ტრანსპორტი

განსაზღვრეთ ერთკამერიანი რაბის ტექნიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლები, გემების ორმხრივი მოძრაობის დროს, შემდეგი ამოსავალი მონაცემების პირობებში: რაბში გემის შესვლისა და გამოსვლისათვის საჭირო დრო შემხვედრი გემების გატარების პირობებში ტოლია 20 წთ; რაბის კარების დახურვისა და გაღების დრო ტოლია 2 წთ; გემის დამაგრებისა (მიბმის) და ახსნის (აშვების) დრო ტოლია 3 წთ; რაბის წყლით ავსებისათვის (დაცლისათვის) საჭირო დრო მასში გემის ყოფნის შემთხვევაში ტოლია 15 წთ; გემის რაბში შესვლის (გამოსვლის) დრო გემების თანმიყოლებითი, განცალკევებული გატარებისას, ტოლია 15 წთ; რაბის ცარიელი კამერის (გემის არყოფნის შემთხვევაში) ავსებისათვის საჭირო დრო ტოლია 8 წთ. ნავიგაციის პერიოდი შეადგენს 240 დღელამეს.

ამოხსნა

ნავიგაციის პერიოდში რაბის ტექნიკური გამტარუნარიანობა შეადგენს:

$$N = 1440T_6 / t_{\text{რაბ}}, \quad (4.10)$$

სადაც T_6 – ნავიგაციის პერიოდი; $T_6 = 240$ დღე-ღამე;

$t_{\text{რაბ}}$ – რაბში გემების გატარების ერთი ციკლის ხანგრძლივობა, წთ;

სიდიდე $t_{\text{რაბ}}$ ტოლია:

$$t_{\text{რაბ}} = (t_{\text{შეშ}} + t_{\text{გრ}}) / 2, \quad (4.11)$$

სადაც $t_{\text{შეშ}}, t_{\text{გრ}}$ – რაბის ერთი ციკლის ხანგრძლივობა შესაბამისად გემების შემხვედრი და მიმდევრობით გატარების დროს, წთ;

$$t_{\text{შეშ}} = t''_{\text{შეს}} + 2t_{\text{გ/დ}}^{\text{რ}} + t_{\text{ა/მ}} + t_{\text{ავ/დაც}} + t''_{\text{გამ}}, \quad (4.12)$$

სადაც $t''_{\text{შეს}}, t''_{\text{გამ}}$ – შესაბამისად რაბში გემის შესვლისა და გამოსვლის დრო, წთ;

$t_{\text{გ/დ}}^{\text{რ}}$ – რაბის გახსნასა და დაკეცვაზე დახარჯული დრო, წთ;

$t_{\text{ა/მ}}$ – გემის მიმაგრებასა და მოხსნაზე დახარჯული დრო, წთ;

$t_{\text{ავ/დაც}}$ – რაბში გემის ყოფნისას მისი ავსებისა და დაცვისათვის საჭირო დრო, წთ.

რაბში თანმხვედრი მიმართულებების გემების მიმდევრობით გატარებისას ერთი მთლიანი ციკლისათვის საჭირო დრო იქნება:

$$t_{\text{გრ}} = t'_{\text{შეს}} + 3t_{\text{გ/დ}}^{\text{რ}} + t_{\text{ა/მ}} + t_{\text{ავ/დაც}} + \frac{t'_{\text{ავ/დაც}}}{2} + t'_{\text{გამ}}, \quad (4.13)$$

სადაც $t'_{\text{შეს}}, t'_{\text{გამ}}$ – შესაბამისად რაბში გემის შესვლისა და გამოსვლის დრო, მათი თანმიმდევრობითი გატარების შემთხვევაში, წთ;

$t'_{\text{ავ/დაც}}$ – რაბის კამერის წყლით ავსების ხანგრძლივობა მასში გემის არყოფნის დროს.

ზემოთ მოყვანილი ფორმულების მიხედვით:

$$t_{\text{შეგ}} = 20 + 2 \cdot 2 + 3 + 15 + 20 = 62 \text{ წთ};$$

$$t_{\text{გრ}} = 15 + 3 \cdot 2 + 3 + 15 + 8 : 2 + 15 = 58 \text{ წთ};$$

$$t_{\text{რაბ}} = \frac{62 + 58}{2} = 60 \text{ წთ.}$$

მაშინ

$$N = \frac{1440 \cdot 240}{60} = 5760 \text{ გემი.}$$

რაბის საექსპლუატაციო გამტარუნარიანობა იქნება:

$$N_{\text{გქს}} = n_{\text{საშ}}^{\text{გქს}} \cdot T_6; \quad (4.14)$$

სადაც $n_{\text{საშ}}^{\text{გქს}}$ - რაბის საშუალო სადღეღამისო გამტარუნარიანობა;

$$n_{\text{საშ}}^{\text{გქს}} = \frac{60 \cdot 24 \cdot \beta}{t_{\text{რაბ}} \cdot \varphi}, \quad (4.15)$$

სადაც β - რაბის გამოყენების კოეფიციენტი, ნავიგაციის ინტენსიურ პერიოდში $\beta = 0,90-0,95$; ჩვენი ანგარიშებისათვის შეიძლება ავიღოთ $\beta = 0,9$,

φ - რაბთან გემების არათანაბარი მისვლის კოეფიციენტი; ანგარიშებისათვის შეიძლება დავუშვათ $\varphi = 1,1$.

მაშინ
$$n_{\text{საშ}}^{\text{გქს}} = \frac{60 \cdot 24 \cdot 0,9}{60 \cdot 1,1} = 19,6 \text{ გემი};$$

რაბის საექსპლუატაციო გამტარუნარიანობა იქნება:

$$N_{\text{გქს}} = 19,6 \cdot 240 = 4704 \text{ გემი.}$$

4.4.2. საზღვაო ტრანსპორტი

განსაზღვრეთ საზღვაო პორტის შიგა აკვატორიაში მისასვლელი არხის გამტარუნარიანობა, თუ ცნობილია, რომ პორტი განლაგებულია საშუალო მეტეოროლოგიური პირობების რაიონში, გემის პორტში შესვლისა და გამოსვლის დრო ერთმანეთის ტოლია და უდრის 30 წთ.

ამოხსნა

პორტში შესასვლელი არხის გამტარუნარიანობა შეადგენს:

$$N_{\text{შეს}} = 2 \cdot 1440 \cdot k_{\text{შეს}} \cdot k_{\text{შეს}} / (t_1 + t_2), \quad (4.16)$$

სადაც $k_{\text{შეს}}$ – პორტში შესვლის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს პორტში შესასვლელი არხის გაბარიტულ ზომებს (სიგანე, სიღრმე), მის დაკავებულობასა და სხვ. ანგარიშებისათვის იღებენ $k_{\text{შეს}} = 0,5$;

$k_{\text{შეს}}$ – მეტეოროლოგიური კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გემების შესვლა-გამოსვლას პორტის შიგა აკვატორიაში მეტეოროლოგიური პირობებისაგან დამოკიდებულებით.

ანგარიშებში შეიძლება დავუშვათ $k_{\text{შეს}} = 0,9$;

მძიმე მეტეოროლოგიურ პირობებში

$$k_{\text{შეს}} = 0,7 - 0,8;$$

t_1, t_2 – შესაბამისად გემის პორტის შიგა აკვატორიაში შესვლისა და გამოსვლის დრო.

$$N_{\text{შეს}} = 2 \cdot 1440 \cdot 0,5 \cdot 0,9 / (30 + 30) = 21 \text{ გემი დღე-ღამეში.}$$

4.5. საჰაერო ტრანსპორტი

განსაზღვრეთ აეროდრომის ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის თეორიული გამტარუნარიანობა, თუ აეროდრომი ზღვის დონიდან მდებარეობს 150 მ-ზე, საშუალო წლიური ტემპერატურა დღის პირველ საათზე (მრავალწლიანი დაკვირვებით) შეადგენს 24°C , ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლი განთავსებულია 20/00-იან ქანობზე. თვითმფრინავის რეიდიდან წინასწარ სტარტამდე გასავლელი მანძილია 100 მ; თვითმფრინავის დაჯდომის შემდეგ ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის საზღვრიდან თვითმფრინავის ანგარამდე მისასვლელი მანძილი შეადგენს 200 მ; რეიდიდან გასავლელი მანძილის ბოლო საზღვრიდან ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის დასაწყისამდე მანძილია 30 მ. აფრენის ერთი მთლიანი ციკლი ($T_{\text{სგ}}$) ნაჩვენებია 4.4 ნახ-ზე. აეროდრომის გამტარუნარიანობას ვსაზღვრავთ TY-134 ტიპის თვითმფრინავის ექსპლუატაციის დროს.

ამოხსნა

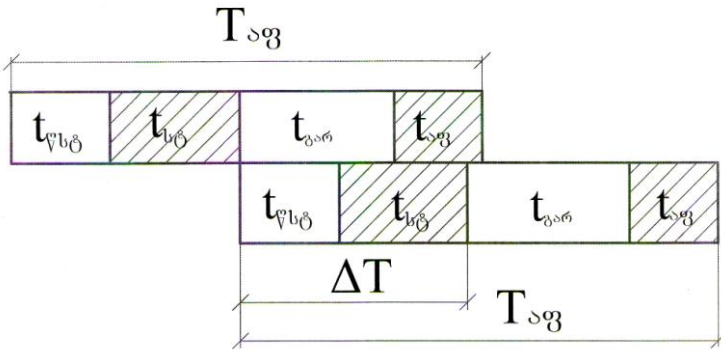
აეროდრომის ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის ექსპლუატაციის პროცესში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს თვითმფრინავების აფრენა-დაჯდომის სხვადასხვა ვარიანტს: თვითმფრინავების თანმიმდევრობითი აფრენა, თანმიმდევრობითი დაჯდომა, თანმიმდევრობითი აფრენა და თანმიმდევრობითი დაჯდომა. ჩვენ მაგალითში ვიხილავთ ამ ვარიანტებიდან ერთ-ერთს – თვითმფრინავების თანმიმდევრობით აფრენას.

აეროდრომის ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის თეორიული გამტარუნარიანობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$H_{\sigma} = 3600 / \Delta T, \quad (4.17)$$

სადაც ΔT – ერთ ასაფრენ-დასაჯდომ ოპერაციას შორის მინიმალური ინტერვალი, წთ.

თვითმფრინავების თანმიმდევრობითი აფრენის სქემა ნახვენებია 4.4 ნახ-ზე.



ნახ. 4.4. თვითმფრინავების თანმიმდევრობით აფრენის სქემა

სქემის მიხედვით ΔT სიდიდე განისაზღვრება მისი მაქსიმალური მნიშვნელობისათვის ამ ვარიანტისათვის დამახასიათებელი არსებული სქემების მიხედვით:

$$\Delta T = \max \begin{cases} t_{\text{წსტ}} + t_{\text{სტ}}; \\ t_{\text{გარ}} + t_{\text{აფ}}; \\ t_{\text{სტ}}, \end{cases} \quad (4.18)$$

სადაც $t_{\text{წსტ}}$ – თვითმფრინავის რეიდიდან წინასწარ სტარტამდე გასავლელ მანძილზე დახარჯული დრო;

$t_{\text{სტ}}$ – შესასრულებელი სტარტის გავლაზე დახარჯული დრო; TY-134 ტიპის თვითმფრინავებისათვის სიდიდე $t_{\text{სტ}} = 45$ წმ;

$t_{\text{გარ}}$ – აფრენისწინა გარბენაზე დახარჯული დრო;

$t_{\text{აფ}}$ – თვითმფრინავის აფრენასა და საჭირო სიმაღლის მიღწევაზე დახარჯული დრო.

სიდიდე $t_{\text{წსტ}}$ განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$t_{\text{წსტ}} = \frac{l_{\text{წსტ}}}{v_{\text{წსტ}}}, \quad (4.19)$$

სადაც $l_{\text{წსტ}}$ – თვითმფრინავის რეიდიდან წინასწარ სტარტამდე გასავლელი მანძილი, $l_{\text{წსტ}}=100$ მ;

$v_{\text{წსტ}}$ – აღნიშნული მანძილის გავლაზე თვითმფრინავის მოძრაობის სიჩქარე; დადგენილია, რომ $v_{\text{წსტ}}=7$ მ/წმ.

მაშინ $t_{\text{წსტ}}=100/7=14,28$ წმ;

სიდიდე $t_{\text{გარ}}$ ისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$t_{\text{გარ}} = \frac{l_{\text{გარ}} \cdot k_{\text{წს}} \cdot k_{\text{კტ}} \cdot k_i}{0,5 \sqrt{\frac{1}{\Delta}} \cdot v_{\text{დაძ}}}, \quad (4.20)$$

სადაც $l_{\text{გარ}}$ – თვითმფრინავის აფრენისწინა გარბენის სიგრძე სტანდარტულ პირობებში; $l_{\text{გარ}}=1600$ მ;

$k_{\text{წს}}, k_{\text{კტ}}, k_i$ – შესაბამისად, საანგარიშო წნევის, ჰაერის ტემპერატურისა და ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის ქანობის შემასწორებელი კოეფიციენტები;

Δ – ჰაერის ფარდობითი სიმკვრივე აეროდრომის მდებარეობის ადგილში.

$v_{\text{ღად}}$ – თვითმფრინავის მოძრაობის სიჩქარე ასაფრენ-
დასაჯდომი ზოლიდან ჰაერში ასვლის მომენ-
ტში; სტანდარტულ სიტუაციებში $v_{\text{ღად}}=78$ მ/წმ.

სიდიდე $k_{\text{წვ}}$, რომელიც დამოკიდებულია აეროდრომის
მდებარეობაზე ზღვის დონიდან (H), განისაზღვრება ფორ-
მულით:

$$k_{\text{წვ}} = 1 + 0,07 \cdot H : 300, \quad (4.21)$$

შესაბამისი სიდიდის ჩასმის შემდეგ ვღებულობთ:

$$k_{\text{წვ}} = 1 + \frac{0,07 \cdot 150}{300} = 1,04;$$

ჰაერის ტემპერატურის შემასწორებელ კოეფიციენ-
ტს ვსაზღვრავთ შემდეგნაირად:

$$k_{\text{ტ}} = 1 + 0,01(t_{\text{საანგ}} - t_H), \quad (4.22)$$

სადაც $t_{\text{საანგ}}$ – ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა;

t_H – აეროდრომის H სიმაღლეზე მდებარეობისას
სტანდარტული ატმოსფეროს შესაბამისი
ტემპერატურა. აღნიშნული სიდიდე, როცა
ობიექტი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1100
მეტრ სიმაღლეზე, თითოეულ მეტრზე სტა-
ნდარტული ატმოსფეროს შესაბამის ტემპე-
რატურას ამცირებს $0,0065^{\circ}\text{C}$ -ით.

$$t_{\text{საანგ}} = 1,07t_{\text{საშ}} - 3^{\circ}, \quad (4.23)$$

სადაც $t_{\text{საშ}}$ – საშუალო წლიური ტემპერატურა; $t_{\text{საშ}} = 24^{\circ}\text{C}$;

$$\text{მაშინ } t_{\text{საანგ}} = 1,07 \cdot 24 - 3 = 22,68^{\circ};$$

$$t_H = 15 - 0,0065H; \quad (4.24)$$

შესაბამისი სიდიდის ჩასმის შემდეგ t_H იქნება:

$$t_H = 15 - 0,0065 \cdot 150 = 14,02^0;$$

$$k_{36} = 1 + 0,01(22,68 - 14,02) = 1 + 0,01 \cdot 8,66 = 1,09;$$

k_i კოეფიციენტის განსაზღვრის დროს გასათვალისწინებელია ის მდგომარეობა, რომ ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის სიგრძე ქანობის არსებობის შემთხვევაში $1^0/00$ ქანობის დროს იზრდება 0,009 ერთეულით I ჯგუფის თვითმფრინავებისათვის; 0,008 ერთეულით – II და III ჯგუფის და 0,005 ერთეულით IV ჯგუფის თვითმფრინავებისათვის. TY-134 ტიპის თვითმფრინავი მიეკუთვნება II ჯგუფს.

სიდიდე k_i განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$k_i = 1 + 8 \cdot i; \quad (4.25)$$

სადაც i – ქანობის მნიშვნელობა ასაფრენ-დასაჯდომ ზოლზე; $i = 2^0/00$;

$$\text{მაშინ } k_i = 1 + 8 \cdot 0,002 = 1,016;$$

ჰაერის ფარდობითი სიმკვრივე აეროდრომის მდებარეობის ადგილში განისაზღვრება ფორმულით:

$$\Delta = 0.379 \frac{P_{\text{საანგ}}}{273 + t_{\text{საანგ}}}; \quad (4.26)$$

სადაც $P_{\text{საანგ}}$ – აეროდრომის მდებარეობის ადგილზე (ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით) სტანდარტული ატმოსფეროს საანგარიშო წნევა.

$$P_{\text{საანგ}} = P_0 \left(1 - \frac{H}{44300} \right)^{5,256}; \quad (4.27)$$

სადაც P_0 – ატმოსფეროს წნევა; როცა $H = 0, P = 760$ მმ.

$$\text{მაშინ } P_{\text{საანგ}} = 760 \left(1 - \frac{150}{44300} \right)^{5,256} = 746,5 \text{ მმ};$$

$$\Delta = 0,379 \frac{746,5}{273 + 22,68} = 0,957;$$

$$\text{შესაბამისად } t_{\text{გარ}} = \frac{1600 \cdot 1,04 \cdot 1,09 \cdot 1,016}{0,5 \sqrt{\frac{1}{0,957}} \cdot 78} = 46,32 \text{ წმ.}$$

სიდიდე $t_{\text{სგ}}$ განისაზღვრება ფორმულით:

$$t_{\text{სგ}} = \frac{H_{\text{სგ}}}{\sqrt{\frac{1}{\Delta} \cdot v_{\text{გვრ}}}}, \quad (4.28)$$

სადაც $H_{\text{სგ}}$ – ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის განთავისუფლების მომენტში თვითმფრინავის ფრენის სიმაღლე. TY-134 ტიპის თვითმფრინავებისათვის $H_{\text{სგ}} = 200$ მ;

$v_{\text{გვრ}}$ – სიმაღლის რეალიზების დროს თვითმფრინავის მოძრაობის სიჩქარე, $v_{\text{გვრ}} = 17$ მ/წმ.

$$\text{მაშინ } t_{\text{სგ}} = \frac{200}{\sqrt{\frac{1}{0,957}} \cdot 17} = 11,53 \text{ წმ};$$

საბოლოო ჯამში ვღებულობთ:

$$\Delta T = t_{\text{წსტ}} + t_{\text{სტ}} = 14,28 + 45 = 59,28 \text{ წმ};$$

$$\Delta T = t_{\text{გარ}} + t_{\text{სგ}} = 46,32 + 11,53 = 57,85 \text{ წმ};$$

$$\Delta T = t_{\text{სტ}} = 45 \text{ წმ.}$$

ამრიგად, ანგარიშებისათვის ვღებულობთ ΔT -ს მაქსიმალურ მნიშვნელობას, ანუ $\Delta T = 59,28$ წმ;

მაშინ, აეროდრომის ასაფრენ-დასაჯდომი ზოლის თეორიული გამტარუნარიანობა იქნება:

$$\Pi_{\sigma} = 3600 / 59,28 = 60 \text{ თვითმფრინავი საათში.}$$

4.6. მილგამტარი ტრანსპორტი

განსახდვრეთ შავი ნავთობპროდუქტების ნავთობგამტარი ესტაკადის გამტარუნარიანობა, თუ ესტაკადაზე ერთდროულად ეტევა $n_{\text{გ}} = 25$ ვაგონი (ცისტერნა); შესაბამისად ნავთობპროდუქტების ჩამოსასხმელად გამოყენებულია 25 პარალელურად განლაგებული მილგამტარი ($z = 25$) თითოეული განივი კვეთით $s = 0,00785$ მ². ნავთობპროდუქტების სიმკვრივეა $\gamma = 0,87$ ტ/მ³; მილგამტარში მიწოდების სიჩქარე $v = 1,5$ მ/წმ; ცისტერნის ტევადობა $g = 50$ ტ. ჩასხმა წარმოებს ერთი ტიპის ცისტერნებში. საწყის და საბოლოო ოპერაციებზე დახარჯული დრო შეადგენს $t_{\text{ს}} = 15$ წთ, ხოლო ვაგონების მიწოდება-გამოტანაზე დახარჯული დრო ერთმანეთის ტოლია და შეადგენს $t_{\text{ა}} = t_{\text{გ}} = 10$ წთ.

ამოხსნა

ნავთობგამტარი ესტაკადის გამტარუნარიანობა იზომება დღე-ღამეში დატვირთული ცისტერნების რაოდენობით:

$$\Pi_{\text{გს}} = \sum_{i=1}^k 1440 n_{\text{გ}} / T_{\text{გს}}, \quad (4.29)$$

სადაც k -ესტაკადაზე ერთდროულად მისაწოდებელი ცისტერნების რაოდენობა, $k = 25$;

$T_{\text{გბ}}$ – ესტაკადის დაკავების ხანგრძლივობა, წთ.

$$T_{\text{გბ}} = t_{\text{ა}} + t_{\text{ბაგ}} + t_{\text{გ}}, \quad (4.30)$$

სადაც $t_{\text{ბაგ}}$ განისაზღვრება ფორმულით:

$$t_{\text{ბაგ}} = \sum_{i=1}^k \frac{n_{\text{ც}} \cdot g}{60 \cdot v \cdot s \cdot \gamma \cdot z} + \sum_{i=1}^k t_{\text{სს}}. \quad (4.31)$$

შესაბამისი სიდიდეების ჩასმის შემდეგ ვღებულობთ:

$$t_{\text{ბაგ}} = \frac{25 \cdot 50}{60 \cdot 1,5 \cdot 0,00785 \cdot 0,87 \cdot 25} + 15 \approx 96 \text{ წთ.}$$

სიდიდე $T_{\text{გბ}} = 10 + 96 + 10 = 116$ წთ.

მაშინ ნავთობგამტარი ესტაკადის გამტარუნარიანობა იქნება:

$$H_{\text{გბ}} = 1440 \cdot 25 / 116 = 310 \text{ ცისტერნა/დღე-ღამეში.}$$

4.7. სამრეწველო ტრანსპორტი

განსაზღვრეთ სამრეწველო რკინიგზის სადგურში დამხარისხებელი ლიანდაგების საჭირო რიცხვი, თუ სადგურში მაგისტრალური რკინიგზის ტრანსპორტიდან შემოსული შემადგენლობების განსაფორმირებლად იყენებენ გამწვევ ჩისს ქანობით $10/100$; მანევრები წარმოებს ვაგონთა უკან დახევით; დღე-ღამის განმავლობაში სადგურს მიეწოდება 163 ვაგონი; მიწოდებების რიცხვი დღე-ღამეში $n_{\text{ა}} = 7$ – ის ტოლია, ხოლო დანიშნულებების რიცხვი მიწოდებაში – $c = 14$ – ის. ერთი ლოკომოტივ.სთ-ის ღირებუ-

ღებაა $e_{\text{გ.სთ}} = 28$ ლარი¹, ერთი ვაგონ.სთ-ის ღირებულება კი $e_{\text{გ.სთ}} = 5$ ლარი. ერთი დამხარისხებელი ლიანდაგის მშენებლობასა და შენახვაზე მოსული დაყვანილი ხარჯები $E_{\text{გ}} = 160000$ ლარი.

ამოხსნა

გამწვევი ჩიხით აღჭურვილ სამრეწველო რკინიგზის სადგურში დამხარისხებელი ლიანდაგების საჭირო რაოდენობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$m_{\text{გ}} = 1 + \sqrt{\frac{365n_{\text{გ}}(e_{\text{გ.სთ}} + e_{\text{გ.სთ}}m_{\text{გ}})[12A(C-1) + (C^2-1)m_{\text{გ}}B]}{730n_{\text{გ}}(e_{\text{გ.სთ}} + e_{\text{გ.სთ}}m_{\text{გ}})(E + Dm_{\text{გ}}) + 2E_{\text{გ}}}}, \quad (4.32)$$

სადაც $m_{\text{გ}}$ – სადგურში ერთ მიწოდებაში მყოფი ვაგონების რაოდენობა. $m_{\text{გ}} = 163/7 \approx 23$ ვაგონი;

A, B, E, D – სამანევრო მუშაობის ნორმირების ინსტრუქციით განსაზღვრული პარამეტრები. როცა მანევრები წარმოებს ვაგონთა უკანდახევით $i = 1,5^0 /_{00}$ პირობებში, აღნიშნული სიდიდეების საშუალო მნიშვნელობა შემდეგია:

$$A = 0,3; B = 0,0023; E = 0,03; D = 0,0005.$$

მაშინ $m_{\text{გ}}$ ტოლი იქნება:

$$m_{\text{გ}} = 1 + \sqrt{\frac{365 \cdot 7(28 + 5 \cdot 23)[2 \cdot 0,3(14 - 1) + (14^2 - 1)23 \cdot 0,0023]}{730 \cdot 7(28 + 5 \cdot 23)(0,03 + 0,0005 \cdot 23) + 2 \cdot 160000}} = 1 + 4,34 = 5,34 \approx 6 \text{ ლიანდაგი.}$$

1 – მოცემულ და შემდეგ ამოცანებში მოყვანილი რიცხვითი მნიშვნელობები პირობითია.

4.8. საქალაქო ტრანსპორტი

განსახდერეთ გამჭოლი ტიპის რკინიგზის სამგზავრო სადგურის გამტარუნარიანობა საანგარიშო პერიოდში $T_{საან} = 4$ სთ, თუ სადგური აღჭურვილია 5 საპერონე ლიანდაგითა და 3 ბაქნით. სადგურში მგზავრნაკადების სტრუქტურა ასეთია: შორეული, ადგილობრივი და საგარეუბნო. თითოეული სამგზავრო ბაქანი საანგარიშო პერიოდში სრულად არ შეიძლება იყოს გამოყენებული მგზავრთა მომსახურებისათვის (სატვირთო მოძრაობისათვის, ლოკომოტივების გასატარებლად, სარემონტო სამუშაოების წარმოებისას საპერონე ლიანდაგებში და სხვ. შეიძლება დაეუშვათ, რომ ამ სიდიდეების საშუალო მნიშვნელობა $t_{გაქ} = 12$ წთ). საპერონე ლიანდაგების დაკავების დროის ვარიაციის კოეფიციენტია $\gamma = 0,3$. სხვადასხვა კატეგორიის სამგზავრო მატარებლების წილი და მათი საქსპლუატაციო პარამეტრები მოყვანილია 4.2 ცხრილში.

ამოხსნა

ჩვენი შემთხვევისათვის სამგზავრო სადგურის გამტარუნარიანობა იქნება საანგარიშო პერიოდში სამგზავრო მომსახურებას დაქვემდებარებული მგზავრთა რაოდენობა:

$$N_{სად} = \sum_{n=1}^{m_{გაქ}} \frac{na(T_{საან} + t_{გაქ})N_{სამ}}{t_{დაქ}(1+t_{გად}\gamma)(1+\beta_{\varphi})}, \quad (4.33)$$

სადაც n – სამგზავრო ბაქნების რაოდენობა სადგურში;

a – სამგზავრო ბაქნებზე ერთდროულად დასამუშავებელი მატარებლების რაოდენობა;

$N_{სამ}$ – ერთი სამგზავრო მატარებლის მიერ გადა-

სხვადასხვა კატეგორიის მატარებლის წილი საერთო მატარებელნაკადში და მათი საექსპლუატაციო პარამეტრები

მატარებელთა კატეგორია	მატარებ. წილი საერთო მატ.ნაკადში	შემადგენლობის ტეკად., მგზავრი	მოცემულ სადგ-ში მგზ-ბით მატარ-ის შევსების წილი	ლიანდაგ. დაკავების დრ. ერთი მატარებ. მიერ,წთ
ძირითადი (მოსვლა)	0,2	817	0,7	30
ძირითადი (წასვლა)	0,1	817	0,7	45
ტრანზ.(მოს+წასვლა)	0,2	698	0,2	25
საგარეუბ.(მოსვლა)	0,3	1008	0,8	20
საგარეუბ.(წასვლა)	0,2	1008	0,8	25

ყვანილი მგზავრების საშუალო რაოდენობა;

$t_{ლაკ}$ – ერთი საპერონე ლიანდაგის დაკავების საშუალო დრო სამგზავრო მატარებლის მიერ;

$t_{გად}$ – ნორმირებული გადახრების რიცხვი დადგენილისაგან, განსაზღვრული ალბათობის P კრიტერიუმის მიხედვით; პრაქტიკული მიზნებისათვის P=0,95-0,97. ლაპლასის ცხრილების მიხედვით, როცა P=0,95, მაშინ $t_{გად} = 1,65$;

β_{φ} – ტექნიკური წუნების კოეფიციენტი; $\beta_{\varphi} = 0,01$.

ჩამოთვლილი პარამეტრებიდან თითქმის ყველა ცნობილია, გარდა $N_{სამ}$ და $t_{ლაკ}$ სიდიდეებისა. $N_{სამ}$ განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$N_{სამ} = \sum_{i=1}^k N_i \eta_i \alpha_i, \quad (4.34)$$

სადაც $N_i - i -$ ური კატეგორიის სამგზავრო მატარებლის

ტევადობა (დასახლებულობა);

$\eta_i - i$ - ური კატეგორიის მგზავრებით მოცემულ სადგურში ერთი მატარებლის შევსების კოეფიციენტი;

$\alpha_i - i$ - ური კატეგორიის მატარებლების წილი მოცემულ სადგურში.

(4.34) ფორმულაში შესაბამისი მნიშვნელობების შეტანის შემდეგ ვღებულობთ:

$$N_{\text{სამ}} = 817 \cdot 0,7 \cdot 0,2 + 817 \cdot 0,7 \cdot 0,1 + 698 \cdot 0,2 \cdot 0,2 + 1008 \cdot 0,8 \cdot 0,3 + 1008 \cdot 0,8 \cdot 0,2 = 114,38 + 57,19 + 27,92 + 241,92 + 161,28 = 602,69 \approx 603 \text{ მგზავრი.}$$

$$t_{\text{ღაკ}}^i = \sum_{i=1}^k t_{\text{ღაკ}}^i \alpha_i, \quad (4.35)$$

სადაც $t_{\text{ღაკ}}^i - i$ - ური კატეგორიის სამგზავრო მატარებლების მიერ საპერონე ლიანდაგების დაკავების დრო.

$$t_{\text{ღაკ}}^i = 30 \cdot 0,2 + 45 \cdot 0,1 + 25 \cdot 0,2 + 20 \cdot 0,3 + 25 \cdot 0,2 = 6 + 4,5 + 5 + 6 + 5 = 26,5 \text{ წთ.}$$

თუ გავითვალისწინებთ, რომ $t_{\text{გად}} = 1,65$ - ის პირობებში 3 ბაქანი ერთდროულად შეიძლება მოემსახუროს 5 სამგზავრო მატარებელს, მაშინ

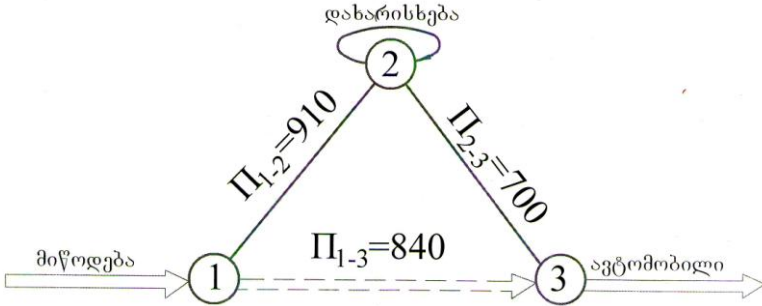
$$N_{\text{სად}} = \frac{(240 - 12)631}{26,5(1 + 1,65 \cdot 0,3)(1 + 0,01)} + \frac{2 \cdot 2(240 - 12)631}{26,5(1 + 1,65 \cdot 0,3)(1 + 0,01)} = 17983 \text{ მგზავრი.}$$

**თაში 5. სარკინიგზო და სხვა
სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების
დამახასიათებელი ამოცანები**

**5.1. სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის
ურთიერთქმედების ამოცანები**

განსაზღვრეთ ტარა-ცალობრივი ტვირთის გადატვირთვის მოცულობა სარკინიგზო ტრანსპორტიდან საავტომობილოზე პირდაპირი ვარიანტით და ასევე გადამუშავებული ტვირთის მოცულობა, თუ ცნობილია, რომ სადღეღამისო ტვირთნაკადი შეადგენს $Q = 1000$ ტ. ერთ მიწოდებაში ტვირთის რაოდენობა შეადგენს 250 ტ-ს; სატვირთო ფრონტიდან ტვირთის გამოტანა ხდება საავტომობილო ტრანსპორტით 14 სთ-ის განმავლობაში. შემოსული ავტომობილების ნაკადი ხასიათდება (აიწერება) პუასონის კანონით; ერთი ავტომობილის ტვირთამწეობა შეადგენს 5 ტ-ს; სატვირთო მანქანების გადამუშავებისუნარიანობა პირდაპირი ვარიანტის დროს შეადგენს 60 ტ/სთ, ტვირთის გადატვირთვისას ვაგონიდან საწყობში – 65 ტ/სთ-ს და ტვირთის დატვირთვისას საწყობიდან ავტომობილში – 50 ტ/სთ; სატვირთო მანქანების გამართული (სტაბილური) მუშაობის ალბათობა შეადგენს $P_{მქ} = 0,9$, ხოლო ალბათობა იმისა, რომ არ იქნება საჭირო ტვირთის გადატვირთვა საწყობში – ასევე შეადგენს $P_{სორ} = 0,9$. საწყობში დასახარისხებელი ტვირთის მოცულობა საწყობში გამავალი (გასატარებელი) მთლიანი ტვირთნაკადის 3% ($\varphi_{დამ} = 0,03$). ტვირთნაკადის გადატვირთვის სქემა სარკინიგზოდან საავტომობილოზე, ნაჩვენებია 5.1 ნახე.

ამოხსნა



ნახ. 5.1. ტვირთის გადატვირთვის სქემა სარკინიგზოდან საავტომობილო ტრანსპორტზე

იმის გამო, რომ ავტოტრანსპორტი მუშაობს მხოლოდ ორ ცვლაში (14 სთ), საჭიროა პირველ რიგში გაინსახდვროს ტვირთის გადატვირთვის მოცულობა სარკინიგზოდან საავტომობილო ტრანსპორტზე აღნიშნულ პერიოდში.

ტვირთნაკადის მიწოდების საშუალო ინტენსივობა იქნება:

$$\lambda_{\text{კ}} = \frac{1000}{250 \cdot 24} = 0,167 \text{ მიწოდება/სთ.}$$

სავტომობილო ნაკადის საშუალო ინტენსივობა იქნება:

$$\lambda_{\text{ავ}} = \frac{1000}{5 \cdot 14} = 14,3 \text{ ავტომობილი/სთ.}$$

სატვირთო ფრონტის გადამუშავებისუნარიანობა ვარიანტების მიხედვით (ნახ.5.1) გამოიანგარიშება სავტომობილო ტრანსპორტის მუშაობის პერიოდის ხანგრძლივობისაგან დამოკიდებულებით: $\Pi'_{1-3} = 60 \cdot 14 = 840$ ტ;

$$\Pi'_{1-2} = 65 \cdot 14 = 1560 \text{ ტ}; \quad \Pi'_{2-3} = 50 \cdot 14 = 700 \text{ ტ.}$$

ტვირთის მასა, რომელიც სატვირთო ფრონტზე შემოვა t დროის განმავლობაში, იქნება:

$$Q' = Qt_s / T_{საღ}, \quad (5.1)$$

სადაც t_s – ავტოტრანსპორტის მუშაობის ხანგრძლივობა,

$$t_s = 14 \text{ სთ};$$

$T_{საღ}$ – სატვირთო სადგურის (სატვირთო პუნქტის)

მუშაობის ხანგრძლივობა, $T_{საღ} = 24$ სთ;

მაშინ $Q' = 1000 \cdot 14 / 24 = 0,583$ ათასი ტონა.

ტარა-ცალკობრივი ტვირთის მოცულობა პირდაპირი ვარიანტით გადატვირთვის შემთხვევაში, 14 სთ-იან პერიოდში, იქნება:

$$Q'_{1-3} = P_3(T)P_s(T)P_{მგდ}P_{30რ}II_{13}(T), \quad (5.2)$$

სადაც $P_3(T), P_s(T)$ – შესაბამისად სატვირთო ფრონტთან

ვაგონებისა და ავტომობილების ყოფნის ალბათობა;

$P_{მგდ}$ – სატვირთო მანქანების სტაბილური

მუშაობის ალბათობა, $P_{მგდ} = 0,90$;

$P_{30რ}$ – ალბათობა იმისა, რომ არ საჭიროებს ტვირთი გადატვირთვას საწყობში (ასაწონად, დასახარისხებლად და სხვ.), $P_{30რ} = 1$;

$$P_3(T) = (1 - P_3^0) \left[\frac{Q'\eta'}{II'_{1-3}} + \frac{Q'(1-\eta')}{II'_{1-2}} \right], \quad (5.3)$$

სადაც P_3^0 – ალბათობა იმისა, რომ დღე-ღამის განმავლობაში სადგურში არ შემოვა არც ერთი ვაგონი;

η' – ტვირთის ნაწილი, რომელიც გადაიტვირთება პირდაპირი ვარიანტით ავტოტრანსპორტის მუშაობის პერიოდში.

$$P_s(T) = (1 - P_s^0) \left[\frac{Q' \eta'}{\Pi'_{1-3}} + \frac{Q'(1-\eta')}{\Pi'_{2-3}} \right], \quad (5.4)$$

სიდიდე η' ტოლია:

$$\eta' = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}, \quad (5.5)$$

სადაც A, B, C – საანგარიშო კოეფიციენტებია;

$$A = PQ(\Pi_{1-2}\Pi_{2-3} - \Pi_{1-3}\Pi_{2-3} - \Pi_{1-3}\Pi_{1-2} + \Pi_{1-3}^2); \quad (5.6)$$

$$B = PQ(\Pi_{1-3}\Pi_{2-3} + \Pi_{1-3}\Pi_{1-2} - 2\Pi_{1-3}^2) - \Pi_{1-3}^2\Pi_{1-2}\Pi_{2-3}; \quad (5.7)$$

$$C = PQ\Pi_{1-3}^2; \quad (5.8)$$

$$P = (1 - e^{-\lambda_{\text{ვ}}t})(1 - e^{-\lambda_{\text{ვ}}t})P_{\text{მ}}P_3P_{1-3}, \quad (5.9)$$

სადაც t – ავტოტრანსპორტის მუშაობის ხანგრძლივობა, $t=14$ სთ;

პირველ რიგში ვსაზღვრავთ P სიდიდეს;

$$P = (1 - e^{-0,167 \cdot 14})(1 - e^{-14,3 \cdot 14})0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,84 = \\ = (1 - 0,097)(1 - 0)0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,84 = 0,614;$$

$$A = 0,614 \cdot 1(0,91 \cdot 0,7 - 0,84 \cdot 0,70 - 0,84 \cdot 0,91 + 0,84^2) = \\ = 0,614 \cdot 1(-0,0098) = -0,006;$$

$$B = 0,614 \cdot 1(0,84 \cdot 0,70 + 0,84 \cdot 0,91 - 2 \cdot 0,84^2) - 0,84^2 \cdot 0,91 \cdot 0,70 = \\ = -0,036 - 0,449 = -0,485;$$

$$C = 0,614 \cdot 1 \cdot 0,84^2 = 0,433;$$

$$\eta' = \frac{0,485 - \sqrt{0,2352 + 0,0104}}{-2 \cdot 0,006} = \frac{0,485 - 0,495}{-0,012} = 0,83;$$

ამრიგად, პირდაპირი ვარიანტით გადაიტვირთება

$$Q'_{1-3} = 583 \cdot 0,83 = 484 \text{ ტ ტვირთი.}$$

ტვირთის წილი, რომელიც ვაგონიდან ავტომობილში გადაიტვირთება პირდაპირი ვარიანტით, იქნება:

$$\eta = 484 : 1000 = 0,484.$$

სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების პუნქტში (სადგურში) გადამუშავებული ტვირთის მოცულობა შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$Q_{\text{ტვ}} = Q\{[\eta + (1-\eta)k_{\text{ორ}}] + (1-\eta)\varphi_{\text{დამ}}\}, \quad (5.10)$$

სადაც $k_{\text{ორ}}$ – ორმაგი დამუშავების კოეფიციენტი, სატვირთო მანქანებიდან ტვირთის საწყობში გადატვირთვისას, $k_{\text{ორ}} = 2$;

$\varphi_{\text{დამ}}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ტვირთის გადატვირთვისას დამატებით სამუშაოებს, გამოწვეულს დახარისხებით, აწონვითა და სხვ.; $\varphi_{\text{დამ}} = 0,03$.

გადამუშავებული ტვირთის მოცულობა იქნება:

$$Q_{\text{ტვ}} = 1000\{[0,484 + (1-0,484)2 + (1-0,484)0,03]\} = 1531 \text{ ტ.}$$

5.2. სარკინიგზო და სამდინარო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება

სამდინარო პორტში მიმდინარეობს ბარჟის დაცლა. დაცლის დაწყებიდან გასულია 2,6 სთ. ბარჟის დაცლისათვის საჭირო დრო შეადგენს 5,2 სთ. ბარჟის გადასაყენებლად საჭირო დრო ტოლია 0,4 სთ, ხოლო დამატებითი ხარჯები გადაყენების პროცესში – 0,8 ლარი; ამავე დროს პორტში მოვიდა სატვირთო თბომავალი

(გემი) და რკინიგზის სადგურიდან მოხდა 10 ვაგონის მიწოდება. საჭიროა განისაზღვროს პორტში სატრანსპორტო საშუალებების დაცლის რაციონალური თანმიმდევრობა, თუ ბარჟის მოცდენის საათობრივი ღირებულება შეადგენს $c_3 = 3,8$ ლარი, თბომავლისა – $c_{თბ} = 16,3$ ლარი, 10 ვაგონიანი მიწოდებისა – $c_9 = 5,4$ ლარს. თბომავლის დაცლისათვის საჭირო დრო შეადგენს $t_{თბ} = 8,1$ სთ; 10 ვაგონიანი მიწოდების დაცლის დრო $t_9 = 3,6$ სთ.

ამოხსნა

უპ. ყოვლისა უნდა განისაზღვროს ე.წ. პრიორიტეტის კოეფიციენტი; იგი ტოლია:

$$k_j = \frac{c_j}{t_j}, \quad (5.10)$$

სადაც $c_j - j$ - ური სატრანსპორტო ერთეულის მომსახურების (საათობრივი) ღირებულება;

$t_j - j$ - ური სატრანსპორტო ერთეულის მომსახურების ვადა;

ჩვენ შემთხვევაში ბარჟისათვის – $k_3 = 3,8/5,2 = 0,73$; თბომავლისათვის – $k_{თბ} = 16,3/8,1 = 2,01$; 10 ვაგონიანი მიწოდებისათვის – $k_9 = 5,4/3,6 = 1,50$; როგორც ჩანს, პრიორიტეტის კოეფიციენტი თბომავლისა და ვაგონების შემთხვევაში გაცილებით მეტია, ვიდრე ბარჟის დაცლის დროს; ამიტომ საჭიროა შემოწმდეს ბარჟის დაცლის შეწყვეტის მიზანშეწონილობა. ზოგადი სახით, უფრო დაბალი პრიორიტეტის მქონე სატრანსპორტო ერთეულის

მომსახურების შეწყვეტის მიზანშეწონილობა განისაზღვრება ცნობილი უტოლობით. ჩვენ შემთხვევაში:

$$\frac{C_{\text{მოს}}}{t_{\text{მოს}} + t_{\text{დამ}}} > \frac{C_{\text{გად}} + C_{\text{დამ}}}{t_{\text{გად}} - t_{\text{ფაქ}}}, \quad (5.11)$$

სადაც $C_{\text{მოს}}, C_{\text{გად}}$ – შესაბამისად 1 სთ მომსახურების ღირებულება ახლად მოსული და დამუშავების პროცესში მყოფი სატრანსპორტო საშუალებისა;

$C_{\text{დამ}}$ – დამატებითი ხარჯები, რომელიც გადამოწვეულია სატრანსპორტო საშუალებების გადაყენებაზე და სატვირთო მანქანების მოცდენებზე. ბარჯის შემთხვევაში $C_{\text{დამ}} = 0,8$ ლარი;

$t_{\text{მოს}}, t_{\text{გად}}$ – შესაბამისად მოსული და გადამუშავების პროცესში მყოფი სატრანსპორტო ერთეულების მომსახურების ხანგრძლივობა;

$t_{\text{დამ}}$ – სატრანსპორტო საშუალების გადაყენებაზე დახარჯული დრო;

$t_{\text{ფაქ}}$ – სატვირთო ფრონტზე მყოფი სატრანსპორტო საშუალების ფაქტიური დამუშავების ხანგრძლივობა, ახალი სატრანსპორტო ერთეულის ჩამოყენებამდე.

ჩვენ შემთხვევაში:

$$\frac{16,3}{8,1 + 0,4} > \frac{3,8 + 0,8}{5,2 - 2,6} = 1,92 > 1,77.$$

როგორც ანგარიშებიდან ჩანს, (5.11) პირობა დაცულია და ამიტომ მიზანშეწონილია შეწყდეს ბარჟის დაცლა და დასაცლელად მიეწოდოს თბომავალი. თბომავლის დაცლის შემდეგ დგება საკითხი ბარჟისა და ვაგონების დაცლის რიგითობის შესახებ. ბარჟის დაცლის შეწყვეტის მომენტში პრიორიტეტის კოეფიციენტი იქნება $k_3 = 3,8 : (5,2 - 2,6) = 1,46$, ხოლო ვაგონებისათვის ეს სიდიდეა $k_3 = 1,50$. რადგანაც $k_3 > k_3$, მიზანშეწონილი იქნება თბომავლის შემდეგ დაიცალოს 10 ვაგონიანი მიწოდება და სულ ბოლოს ბარჟა.

5.3. სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება

საზღვაო პორტი დღე-ღამის განმავლობაში გადაამუშავებს გენერალურ ტვირთს $Q = 6000$ ტ. ტვირთის მასა ვაგონში შეადგენს $q_3 = 50$ ტ, ხოლო გემზე – $q_3 = 2500$ ტ. საანგარიშო პერიოდის ხანგრძლივობაა 48 სთ. განსაზღვრეთ ტვირთის საშუალო მოცულობა, რომელიც საჭიროა მუდმივად იყოს პორტში მისი სტაბილური მუშაობის მიზნით. გემების შემოსვლა პორტში (ნაკადი) ექვემდებარება პუასონის განაწილებას, ხოლო ვაგონნაკადები – განაწილების ნორმალურ კანონს.

ამოხსნა

ტვირთის საშუალო მოცულობა პორტში პუასონის განაწილებით, იქნება:

$$Z_{\text{ტვ}} = 0,798 \sqrt{q_3^2 \sigma_3^2 + q_3^2 \lambda_3 T}, \quad (5.12)$$

სადაც σ_3 – საშუალო კვადრატული გადახრა ვაგონნაკადის დადგენილი ნორმიდან;

λ_3 – პორტში საშუალოდ 1 სთ-ის განმავლობაში მოსული გემების რაოდენობა;

T – საანგარიშო პერიოდი, $T = 48$ სთ.

სიდიდე λ ზოგადად, განისაზღვრება ფორმულით:

$$\lambda_i = \frac{Q_i}{q_i \cdot 24}, \quad (5.13)$$

სადაც Q_i – გადასამუშავებელი i – ური ტვირთის მოცულობა;

q_i – i – ური სატრანსპორტო საშუალების ტვირთამწეობა.

სატრანსპორტო კვანძში (კომპლექსში) გემებისა და ვაგონების მოსვლის ინტენსივობა იქნება:

$$\lambda_3 = \frac{6000}{2500 \cdot 24} = 0,1 \text{ გემი/სთ};$$

$$\lambda_3 = \frac{6000}{50 \cdot 24} = 5 \text{ ვაგონი/სთ}.$$

სიდიდე σ , ზოგადად განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$\sigma = 2,465 \cdot \lambda_i^{0,701} \cdot T^{0,5}; \quad (5.14)$$

ჩვენი შემთხვევისათვის

$$\sigma = 2,465 \cdot 5^{0,701} \cdot 48^{0,5} = 52,8 \text{ ვაგონი}.$$

ტვირთის საშუალო რაოდენობა, რომელიც საჭიროა პორტის სტაბილური მუშაობისათვის, იქნება:

$$Z_{\sigma_3} = 0,798 \sqrt{50^2 \cdot 52,8^2 + 2500^2 \cdot 0,1 \cdot 48} = 4850 \text{ ტ}.$$

5.4. მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზების ურთიერთქმედება

განსაზღვრეთ გადამცემი მატარებლის ოპტიმალური მასა მაგისტრალური რკინიგზის დამხარისხებელი სადგურიდან სამრეწველო რკინიგზის სადგურამდე მოძრაობის დროს, შემდეგი ამოსავალი მონაცემების საფუძველზე: დღე-ღამის განმავლობაში გადასაცემი ვაგონების საერთო რაოდენობა შეადგენს $m_{\text{გად}} = 163$; მანძილი აღნიშნულ სადგურებს შორის $L_{\text{სად}} = 7,3$ კმ-ია; ვაგონის ბრუტომასა $q_{\text{ბრ}} = 79$ ტ; სამანევრო თბომავლის სერიაა $T\mathcal{D}-2$.

ამოხსნა

მაგისტრალურ და სამრეწველო რკინიგზების ურთიერთქმედებაში ოპტიმალობის კრიტერიუმი არის გადამცემი მატარებლის მასა. იგი განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{(aL_{\text{სად}} + b)m_{\text{გად}} \cdot q_{\text{ბრ}}}{c + dL_{\text{სად}} + m_{\text{გად}} \cdot q_{\text{ბრ}} \cdot 10^{-6}}}, \quad (5.15)$$

სადაც a, b, c, d – კოეფიციენტები, რომლებიც ახასიათებს სამანევრო ლოკომოტივს. $T\mathcal{D}-2$ – ის შემთხვევაში $a = 0,08, b = 7,3909, c = 0,0363, d = 0,01584$.

(5.15) ფორმულაში სათანადო სიდიდეების ჩასმის შემდეგ მივიღებთ:

$$Q_{\text{გად}} = \sqrt{\frac{(0,08 \cdot 7,3 + 7,3909) \cdot 163 \cdot 79}{0,0363 + 0,01584 \cdot 7,3 + 163 \cdot 79 \cdot 10^{-6}}} = 1644 \text{ ტ.}$$

5.5. სატრანსპორტო კვანძებში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობის ურთიერთქმედება

უნდა შეირჩეს სარკინიგზო და საქალაქო მიწისზედა ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ოპტიმალური რეჟიმები კვირის მუშა დღეებში. რკინიგზის სათავო სამგზავრო სადგურში საშუალოდ ყოველდღიურად შემოდის 12000 მგზავრი. ვაგზლისწინა მოედნიდან მგზავრების ტრანსპორტირება (გაყვანა) ხდება ავტობუსებით, ტროლეიბუსებითა და ტრამვაით. საქალაქო ტრანსპორტის ერთი ერთეულის საშუალო ტევადობა შეადგენს 70 მგზავრს; ერთი მანქანა.სთ-ის საშუალო ღირებულებაა 5,6 ლარი, ხოლო მგზავრობის ღირებულება – 0,5 ლარი. სარკინიგზო ტრანსპორტით შემოსული მგზავრნაკადების საათობრივი განაწილება ნაჩვენებია 5.1 ცხრილში.

ცხრილი 5.1

რკინიგზით შემოსული მგზავრების საათობრივი განაწილება

დღე-ღამის საათები	მოსული მგზავრების რაოდენობა	სადღეღამისო მოსვლის პროცენტი
6-7	984	8,2
7-8	1716	14,3
8-9	1692	14,1
9-10	960	8,0
10-11	540	4,5
11-12	480	4,0
სულ	6372	53,1

6-დან 12 სთ-მდე რკინიგზით შემოსული მგზავრების რაოდენობაა 6372, რაც შეესაბამება მთლიანი მგზავრნაკადის 53,1%-ს.

ამოხსნა

ოპტიმალური ურთიერთქმედება სარკინიგზო და საქალაქო ტრანსპორტს შორის მიიღწევა იმ შემთხვევაში, თუ საქალაქო ტრანსპორტის შეჯამებული დაყვანილი ხარჯები და მგზავრთა ლოდინის დრო საქალაქო ტრანსპორტის რომელიმე სახეობის მოსვლამდე, იქნება მინიმალური, ანუ

$$E = E_{\text{კკ}} + E_{\text{მოლ}} \rightarrow \min, \quad (5.16)$$

სადაც $E_{\text{კკ}}$ – ხარჯები დაკავშირებული საქალაქო ტრანსპორტის ექსპლუატაციასთან;

$E_{\text{მოლ}}$ – ხარჯები, დაკავშირებული ვაგზლისწინა მოედანზე მგზავრების საქალაქო ტრანსპორტის მოლოდინთან;

$$E_{\text{კკ}} = c_{\text{ა-ბ}} \cdot M \cdot T, \quad (5.17)$$

სადაც $c_{\text{ა-ბ}}$ – ერთი მანქანა.სთ-ის საშუალო ღირებულება,

$$c_{\text{ა-ბ}} = 5,6 \text{ ლარი};$$

M – საქალაქო ტრანსპორტის მუშა პარკი;

T – მგზავრთა ინტენსიური მოსვლის პერიოდი;

$$E_{\text{მოლ}} = c_{\text{ბგ-ს}} \cdot t_{\text{მოლ}} \cdot N(t), \quad (5.18)$$

სადაც $c_{\text{ბგ-ს}}$ – ერთი მგზავრ.სთ-ის ღირებულება;

$t_{\text{მოლ}}$ – მატარებლით მოსული მგზავრის მიერ დახარჯული საშუალო დრო ვაგზლისწინა მოედანზე საქალაქო ტრანსპორტის მოლოდინში;

$N(t)$ – მგზავრთა საშუალო რაოდენობა რომელთა ტრანსპორტირებასაც უზრუნველყოფს საქალაქო ტრანსპორტი T პერიოდში.

ანგარიშებში გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ საქალაქო ტრანსპორტისათვის დგება პერიოდი, როცა ერთი მანქანის დატვირთულობის კოეფიციენტი მეტია 1-ზე ($\rho > 1$); ეს ნიშნავს, რომ ქალაქის სატრანსპორტო პარკი ამ პერიოდში ვერ უზრუნველყოფს მგზავრების შეუფერხებელ გადაზიდვას. ამიტომ სიდიდეს $t_{\text{მოლ}}$, საზღვრავენ ორი შემთხვევისათვის, როცა $\rho > 1$ და $\rho < 1$;

$$t_{\text{მოლ}} = \beta I, (\rho < 1); \quad (5.19)$$

$$t_{\text{მოლ}} = \beta I + t / 2(\rho - 1), (\rho > 1), \quad (5.20)$$

სადაც β – არის პარამეტრი, რომელიც ანგარიშებში

მიიღება $\beta = 0,6 - 0,8$;

I – საქალაქო ტრანსპორტის მოსვლებს შორის საშუალო ინტერვალი;

t – პერიოდის ხანგრძლივობა, როცა $\rho > 1$.

თუ (5.16) ფორმულაში შევიტანთ მისი წევრების მნიშვნელობებს, მივიღებთ სარკინიგზო და საქალაქო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ეფექტური რეჟიმის გამომსახველ ზოგად ფორმულას:

$$E = c_{\text{გ-ს}} MT + c_{\text{გ-ს}} \left\{ \beta \sum_{i=1}^k \frac{1}{M} N_i + \sum_{j=1}^n \left[\beta \frac{1}{M} + \frac{t_j}{2} (\rho - 1) \right] N_j \right\}, \quad (5.21)$$

აღსანიშნავია, რომ მოცემული ფორმულა იქნებოდა სრულყოფილი, მასში რომ ფიგურირებდეს საქალაქო სატრანსპორტო პარკისა და საანგარიშო პერიოდის მნიშვნელობები. მინიმალური სამანქანო პარკი, რომელიც უზრუნველყოფს ვაგზლისწინა მოედნიდან მგზავრების ტრანსპორტირებას T პერიოდში, იქნება:

$$M_{\text{min}} = N_T / T b_{\text{გვ}}, \quad (5.22)$$

სადაც $N_T - T$ პერიოდში ვაგზლისწინა მოედანზე სარკინიგზო ტრანსპორტიდან მოსული მგზავრების რაოდენობა;

$b_{\text{მგზ}}$ – ერთი მანქანის საშუალო ტევადობა, $b_{\text{მგზ}} \approx 70$ გზავრი.

ანგარიშების პირველ ციკლში T პერიოდის მნიშვნელობას ვიღებთ 6-დან 10 სთ-მდე, ანუ $T = 4$ სთ, ხოლო $N_T = 5352$; ამ პერიოდისათვის

$$M_{\min} = \frac{5352}{4 \cdot 70} \approx 19 \text{ მანქანა.}$$

საათების მიხედვით ρ – ს მნიშვნელობა იქნება: 6-დან 7 სთ-მდე, $\rho_{(19\text{მანქანა})} = 984/19 \cdot 70 = 0,74$; ასეთ პირობებში $t_{\text{მოღ}}^{6-7} = 0,7(1:19) = 0,037$ სთ; 7-დან 8 სთ-მდე $t_{\text{მოღ}} = 0,037 + 0,5 \cdot (1,29 - 1) = 0,182$ სთ და ა.შ.

აღნიშნული პარამეტრის მიხედვით, ანუ როცა $M_{\min} = 19$, ვანგარიშობთ (5.21) ფორმულიდან E – ს მნიშვნელობას და შედეგები შეგვაქვს 5.2 ცხრილში.

ცხრილი 5.2

სარკინიგზო და საქალაქო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების დამახასიათებელი პარამეტრები

დღედამის საათები	მოსული მგზავრები	ρ	$t_{\text{მოღ}}$	$E_{\text{მოღ}}$
6-7	984	0,74	0,037	7,28
7-8	1716	1,29	0,182	62,46
8-9	1602	1,27	0,317	107,27
9-10	960	0,72	0,177	33,98
სულ	5352	-	-	210,9

5.2 ცხრილის საფუძველზე, როცა $M_{\min} = 19$, $E(19) =$

$= 5,6 \cdot 19 \cdot 4 + 210,99 = 636,59$ ლარი.

9 სთ-ის შემდეგ ვაგზლისწინა მოედანზე რიგი იქნება. ამ დროს სიდიდე $t_{\text{მოლ}}$, გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$t'_{\text{მოლ}} = (t_{\text{მოლ}}^{\text{ბ.ობ}} + t_{\text{მოლ}}^I), \quad (5.23)$$

სადაც $t_{\text{მოლ}}^{\text{ბ.ობ}}, t_{\text{მოლ}}^I$ – შესაბამისად ვაგზლისწინა მოედანზე მგზავრთა მოლოდინის დრო ინტენსიური მოსვლის ბოლო და ჩვეულებრივი რეჟიმის პირველ საათებში.

თუ სამანქანო პარკს გავზრდით 2 ერთეულით და ჩავატარებთ ანგარიშებს ამ პირობისათვის, ანუ როცა $I_{\min} = 21$, მაშინ $E(21) = 5,6 \cdot 21 \cdot 4 + 133,99 = 604,39$ ლარი. ხარჯები შემცირდა, ამიტომ M სიდიდეს ვზრდით 24-მდე, ანუ $E(24) = 5,6 \cdot 24 \cdot 4 + 41,06 = 578,66$ ლარი.

ამრიგად, სატრანსპორტო კვანძში სარკინიგზო და საქალაქო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას ოპტიმალური რეჟიმი მიიღწევა როცა $M_{\min} = 24$.

ლიტერატურა

1. პ.ზ. ქენქაძე. სარკინიგზო ტრანსპორტი. I ნაწილი. თბილისი, 2001. – 155 გვ.
2. პ.ზ. ქენქაძე. სარკინიგზო ტრანსპორტზე გადაზიდვით პროცესის ოპტიმიზაციის თანამედროვე პრობლემები. თბილისი: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2007. – 248 გვ.
2. ა.ვ. ჩხაიძე. გადაზიდვითი პროცესის ორგანიზაცია და მართვა რკინიგზის ტრანსპორტზე. წიგნი I, თბილისი, 2001. – 448 გვ.
3. ა.ვ. ჩხაიძე, გ. ა. ჩხაიძე, გ.შ. თელია. სარკინიგზო ტრანსპორტის მუშაობის სრულყოფისა და სადგურთა განვითარების აქტუალური პრობლემები. თბილისი, 2003.- 432 გვ.
4. Громов Н. Н., Панченко Т.А., Чудновский А. Д. Единая транспортная система. Москва: Транспорт, 1987. – 304 с.
5. Основы взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта. Москва: Транспорт, 1986. – 216 с.
6. Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта. Москва: Транспорт, 1989.- 208 с.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

	შესავალი	3
	ნაწილი პირველი	
	ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირების, მართვისა და ურთიერთქმედების ერთიანი სისტემის საფუძვლები	6
თავი 1.	სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურა, მისი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა მოქმედების სფეროები და პერსპექტიული განვითარება	6
1.1.	სატრანსპორტო სისტემის სტრუქტურა . .	6
1.2.	სარკინიგზო ტრანსპორტის როლი ჩვენი ქვეყნის სატრანსპორტო სისტემაში, მისი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა და პროდუქცია	8
1.3.	ტრანსპორტის ძირითადი განმარტებები და მუშაობის საერთო მაჩვენებლები . . .	9
1.4.	ტრანსპორტის განვითარების პერსპექტივები	14
თავი 2.	ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ტექნიკურ-ტექნოლოგიური და სამქალაქათაციო დახასიათება	20
2.1.	სარკინიგზო ტრანსპორტის დახასიათება	20
2.2.	საავტომობილო ტრანსპორტის დახასიათება	27
2.3.	სამდინარო ტრანსპორტის დახასიათება .	33
2.4.	საზღვაო ტრანსპორტის დახასიათება . .	37

2.5.	საჰაერო ტრანსპორტის დახასიათება	43
2.6.	მილგამტარი ტრანსპორტის დახასიათება	47
2.7.	სამრეწველო ტრანსპორტის დახასიათება	54
2.8.	საქალაქო ტრანსპორტის დახასიათება . .	58
თავი 3.	სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედება	64
3.1.	სხვადასხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას ტექნოლოგიური კავშირები	64
3.2.	სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისათვის საჭირო ტექნიკური საშუალებები, მათი ძირითადი პარამეტრები	68
3.3.	სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება	75
3.4.	სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება	92
3.4.1.	სარკინიგზო და სამდინარო ტრანსპორტი	92
3.4.2.	სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტი .	99
3.5.	გადაუტვირთავი ინტენსიური ტექნოლოგიები სარკინიგზო და საწყლოსნო ტრანსპორტის ურთიერთქმედებისას, როგორც საერთაშორისო გადაზიდვების განვითარების პრიორიტეტული მიმართულება თანამედროვე ეტაპზე	114
3.5.1.	მარშრუტიზაციის მაღალი დონე და საერთაშორისო სატრანსპორტო დერეფნები .	114

3.5.2.	საბორნე გადასასვლელები	118
3.6.	მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზები	123
3.7.	ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ურთიერთქმედება სატრანსპორტო კვანძებში	129
ნაწილი მეორე		
ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირებისა და ურთიერთქმედების ტიპნიკური და სამეცნიერო-საპროექტო ამოცანების ამოხსნის მარტივები . . .		
თავი 4.	ტრანსპორტის ცალკეული სახეობების ფუნქციონირების დამახასიათებელი ამოცანები	136
4.1.	ზოგადი მდგომარეობა	136
4.2.	სარკინიგზო ტრანსპორტი	137
4.3.	საავტომობილო ტრანსპორტი	141
4.4.	საწყლოსნო ტრანსპორტი	146
4.4.1.	სამდინარო ტრანსპორტი	446
4.4.2.	საზღვაო ტრანსპორტი	149
4.5.	საჰაერო ტრანსპორტი	150
4.6.	მილგამტარი ტრანსპორტი	156
4.7.	სამრეწველო ტრანსპორტი	157
4.8.	საქალაქო ტრანსპორტი	159
თავი 5.	სარკინიგზო და სხვა სახის ტრანსპორტის ურთიერთქმედების დამახასიათებელი ამოცანები	162
5.1.	სარკინიგზო და საავტომობილო ტრანსპორტის ურთიერთქმედების ამოცანები	162

5.2.	სარკინიგზო და სამდინარო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება	166
5.3.	სარკინიგზო და საზღვაო ტრანსპორტის ურთიერთქმედება	169
5.4.	მაგისტრალური და სამრეწველო რკინიგზების ურთიერთქმედება	171
5.5.	სატრანსპორტო კვანძებში ტრანსპორტის სხვადასხვა სახეობების ურთიერთქმედება ბამოყენებული ლიტერატურა	172 177

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И ДРУГИХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

(Учебник)

На грузинском языке

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

Морчиладзе Джемал Давидович,
академический доктор, ассистент-профессор

Р е ц е н з е н т ы: **Шарашенидзе Гури Сергеевич,**
доктор технических наук, профессор

Шарвашидзе Кахабер Автандилович,
академический доктор

