

ვლადიმერ აბულაძე

## სატვირთო ვაგონების რემონტის ლოგისტიკა

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
თბილისი, 0175, საქართველო  
ივნისი 2012, წელი

## საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით ვლადიმერ აბულაძის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „სატვირთო ვაგონების რემონტის ლოგისტიკა“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ხელმძღვანელი:

თ. გრიგორაშვილი

რეცენზენტი:

ლ. ბოცვაძე

რეცენზენტი:

თ. ტვილდიანი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2012 წელი

ავტორი: აბულაძე ვლადიმერი

დასახელება: სატვირთო ვაგონების რემონტის ლოგისტიკა

ფაკულტეტი: სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის

ხარისხი: დოქტორი

სხდომა ჩატარდა: ივნისი 2012 წ.

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ შემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

---

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა ის მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

## რეზიუმე

მსოფლიოს ცივილიზაციის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც სხვადასხვა ქვეყნების, ისე ცალკეულ რეგიონებს შორის სავაჭრო-ეკონომიკური, კულტურულ-პოლიტიკური, სამეცნიერო-ტექნიკური ინტეგრაციის გაღრმავებას და სხვა კავშირურთიერთობათა გაფართოებასა და განმტკიცებას.

თავისი გეოპოლიტიკური მდებარეობის გამო საქართველო თანდათან სათანადო ადგილს იკავებს თანამედროვე მსოფლიოში როგორც ქვეყანა, რომელიც უნდა გახდეს სატრანზიტო გზაჯვარედინი ევრაზიულ სისტემაში და შეიტანოს უდიდესი წვლილი აღმოსავლეთსა და დასავლეთს, ჩრდილოეთსა და სამხრეთს შორის კავშირურთიერთობის ახალი ქსელების დამყარებაში. ისტორიული აბრეშუმის გზა, რომელიც ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე პირველ საუკუნეში საქართველოზე გადიოდა, ევროპასა და აზიას შორის საკონტინენტათშორისო დამაკავშირებელი სავაჭრო-საქარავნო ხიდის როლს ასრულებდა. თანდათან ამ გზამ თავისი მნიშვნელობა დაკარგა და ამჟამად დღის წესრიგში დადგა აღნიშნული გზის აღდგენის საკითხი,

საერთაშორისო საფინანსო და ეკონომიკური ორგანიზაციების საერთაშორისო სავალუტო ფონდის, მსოფლიოს ბანკის ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის და სხვა ინსტიტუტების გამოკვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ საქართველოს შესწევს უნარი შეასრულოს ტვირთის დიდი ნაკადების გამტარის ფუნქცია, რისი კონკრეტული მაგალითია საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ მიღებული გადაწყვეტილება საქართველოს გავლით ახალი საერთაშორისო სატრანზიტო მარშრუტების გამოყენების შესახებ, აგრეთვე რკინიგზის რეაბილიტაცია-აღდგენის სამუშაოთა შესრულების მიზნით მსოფლიო ბანკის მიერ სახსრების გამოყოფის თაობაზე. ამასთან დაკავშირებით ევროკომისიამ შეიმუშავა ახალი პროექტი, რომლის ძირითადი ამოცანაა ევროპა-კავკასია-აზიის სატრანსპორტო დერეფნის განვითარება. ლაპარაკია დაინტერესებულ ქვეყნებს შორის ურთიერთობის ისეთი მექანიზმის შექმნაზე, რომელიც ხელს შეუწყობს ერთიანი საბაზრო სივრცის განვითარებას, შეუფერხებელ კომერციულ საქმიანობას, ვაჭრობისა და სატრანზიტო გადაზიდვის დარგში რეგულირებადი სისტემის ჩამოყალიბებას.

ტვირთების გადაზიდვა მწარმოებლიდან მომხმარებლამდე ხორციელდება სხვადასხვა სახის ტრანსპორტით. ასეთ გადაზიდვებს ხშირად უწოდებენ შერეულ (კომბინირებულ გადაზიდვებს), ხოლო თუ გადაზიდვები ცდება ერთი სახელწიფოს საზღვრებს უწოდებენ შერეულ საერთაშორისო გადაზიდვებს. შერეული გადაზიდვები საშუალებას იძლევიან ეკონომიურად და რაციონალურად იყოს გამოყენებული თბოენერგეტიკული რესურსები, დაჩქარდეს საბაჟო პროცედურები, შევამციროთ ტვირთების მიტანის დრო და გადაზიდვების ღირებულება.

გადაზიდვების დაჩქარების და მათი რენტაბელობის ამაღლების მიღწევის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი არის მოძრავი შემადგენლობის მოცდენების შემცირება სატრანსპორტო კვანძებში და საბოლოო პუნქტებში. ამ პრობლემის წარმატებით გადაწყვეტის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი არის სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების სრულყოფა.

რკინიგზაზე ამჟამად მოქმედებს სატვირთო ვაგონების მომსახურების და რემონტის ორი სისტემა: გეგმიურ-მაფრთხილებელი და გარბენის მიხედვით. ორივე მეთოდის დროს ვაგონების რემონტი ხორციელდება მათი ტიპების მიხედვით განსაზღვრული დროის გავლის ან განსაზღვრული მანძილის გარბენის შემდეგ სავაგონო დეპოებში ან ვაგონშემკეთებელ ქარხანაში.

წინამდებარე ნაშრომში სატვირთო ვაგონების შემკეთებელი საწარმოო (სავაგონო დეპო) განხილულია, როგორც ლოგისტიკური ჯაჭვის ერთ-ერთი რგოლი (ნედლეულის ტრანსპორტირება მომხმარებელამდე). სავაგონო დეპოს, განსხვავებით საწარმოო დაწესებულებისგან ლოგისტიკურ ჯაჭვში გააჩნია გაორმაგებული ფუნქცია. ერთის მხრივ ის უზრუნველყოფს სატვირთო ვაგონების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობას, ტვირთების გადასაზიდად და მეორეს მხრივ თვითონ არის ვაგონების შეკეთებისთვის საჭირო მარაგი ნაწილების, კვანძების და დეტალების მომხმარებელი.

სატვირთო ვაგონების გეგმიურ-მაფრთხილებელი ან გარბენით რემონტის დროს სავაგონო დეპოების მაღალი მწარმოებლობა შესაძლებელია მხოლოდ სავაგონო დეპოებში სათანადო ნაწილების დიდი მარაგის არსებობისას. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში წარმოებისთვის არარენტაბელურია საწყოებში დიდი რაოდენობით მარაგი ნაწილების შენახვა.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, საკუთრების ფორმების შეცვლამ დღის წესრიგში დააყენა სავაგონო დეპოების დამოუკიდებელი ფუნქციონირების საკითხი ბაზარზე ადგილის შენარჩუნებისათვის, მათ კარდინალურად უნდა შეცვალონ მომხმარებლისთვის შეთავაზებული მომსახურების სტრატეგია, რომ ნაკლები საქსპლუატაციო ხარჯებით, სათანადო ხარისხით შეასრულონ საჭირო რაოდენობის სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურება და რემონტი.

საქართველოს რკინიგზის საკუთრებაში ირიცხება 11540 სატვირთო ვაგონი. ტიპების მიხედვით ვაგონების რაოდენობა შემდეგია: დახურული – 1728; ბაქანი – 1196; ნახევარვაგონი – 3140; ცისტერნა – 1663; იზოთერმული – 701; ცემენტშიდი – 606; კონტეინერშიდი – 625; მარცვალშიდი – 1140; ტრანსპორტიორი – 41; გადაკეთებული იზოთერმული – 18; სხვადასხვა – 682.

საქართველოს რკინიგზის კუთვნილი სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის, სავაგონო დეპოების ტექნიკური აღჭურვილობის და მარაგი ნაწილებით უზრუნველყოფის ანალიზის საფუძველზე მივედით დასკვნამდე, რომ სატვირთო ვაგონების საიმედოობის დონის ამაღლება, ვაგონების ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე ხარჯების შემცირება შესაძლებელია მიღწეული იქნას ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების მართვის სრულყოფით საინფორმაციო ტექნოლოგიების და მოდელირების საფუძველზე თანამედროვე ლოგისტიკური მენეჯმენტის მეთოდების გამოყენებით.

ყოველივე ზემოთქმულის გათვალისწინებით ჩამოყალიბდა გამოკვლევის მიზანი, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: მოცემული დისერტაციის მიზანია საწარმოო პროცესების ლოგისტიკური მართვის პრინციპების გამოყენებით სატვირთო ვაგონების ნარჩენები რესურსის და სავაგონო დეპოების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების

ანალიზის საფუძველზე, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში კონკურენციის გათვალისწინებით დაიხვეწოს სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემები.

## Abstract

On the modern stage of world civilization development the great attention is paid to profound commercial and economic, cultural-political, scientific-technical integration and to widening and hardening other interrelations between various countries as well as between their separate regions

Due its geopolitical location Georgia step-by-step ranks in modern worlds ad country that wants to develop as transit junction in Eurasian system and contribute major share in establishment of new networks between Northern and Southern, Eastern and Western countries. The historical Silk Road that still in first century BC passes through Georgia plays the role of connecting Europe and Asia intercontinental trade-caravan bridge. Step-by-step this road lost its significance and nowadays put in agenda the issue of this road restoration.

Grounded on the investigations of international financial and economical organizations, worlds bank, European bank of reconstruction and development and other institutions was determined that Georgia has the possibility to carry out the function of large amount of freight transportation that specific case is received by international organizations decision on application of passing through Georgia new international transit routes as well as on fund allocation in order to perform the activity on railway's rehabilitation-restoration . In connection with this by Euro-commission is developed new project that basic aim is development of Europe-Caucasus-Asia transport corridor. The deal is on creation of such mechanism of interrelation between attended countries that promotes to development of unified market space, continuous commercial activity and establishment of control system in field of trade and transit transportation.

Goods transportation from manufacturer to consumer is carried out by various modes of transport. Such transportation often is called as combined transportations, and if transportations exceed the borders of one state they are called as combined international transportations. The combined transportation gives the possibility profitably and rationally to apply heat-and-power resources, to accelerate custom procedures, reduces goods delivery terms and transportation costs.

The basic constituent part of achieving transportations acceleration and their profitability is presented by reducing of rolling stock detention in transport junctions and terminal points. The main factor of successfully solution of this problem represents in perfection of freight cars technical maintenance system.

On railway nowadays are acting two systems of freight cars technical maintenance and repair: planned precautionary maintenance and according of mileage. At both method the car's repair is executed accordingly of their types after defined time or defined mileage in rail-car depot or car repair shops.

In the presented work freight railcars repair facility (depot) is considered as one of the links of logistic chain (raw materials transportation to consumer). The railcars depot in contrary of industrial enterprises has doubled function – on one hand it provides running technical order of freight railcars and on other hand it itself is a consumer of required for railcars spares, units and details.

The planned precautionary maintenance or repair accordingly of mileage the high efficiency if railcars depot is possible only in case of existing of large amount of spares in railcars depots. In the conditions of market economy fro manufacturing is non-advisable the storage of large amount of spares in warehouses.

In the conditions of market economy the change of ownership's forms puts in agenda the independently activity of railcars depots. For surviving in market they

drastically would change offered to consumer servicing strategy for as possible less operational costs at accordingly level of quality perform freight railcars technical maintenance and repair.

In the ownership of Georgia Railway are 11540 freight railcars. According of types their quantity is following: closed railcars – 1728; platform – 1196; gondola car – 3140; tanks – 1663; isothermal – 701; cement carriers – 606; container carriers – 625; grain carrier – 1140; transporter – 41; modified isothermal – 18; various – 682.

On the basis of analysis of technical state of owner by Georgia Railway freight railcars, railcars depot's equipment and spares supply we conclude that for improvement of freight railcars reliability level and reducing of technical maintenance and repair costs is possible to achieve by perfection of railcars technical maintenance and repair management system on the basis of informational technologies and modeling due application of modern logistic management methods.

By consideration of all above mentioned is established aim of investigation that includes in following. The aim of presented dissertation is perfection of freight railcars technical maintenance and repair systems by application of principles of logistic management on the basis of analysis of railcars remaining recourses and railcars depots technical and economical indicators by taking into account the competition on the conditions of market economy.



## შინაარსი

შესავალი .....	12
1. ლიტერატურის მიმოხილვა .....	18
1.1. განსახილველი საკითხის აქტუალობა და ამოცანის დასმა .....	18
1.2. ამოცანის არსი და გამოკვლევის მიზანი .....	21
2. შედეგები და მათი განსჯა .....	25
2.1. სატვირთო ვაგონები .....	25
2.2. საქართველოს რკინიგზის სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის ანალიზი .....	28
2.3. სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემები .....	33
2.4. სატვირთო ვაგონების ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადები .	37
2.5. სატვირთო ვაგონების რემონტის პერიოდულობა ვადების და გარბენის მიხედვით .....	40
2.6. ძირითადი ცნებები ვაგონების საიმედოობაზე .....	46
2.7. სატვირთო ვაგონების განვითარების პერსპექტივები და მათდამი წაყენებული მოთხოვნები .....	47
2.7.1. ბაქნების კონსტრუქციული სქემები .....	47
2.7.2. ნახევარვაგონების კონსტრუქციული სქემები .....	49
2.7.3. დახურული ვაგონების კონსტრუქციული სქემები .....	51
2.7.4. ცისტერნების კონსტრუქციული სქემები .....	52
2.8. სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის ტექნოლოგია .....	55
2.8.1. ვაგონების მიმდინარე გასინჯვის და მოვლის მეთოდები .....	55
2.8.2. ვაგონების შეკეთების დაგეგმვის არსებული წესი .....	55
2.8.3. ვაგონების პერიოდული რემონტის ძირითადი მეთოდები .....	59
2.9. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები .....	71
2.9.1. სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის სარემონტო საწარმოების მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები .....	71
2.9.2. ვაგონების რემონტის ორგანიზაციის თანამედროვე სისტემები .....	82
2.9.3. ლოგისტიკური სისტემების პროგნოზირების და დაგეგმვის, პროექტირებისა და მართვის ძირითადი ამოცანები .....	96
2.9.4. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები .....	102
2.9.5. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს ავტომატიზირებული დაგეგმარებისა და მუშაობის ორგანიზაციის ფორმულირება .....	109
2.9.6. ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის კრიტერიუმების გათვლის ანალიზი .....	117
2.10. ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორი .....	120
2.11. სატვირთო ვაგონების რემონტის დაგეგმვა .....	129
3. დასკვნა .....	134
ლიტერატურა .....	136

## ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. ცემენტმზიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	29
ცხრილი 2. ბაქნები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	29
ცხრილი 3. ნახევარ-ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	29
ცხრილი 4. ცისტერნები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	30
ცხრილი 5. ხორბალმზიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	30
ცხრილი 6. კონტეინერების გადასაზიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	31
ცხრილი 7. დახურული ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები) .....	31
ცხრილი 8. ვაგონების ნორმატიული საექსპლუატაციო ვაგონები ტიპების მიხედვით .....	37
ცხრილი 9. ვაგონების შეკეთების პერიოდულობა ვაგონების მიხედვით .....	41
ცხრილი 10. ვაგონების შეკეთების პერიოდულობა გარბენის მიხედვით .....	43
ცხრილი 11. ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორი .....	121
ცხრილი 12. ვაგონების ტექნიკური პასპორტი – ცნობა № 2651 .....	129
ცხრილი 13. სატვირთო ვაგონების მოდერნიზირებული ტექნიკური პასპორტი ცნობა № 2651-მ .....	130

## ნახაზების ნუსხა

ნახ. 1. ბაქნების კონსტრუქციული სქემები .....	48
ნახ. 2. ვაგონ-ბაქნის ჩარჩოს სქემა .....	49
ნახ. 3. ნახევარვაგონების კონსტრუქციული სქემები .....	50
ნახ. 4. ნახევარვაგონის ჩარჩოს სქემა .....	51
ნახ. 5. დახურული ვაგონების კონსტრუქციული სქემები .....	52
ნახ. 6. ცისტერნების კონსტრუქციული სქემები .....	53
ნახ. 7. სატვირთო ვაგონების (მატარებლების) ტექნიკურ დათვალიერებაზე წარდგენის წიგნი .....	57
ნახ. 8. ვაგონის მატარებლიდან (შემადგენლობიდან) ახსნის შეტყობინების ფორმა .....	58
ნახ. 9. სარემონტოდ გადასაგზავნი ვაგონის თანმხლები ფურცელი .....	63
ნახ. 10. დეფექტური უწყისი .....	64
ნახ. 11. შეტყობინება ვაგონზე სარემონტო სამუშაოების დამთავრების შესახებ .....	67
ნახ. 12. სატვირთო ვაგონების რემონტის ცხრილური გრაფიკი სტაციონალურ კომპლექსურ-შემჭიდროებული მეთოდით ....	68
ნახ. 13. სატვირთო ვაგონების რემონტის ცხრილური გრაფიკი ნაკადური მეთოდით .....	70
ნახ. 14. ლოგისტიკური სისტემის სტრუქტურა .....	76
ნახ. 15. რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობის სარემონტო დეპოს საწარმოო ლოგისტიკური სისტემის მართვის დონეები .....	77
ნახ. 16. პროდუქციის კლასიფიკაცია ლოგისტიკის პოზიციებიდან .....	90
ნახ. 17. ოპერაციული და ლოგისტიკური მენეჯმენტის ურთიერთკავშირი ფირმის მენეჯმენტის სისტემაში .....	92
ნახ. 18. შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემის წარმოდგენა მართვის თეორიის პოზიციებიდან .....	95
ნახ. 19. სავაგონო დეპოს ლოგისტიკური სისტემის დაგეგმვისა და პროგნოზირების ამოცანები „ხე“ .....	101
ნახ. 20. მართვის სტრატეგიის ფორმირების სქემა .....	105
ნახ. 21. ლოგისტიკა მართვის ნაკადების ყველა მიწოდებათა ჯაჭვში .....	107
ნახ. 22. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს ოპტიმალური სქემისა და პარამეტრების ავტომატიზირებული შერჩევის ბლოკ-სქემა .....	116
ნახ. 23. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს დატვირთვა სამუშაოების მოცულობის მიხედვით .....	117
ნახ. 24. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობა ვაგონების რაოდენობის მიხედვით .....	117
ნახ. 25. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოში ვაგონების რემონტის ხანგრძლივობა საათებში .....	118
ნახ. 26. სატვირთო ვაგონების რემონტის წლიური დაყვანილი ხარჯები .....	119

## შესავალი

ქვეყნის ეკონომიკაში ტრანსპორტი თამაშობს მნიშვნელოვან როლს, აერთებს რა ერთმანეთთან სხვადასხვა რეგიონებს, კომპანიებს, საწარმოებსა და ფირმებს. გადაადგილებს რა მატერიალურ რესურსებს და მზა პროდუქციას წარმოების სფეროდან საწარმოო ანდა პირადი მოხმარების სფეროში, ტრანსპორტი ამით მონაწილეობს მატერიალური დოვლათის წარმოების პროცესში.

ეკონომიკურ ურთიერთობათა განვითარების თანამედროვე ეტაპზე ბიზნესის ორგანიზაცია მოითხოვს საწარმო განვიხილოთ მუდმივ ურთიერთქმედებაში მატერიალური რესურსების მომწოდებლებთან და მზა პროდუქციის მომხმარებლებთან. მზარდი კონკურენციის პირობებში ნებისმიერი საწარმოს წარმატება დამოკიდებულია გარე ინფრასტრუქტურაში მუდმივ ცვლილებათა მიმდინარეობაზე და მათზე რეაგირების სისწრაფეზე. ამიტომ საწარმოს უნდა ჰქონდეს მართვის მექანიზმი, რომელიც საშუალებას იძლევა განვახორციელოთ საბაზრო პირობებისადმი და მსოფლიო ბაზრებზე კონკურენციისადმი ადაპტაცია. ამის რეალიზაცია ნიშნავს, რომ სახელდობრ მომხმარებელმა უნდა განსაზღვროდ ნებისმიერი საწარმოს განვითარების მიმართულება. ამასთან დაკავშირებით წარმოიშვება ორგანიზაციულ-ეკონომიკური პირობების ჩამოყალიბების აუცილებლობა. ეს პირობები ნებისმიერ საწარმოს საშუალებას აძლევს ნორმალურად განახორციელოს ფუნქციონირება განვითარებული საბაზრო ურთიერთობის პირობებში.

ორგანიზაციულ-ეკონომიკურმა პირობებმა, რომელიც აერთიანებს საბაზრო პირობებში საწარმოს მართვის მეთოდებისა და ალგორითმების ერთობლიობას, უნდა უზრუნველყოს ფუნქციონირების მიზნების რეალიზაცია.

საკითხის დასმით მიზნის მიღწევა დაკავშირებულია გამოსაშვები პროდუქციის ანდა მომსახურების სახეთა პროფილით სამომხმარებლო ბაზრის მოთხოვნილებათა მთელი სპექტრის დაკმაყოფილებასთან. სტაბილური მომხმარებლის წრის ფორმირება წარმოადგენს მწარმოებელთა ბაზარზე საწარმოს მიერ მდგრადი მდგომარეობის მოპოვების საფუძველს.

ვიხილავთ რა საწარმოს ფუნქციონირებას საერთო ინფრასტრუქტურაში მისი მდგრადობის თვალსაზრისით, შეიძლება გამოვეყოთ სამი ძირითადი სფერო, რომელიც ახასიათებს და აყალიბებს მწარმოებელთა ბაზარზე საწარმოთა მდგომარეობას: შიდასაფირმო საწარმო-გასაღების სფერო, საწარმოს ფუნქციონირების სფერო საბაზრო გარემოში და საბაზრო სფერო.

შექმნილ სიტუაციაში საწარმომ დიდი ყურადღება უნდა დაუთმოს არა მარტო საწარმო-სამეურნეო და ფინანსური საქმიანობის დაგეგმვისა და ანალიზის საკითხებს, არამედ მწარმოებლების, მომწოდებლებისა და მომხმარებლების ბაზარზე საწარმოთა მდგომარეობის ანალიზს. აგრეთვე დიდი ყურადღება ენიჭება ბაზარზე საწარმოს ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მდგრადობის ღონისძიებათა დაგეგმვას.

მდგრადობის პრობლემის განხილვის დროს უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე პირობებში არსებობს ფინანსური მდგრადობის შეფასების მეთოდები, რომლებიც არ ითვალისწინებს საწარმოს მდგომარეობას მიმწოდებლების, მომხმარებლებისა და კონკურენტების ბაზარზე.

მდგომარეობის ობიექტური შეფასება შეიძლება შესრულებულ იქნას მხოლოდ ყველა მაჩვენებლების ორგანული დაკავშირების შემდეგ, რომელიც ახასიათებს საწარმოო სისტემის ორგანულ მდგომარეობას საერთო ინფრასტრუქტურაში. მსგავსი შეფასება უნდა წარმოებდეს ბაზარზე საწარმოთა საწარმო-სამეურნეო და ფინანსური საქმიანობის გამოკვლევების მიდგომის გამოყენებით.

ინტეგრალური სახით საწარმოო ამოცანები (ფუნქციები) შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგნაირად:

- წარმოების დაგეგმვა და დისპეტჩირება მზა პროდუქციაზე მოთხოვნების და მომხმარებელთა შეკვეთების მოთხოვნის საფუძველზე;
- საწარმოს საამქროებზე და სხვა საწარმოო ქვედანაყოფებზე საწარმოო დაგებათა გეგმა-გრაფიკების დამუშავებას;
- პროდუქციის გაშვება-გამოშვების გრაფიკების დამუშავება, რომლებიც შეთანხმებულია მომარაგებისა და გასაღების სამსახურებთან;
- დაუმთავრებელი პროდუქციის ნორმატივების დადგენა და კონტროლი მათ დაცვაზე;

- წარმოების ოპერატიული მართვა და საწარმოო დავალებათა შესრულების ორგანიზაცია;
- კონტროლი მზა პროდუქციის რაოდენობასა და ხარისხზე.

ტრანსპორტი წარმოადგენს მატერიალური წარმოების დარგს, რადგანაც აქვს თავისი პროდუქცია. ეს პროდუქციაა – გადაადგილება. მატერიალური წარმოების სხვა დარგებისაგან განსხვავებით, ტრანსპორტირების დროს გრძელდება წარმოების პროცესი მიმოქცევის პროცესის ფარგლებში და მიმოქცევის პროცესისათვის უნდა აღინიშნოს, რომ წარმოებისა და მოხმარების პროცესები ტრანსპორტზე არაა გაყოფილი დროში. პროდუქცია ტრანსპორტზე მოიხმარება წარმოების (გადაადგილების პროცესში), როგორც მისი სასარგებლო ეფექტი და არა ნივთი. ამას შეიძლება შევხედოთ კაპიტალის წრებრუნვის მიხედვით სამრეწველო და სატრანსპორტო კაპიტალისათვის.

სამრეწველო კაპიტალის წრებრუნვა შედგება სამი სტადიისაგან.

**პირველ სტადიაზე** კაპიტალის ფულადი ფორმა გადადის საქონელში, ე.ი. ფული გარდაიქმნება შრომის საშუალებებში (მოწყობილობები, შენობები, ნაგებობები) შრომის საგნებში (მატერიალური რესურსები) და სამუშაო ძალა. როდესაც ეს სამი სახე ერთიანდება, იქმნება წარმოება.

**მეორე სტადიაზე** (საწარმოო) იქმნება ახალი საქონელი, რომელიც ღირებულებით მეტია, ვიდრე პირველად ნაყიდი საქონელი, მეორე სტადია – მიმოქცევის სტადია, რომელშიც საქონელი გარდაიქმნება ფულში. დამატებითი ღირებულების სიდიდით.

სატრანსპორტო კაპიტალის წრებრუნვის დროს არ არის მესამე სტადია (ის შეერთებულია მეორესთან), ე.ი. წარმოების პროცესი არის იგივე მოხმარების პროცესი). შესაბამისად, ტრანსპორტზე გადაიხდება და მოიხმარება არა წარმოების ნივთიერი პროდუქცია, არამედ წარმოების პროცესის ეფექტი (შექმნილი პროდუქციის გადაადგილება).

პროდუქციის ხასიათის მიხედვით ტრანსპორტი განსხვავდება მატერიალური წარმოების სხვა დარგებისაგან. მეორე, **პროდუქციას არა აქვს ნივთიერი ფორმა**, მაგრამ იმავე დროს **ის მატერიალურია თავისი ხასიათით**, რადგანაც გადაადგილების პროცესში იხარჯება მატერიალური საშუალებები: წარმოებს მოძრავი შემადგენლობისა და მომსახურების

საშუალებათა ცვეთა, გამოიყენება ტრანსპორტის მუშაკთა შრომა და ა.შ.

რადგანაც სატრანსპორტო პროდუქციას არა აქვს ნივთიერი ფორმა, მაშინ მეორე თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ მისი დაგროვება არ შეიძლება საწყობში. ამ თავისებურებას აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა. თუ საწარმოებში და ფირმებში პროდუქციის განსაზღვრული მარაგების შექმნა ხელს უწყობს წარმოების დაკმაყოფილებას საჭიროების მიხედვით, მაშინ ტრანსპორტს უნდა ჰქონდეს გამშვები და გადაზიდვის უნარიანობის რეზერვები გადაზიდვებში ნებისმიერი პირობების დროს.

მესამე თავისებურება მდგომარეობს იმაში, რომ სატრანსპორტო პროდუქცია ესაა დამატებითი სატრანსპორტო დანახარჯები, რომლებიც დაკავშირებულია სამრეწველო პროდუქციის გადაადგილებასთან. მათ მიაკუთვნებენ საბრუნავ ხარჯებს, რაც ხაზს უსვამს დანახარჯების ორმაგ ხასიათს. ერთის მხრივ, ისინი აუცილებელია, რადგანაც გადაზიდვები წარმოადგენს წარმოების პროცესის გაგრძელებას, ხოლო მეორეს მხრივ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ტრანსპორტი ახალ პროდუქტს არ ქმნის. ამიტომ საჭიროა გამოვიყენოთ იგი ისე, რომ სატრანსპორტო ხარჯები იყოს უმცირესი სხვა თანაბარ პირობებში, გადაზიდვისათვის გამოყენებული უნდა იქნას ტრანსპორტის ის სახე, რომელიც ყველაზე ეფექტურია პროდუქციის მოცემული სახისა და მანძილისათვის.

ტრანსპორტის პროდუქცია იყიდება, ე.ი. გამოდის საქონლის როლში და შესაბამისად აქვს სამომხმარებლო ღირებულება და ღირებულება: სატრანსპორტო პროდუქციის სამომხმარებლო ღირებულება წარმოადგენს მის უნარს დააკმაყოფილოს მოთხოვნა გადაზიდვებზე სხვადასხვა სახის ტვირთებისათვის. სატრანსპორტო პროდუქციის სამომხმარებლო ღირებულება შეიძლება გამოხატულ იქნას მის მიტანაში მომხმარებელთან ზუსტად დროში (განსაზღვრულ დღეს და საათში) და განსაზღვრულ რაოდენობაში. მრავალ უცხოურ ფირმაში ამტკიცებენ, რომ ზუსტად დროში მიზიდვის შესაძლებლობას ისინი აფასებენ უფრო მეტად, ვიდრე კომპანია – მიმწოდებლის სასაქონლო ნიშანი. პროდუქციის ანდა გადაზიდვის ღირებულება, როგორც სატრანსპორტო საწარმოების ანდა ფირმების ტვირთების გადაზიდვის

საჭირო დანახარჯების ჯამით ყიდულობენ რა სატრანსპორტო პროდუქციას, მომხმარებლები იხდიან ამ დანახარჯებს ტარიფების და საფრახტო განაკვეთების ფორმით. ისინი ერთდროულად წარმოადგენენ სატრანსპორტო პროდუქციის ღირებულების ფულად გამოხატულებას.

ყოველივე ზემოთთქმულის გათვალისწინებით, საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის რეფორმების განხორციელებისას დიდი ყურადღება უნდა დაერთმოს შემდეგი სტრატეგიული ამოცანების გადაწყვეტას:

- მატარებელთა მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლება;
- რკინიგზის შეუფერხებელი მოძრაობა;
- რკინიგზის დარგთა შორის ფუნქციების განაწილება;
- კონკურენციის განვითარების საშუალება ტვირთების გადაზიდვების და მოძრავი შემადგენლობების მომსახურების სფეროში;
- დამოუკიდებელი გადამზიდველი კომპანიების, ოპერატორების და მოძრავი შემადგენლობების მფლობელი ფირმების თავისუფალი ურთიერთობა რკინიგზების ინფრასტრუქტურასთან.

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, საკუთრების პირობების შეცვლამ დღის წესრიგში დააყენა სატრანსპორტო ქვესისტემების დამოუკიდებელი ფუნქციონირების საკითხი. ბაზარზე ადგილის შენარჩუნებისათვის სატრანსპორტო კომპანიებმა კარდინალურად უნდა შეცვალონ მომხმარებლებისთვის შეთავაზებული სატრანსპორტო მომსახურების სტრატეგია, აამაღლოს მათი ხარისხი და შეამციროს გადაზიდვების თვითღირებულება. კონკურენციის პირობებში უზრუნველყოს გადაზიდვითი პროცესების მოქნილობა და საიმედოობა.

სატრანსპორტო ბაზარმა, რომ შეძლოს ამ ფუნდამენტალური მოთხოვნების დაკმაყოფილება, აუცილებელია მაქსიმალურად გამოიყენოს მოძრავი შემადგენლობის ინდივიდუალური რესურსი.

მოძრავი შემადგენლობის ინდივიდუალური რესურსი წარმოადგენს ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლების ერთობლიობას როგორებიცაა: ვაგონის ტიპი; ტვირთამწეობა; გაბარიტული ზომები; სასარგებლო, ხვედრითი და ფარდობითი მოცულობა; იატაკის ფართობი; გადასაზიდი ტვირთების ნომენკლატურა; კონსტრუქციული სიჩქარე; ღერძთა რაოდენობა; ექსპლუატაციის ნორმატიული ვადა.



კომპანია-გადაამზიდავებმა, სატრანსპორტო ბაზრის კონკურენციის პირობებში, ადგილის შესანარჩუნებლად, უნდა შეძლოს მოძრავი შემადგენლობის მინიმალური პარკით კომპანიის არსებობისთვის საჭირო მოცულობის გადაზიდვების უზრუნველყოფა. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ამ ფუნდამენტალური ამოცანის გადასაჭრელად აუცილებელია მაქსიმალურად იყოს გამოყენებული მოძრავი შემადგენლობის ინდივიდუალური რესურსი. კომპანიამ უნდა აითვისოს მოძრავი შემადგენლობის მოდერნიზაციის, რეკონსტრუქციის და მოდიფიკაციის შედარებით იაფი მეთოდები გადასაზიდი ტვირთების ნომენკლატურის გაზრდის მიზნით, ვაგონების ტვირთამწეობის, მოცულობის, კონსტრუქციული სიჩქარის და საექსპლუატაციო ნორმატიული ვადების მაქსიმალური გამოყენებით. აქედან გამომდინარე მოძრავი შემადგენლობის ინდივიდუალური რესურსის მართვა განსაკუთრებით აქტუალურია სარკინიგზო ტრანსპორტის რეფორმების გატარების დროს.

ახალი ტიპის ვაგონების შექმნის და არსებული ვაგონების კონსტრუქციების სრულყოფის საკითხებზე სისტემატიურად მიმდინარეობდა და მიმდინარეობს მუშაობა მსოფლიოს მრავალ რკინიგზის სამეცნიერო და საწარმოო კოლექტივებში, მაგრამ ეს კვლევები ძირითადად მიმართული იყო და არის ვაგონების კონსტრუქციების, სქემების დამუშავებაზე, ოპტიმალური პარამეტრების დახვეწაზე და ვაგონების საიმედოობის ამაღლებაზე. შედარებით მცირე ყურადღება ეთმობოდა ვაგონების ინდივიდუალური რესურსის მართვის საკითხებს ექსპლუატაციაში.

ვაგონების ინდივიდუალური რესურსის მართვა ექსპლუატაციის პირობებში საშუალებას მოგვცემს მოვარგოთ ისინი საბაზრო ეკონომიკის მოთხოვნებს, თავიდან ავიცილოთ ნაწილი შესაძლო მტყუნებებისა და ზღვრული მდგომარეობები. რაციონალურად დავგეგმოთ ექსპლუატაციის რეჟიმები და პროფილაქტიკური ღონისძიებები.

არსებული ვაგონების ტიპების და კონსტრუქციების ანალიზის საფუძველზე შესაძლებელი შეიქმნება მივიღოთ გადაწყვეტილებები დეფიციტური მოძრავი შემადგენლობის რაციონალური მოდერნიზაციის, რეკონსტრუქციის და მათი ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადების გაგრძელების შესახებ.

# 1. ლიტერატურის მიმოხილვა

## 1.1. განსახილველი საკითხის აქტუალობა და ამოცანის დასმა

სარკინიგზო ტრანსპორტის მუშაკთა ძირითადი მოვალეობაა მგზავრთა გადაყვანისა და ტვირთების გადაზიდვაზე მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილება, არსებული რეზერვებისა და ტექნიკური საშუალებების ეფექტიანი გამოყენება, გარემოს დაცვის ნორმების მოთხოვნათა შესრულება. ამ ამოცანის გადაწყვეტაში ერთ-ერთ ძირითად როლს თამაშობს მოძრავი შემადგენლობა. მოძრავი შემადგენლობა დროულად უნდა გადიოდეს გეგმიან-მაფრთხილებელ სახეობათა რემონტს, ტექნიკურ მომსახურებას და ექსპლუატაციისას იყოს გამართულ მდგომარეობაში, რაც უზრუნველყოფს მის შეუფერხებელ მუშაობას, უსაფრთხო მოძრაობას და ტექნიკურ უსაფრთხოებას [1].

საქართველოს რკინიგზის ჩამოყალიბების დღიდან დიდი ყურადღება ექცეოდა ვაგონების ტექნიკურ მდგომარეობას, მათი მომსახურების დონის ამაღლებას, რაც გამოიხატებოდა სარემონტო სახელოსნოების და ფარდულების გახსნით [2].

XIX-XX საუკუნეების სავაგონო პარკის ჩამოყალიბების და განვითარების ისტორია კარგად აქვს აღწერილი პროფესორ ა. შადურს [3, 4].

ვაგონების კონსტრუქციებზე და მათ ოპტიმალურ პარამეტრებზე აღსანიშნავია პროფესორების ი. როინიშვილის, ვ. ლუკინის, ბ. კარპოვის, მ. სოკოლოვის, ა. კონოვის, ი. ჩერკაშინს და სხვების შრომები [5, 6, 7, 8, 9].

ვაგონების დინამიკის შესწავლაში დიდი წვლილი მიუძღვის გ. შარაშენიძეს, ს. ვერშინსკის, ა. დოლმატოვის, ნ. კუდრიავცევის, ფ. კოტურანოვის, ვ. ლაზარიანს, მ. სოკოლოვის [10, 11, 12, 13, 14].

ვაგონების კვანძების, ელემენტების საიმედოობის და სატვირთო ვაგონების გამოყენების ეფექტიანობის ამაღლების საკითხებში აღსანიშნავია მეცნიერების პ. უსტიჩის, ა. აბრამოვის და სხვათა შრომები [15, 16, 17].

ბოლო წლებში დიდი ყურადღება ექცევა სატვირთო ვაგონების ნარჩენი რესურსის შესწავლას და მათ ტექნიკურ დიაგნოსტიკას, ამ

მიმართულებით განსაკუთრებით აღსანიშნავია პროფესორების მ. სოკოლოვის და ა. ტრეტიკოვის შრომები [18, 19].

ვაგონების გაანგარიშება და დაპროექტება ხორციელდება რკინიგზების ცენტრალური საბჭოს მიერ მიღებული და საქართველოს რკინიგზის მიერ აღიარებული ნორმების შესაბამისად [30].

ვაგონმშენებელი ქარხნების ტექნიკური აღჭურვილობა და მუშაობის პრინციპები განხილული აქვთ ი. სკიბას და ვ. გერასიმოვს [21, 22].

ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემები, ვაგონშემკეთებელი საწარმოების სტრუქტურები საფუძვლიანად აქვს გადმოცემული თავის ნაშრომებში პროფესორებს ი. როინიშვილს, ვ. იაშოვს, პ. უსტირს, ბ. გრიდიუშკოს და სხვებს [23, 24, 25, 26, 27].

მეცნიერებს ბ. ბიკოვს, ვ. პიგარიევს, ვ. ალექსეებს, გ. სორიკინს თავის ნაშრომებში საფუძვლიანად აქვს განხილული ვაგონების რემონტის ტექნოლოგიური პროცესები შესაბამისი ისტრუქციების გამოყენებით [28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41].

პროფესორ პ. უსტირს თავის ნაშრომში „სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემები“ კარგად აქვს განხილული და დახასიათებული ვაგონების სარემონტო დეპოების მუშაობის ტექნოლოგიური პროცესები, თუმცა ამ ნაშრომშიც ყურადღება გამახვილებულია ვაგონების რემონტზე ვადების გათვალისწინებით [42].

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, თანამედროვე საკონკურენტო გარემოში მეწარმეებისათვის და მენეჯერებისათვის ბიზნესის სხვადასხვა სფეროში ლოგისტიკა გახდა ფირმების ოპტიმალური მართვის სტრატეგიული ინსტრუმენტი. სატრანსპორტო ლოგისტიკაში აღსანიშნავია მეცნიერების ლ. უოტერის, ა. ჩებატაევის, ო. ნოვიკოვის და სხვათა შრომები [43, 44, 45].

სატრანსპორტო ლოგისტიკის საკითხებში განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქართველი მეცნიერების, პროფესორების ო. გელაშვილის და ლ. ბოცვაძის შრომები, რომლებშიც საფუძვლიანად არის განხილული სატრანსპორტო ლოგისტიკის საფუძვლები. ლოგისტიკური უზრუნველყოფის განსაზღვრება. ტრანსპორტირების სახეთა ფუნქციონირების სფეროები და მათი დახასიათებები. სატრანსპორტო

ლოგისტიკური პროექტირების და მართვის საკითხები. სატრანსპორტო საერთაშორისო ლოგისტიკის დოკუმენტალური უზრუნველყოფა განხილულია სატრანსპორტო ლოგისტიკის მეთოდოლოგიური საკითხები. მასში მოყვანილია სატრანსპორტო და საერთაშორისო ლოგისტიკის ცნებები და თეორიული კონცეფცია, ამ კონცეფციების პრაქტიკული გამოყენება საგარეო-ეკონომიკური ურთიერთობების სატრანსპორტო და ლოგისტიკური სტრატეგია საერთაშორისო ლოგისტიკის ობიექტებზე, ფინანსურ-სამრეწველო ჯგუფებში. ტრანსნაციონალურ კომპანიებში და თავისუფალ ეკონომიკურ ზონებში, მატერიალური ნაკადების ფორმირებასა და შესწავლაში. სატრანსპორტო ლოგისტიკის პროექტირებისა და მართვის თეორიული საკითხები. დაწვრილებით აღწერილია საერთაშორისო-სატრანსპორტო ლოგისტიკის ფუნქციონალური ტრანსპორტის სახეთა ფუნქციონირების სფეროები და მათი დახასიათება; საერთაშორისო ვაშრობაში ტვირთების მიზიდვის ძირითადი პირობები; საერთაშორისო მომსახურებისა და განაწილების არხები; ლოგისტიკური პროვაიდერები და თანამედროვე სატრანსპორტო-ტექნოლოგიური სისტემები [46, 47].

## 12. ამოცანის არსი და გამოკვლევის მიზანი

მსოფლიო ეკონომიური კონვეიერის ეფექტური მართვა წარმოადგენს ლოგისტიკის პირველ და ძირითად ამოცანას. ლოგისტიკა ეს არის ნაკადური ეკონომიური სისტემების შესწავლის და მართვის მეცნიერება.

ტრადიციულად ითვლება, რომ ეკონომიური კონვეიერის ყველაზე მეტი დანაკარგები წარმოიშობება სხვადასხვა დამამზადებლებსა და შუამავლებს შორის გზაზე ნედლეულის მოპოვების, გადამუშავების და მისი მომხმარებლამდე მიტანის პროცესში. ამ დანაკარგების შემცირება დიდად არის დამოკიდებული ტრანსპორტის მუშაობაზე და იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოს ტვირთბრუნვის 60-70% მოდის სარკინიგზო ტრანსპორტზე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს სატვირთო ვაგონების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობაში შენახვას. სატვირთო ვაგონების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობაში შენახვა შეუძლებელია მათი ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების სრულყოფის გარეშე.

საბაზრო ეკონომიკის განვითარებასთან დაკავშირებით ბოლო პერიოდში გამოჩნდა და აქტიურად ვითარდება ახალი სამეცნიერო-პრაქტიკული მიმართულება – ლოგისტიკა. ლოგისტიკისადმი ინტერესის ზრდა განპირობებულია ეკონომიკისა და ბიზნეს განვითარების მოთხოვნილებებით. ლოგისტიკა ხელს უწყობს პროდუქციის ერთეულზე თვითღირებულების შემცირებას და უზრუნველყოფს საქონლის გასაღებას საერთო დანახარჯების შემცირების გზით. რაც მთავარია, ლოგისტიკისადმი ინტერესი განპირობებულია იმ შთამბეჭდავი შედეგებით, რომლებიც მიღებულია სამრეწველოდ განვითარებული ქვეყნების ეკონომიკაში ლოგისტიკური მიდგომის გამოყენებით.

ლოგისტიკის ცნებას აქვს თავისი ძველი ისტორია. ტერმინი „ლოგისტიკა“ წარმოშობილია ბერძნული სიტყვიდან *logistice* – რაც ნიშნავს გამოთვლის, განსჯის ხელოვნებას. ცნება „ლოგისტიკა“ თანამედროვე გაგებით ნიშნავს ტვირთნაკადების რაციონალურ ორგანიზაციას, რომელიც მოიცავს დაგეგმვას, პროექტირებას, საჭირო ტექნიკურ საშუალებებს, მართვას, ტვირთების გადაზიდვების

კომპლექსური სატრანსპორტო პროცესების უზრუნველყოფასა და განხორციელებას დამზადების ადგილიდან მოხმარების ადგილამდე.

ამჟამად ტერმინი „ლოგისტიკა“ ფართოდ გამოიყენება საქმიან სამყაროში და განსაზღვრავს წყაროდან მომხმარებლამდე ნედლეულის, მასალების, საწარმოო, შრომითი და ფინანსური რესურსების, მზა პროდუქციის მოძრაობის თეორიასა და პრაქტიკას.

ლოგისტიკა – ეს კომპლექსური ცნებაა, რომელიც მოიცავს ტვირთნაკადების არა მარტო სამეცნიერო, საინჟინრო-ტექნიკურ და ეკონომიკურ დასაბუთებებსა და გადაწყვეტილებებს, არამედ აგრეთვე თვით ტვირთების გადაზიდვების, გადატვირთვების, დასაწყობების ფიზიკურ, მატერიალურ პროცესებს და ა.შ. გარდა ამისა, ლოგისტიკა კიდევ მოიცავს საქმიანობის მრავალ სახეს, რომელიც აერთიანებს სასაქონლო ნაკადების წინსვლის პროცესებს, ტვირთნაკადების მართვას, მათი საინფორმაციო, სამართლებრივი, ფინანსურ უზრუნველყოფასა და სხვა.

ლოგისტიკის ცნება და მეთოდები კომერციულ და სამეწარმეო საქმიანობაში მოვიდა სამხედრო ხელოვნების სფეროდან, სადაც მნიშვნელოვან როლს თამაშობს არმიის უზრუნველყოფის პროცესებში აღჭურვილობით, მასალებით, სურსათით და ა.შ. მომარაგება სამხედრო ქონების საწყობების რაციონალური განლაგებისა და ტვირთნაკადების ეფექტური ორგანიზაციით.

მეწარმეობის, კომერციული, საწარმოო და სატრანსპორტო საქმიანობის სხვა სფეროებში შეუძლებელია საწარმოთა ეფექტური ფუნქციონირება, წარმატებული კონკურენცია, საქონლისა და მომსახურების ბაზრების ათვისება და შენარჩუნება, სტაბილური მოგებების მიღება, სასაქონლო-მატერიალური ფასეულობათა, მომსახურების, ინფორმაციის, ფინანსური რესურსების და ამ ნაკადების რაციონალური დაგეგმვის, ორგანიზაციისა და განხორციელების გარეშე.

საწარმოებში და გასაღების სფეროში სამუშაოების ტექნოლოგიები თითქმის სრულყოფამდე არის მიყვანილი, მაგრამ არსებობს ლოგისტიკურ ჯაჭვში ისეთი დამხმარე ფაქტორები, რომლებიც გარკვეულ გავლენას ახდენენ პროცესის დაგვირგვინებაზე. ერთ ერთ ასეთ ფაქტორს

განეკუთვნება სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის და კერძოდ, სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობა.

ს. კორნილიევს თავის მონოგრაფიაში „სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის რემონტის ლოგისტიკა“ კარგად აქვს წარმოდგენილი სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების თანამედროვე მოთხოვნები და შემოთავაზებული აქვს მთელი რიგი რეკომენდაციები. ნაშრომი განსაზღვრულია მხოლოდ შიგა საწარმოო სარკინიგზო ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობისთვის და შეზღუდული რაოდენობის სატვირთო ვაგონების ტიპებისთვის [48].

ა. აფონინის და სხვა ავტორების ნაშრომებში განხილულია საწარმოო ლოგისტიკის მიზანი და ამოცანები. საწარმოო ლოგისტიკა წარმოდგენილია, როგორც კომპლექსური სისტემა მატერიალური და საინფორმაციო ნაკადების მართვის, მიმართვის და ოპტიმიზაციის საკითხებში ფირმების საერთო მიზნების მისაღწევად [49].

წინამდებარე ნაშრომებში სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოების მუშაობა განიხილება როგორც განიხილებოდა გეგმიური ეკონომიკის პირობებში. აქცენტები კეთდება დეპოების სიმძლავრეების გაზრდაზე. ეს უკანასკნელი კი საბაზრო ეკონომიკის პირობებში საკმაოდ უარყოფით როლს თამაშობს საწარმოს კონკურენტუნარიანობაზე. თანამედროვე პირობებში სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოების წინაშე დგება ამოცანა ნაკლები სიმძლავრეებით, ლოგისტიკურ სისტემებში სატრანსპორტო ხარჯების შემცირების მიზნით გაზარდოს გამოშვებული პროდუქციის (გარემონტებული ვაგონების) რაოდენობა და ხარისხი.

ამრიგად, იკვეთება პრობლემის აქტუალობა: სატვირთო ვაგონების სარემონტო სავაგონო დეპო ლოგისტიკურ ჯაჭვში განხილული იქნას თავისი გაორმაგებული ფუნქციით. ერთის მხრივ სატვირთო ვაგონების გამართული ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა და მეორეს მხრივ თვითონ როგორც მარაგი ნაწილების, კვანძების და დეტალების მომხმარებელი. კონკურენციის პირობებში, ბაზარზე ადგილის შენარჩუნების მიზნით, ნაკლები ხარჯებით გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობის და ხარისხის გაზრდა.

ყოველივე ზემოთთქმულის გათვალისწინებით ჩამოყალიბდა

გამოკვლევის მიზანი, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: მოცემული დისერტაციის მიზანია საწარმოო ლოგისტიკის პრინციპების გამოყენებით, არსებული სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების, ვაგონების საექსპლუატაციო ვადების და ნარჩენი რესურსის ანალიზის, საფუძველზე სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების სრულყოფა.

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად ნაშრომში გადაწყვეტილი იქნა შემდეგი ძირითადი ამოცანები:

- ანალიზი ჩაუტარდა საქართველოს რკინიგზის კუთვნილ სატვირთო ვაგონების ტექნიკურ მდგომარეობას;
- გამოკვლეული იქნა საქართველოს რკინიგზის სატვირთო სავაგონო დეპოების ტექნიკური აღჭურვილობის დონე;
- მოძრავი შემადგენლობის ინდივიდუალური ნარჩენი რესურსის ანალიზის საფუძველზე დადგინდა დეფიციტური ვაგონების ტიპები;
- განხილულია სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის დიაგნოსტიკების ჩატარების პრინციპები;
- გაანალიზებულია სატვირთო ვაგონების რემონტის ერთიანი ტექნოლოგიური პროცესის ძირითადი მახასიათებლები;
- დადგინდა საქართველოს რკინიგზისთვის საჭირო სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოების საორიენტაციო სიმძლავრეები;
- ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე ჩამოყალიბდა კონკრეტული წინადადებები და რეკომენდაციები.



## 2. შედეგები და მათი განსჯა

### 2.1. სატვირთო ვაგონები

ვაგონების პარკი წარმოადგენს სარკინიგზო ტრანსპორტის ერთ-ერთ ძირითად ტექნიკურ საშუალებას. ვაგონების დანიშნულებაა შეასრულოს ქვეყნის სამეურნეო მოთხოვნები მგზავრთა გადაყვანის და ტვირთების გადაზიდვის საკითხში. მათი პარამეტრებზე, კონსტრუქციებზე და ტექნიკურ მდგომარეობაზე დიდად არის დამოკიდებული სარკინიგზო ტრანსპორტის ეფექტური და უსაფრთხო მოძრაობა.

ვაგონების თავის დანიშნულების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად, სამგზავრო და სატვირთო ვაგონებად.

სატვირთო ვაგონების პარკი შედგება უნივერსალური და სპეციალიზირებული ვაგონებისაგან. უნივერსალური ეწოდება ვაგონებს, რომლებითაც შესაძლებელია გადავიტანოთ ფართო ნომენკლატურის ტვირთები. სპეციალიზირებული სატვირთო ვაგონებით გადაიზიდება ერთი ან რამოდენიმე მსგავსი თვისებების ტვირთი. თითოეულ ამ ტიპის ვაგონებს გააჩნიათ თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. სპეციალიზირებულ სატვირთო ვაგონებში მაქსიმალურად არის გამოყენებული ვაგონების ტვირთამწეობა, მოცულობა გაადვილებულია მათი დატვირთვა-დაცლის პროცესი. სპეციალიზირებულ ვაგონებში გაუმჯობესებულია ტვირთების დაცვა, მაგრამ ამ ვაგონებისათვის დამახასიათებელი არის დიდი ცარიელი გარბენი (მაგალითად თუ მარცვალმზიდი ვაგონებით ერთი მიმართულებით მიგვაქვს ხორბალი, საწინააღმდეგო მიმართულებით აღარ არის საჭირო ხორბლის გადატანა). უნივერსალური სატვირთო ვაგონებისთვის ცარიელი გარბენი ნაკლებია, რადგან მათში შეიძლება განთავსდეს სხვადასხვა მახასიათებლების მქონე ტვირთები, მაგრამ ამ ვაგონებში ხშირად შეუძლებელია სრულად იქნეს გამოყენებული ვაგონების ტვირთამწეობა, მოცულობა და ა.შ. გაძნელებულია დატვირთვა-დაცლის მექანიზაციის სამუშაოები.

სატვირთო ვაგონები თავისი დანიშნულების მიხედვით იყოფა

შემდეგ ტიპებად; დახურული ვაგონები; ნახევარ ვაგონები; ბაქნები; ცისტერნები; მაცივარ-ვაგონები; ტრანსპორტიორები და კონტეინერები.

#### **I. დახურულ ვაგონებს მიეკუთვნება:**

1. უნივერსალური დახურული ვაგონები;
2. ქალაქის გადასაზიდი;
3. პირუტყვის გადასაყვანი;
4. ავტომობილების გადასაზიდი;
5. აპატიტების კონცენტრატის გადასაზიდი;
6. მარცვლის გადასაზიდი ხოპერები;
7. ცემენტის გადასაზიდი ხოპერები;
8. მინერალური სასუქის გადასაზიდი ხოპერები;
9. ფქვილის გადასაზიდი (ბუნკერული ტიპის);
10. ბიტუმის გადასაზიდი (ბუნკერული ტიპის);
11. ოკატიშის და აგლომერატის გადასაზიდი ხოპერა;
12. ხოპერ-დოზატორები.

#### **II. ნახევარ ვაგონებს მიეკუთვნება**

1. უნივერსალური 4, 6, 8 ღერძიანი.

#### **III. ბაქნებს მიეკუთვნება**

1. უნივერსალური;
2. დიდი ტვირთამწეობის კონტეინერისათვის;
3. ფოლადის გადასაზიდი;
4. ავტომობილების გადასაზიდი.

#### **IV. ცისტერნებს მიეკუთვნება**

1. ნავთობპროდუქტების
2. მუავეების;
3. გოგირდმუავის გადასაზიდი;
4. მელანუის გადასაზიდი;
5. სხვადასხვა ქიმიური ტვირთების;
6. საკვები პროდუქტების;
7. ცემენტის გადასაზიდი;
8. ცოცხალი თევზის გადასაზიდი.

#### **V. მაცივარ ვაგონებს მიეკუთვნება**

1. რეფრიჟერატორული მატარებლები, სექციები, არვ და ვაგონ-თერმოსი

## VI. ტრანსპორტიორებს მიეკუთვნება

1. ყველა ტიპის.

## VII. კონტეინერებს მიეკუთვნება

1. დიდწონიანი, უნივერსალური;

2. საშუალო ტვირთამწეობის უნივერსალური.

დახურული ვაგონები გამოიყენება მარცვლეულის, შეფუთული, ძვირადღირებული და ისეთი ტვირთების გადასაზიდად, რომლებზეც შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს ატმოსფერულმა ნალექებმა. ამ ვაგონებს გააჩნიათ დახურული ძარა, კარებები და დასატვირთ-დასაცლელი ლუქები.

ნახევარ-ვაგონების დანიშნულებაა ნაყარი ტვირთების გადაზიდვა (ქვანახშირი, ბუნებრივი წიაღისეული), აგრეთვე ხე-ტყის მასალა, კონტეინერები, სხვადასხვა მოწყობილობები და ა.შ. ვაგონებს აქვთ გვერდითი კედლები, შუბლა კედლები ან კარებები, ზემოდან ღია ძარა და დასაცლელი ლუქები.

ბაქნები გამოიყენება სამშენებლო მასალების, ნახევარფაბრიკატების, კონტეინერების, ავტომანქანების, ჩარხების და სხვა ტვირთების გადასაზიდად, ბაქნები აღჭურვილი არიან იატაკით და გადასახსნელი კალთებით.

ცისტერნების დანიშნულებაა სხვადასხვა სახის თხევადი ტვირთების და გაზისებრი ტვირთების გადასაზიდად. არსებობს ცემენტის გადასაზიდი ცისტერნებიც. ცისტერნების ძარას წარმოადგენს ქვაბი.

იზოთერმული ვაგონებით გადაიზიდება მალფუჭადი ტვირთები. ამ ვაგონების კედლებს, იატაკს და სახურავს გააჩნიათ თბოიზოლაცია.

ტრანსპორტიორების დანიშნულებაა სხვადასხვა დიდი ზომის და გაბარიტების მქონე ტვირთების გადაზიდვა.

კონტეინერებით გადაიზიდება მცირე რაოდენობის სპეციალური ტვირთები.

მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს სატვირთო ვაგონების მრავალი ტიპი და კონსტრუქცია. მათ გააჩნიათ საერთო ძირითადი კვანძები, როგორებიცაა: ძარა, სავალი ნაწილები, დამტკმელ-საწევი მოწყობილობები და მუხრუჭები.

## 2.2. საქართველოს რკინიგზის სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის ანალიზი

საქართველო თავისი გეოგრაფიული მდგომარეობით წარმოადგენს სატრანსპორტო დერეფანს აზიასა და ევროპას შორის. აქედან გამომდინარე ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის გამართულ მუშაობას დიდი როლი შეუძლია ითამაშოს ქვეყნის ეკონომიკის გაძლიერებაში.

ერთიანი სატრანსპორტო სისტემის ერთ-ერთ ძირითად დარგს წარმოადგენს სარკინიგზო ტრანსპორტი, რომელიც ასრულებს მთლიანი სატრანსპორტო გადაზიდვების 60%-ზე მეტს. გადაზიდვები რკინიგზაზე ხორციელდება სატვირთო ვაგონების პარკის გამართული ტექნიკური მდგომარეობა და მათი რაციონალური გამოყენება ერთ-ერთი აქტუალური საკითხია სარკინიგზო ტრანსპორტის წინაშე დასმული საკითხების წარმატებით გადაჭრაში.

რკინიგზების ცენტრალური საბჭოს, რომელიც წევრიც არის საქართველო სავაგონო დარგის სპეციალისტების გადაწყვეტილებით სხვადასხვა ტიპის სატვირთო ვაგონების ნორმატიული მსახურების ვადები მიღებულია 15-32 წლის ფარგლებში. გამონაკლისს წარმოადგენს ერთეული სპეციალური ცისტერნები, რომელთა მსახურების ვადა შეადგენს 40 წელიწადს. ნორმატიული მსახურების ვადის გასვლის შემდეგ ვაგონი უნდა იქნეს ამოღებული ექსპლუატაციიდან. ნორმატიული მსახურების ვადის გასვლის შემდეგ ვაგონების ამოღებამ ექსპლუატაციიდან შექმნა ზოგიერთი ტიპის სატვირთო ვაგონების დეფიციტი, ამის გამო ცენტრალურმა საბჭომ მიიღო გადაწყვეტილება, რომ სპეციალური დიაგნოსტიკის და შეკეთების ჩატარების შემდეგ ვაგონებს გაუგრძელდათ საექსპლუატაციო ვადები, ოღონდ არა უმეტეს ორმაგი ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადებისა. სატვირთო ვაგონებს, რომლებიც აშენებული არის 1964 წლამდე საექსპლუატაციო ვადები არ უგრძელდებათ.

2011 წლის 01 იანვრის მონაცემებით საქართველოს რკინიგზის საკუთრებაში არის 11540 სატვირთო ვაგონი. ტიპების მიხედვით ვაგონების რაოდენობა შემდეგია: დახურული – 1728; ბაქანი – 1196; ნახევარვაგონი – 3140; ცისტერნა 1663; იზოთერმული 701; ცემენტმზიდი – 606;

კონტეინერში - 615; ხორბალში - 1140; ტრანსპორტიორი - 41;  
გადაკეთებული რეფრიჟერატორული - 18; სხვადასხვა - 682.

ცხრილი 1

დახურული ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში  
ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1964 წლამდე	1964 1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
	$\frac{21}{21}$	$\frac{1009}{339}$	$\frac{62}{0}$	$\frac{61}{0}$	$\frac{56}{0}$	$\frac{62}{0}$	$\frac{79}{0}$	$\frac{80}{0}$	$\frac{88}{0}$	$\frac{59}{0}$

1989	1990	1991	1992	1993	1994
$\frac{53}{0}$	$\frac{44}{0}$	$\frac{55}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{0}{0}$

1980 წლის ჩათვლით აშენებულ დახურულ ვაგონებს ამოწურული აქვთ მსახურების ნორმატიული ვადები და ისინი ან ამოღებული უნდა იქნენ ექსპლუატაციიდან ან ჩაუტარდეს კაპიტალური შეკეთება გაგრძელებით სპეციალური დიაგნოსტიკის ჩატარების შემდეგ.

ცხრილი 2

ბაქნები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში  
ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1964 წლამდე	1964 1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
	$\frac{29}{29}$	$\frac{851}{698}$	$\frac{29}{0}$	$\frac{33}{0}$	$\frac{33}{0}$	$\frac{35}{0}$	$\frac{39}{0}$	$\frac{47}{0}$	$\frac{44}{0}$	$\frac{37}{0}$

1989	1990	1991	1992	1993 და ზევით
$\frac{37}{0}$	$\frac{65}{0}$	$\frac{19}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$

ცხრილი 3

ნახევარ-ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში  
ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1968 წლამდე	1969 1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 და ზევით
	$\frac{10}{10}$	$\frac{2544}{738}$	$\frac{200}{187}$	$\frac{403}{198}$	$\frac{146}{0}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{1}{0}$	0

ცხრილი 4

ცისტერნები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1964 წლამდე	1964-1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
	$\frac{49}{49}$	$\frac{651}{383}$	$\frac{41}{0}$	$\frac{38}{2}$	$\frac{31}{3}$	$\frac{38}{4}$	$\frac{41}{1}$	$\frac{56}{4}$	$\frac{29}{0}$	$\frac{35}{0}$

1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\frac{49}{0}$	$\frac{61}{0}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{75}{0}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{24}{0}$	$\frac{8}{0}$	$\frac{4}{0}$	$\frac{10}{0}$	$\frac{97}{0}$	$\frac{181}{0}$

2001	2002	2003	2004 და ზევით
$\frac{43}{0}$	$\frac{126}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$

ცხრილი 5

ხორბალშიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1970 წლამდე	1971	1972-1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
	$\frac{0}{0}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{24}{21}$	$\frac{41}{37}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{37}{34}$	$\frac{34}{34}$	$\frac{30}{9}$

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
$\frac{84}{0}$	$\frac{121}{0}$	$\frac{141}{0}$	$\frac{129}{0}$	$\frac{120}{0}$	$\frac{114}{0}$	$\frac{84}{0}$	$\frac{86}{0}$	$\frac{47}{0}$	$\frac{2}{0}$

1992	1993 და ზევით
$\frac{1}{0}$	$\frac{0}{0}$

ცხრილი 6

კონტეინერების გადასაზიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1964 წლამდე	1964-1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
	$\frac{17}{17}$	$\frac{255}{195}$	$\frac{51}{16}$	$\frac{44}{17}$	$\frac{42}{18}$	$\frac{26}{0}$	$\frac{26}{0}$	$\frac{27}{0}$	$\frac{27}{0}$	$\frac{24}{0}$

1991	1992	1993	1994 და ზევით
$\frac{14}{0}$	$\frac{3}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{24}{0}$

ცხრილი 7

ცემენტშიდი ვაგონები (მრიცხველში სულ, მნიშვნელში ექსპლუატაციიდან ამოსაღები)

აშენების წლები	1964 წლამდე	1964-1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 და ზევით
	$\frac{1}{1}$	$\frac{255}{195}$	$\frac{23}{18}$	$\frac{33}{0}$	$\frac{37}{0}$	$\frac{28}{0}$	$\frac{19}{0}$	$\frac{20}{0}$	$\frac{11}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{0}{0}$

2008-2009 წლებში საქართველოს რკინიგზამ სხვადასხვა სახის პერიოდული შეკეთებები (სადეპო, კაპიტალური, კაპიტალური საექსპლუატაციო ვადების გაგრძელებით) ჩატარდა შემდეგი ტიპის ვაგონებს:

- დახურული – 1142 ვაგონი;
- ბაქანი – 369 ვაგონი;
- ნახევარვაგონი – 2544 ვაგონი;
- ცისტერნა – 1422 ვაგონი;
- ხორბალშიდი – 1105 ვაგონი;
- კონტეინერების გადასაზიდი – 288 ვაგონი;
- ცემენტის გადასაზიდი – 314 ვაგონი;
- სხვადასხვა – 432 ვაგონი;
- სულ – 7616 ვაგონი.

საქართველოში ვაგონების შეკეთება ხდება ორი პრინციპით. პირველი – გეგმიურ გამაფრთხილებელი – ვადების მიხედვით და

ვაგონების გარბენის მიხედვით. ორივე მეთოდის გათვალისწინებით ვაგონები შეკეთდება 1,25 წლის პერიოდულობით. 2008-2009 წლებში შეკეთებული ვაგონების რაოდენობიდან. გამომდინარე წელიწადში შეკეთებას გადის  $7616:1,25 \approx 6080$  სატვირთო ვაგონი.

თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ სატვირთო ვაგონების კაპიტალური შეკეთების შემდეგ შემდგომი შეკეთება უტარდებათ კაპიტალური შეკეთებიდან 3 წლის შემდეგ საშუალო წლიურად ვაგონების რაოდენობა შეიძლება გაიზარდოს დაახლოებით 10%-ით, ე.ი. წლიურად შეკეთებული ვაგონების რაოდენობა იქნება:  $6080+608 \approx 6700$  ვაგონი. რაც იმაზე მეტყველებს, რომ ყოველწლიურად საინვენტარო პარკიდან ყოველწლიურად შეკეთების გარეშე რჩება 4000 ვაგონამდე.

ყოველივე ზემოთხსენებულს გამომდინარე საჭიროა გაიზარდოს რკინიგზის ვაგონების შემკეთებელი საწარმოების სიმძლავრეები. დაიხვეწოს შეკეთების მეთოდები. განისაზღვროს დეფიციტური მოძრავი შემადგენლობის ტიპები და გაანგარიშებული ვაგონების პარკი.



### 2.3. სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემები

სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების სრულყოფა შეუძლებელია ვაგონების საიმედოობის და ტექნიკური მდგომარეობის ანალიზის გარეშე.

საიმედოობა ეს არის ობიექტის (ვაგონის) თვისება შეინარჩუნოს ყველა პარამეტრების ზღვრული მაჩვენებლები მისდამი წაყენებული ფუნქციების შესრულების ციკლში.

ვაგონების საიმედოობა განისაზღვრება შემდეგი ცნებებით: უსაფრთხოება, ხანგრძლივობა, შეკეთებისუნარიანობა და შენახვის-უნარიანობა.

ა) უსაფრთხოება-შეინარჩუნოს მუშაუნარიანობა დროის განსაზღვრულ პერიოდში ან განსაზღვრული მანძილის გარბენისას. ეს დრო სატვირთო ვაგონებისთვის წარმოადგენს დროს სადეპოო შეკეთებიდან შემდგომ სადეპოო შეკეთებამდე (საშუალოდ 1 წელიწადი) ან 110 ათას კილომეტრ გარბენს.

ბ) ხანგრძლივობა-მუშაობისუნარიანობის შენარჩუნება დეტალების და კვანძების ზღვრულ გეომეტრიულ ზომების მიღწევამდე.

გ) შეკეთებისუნარიანობა – მტყუნებების და დაზიანებების წარმოქმნის მიზეზების აღმოჩენა და მათი აღმოფხვრა ტექნიკური მომსახურებით და შეკეთებით.

დ) შენახვისუნარიანობა – შეინარჩუნოს მუშაუნარიანობა შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს. ვაგონების დგომის შედეგად შეიძლება (თუ ის არ იღებება) გამოწვეული იქნას დაჩქარებული კოროზიული ცვეთა.

ექსპლუატაციის პირობებში ვაგონები და მისი დეტალები შეიძლება იყოს შემდეგ ტექნიკურ მდგომარეობაში: ტექნიკურად გამართული, ტექნიკურად გაუმართავი, მუშაობისუნარიანი, მუშაობის-უნარო, ზღვრული:

ა) ტექნიკურად გამართული ვაგონის ის ტექნიკური მდგომარეობაა, როდესაც მისი დეტალები და კვანძები აკმაყოფილებენ ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის ყველა მოთხოვნას.

ბ) ტექნიკურად გაუმართავი, როდესაც ვაგონის ერთ-ერთი რომელიმე დეტალიც კი არ აკმაყოფილებს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნას.

გ) შრომისუნარიან ვაგონს შეუძლია შეასრულოს მასზე დაკისრებული ყველა ფუნქცია.

დ) მუშაუნარო – როდესაც ვაგონის რომელიმე დეტალი ან კვანძი არ იძლევა საშუალებას ვაგონმა შეასრულოს მასზე დაკისრებული ყველა ფუნქცია. ამ შემთხვევაში ვაგონი შეიძლება არ იყოს ტექნიკურად გაუმართავი.

ე) ზღვრული – ვაგონის ის მდგომარეობაა, როდესაც აუცილებელია მისი ამოღება ექსპლოატაციიდან, ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს ვაგონის საექსპლოატაციო ვადების გასვლით, მისი ძირითადი კონსტრუქციული ელემენტების დაზიანებით, არასწორი ექსპლოატაციით, დაჩქარებული კოროზიული ცვეთით და ა.შ.

საქართველო რკინიგზა არის თანამეგობრობის ქვეყნების, ლატვიის, ლიტვის და ესტონეთის რკინიგზების ცენტრალური საბჭოს ასოცირებული წევრი. საბჭოს წესდების შესაბამისად სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემა ყველა ქვეყნისთვის ერთნაირია.

რკინიგზების ცენტრალურ საბჭოში შემავალი ქვეყნების რკინიგზებისთვის მიღებულია სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის შემდეგი სახეები:

- ტექნიკური მომსახურება – TO;
- მიმდინარე ახსნითი რემონტი – TP-1;
- მიმდინარე ახსნითი რემონტი – TP-2;
- სადებო რემონტი – DP;
- კაპიტალური რემონტი – KP;
- კაპიტალური რემონტი საექსპლოატაციო ვადის გაგრძელებით – KPII.

**ვაგონების ტექნიკური მომსახურება (TO)** – ეწოდება ოპერაციების კომპლექსს ან ოპერაციას, რომლებიც შესრულდება მიმდინარეობს ფორმირებულ ან ტრანზიტულ მატარებლებში მყოფ ვაგონებზე, ან

ცარიელ ვაგონებზე მისი გადაზიდვებისთვის მომზადების დროს მათი შემადგენლობიდან ან ვაგონების ჯგუფიდან ახსნის გარეშე.

მიმდინარე ახსნითი შეკეთება – ეს შეკეთების ის სახეა, რომლის დროსაც სრულდება სამუშაოები ვაგონის მუშაობის უნარის აღდგენის მიზნით ცალკეული ნაწილების გამოცვლით ან შეკეთებით. ამ დროს ვაგონის გადაცემა არამუშა პარკში სპეციალურ ლიანდაგებზე. ვაგონის ტექნიკური მდგომარეობის მიხედვით მიმდინარე ახსნითი შეკეთება შეიძლება იყოს:

**მიმდინარე ახსნითი რემონტი (TP-1)** – ეს არის ცარიელი ვაგონის რემონტი მისი გადაზიდვებისთვის მომზადების დროს შემადგენლობიდან ან ვაგონების ჯგუფიდან ახსნით, არამუშა პარკში გადაცემის და სპეციალურ ლიანდაგზე მიწოდებით.

**მიმდინარე ახსნითი რემონტი (TP-2)** – ეს არის დატვირთული ან ცარიელი სატვირთო ვაგონის რემონტი, რომელიც აიხსნება ტრანზიტულ, დასაშლელად შემოსულ ან ახლადფორმირებულ მატარებლიდან. ამ დროსაც ვაგონი გადაიცემა არამუშა პარკში და მიეწოდება სპეციალიზირებულ ლიანდაგზე.

**ვაგონების სადუპოო რემონტის (DP)** დროს ხორციელდება ვაგონის რესურსის ნაწილობრივი აღდგენა შეზღუდული რაოდენობის შემადგენელი ნაწილების ან კვანძების აღდგენით ან შეცვლით. დამატებით ხორციელდება დანარჩენი ნაწილების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი.

**ვაგონების კაპიტალური რემონტი (KP)** – ეს რემონტის ის სახეა, რომლის დროსაც ხდება ვაგონის რესურსის მთლიანი ან მთლიანად მიახლოებული აღდგენა მისი ნაწილების და კვანძების შეცვლით ან ალბომურ ზომებამდე აღდგენით.

ვაგონების კაპიტალური რემონტი საექსპლუატაციო ვადის გაგრძელებით (KPII) – ვაგონის მზიდი ელემენტების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი, დანიშნული რესურსის აღდგენა, ახალი მსახურების ვადის დადგენა.

მიმდინარე ახსნითი რემონტები (TP-1 და TP-2) წარმოადგენენ რემონტის არაგეგმიურ სახეს. თითოეული შემთხვევა ვაგონის ახსნის TP-2 რემონტში უნდა იყოს განხილული დადგენილი წესით.

სადეპო რემონტი (ДП) და კაპიტალური რემონტი (КР) წარმოადგენს გეგმიურ რემონტს და ისინი ხორციელდება შესაბამისი ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებით.

ვაგონების კაპიტალური რემონტო საექსპლუატაციო ვადების გაგრძელებით ხორციელდება თითოეული ტიპის ვაგონისთვის შესაბამისი ტექნიკური პირობებით, რომელთა შეთანხმება ხორციელდება რკინიგზების ცენტრალურ საბჭოში.

## 2.4. სატვირთო ვაგონების ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადები

სატვირთო ვაგონების ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადები მიღებულია თანამეგობრობის ქვეყნების, საქართველოს, ლატვიის, ლიტვის და ესტონეთის რკინიგზების ცენტრალური საბჭოს მიერ.

ვაგონების ექსპლუატაციის ხანგრძლივობა ვაგონების ტიპების მიხედვით ვაგონების ტიპების მიხედვით მოცემულია მე-8 ცხრილში.

ცხრილი 8

ვაგონების ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადები  
ტიპების მიხედვით

№ რიგზე	ვაგონის ტიპი	ნორმატიული მსახურების ვადა წლებში	შენიშვნა
1	2	3	4
1.	<b>დახურული</b>	–	
1.1.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლამდე, თბოიზოლაციით	32	
1.2.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლის შემდეგ, თბოიზოლაციით	32	
1.3.	მარცვლის გადასაზიდი	30	
1.4.	მინერალური სასუქების გადასაზიდი	26	
1.5.	აპატიტის კონცენტრატის და აპატიტის გადასაზიდი	24	
1.6.	მსუბუქი ავტომობილების გადასაზიდი	30	
1.7.	მსხვილფეხა საქონლის გადასაზიდი	26	
1.8.	ცემენტის გადასაზიდი	26	
1.9.	გრანულირებული მურის გადასაზიდი	24	
1.10.	გრანულირებული გოგირდის გადასაზიდი	24	
1.11.	ფქვილის გადასაზიდი	30	
1.12.	ქალაქის გადასაზიდი	32	
1.13.	გრანულირებული პოლიმერების გადასაზიდი	30	
1.14.	ტექნიკური ნახშირბადის გადასაზიდი	22	
1.15.	ცივადნაგლინი ფოლადის გადასაზიდი	32	

ცხრილი 8-ის გაგრძელება

1	2	3	4
1.16.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული 18-100 მოდელის ურიკაზე	25	
1.17.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული KB3 H2 მოდელის ურიკაზე	25	
2.	<b>ბაქნები</b>	–	
2.1.	უნივერსალური	32	
2.2.	დიდი წონის კონტეინერების და ბორბლებიანი ტექნიკის გადასაზიდი	32	
2.3.	ავტომობილების გადასაზიდი ორი იარუსიანი	30	
2.4.	ფურცლოვანი ფოლადის, დახვეული ფოლადის, წყვილთვლების, თვლების გადასაზიდი	32	
2.5.	ხის მორების გადასაზიდი	32	
2.6.	ხე-ტყის მასალის გადასაზიდი	32	
2.7.	ნახევარვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერმზიდები	22	
2.8.	დახურული ვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერმზიდები	22	
3.	<b>ნახევარვაგონები</b>	–	
3.1.	1985 წლამდე აშენებული	22	
3.2.	1985 წლის მერე აშენებული	22	
3.3.	ოკატიშების და აგლომერატის გადასაზიდი	15	
3.4.	ბიტუმის გადასაზიდი	30	
3.5.	კოქსის გადასაზიდი	15	
3.6.	ნაყარი მეტალურგიული ტვირთების გადასაზიდი	20	
3.7.	ტექნოლოგიური ბურბუშელას გადასაზიდი	22	
3.8.	ტორფის გადასაზიდი	22	
3.9.	თიხამიწის გადასაზიდი	25	
3.10.	დუმპკარები	22	
3.11.	ხოპერ-დოზატორები	22	
4.	<b>ცისტერნები</b>	–	
4.1.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლამდე	32	
4.2.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლის შემდეგ	32	
4.3.	ნავთობ-ბენზინის რვა ღერძიანი	32	

ცხრილი 8-ის გაგრძელება

1	2	3	4
4.4.	ბლანტი ნავთობპროდუქტების გადასახიდი	32	
4.5.	მუავეების გადასახიდი	18	
4.6.	გაუმჯობესებული გოგირდმუავეას გადასახიდი	18	
4.7.	მელანჟის გადასახიდი	13	
4.8.	სპირტის და საკვები პროდუქტების გადასახიდი	30	
4.9.	პროპანის, ამიაკის გადასახიდი	40	
4.10.	ქლორის, ეთილის სითხის ყვითელი ფოსფორის გადასახიდი	24	
4.11.	კალცილირებული სოდის, კაპროლაქტამის, გოგირდის გადასახიდი	24	
4.12.	შხამქიმიკატების, ბენზოლის	24	
4.13.	მეტანოლის გადასახიდი	24	
4.14.	ცემენტის გადასახიდი	28	
4.15.	4.1-4.14 არ მოხვედრილი საშიში ტვირთების გადასახიდი	–	
5.	<b>რეფრიჟერატორები</b>	–	
5.1.	არვ, 5-ვაგონიანი რეფრიჟერატორული სექცია, ვაგონთერმოსი, გადაკეთებული რეფრიჟერატორული სექციიდან	25	
6.	ტრანსპორტიორები	–	
6.1.	ყველა ტიპის	35	

## 2.5. სატვირთო ვაგონების რემონტის პერიოდულობა ვადების და გარბენის მიხედვით

სატვირთო ვაგონების პარკის ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში შენახვისათვის ვაგონების ტიპების მიხედვით მიღებულია მოვლის ორის სისტემა:

- 1 – ვაგონების შეკეთება განსაზღვრული დროის გავლის შემდეგ;
- 2 – ვაგონების შეკეთება ფაქტიური გარბენის მიხედვით, სატვირთო ვაგონების.

შეკეთების პერიოდულობა ვადებით და გარბენით ვაგონების ტიპების მიხედვით მოცემულია ცხრილებში 9 და 10.

ვაგონების პერიოდული შეკეთების ძირითადი სახეა საქარხნო შეკეთება. საქარხნო შეკეთება წარმოებს ვაგონშემკეთებელ ქარხნებში ან სავაგონო დეპოებში. ვაგონების აშენებიდან საქარხნო შეკეთებამდე ან ორ საქარხნო შეკეთებას შორის დროს შეკეთების ციკლი ეწოდება. ციკლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ვაგონების ტიპების, სახეების და საექსპლუატაციო მუშაობის პირობებისაგან. ეს ციკლი ისე უნდა შეირჩეს, რომ ვაგონის მთავარ ნაწილებს და კვანძებს შეუფერხებლად შეეძლით მუშაობა ამ დროის განმავლობაში. საქარხნო შეკეთებისას ვაგონი მთლიანად უნდა იქნეს აღდგენილი; ამიტომ მისი გაცვეთილი ან დაზიანებული ნაწილები უნდა შეიცვალოს ახლით ან აღდგეს ალბომურ ზომებამდე. ლითონის და ხის ნაწილები უნდა დაიფაროს კოროზიის და ლპობის საწინააღმდეგო ნივთიერებებით, უნდა შეიცვალოს დაზიანებული ან გადაგასული რეზინის მასალები.

ერთი საქარხნო შეკეთებიდან მეორე საქარხნო შეკეთებამდე ვაგონებს გამართულ მდგომარეობაში შენახვისათვის უტარდებათ სადეპოო შეკეთება. სადეპოო შეკეთების დროს ვაგონის ყველა ნაწილი და კვანძი, ისე უნდა შეკეთდეს, რომ გარანტირებული იყოს მათი მუშაობა შემდგომ სადეპოო ან საქარხნო შეკეთებამდე. სადეპოო შეკეთების დროს წარმოებს ვაგონის საგალი ნაწილების, ავტოგადასაბმელისა და ავტომუხრუჭების მთლიანი შემოწმება და შეკეთება; ვაგონის დანარჩენი ნაწილებიც უნდა შემოწმდეს და თუ საჭიროა შეკეთდეს. სადეპოო შეკეთებისას სატვირთო ვაგონები იღებება



ნაწილობრივ ან დამკვეთის სურვილის მიხედვით. გეგმიანი პერიოდული შეკეთებების გარდა შესაბამისი ინსტრუქციებზე გათვალისწინებულია შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

- ავტომუხრუჭების პერიოდული გასინჯვა-შეკეთება;
- გორგოლაჭსაკისრებიანი ბუქსების მთლიანი და შუალედური გასინჯვა.

ცხრილი 9

ვაგონების შეკეთების პერიოდულობა ვადების მიხედვით

№ რიგზე	ვაგონის ტიპი	კაპ. შეკეთება აშენების წელი	კაპ. შეკეთება, კაპ. შეკეთების შემდეგ წელი	შენიშვნა
1	2	3	4	5
1.	<b>დახურული</b>	–	–	–
1.1.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლამდე, თბოიზოლაციით	12	10	
1.2.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლის შემდეგ, თბოიზო-ლაციით	13	12	
1.3.	მარცვლის გადასაზიდი	15	–	
1.4.	მინერალური სასუქების გადასაზიდი	10	8	
1.5.	აპატიტის კონცენტრატის და აპატიტის გადასაზიდი	10	8	
1.6.	მსუბუქი ავტომობილების გადასაზიდი	15	–	
1.7.	მსხვილფეხა საქონლის გადასაზიდი	8	8	
1.8.	ცემენტის გადასაზიდი	12	9	
1.9.	გრანულირებული მურის გადასაზიდი	13	–	
1.10.	გრანულირებული გოგირდის გადასაზიდი	12	–	
1.11.	ფქვილის გადასაზიდი	15	–	
1.12.	ქალაღდის გადასაზიდი	13	12	
1.13.	გრანულირებული პოლიმერების გადასაზიდი	10	10	
1.14.	ტექნიკური ნახშირბადის გადასაზიდი	11	–	
1.15.	ცივადნაგლინი ფოლადის გადასაზიდი	13	12	
1.16.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული 18-100 მოდელის ურიკაზე	16	–	
1.17.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული KB3 H2 მოდელის ურიკაზე	16	–	

ცხრილი 9-ის გაგრძელება

1	2	3	4	5
2.	<b>ბაქნები</b>	–	–	
2.1.	უნივერსალური	15	12	
2.2.	დიდი წონის კონტეინერების და ბორბლებიანი ტექნიკის გადასაზიდი	17	–	
2.3.	ავტომობილების გადასაზიდი ორი იარუსიანი	–	–	
2.4.	ფურცლოვანი ფოლადის, დახვეული ფოლადის, წყვილთვლების, თვლების გადასაზიდი	17	–	
2.5.	ხის მორების გადასაზიდი	17	–	
2.6.	ხე-ტყის მასალის გადასაზიდი	17	–	
2.7.	ნახევარვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერშიდები	–	–	
2.8.	დახურული ვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერშიდები	–	–	
3.	<b>ნახევარვაგონები</b>			
3.1.	1985 წლამდე აშენებული	–	8	
3.2.	1985 წლის მერე აშენებული	11	–	
3.3.	ოკატიშების და აგლომერატის გადასაზიდი	4	4	
3.4.	ბიტუმის გადასაზიდი	5	5	
3.5.	კოქსის გადასაზიდი	4	4	
3.6.	ნაყარი მეტალურგიული ტვირთების გადასაზიდი	5	5	
3.7.	ტექნოლოგიური ბურბუშელას გადასაზიდი	11	–	
3.8.	ტორფის გადასაზიდი	11	–	
3.9.	თიხამიწის გადასაზიდი	10	10	
3.10.	დუმპკარები	10	7	
3.11.	ხოპერ-დოზატორები	10	8	
4.	<b>ცისტერნები</b>	–	–	
4.1.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლამდე	–	8	
4.2.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლის შემდეგ	13	12	
4.3.	ნავთობ-ბენზინის რვა ღერძიანი	11	11	
4.4.	ბლანტი ნავთობპროდუქტების გადასაზიდი	10	10	
4.5.	მუავეების გადასაზიდი	5	5	
4.6.	გაუმჯობესებული გოგირდმუავას გადასაზიდი	6	6	

ცხრილი 9-ის გაგრძელება

1	2	3	4	4
4.7.	მელანქის გადასაზიდი	4	3	
4.8.	სპირტის და საკვები პროდუქტების გადასაზიდი	10	10	
4.9.	პროპანის, ამიაკის გადასაზიდი	10	10	
4.10.	ქლორის, ეთილის სითხის ყვითელი ფოსფორის გადასაზიდი	6	6	
4.11.	კალცილირებული სოდის, კაპროლაქტამის, გოგირდის გადასაზიდი	12	–	
4.12.	შხამქიმიკატების, ბენზოლის	6	6	
4.13.	მეტანოლის გადასაზიდი	10	8	
4.14.	ცემენტის გადასაზიდი	10	10	
4.15.	4.1-4.14 არ მოხვედრილი საშიში ტვირთების გადასაზიდი	5	4	
5.	<b>რეფრიჟერატორები</b>	–	–	
5.1.	არგ, 5-ვაგონიანი რეფრიჟერატორული სექცია, ვაგონთერმოსი, გადაკეთებული რეფრიჟერატორული სექციიდან	16	–	
6.	<b>ტრანსპორტიორები</b>	–	–	
6.1.	ყველა ტიპის	12	12	

ცხრილი 10

ვაგონების შეკეთების პერიოდულობა გარბენის მიხედვით

№ რიგზე	ვაგონის ტიპი	პირველი რემონტი აშენების შემდეგ		სადეპო რემონტის შემდეგ		კაპიტალური რემონტის შემდეგ	
		ათასი კმ	წელი	ათასი კმ	წელი	ათასი კმ	წელი
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>დახურული</b>	–	–	–	–	–	–
1.1.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლამდე, თბოიზოლაციით	–	–	110	3	160	3
1.2.	უნივერსალური, აშენებული 1985 წლის შემდეგ, თბოიზოლაციით	210	3	110	3	160	3
1.3.	მარცვლის გადასაზიდი	210	3	110	3	160	3
1.4.	მინერალური სასუქების გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
1.5.	აპატიტის კონცენტრატის და აპატიტის გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2

ცხრილი 10-ის გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8
1.6.	მსუბუქი ავტომობილების გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
1.7.	მსხვილფეხა საქონლის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.8.	ცემენტის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.9.	გრანულირებული მურის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.10.	გრანულირებული გოგირდის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.11.	ფქვილის გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
1.12.	ქაღალდის გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
1.13.	გრანულირებული პოლიმერების გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.14.	ტექნიკური ნახშირბადის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
1.15.	ცივადნაგლინი ფოლადის გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
1.16.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული 18-100 მოდელის ურიკაზე	–	–	110	3	160	3
1.17.	რეფრიჟერატორული ვაგონებიდან გადაკეთებული KB3 И2 მოდელის ურიკაზე	–	–	160	3	160	3
2.	<b>ბაქნები</b>	–	–	–	–	–	–
2.1.	უნივერსალური	210	3	110	3	160	–
2.2.	დიდი წონის კონტეინერების და ბორბლებიანი ტექნიკის გადასახიდი	210	3	120	3	210	3
2.3.	ავტომობილების გადასახიდი ორ იარუსიანი	210	3	110	3	160	3
2.4.	ფურცლოვანი ფოლადის, დახვეული ფოლადის, წყვილთულების, თულების გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
2.5.	ხის მორების გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
2.6.	ხე-ტყის მასალის გადასახიდი	210	3	110	3	160	3
2.7.	ნახევარვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერმზიდები	–	–	110	3	–	–
2.8.	დახურული ვაგონებიდან გადაკეთებული კონტეინერმზიდები	–	–	110	3	–	–
3.	<b>ნახევარვაგონები</b>	–	–	–	–	–	–
3.1.	უნივერსალური 18-578 მოდელის ურიკაზე	500	4	160	2	160	2
3.2.	უნივერსალური ყრუ კარით	210	3	110	2	160	2
3.3.	ოკატიშების და აგლომერატის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2
3.4.	ბიტუმის გადასახიდი	210	3	210	2	160	2
3.5.	კოქსის გადასახიდი	210	3	110	2	160	2

ცხრილი 10-ის გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6.	ნაყარი მეტალურგიული ტვირთების გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
3.7.	ტექნოლოგიური ბურბუშეფლას გადასაზიდი	210	3	110	3	160	3
3.8.	ტორფის გადასაზიდი	210	3	110	3	160	3
3.9.	თიხამიწის გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
3.10.	დუმპკარები	210	3	110	2	160	2
3.11.	ხოპერ-დოზატორები	210	3	110	3	160	3
4.	<b>ცისტერნები</b>						
4.1.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლამდე	210	3	110	3	160	3
4.2.	ნავთობ-ბენზინის აშენებული 1985 წლის შემდეგ	210	3	110	3	160	3
4.3.	ნავთობ-ბენზინის რვა ღერძიანი	210	3	110	2	160	2
4.4.	ბლანტი ნავთობპროდუქტების გადასაზიდი	210	3	110	3	160	3
4.5.	მუავეების გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.6.	გაუმჯობესებული გოგირდმუავას გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.7.	მელანჟის გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.8.	სპირტის და საკვები პროდუქტების გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
4.9.	პროპანის, ამიაკის გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.10.	ქლორის, ეთილის სითხის ყვითელი ფოსფორის გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.11.	კალცილირებული სოდის, კაროლაქტამის, გოგირდის გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
4.12.	შხამქიმიკატების, ბენზოლის	210	2	110	2	160	2
4.13.	მეტანოლის გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
4.14.	ცემენტის გადასაზიდი	210	3	110	2	160	2
4.15.	4.1-4.14 არ მოხვედრილი საშიში ტვირთების გადასაზიდი	210	2	110	2	160	2
5.	<b>რეფრიჟერატორები</b>						
5.1.	არვ, 5-ვაგონიანი რეფრიჟერატორული სექცია, ვაგონთერმოსი, გადაკეთებული რეფრიჟერატორული სექციიდან	–	–	150	2.5	150	2.5

## 2.6. ძირითადი ცნებები ვაგონების საიმედოობაზე

ვაგონმშენებლობის ერთ-ერთ ძირითად პრობლემას წარმოადგენს ვაგონების საიმედოობა, რადგან მატარებელთა უსაფრთხო მოძრაობა დიდად არის დაკავშირებული ვაგონების კვანძების და დეტალების საიმედოობაზე. ვაგონების საიმედოობა უნდა იყოს განხილული მათი დაპროექტების, მშენებლობის დროს და უზრუნველყოფილი ექსპლუატაციისას.

დაპროექტებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს კონსტრუქტორულ გადაწყვეტილებებს, გამოყენებულ მასალებს და გარემოს ზემოქმედებიდან დაცვის მეთოდებს.

ვაგონების აშენებისას – დეტალების და კვანძების ხარისხიან დამზადებას და აკრეფას. მზა პროდუქციის შემოწმების და გამოცდების მეთოდებს.

ექსპლუატაციაში – შეკეთების და ტექნიკური მომსახურების სისტემას.

საიმედოობა ეს არის ობიექტის (ვაგონის) თვისება შეინარჩუნოს ყველა პარამეტრების ზღვრული მაჩვენებლები მისდამი წაყენებული ფუნქციების შესრულების ციკლში.

ექსპლუატაციის პირობებში ვაგონი შეიძლება იყოს შემდეგ ტექნიკურ მდგომარეობაში: ტექნიკურად გამართული; მუშაობისუნარიანი; მუშაობისუნარო და ზღვრული.

ტექნიკურად გამართული – ეს ობიექტის ის მდგომარეობაა, როდესაც მისი ყველა დეტალი და კვანძი შეესაბამება საპროექტო დოკუმენტაციის (ნორმატიულ-ტექნიკური) მოთხოვნებს. მუშაობისუნარიანი – ობიექტის ძირითადი კვანძები და დეტალები შეესაბამება მათდამი წაყენებულ ნორმატიულ-ტექნიკურ მოთხოვნებს.

მუშაობის უნარო – როდესაც ობიექტი არ აკმაყოფილებს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის თუნდაც ერთ მოთხოვნას.

ზღვრული – ობიექტის შემდგომი ექსპლუატაცია ან მისი მუშაობის უნარის აღდგენა შეუძლებელია ან არამიზანშეწონილია.

## 2.7. სატვირთო ვაგონების განვითარების პერსპექტივები და მათდამი წაყენებული მოთხოვნები

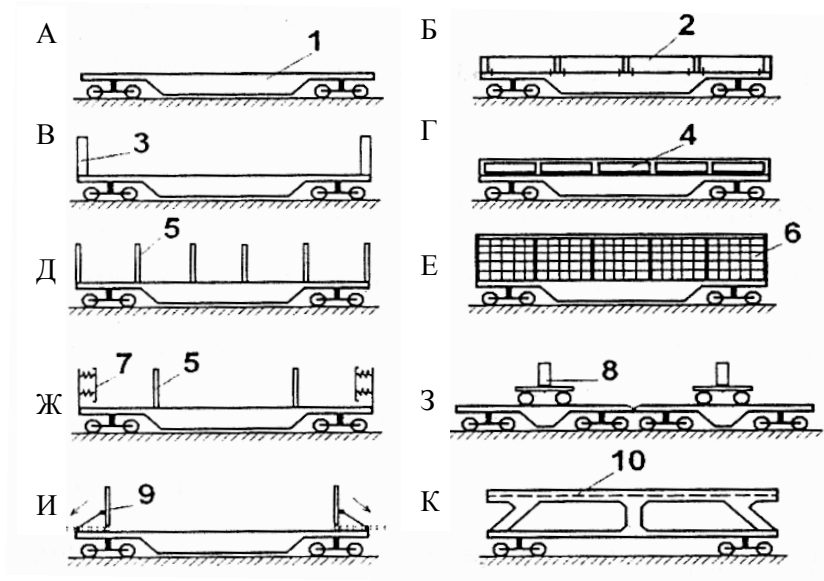
ვაგონების დაპროექტებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს გამოყენებული მასალების მახასიათებლები, ვაგონების საიმედოობა, მომსახურე პერსონალის უსაფრთხო მუშაობის პირობები, კლიმატური პირობები ( $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ), გაბარიტები, ძირითადი კვანძების პარამეტრები (წყვილოვლები, ურიკები, დამრტყმელ-საწვევი მოწყობილობები, მუხრუჭები და სხვა), ძარა კონსტრუქცია, შეღებვა, მსახურების ნორმატიული ვადა, ტექნიკური მომსახურების და შეკეთების მეთოდები და ქარხანა-დამამზადებლის გარანტიები.

ახლად აშენებული მოძრავი შემადგენლობის პარამეტრები განისაზღვრება მოსალოდნელი შესასრულებელი სამუშაოების, კლიენტთა მოთხოვნების გათვალისწინებით. დაპროექტების დროს გამოყენებული უნდა იქნეს გაანგარიშების ახალი მეთოდები, დამზადების პროგრესული ტექნოლოგიები. გათვალისწინებული უნდა იყოს დატვირთვა-გადმოტვირთვის მეთოდები და რეჟიმები, ტვირთების დაცვა და მათი ადგილზე მიტანის ვადები. გამოყენებული უნდა იყოს მანქანათმშენებლობაში გამოყენებული თანამედროვე მასალები (მაღალლევირებული ფოლადი, ალუმინი, პლასტიკატები და სხვა).

ვაგონების საიმედოობის გაზრდის მიზნით უნდა გაუმჯობესდეს გორგოლაჭსაკისრებიანი ბუქსების ტექნიკური მახასიათებლები, მშთანთქმელი აპარატების ენერგომოცულობა, მუხრუჭების მუშაობის ეფექტიანობა.

### 2.7.1. ბაქნების კონსტრუქციული სქემები

პრაქტიკაში ყველაზე უფრო გავრცელებული ბაქნების კონსტრუქციული სქემები მოცემულია ნახ. 1 [3].



ნახ. 1. ბაქნების კონსტრუქციული სქემები

- 1 – ჩარჩო; 2 – გასაშლელი კალთები; 3 – შუბლის კალთები;  
 4 – ტვირთმზიდი კალთები; 5 – ვერტიკალური ბრჯენები;  
 6 – ბადისებრი გვერდითი კედლები; 7 – დრეკადი შუბლის კალთები;  
 8 მოსაბრუნებელი საყრდენებით; 9 – გადასაშლელი შუბლის კალთები;  
 10 – ორიარუსიანი ბაქანი

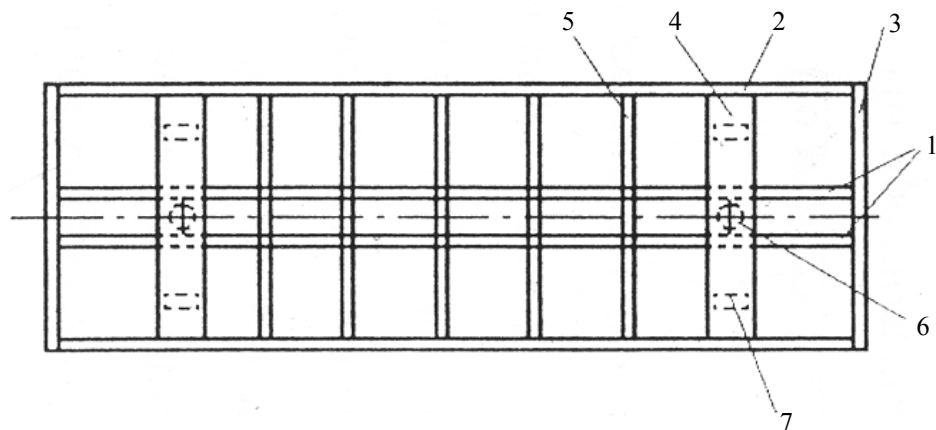
- A – ვაგონს არ გააჩნია გვერდითი და შუბლის კალთები. ეს ბაქნები გამოიყენება მძიმეწონიანი ტვირთების და კონტეინერების გადასაზიდად;
- Б – საერთო დანიშნულების უნივერსალური ბაქანი, გადასაშლელი გვერდითი და შუბლის კალთებით;
- B – ბაქნები არა გადასაშლელი შუბლის კედლით, გამოიყენება ხე-ტყის მასალის და კონტეინერების გადასაზიდად;
- Г – ბაქნები არა გადასაშლელი, გაძლიერებული გვერდითი კალთებით. ამ ვაგონებით ძირითადად გადაიზიდება ლითონის ფურცლები;
- Д – ხე-ტყის მასალების გადასაზიდი ბაქნები;
- E – ბაქნები ბადისებრი გვერდითი კედლებით, რომელთა დანიშნულებაა ტვირთების დახვა;
- Ж – ბაქნები დრეკადი შუბლის კალთებით, გამოიყენება დიდი დიამეტრის მიწების გადასაზიდად;
- 3 – ბაქნები მოსაბრუნებელი საყრდენებით – ხე-ტყის და მორების გადასაზიდად;



И – ბაქნები გადასაშლელი შუბლის კედლებით, სხვადასხვა ტექნიკის გადასაზიდად. დაცლა-დატვირთვის დროს კედლები გადაიშლება და გამოიყენება როგორც ხიდები ვაგონიდან-ვაგონზე გადასასვლელად;

К – ორიარუსიანი ბაქნები, მსუბუქი ავტომობილების გადასაზიდად.

ბაქნების კონსტრუქციაში ძირითად კვანძს წარმოადგენს მისი ჩარჩო ნახ. 2.



ნახ. 2. ვაგონ-ბაქნის ჩარჩოს სქემა

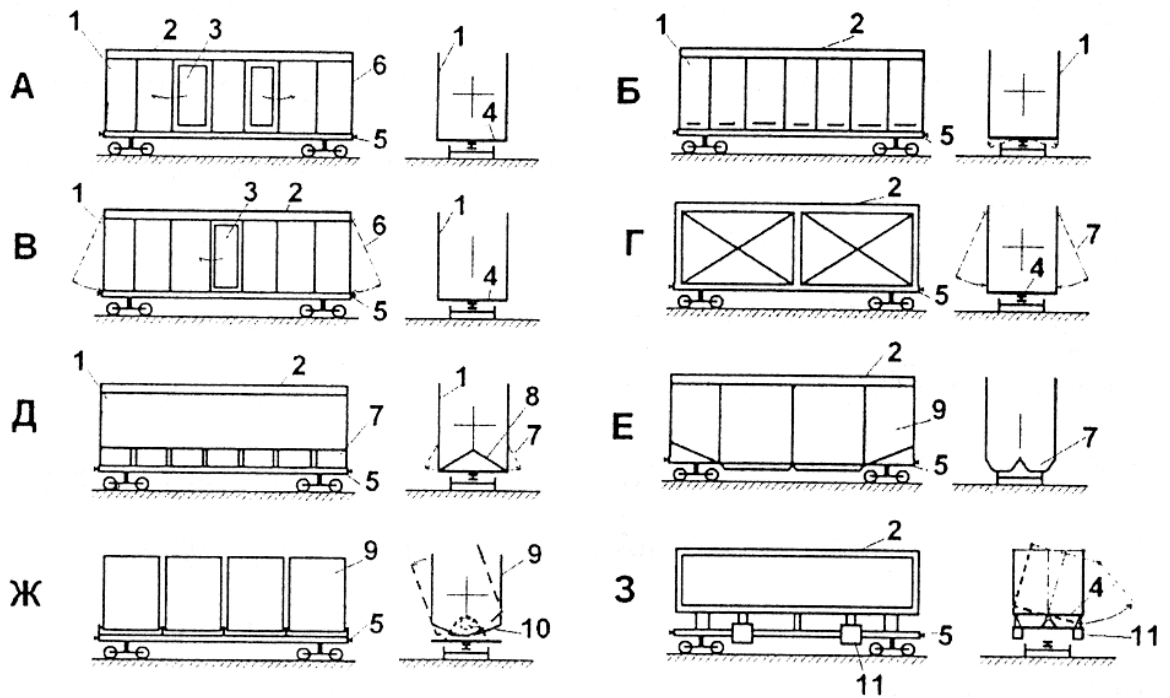
1 – სახერხემლო ძელი; 2 – გვერდითი გრძივი ძელი; 3 – ბოლო ძელი; 4 – სატაბიკე ძელი; 5 – გრძივი ძელი; 6 – ქუსლი; 7 – სრიალი

სხვადასხვა ტიპის ბაქნების კონსტრუქციული სქემების ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მათი ძირითადი საბაზო ნაწილი არის ჩარჩო. ჩარჩოს ინდივიდუალური ნარჩენი რესურსის შეფასებით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ მისი ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ.

### 2.7.2. ნახევარვაგონების კონსტრუქციული სქემები

ყველაზე უფრო გავრცელებული ნახევარვაგონების კონსტრუქციული სქემები მოცემულია ნახ. 3.

ნახევარვაგონები დაცლის მეთოდების მიხედვით შეიძლება იყოს არათვითმცლელი და თვითმცლელი. არათვითმცლელი ვაგონების დაცლა ძირითადად წარმოებს ვაგონების გადმომრუნებლებზე. თვითმცლელ ვაგონებს იატაკზე გააჩნიათ დასაცლელი სარქველები ან სპეციალური მოწყობილობების ძარის ან ერთ ან მეორე მხარეზე გადასაბრუნებლად.

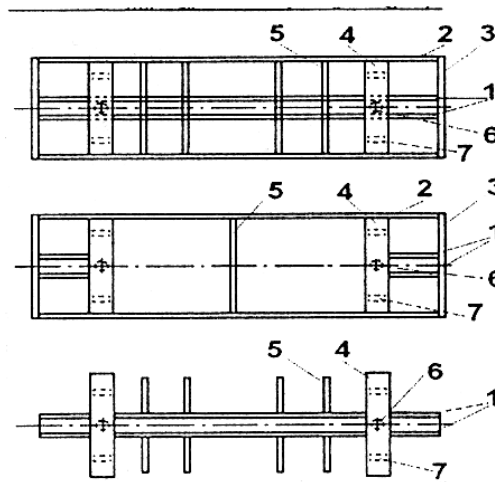


ნახ. 3. ნახევარვაგონების კონსტრუქციული სქემები  
 1 – გვერდითი კედელი; 2 – ზედა სარქველი; 3 – გვერდითი კარები;  
 4 – იატაკი; 5 – ვაგონის ჩარჩო; 6 – შუბლის კარები; 7 – დასაცლელი  
 სარქველი (ღუქი); 8 – დახრილი იატაკი; 9 – ბუნკერი; 10 – სახსრული  
 საყრდენი; 11 – დასაცლელი მოწყობილობის ცილინდრი.

- A – პირველი თაობის ნახევარვაგონები დასაცლელი კარებებით გვერდით და შუბლის კედლებზე;
- Б – ნახევარვაგონები დასაცლელი სარქველებით იატაკზე;
- B – ნახევარვაგონები შუბლის კარებებით. დაცლა ხდება პირდაპირ ლიანდაგებზე;
- Г – ნახევარვაგონები გასახსნელი გვერდითი კედლებით. დაცლა ხდება ვაგონის ან ერთ ან მეორე მხარეს;
- Д – ნახევარვაგონები დახრილი იატაკით;
- E – ბუნკერის ტიპის ნახევარვაგონები (ხოკერები);
- Ж – ჩანების ტიპის ნახევარვაგონები (ბიტუმის გადასაზიდი);
- 3 – თვითმცლელი ნახევარვაგონები (ღუმპკარები).

ნახევარვაგონის საბაზო ნაწილს წარმოადგენს ჩარჩო ნახ. 4.

ნახევარვაგონების ინდივიდუალური ნარჩენი რესურსის შეფასებისათვის საჭიროა ვაგონის ჩარჩოს და გვერდითი კედლების ტექნიკური მდგომარეობის შესწავლა.



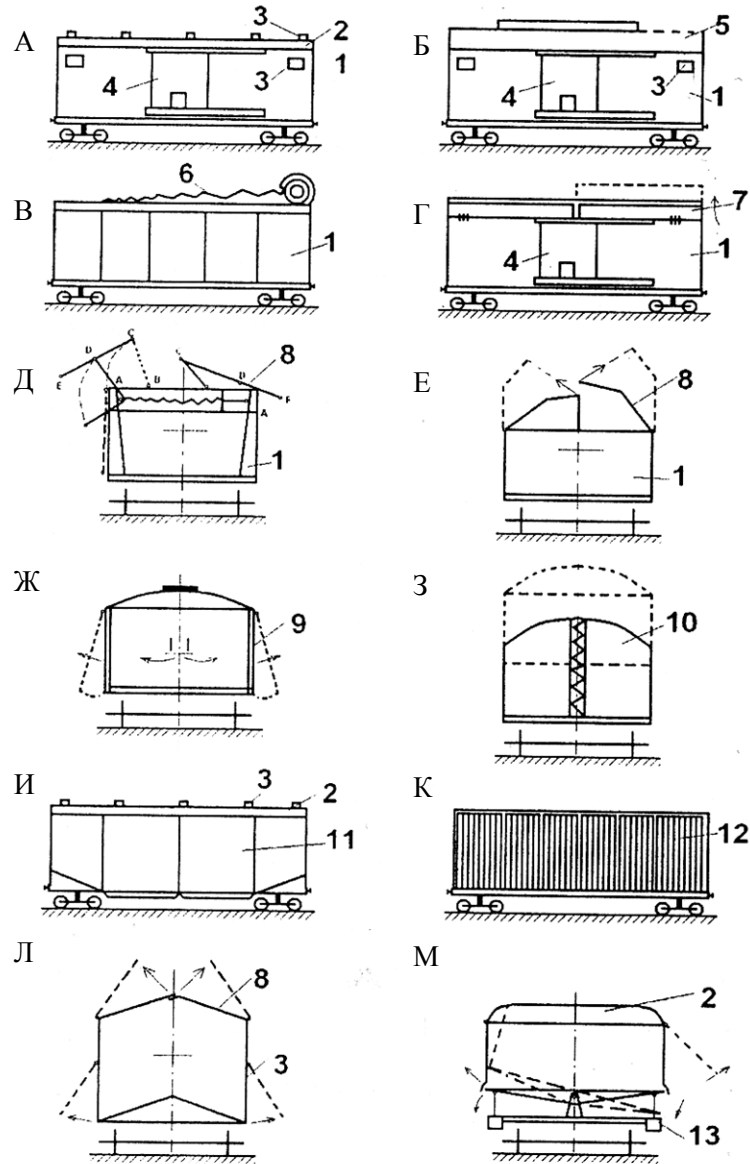
ნახ. 4. ნახევარვაგონის ჩარჩოს სქემა  
 1 - სახერხემლო ძელი; 2 - გვერდითი გრძივი ძელი; 3 - შუბლის ძელი; 4 - სატაბიკე ძელი; 5 - გრძივი ძელი; 6 - ქუსლი; 7 - სრიალა

### 2.7.3. დახურული ვაგონების კონსტრუქციული სქემები

დახურული ვაგონების ძირითადი კონსტრუქციული სქემები ნაჩვენებია ნახ. 5.

დახურული ვაგონების ნარჩენი ინდივიდუალური რეზურსის შესწავლისას ყურადღება ექცევა ვაგონის ჩარჩოს, გვერდით და შუბლის კედლების და სახურავის ტექნიკურ მდგომარეობას.

დახურული ვაგონები მიეკუთვნება უნივერსალური სატვირთო ვაგონების რიგს. ამ ვაგონებით გადაიზიდება ისეთი ტვირთები, რომლებიც მოითხოვენ ატმოსფერული ნალექებიდან დაცვას. დახურულ ვაგონებს გააჩნიათ ჩარჩო, გვერდითი და შუბლის კედლები, სახურავი, კარები გვერდით კედლებზე, სარკველები ტვირთების დატვირთვა-დაცლისთვის. დახურული ვაგონების ძარა სხვადასხვა მოდელებისთვის შეიძლება იყოს ლითონის, ხის ან კომბინირებული. ბოლო წლებში აშენებული დახურული ვაგონები ალკურვილნი არიან ორმაგი გვერდითი კარებით (გაფართოებული კარის ლიობით). ვაგონის ხის იატაკი კარებთან გაძლიერებულია 4 მმ-იანი ფურცლოვანი რკინით. ვაგონის სახურავზე გათვალისწინებულია ორი საკვამური მოსახსნელი ღუმელებისთვის.

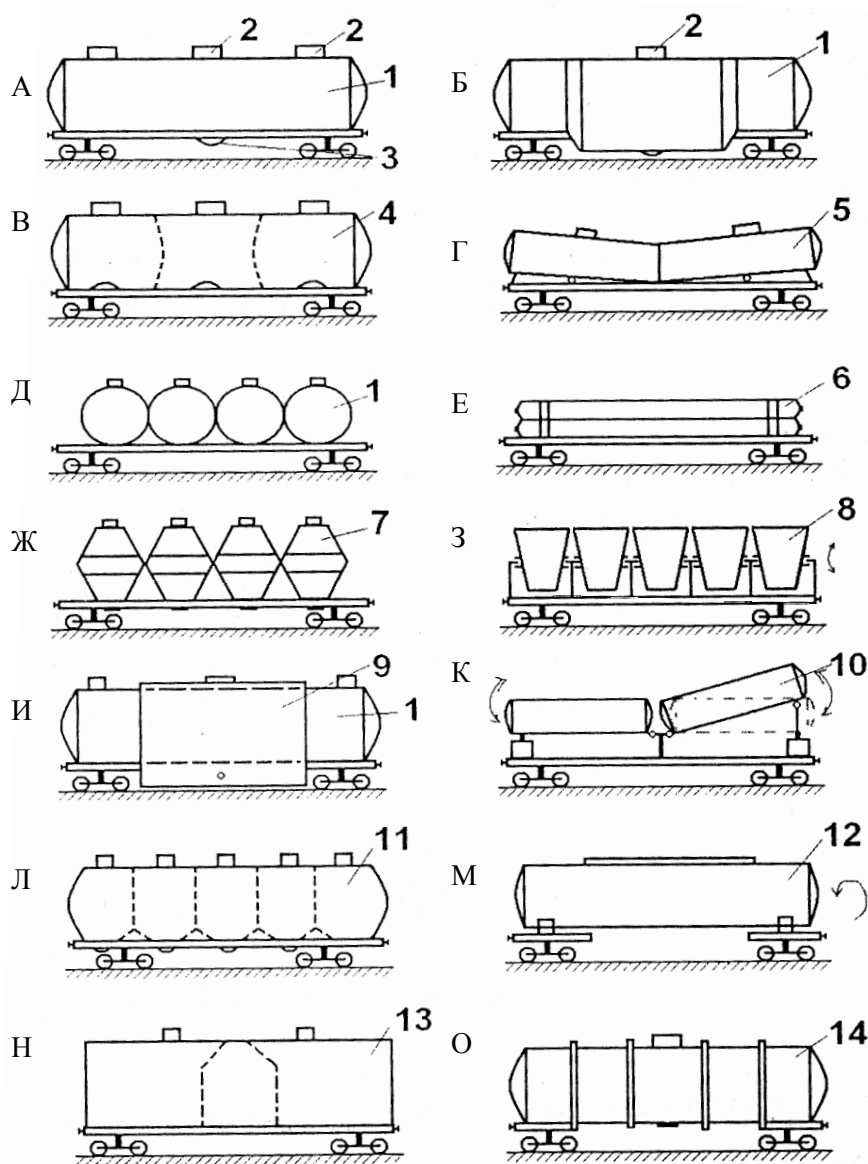


ნახ. 5. დახურული ვაგონების კონსტრუქციული სქემები  
 1 – ძარა; 2 – სახურავი; 3 – სარქველი; 4 – კარები; 5 – მოძრავი  
 ნახევარსახურავი; 6 – დრეკადი სახურავი; 7 – გასაღები ღრეჩოები;  
 8 – გადასასხნელი სახურავი; 9 – გვერდითი კედელი; 10 – ასაწევი  
 ძარა; 11 – ბუნკერი; 12 – რბილი ქსოვილი; 13 – ამწევი მოწყობილობა.

#### 2.7.4. ცისტერნების კონსტრუქციული სქემები

ბოლო პერიოდში ცისტერნებში გამოიყენება, როგორც თხევადი, ასევე ფხვიერი ტვირთების და სხვადასხვა გაზების გადასატანად.

ცისტერნების ძირითადი კონსტრუქციული სქემები მოცემულია ნახ. 6.



ნახ. 6. ცისტერნების კონსტრუქციული სქემები.

1 – ქვაბი; 2 – ხუფი; 3 – დასაცლელი მოწყობილობა; 4 – სექციებიანი ქვაბი; 5 – დახრილი რეზერვუარი; 6 – მილისებური კონსტრუქციის რეზერვუარი; 7 – მსხლის ტიპის რეზერვუარი; 8 – ბუნკერი; 9 – ჩამოკიდებული ბაკი; 10 – ასაწევი ქვაბი; 11 – სექციებიანი ბუნკერი; 12 – შემოსაბრუნებელი ქვაბი; 13 – რთული ფორმის რეზერვუარი; 14 – შეუღლებული ქვაბი.

- A – ნავთობპროდუქტების გადასაზიდი ცისტერნა;
- Б – ცისტერნა სახერხემლო ძელის გარეშე;
- В – რძის და საკვები პროდუქტების გადასაზიდი ცისტერნა;
- Г – ფხვიერი ტვირთების გადასაზიდი ცისტერნა;

- Д – რამოდენიმე, სხვადასხვა სახეობის სითხეების გადასაზიდი ცისტერნა;
- Е – შეკუმშული გაზების გადასაზიდი ცისტერნა;
- Ж – ფქვილის გადასაზიდი ცისტერნა;
- З – ბლანტი (ბიტუმი და ა.შ.) გადასაზიდი ცისტერნა;
- И – სხვადასხვა სახის სითხეების გადასაზიდი ცისტერნა;
- К – მტვერის მსგავსი ტვირთების გადასაზიდი ცისტერნა;
- Л – ცემენტის გადასაზიდი ცისტერნა;
- М – ცისტერნა ამფიბია;
- Н – რთული ფორმის ცისტერნა;
- О – შეუღლებული ფორმის ცისტერნა.

ცისტერნის ქვაბები მზადდება სხვადასხვა მარკის და სახეობის ლითონისაგან, ამიტომ ნარჩენი რესურსის ანალიზის დროს მხედველობაში არის მისაღები მასალების მახასიათებლები.

## **2.8. სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის ტექნოლოგია**

### **2.8.1. ვაგონების მიმდინარე გასინჯვის და მოვლის მეთოდები**

სავაგონო დარგის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა სავაგონო პარკი იქონიოს ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში. ამ ამოცანის შესრულებისათვის ხორციელდება მთელი რიგი ღონისძიებანი, როგორცაა: ტექნიკური გასინჯვა და მიმდინარე შეკეთება; ვაგონების ბუქსების, ავტომატური მუხრუჭებისა და ავტოგადაბმულობების პერიოდული შემოწმება; ვაგონების მომზადება დატვირთვისათვის და ზედამხედველობა გზაში.

ვაგონებს მთლიანი ტექნიკური დათვალიერება და მიმდინარე შეკეთება უტარდებათ მასობრივი დატვირთვა-გადმოტვირთვის და მატარებლების ფორმირების სადგურების ტექნიკური გასინჯვის პუნქტებში. შუალედური საუბნო სადგურების ტექნიკური გასინჯვის პუნქტებს ევალებათ საკონტროლო შემოწმება და აღმოჩენილი დეფექტების ლიკვიდაცია.

მასობრივი დატვირთვა-გადმოტვირთვის და მატარებლების ფორმირების სადგურებში სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით აწარმოებენ სატვირთო ვაგონების (მატარებლების) ტექნიკური დათვალიერების წიგნს, ფორმა ვუ-14 (ნახ. 7), რომელშიც ფიქსირდება ვაგონი თავისი ტექნიკური მდგომარეობით შეიძლება თუ არა მიეწოდოს დატვირთვაზე და ჩართული იქნას მატარებლის შემადგენლობაში. ისეთი ტექნიკური წუნის აღმოჩენისას, რომლის აღმოფხვრა-გამოსწორება შეუძლებელია ადგილზე, ვაგონი აიხსნება მატარებლიდან (შემადგენლობიდან) და შეივსება სპეციალური შეტყობინება – ვაგონის მატარებლიდან (შემადგენლობიდან) ახსნის და სარემონტო ლიანდაგზე მიწოდების შესახებ – ფორმა ვუ-23 (ნახ. 8).

### **2.8.2. ვაგონების შეკეთების დაგეგმვის არსებული წესი**

ვაგონების პერიოდული შეკეთების გეგმის შედგენისას მხედველობაში ღებულობენ სავაგონო პარკის ტექნიკურ მდგომარეობას,

ვაგონების შეკეთების პერიოდულობას და სავაგონო პარკის ახალი ვაგონებით შევსების მოცულობას. ასეთი დაგეგმვა გამორიცხავს, რომ შესაკეთებლად არ დაიგეგმოს ის ვაგონები, რომლებსაც გეგმიანი შეკეთება მიმდინარე წელს არ უწევს.

ვაგონების რაოდენობა კაპიტალური შეკეთებისთვის განისაზღვრება ფორმულით:

$$W_{შკვ}^{კაპ.} = \sum_1^n [\alpha_n (W_n - N_n) + N'_n + N''_n], \quad (1)$$

სადაც  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  არის საინვენტარო პარკში შემავალი სხვადასხვა ტიპის ვაგონების შეკეთების ციკლურობის კოეფიციენტი (ცხრილი 9);

$W_1, W_2, \dots, W_n$  – სხვადასხვა ტიპის ვაგონების რაოდენობა წლის დასაწყისში, იმ ვაგონების გამოკლებით, რომლებიც საგეგმო წელს ინვენტარიდან ჩამოიწერება. საშუალოდ ყოველ წელს ინვენტარიდან ჩამოიწერება პარკის  $1 \pm 1,3\%$ .

$N_1, N_2, \dots, N_n$  – სხვადასხვა ტიპის ახალი ვაგონების, რომლებიც რკინიგზის ტრანსპორტს გადაეცა მათი შეკეთების ციკლის პერიოდში;

$N'_1, N'_2, \dots, N'_n$  – სხვადასხვა ტიპის ახალი ვაგონები, რომლებსაც საგეგმო წელს პირველად უწევს კაპიტალური შეკეთებას;

$N''_1, N''_2, \dots, N''_n$  – დადგენილ ნორმაზე ზედმეტად დარჩენილი ის ვაგონები, რომლებიც კაპიტალურად შეკეთდა საგეგმო წლის დასაწყისში.

სადეპოო შეკეთებისთვის ვაგონების რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$W_{შკვ}^{სად.} = W_{საერთო} - W_{შკვ}^{კაპ.} - N_{ს.ბ.} - N_{ს.პ.ც.},$$

სადაც  $W_{საერთო}$  – სატვირთო ვაგონების პარკი;

$N_{ს.ბ.}$  – საანგარიშო წელს მიღებული ახლადაშენებული ვაგონები;

$N_{ს.პ.ც.}$  – სპეციალური ვაგონები, რომლებსაც ტექნოლოგიურად საგეგმო წელს არ უწევთ სადეპოო შეკეთება.



**სატვირთო ვაგონების (მატარებლების) ტექნიკურ  
დათვალიერებაზე წარდგენის  
წიგნი**

სადგურის დასახელება \_\_\_\_\_

დაწყებულია: წელი; თვე; რიცხვი \_\_\_\_\_

დამთავრებულია: წელი; თვე; რიცხვი \_\_\_\_\_

თვე და რიცხვი	ვაგონის ადგილ-მდებარეობა		დასატვირთად მისაწოდებელი ვაგონის № ტვირთის ჩვენებით, ან ტექნიკურად გასასინჯი მატარებლის პირველი და ბოლო ვაგონების №	გასასინჯად წარდგენის დრო (საათი და წუთი)	ხელის მოწერა		გასინჯვის დამთავრების (საათი და წუთი)	ხელის მოწერა	
	ლიანდაგის №	მატარებლის №			სადგურის მორიგე	განმსიჯველი		განმსიჯველი	სადგურის მორიგე
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**ნახ. 7. სატვირთო ვაგონების (მატარებლების) ტექნიკურ დათვალიერებაზე წარდგენის წიგნი**

ფორმა ვუ-23  
მიღებულია რკინიგზების  
ცენტრალური საბჭოს მიერ

**შეტყობინება №**

უწესიერო ვაგონის მატარებლიდან (შემადგენლობიდან) ახსნის და  
სარემონტო ლიანდაგზე მიწოდების შესახებ

მატარებლის № \_\_\_\_\_ ლიანდაგის (პარკის) № \_\_\_\_\_  
მატარებელი შემოვიდა \_\_\_\_\_ საათი \_\_\_\_\_ წუთი  
სადგური \_\_\_\_\_  
ვაგონის № \_\_\_\_\_ ტიპი \_\_\_\_\_ ღერძთა რიცხვი \_\_\_\_\_  
დატვირთული, ცარიელი (გაიხაზოს)  
ბოლო გეგმიური შეკეთების რიცხვი, თვე, წელი და ადგილი  
\_\_\_\_\_

უწესიერობის ჩამონათვალი \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

საჭირო შეკეთების სახე \_\_\_\_\_  
სად მიეწოდოს ვაგონი \_\_\_\_\_

შეტყობინების შემსუბუქების თანამდებობა და ხელმოწერა \_\_\_\_\_

სადგურის მორიგისთვის შეტყობინების ჩაბარების დრო  
\_\_\_\_\_ საათი \_\_\_\_\_ წუთი, \_\_\_\_\_ თარიღი

სადგურის მორიგის ხელმოწერა \_\_\_\_\_

**ნახ. 8. ვაგონის მატარებლიდან (შემადგენლობიდან) ახსნის  
შეტყობინების ფორმა**

სადეპოო შეკეთების ვაგონების გამოთვლისას ითვალისწინებენ, რომ ახლადშენებულ და კაპიტალური შეკეთებიდან გამოსულ ვაგონებს გააჩნიათ შეკეთების ციკლორობის სხვადასხვა კოეფიციენტი.

### 2.8.3. ვაგონების პერიოდული რემონტის ძირითადი მეთოდები

სატვირთო ვაგონების ვაგონების პარკის ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში შენახვისთვის საქართველოს რკინიგზაზე, ისევე როგორც რკინიგზების ცენტრალურ საბჭოში შემავალი ქვეყნების რკინიგზებზე მიღებულია სადეპოო რემონტის შემდეგი მეთოდები:

- ვაგონების სადეპოო რემონტი განსაზღვრული დროის გავლის შემდეგ;
- ვაგონების სადეპოო რემონტი ტექნიკური დიაგნოსტიკების საფუძველზე მათი ინდივიდუალური რესურსის შესწავლის შემდეგ ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადების გაგრძელებით.

სატვირთო ვაგონებს სადეპოო რემონტი უტარდებათ ერთი საქარხნო რემონტიდან მეორე საქარხნო რემონტამდე მათი ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში შენახვისათვის.

სადეპოო რემონტის დროს ვაგონის ყველა ნაწილი და კვანძი, ისე უნდა შეკეთდეს, რომ გარანტირებული იყოს მათი მუშაობა შემდგომ სადეპოო ან საქარხნო რემონტამდე. ამ დროს წარმოებს ვაგონის სავალი ნაწილების, ავტოგადასაბმელებისა და ავტომუხრუჭების მთლიანი შემოწმება და შეკეთება; ვაგონის დანარჩენი ნაწილებიც უნდა შემოწმდეს და თუ საჭიროა შეკეთდეს. სადეპოო რემონტისას სატვირთო ვაგონები იღებება ნაწილობრივ ან დამკვეთის სურვილის მიხედვით.

ვაგონების რემონტის დროს განიხილავენ საწარმოო ციკლს. საწარმოო ციკლში იგულისხმება დრო ვაგონების შესაკეთებლად გადაცემიდან შეკეთებული ვაგონების ჩაბარებამდე. საწარმოო ციკლის ძირითადი მაჩვენებელია მისი ხანგრძლივობა, რომელიც განისაზღვრება კალენდარული დღეების ან საათების რაოდენობით. სადეპოო რემონტის დროს ვაგონების შეკეთებაში მოცდენის ნორმად მიღებულია 40 საათი.

აქედან 11 საათი ვაგონის ახსნიდან მიწოდებაამდე, 29 საათი დეპოში. უშუალოდ სატვირთო ვაგონის რემონტზე იხარჯება 8-12 საათი იმისდამხედვით, თუ როგორ იღებება ვაგონი, მთლიანად თუ ნაწილობრივ [70].

შეკეთების ციკლის ხანგრძლივობა დიდ გავლენას ახდენს წარმოების ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე. ამაზეა დამოკიდებული პროდუქციის გამოშვების გეგმა, დაუმთავრებელი წარმოების მოცულობა, შრომის ნაყოფიერება და პროდუქციის თვითღირებულება; რაც უფრო ხანმოკლეა შეკეთების ციკლი, მით ნაკლები იქნება დაუმთავრებელი წარმოების მოცულობა და პროდუქციის თვითღირებულება, დაჩქარდება საბრუნავ საშუალებათა გამოყენების პროცესი, გაიზრდება შრომის ნაყოფიერება და სხვ.

ვაგონების შემკეთებელ-ამწვობ საამქროში საწარმოო ციკლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია წარმოების ფორმასა და მისი შესრულების ორგანიზაციაზე. ვაგონების შეკეთების საქმეში ძირითადად გამოყენებულია წარმოების ორი ფორმა – სტაციონარული და ნაკადური სისტემები.

სტაციონალური სისტემის დროს შესაკეთებელი ობიექტი მთელი საწარმოო ციკლის განმავლობაში ერთ სამუშაო ადგილზეა, სადაც მიაქვთ სათადარიგო ნაწილები და მასალები, მექანიზმები და ხელსაწყო-იარაღები. იქვე მიდის ყველა სპეციალობის მომუშავე და ასრულებს შეკეთების სამუშაოებს.

ნაკადური სისტემის დროს შესაკეთებელი ობიექტი (ვაგონი, ურიკა ან კონტეინერი) გადაადგილდება რამდენიმე სამუშაო ადგილზე, რომელსაც პოზიცია ეწოდება. თითოეულ პოზიციაზე ობიექტი გაჩერებულია განსაზღვრული დროის განმავლობაში. ეს დრო ყველა პოზიციაზე ერთი და იგივე უნდა იყოს და მას რიტმი ეწოდება. თითოეულ პოზიციაზე ტარდება შეკეთების განსაზღვრული ოპერაციები, ტომელთა შესასრულებლად საჭირო მექანიზმები, ხელსაწყო-იარაღები, სათადარიგო ნაწილები და მასალები მიტანილი უნდა იქნეს თითოეული პოზიციისათვის ცალ-ცალკე. თითოეულ პოზიციაზე მუშაობენ ბრიგადის ერთი და იგივე წევრები და ასრულებენ თითქმის ერთსა და იმავე სამუშაოებს.

ვაგონების შემკეთებელ ამწეობ საამქროში სტაციონარული მეთოდით მუშაობა შეიძლება კონცენტრირებული ან დიფერენციალური წესით.

კონცენტრირებული წესით მუშაობისას ვაგონებს შეაკეთებს და ააწეობს ერთი კომპლექსური ბრიგადა. როდესაც ერთდროულად შესაკეთებელია რამდენიმე ობიექტი, იქმნება დუბლირებული ბრიგადები, რომლებიც პარალელურად მუშაობენ სხვადასხვა ობიექტზე.

თითოეულ კომპლექსურ ბრიგადაში მომუშავეთა რიცხვი ისე უნდა იქნეს შერჩეული, რომ მუშაობის დროს ერთიმეორეს ხელი არ შეუშალონ.

დიფერენციალური წესით შეკეთების დროს სამუშაო იყოფა ორ-სამ ნაწილად და პარალელურად მუშაობს რამდენიმე ბრიგადა. ამ მეთოდის ეკონომიკური ეფექტურობა დამოკიდებულია სამუშაოს მოცულობის მუდმივობასა და შეკეთების დროის ხანგრძლივობაზე.

ნაკადური სისტემის დროს ვაგონების შეკეთება-აწეობა შეიძლება თავისუფალი ან იძულებითი გადაადგილების წესით. ვაგონების იძულებითი გადაადგილების დროს დაცული უნდა იქნეს რიტმი, ე.ი. თითოეულ პოზიციაზე ვაგონი ჩერდება ერთი და იმავე ხანგრძლივობით; თავისუფალი გადაადგილებისას კი რიტმი დაცული არ არის. პირველი წესი უკეთესია, მაგრამ ამ შემთხვევაში პოზიციაზე გადაცემული ვაგონები ერთნაირი მოცულობის სამუშაოთა ჩატარებას უნდა საჭიროებდეს.

ვაგონების ნაკადური სისტემით შეკეთება-აწეობის ტემპი დამოკიდებულია საანგარიშო პერიოდის საწარმოო გეგმასა და სამუშაო დროის ფონდზე.

ვაგონების შეკეთება-აწეობის სტაციონარული და ნაკადური მეთოდების გარდა არსებობს კიდევ სტაციონარულ ნაკადური სისტემა, რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა ვაგონების შესაკეთებლად გაჩერების დროს მცირეა და სამუშაოს მოცულობა ცვალებადი. ასეთ პირობებში ნაკადური მეთოდის გამოყენება ძნელია. ნაკადურ-სტაციონარული მეთოდის დროს შესაკეთებელი ვაგონები განლაგებულია ნაკადის სადგომებზე, ხოლო მომუშავეთა ბრიგადები გრაფიკით გათვალისწინებული დროის შუალედში გადადიან ერთი ვაგონიდან

მეორეზე და ასრულებენ იმ სამუშაოებს, რომელიც თითოეული სამუშაო ადგილისათვის არის დადგენილი.

ვაგონის მატარებლიდან ან შემადგენლობიდან ახსნის შემდეგ შეივსება სარემონტოდ გადასაგზავნი ვაგონის თანმხლები ფურცელი – ფორმა ვუ-26 (ნახ. 9) და ვაგონი გადაიგზავნება რკინიგზის იმ სადგურში, სადაც განლაგებულია სარემონტო საწარმო (სავაგონო დეპო ან ვაგონშემკეთებელი ქარხანა).

ვაგონის მიწოდების შემდეგ სარემონტო საწარმოში ხდება ვაგონის ტექნიკური მდგომარეობის დათვალიერება და შეივსება შესასრულებელი სარემონტო სამუშაოების დეფექტური უწყისი – ფორმა ვუ-22 (ნახ. 10) ვაგონზე სარემონტო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შეივსება შეტყობინება – ფორმა ვუ-36 (ნახ. 11).

სტაციონალურ კომპლექსურ-შემჭიდროებული მეთოდით ვაგონების რემონტი მიმდინარეობს შემუშავებული ცხრილური გრაფიკის მიხედვით (ნახ. 12).

სტაციონალურ კომპლექსურ-შემჭიდროებული მეთოდით რემონტის დროს ვაგონებზე სამუშაოები ტარდება შემჭიდროებულ ვადებში და მაქსიმალური პარალელურობით. ამ დროს აუცილებელია მკაცრად იქნას დაცული შესასრულებელი სამუშაოების თანმიმდევრობა და რიგითობა, რომ არ შეიქმნას მომუშავეთა ერთ ადგილზე თავმოყრა და სამუშაოები მიმდინარეობდეს ტექნიკა-უსაფრთხოების წესების სრული დაცვით.

ვაგონების აწვეამდე ვაგონებიდან იხსნება ავტოგადაბმულობები 0-1 (ნახ. 12, ა) და ურიკების ვერტიკალური სამუხრუჭე ბერკეტებიდან ჩაიხსნება სამუხრუჭე ჰორიზონტალური წვეები 0-2. აიწვევა ვაგონის ძარა 1-3 და გამოგორდება ურიკები 3-4. ურიკები გაირეცხება ურიკების სარეცხ მანქანაში სპეციალური ხსნარით და მიეწოდება ურიკების სარემონტო ნაკადურ-კონვეიერულ ხაზზე 4-5, სადაც ხდება მათი შეკეთება 5-15, გამოიცვლება სამუხრუჭე აპარატურა და შეკეთდება ბერკეტული გადაცემა, იხსნება პირველი და მეორე შთანთქმელი აპარატები 4-6, 6-8, ჰაერის წნევით იხინჯება მაგისტრალური მილგაყვანილობის, სამარაგო რეზერვუარის და სამუხრუჭე ცილინდრის სიმკვრივე 7-11, ძველი საღებავისა და ჟანგვისაგან გაიწმინდება ვაგონის

ფორმა ვუ-26  
მიღებულია რკინიგზების  
ცენტრალური საბჭოს მიერ

**სარემონტოდ გადასაგზავნი ვაგონის  
თანმხლები ფურცელი №**

გადასაგზავნი ვაგონის № \_\_\_\_\_ ღერძთა რიცხვი \_\_\_\_\_  
გაგზავნის სადგური \_\_\_\_\_  
მიმღები სადგური \_\_\_\_\_  
ვაგონი შეიძლება ჩაირთოს მატარებელში, მატარებლის ბოლოს ან  
გაიგზავნოს ცალკე ლოკომოტივით \_\_\_\_\_  
ბოლო გეგმიური შეკეთების დრო და ადგილი \_\_\_\_\_  
ვაგონი იგზავნება \_\_\_\_\_  
(სარემონტო საწარმოს და შეკეთების სახის დასახელება)  
თანმხლები ფურცელი შევსებულია რიცხვი \_\_\_\_\_ თვე \_\_\_\_\_ წელი

პასუხისმგებელი პირის თანამდებობა და  
ხელის მოწერა \_\_\_\_\_

ვაგონის მისვლის დრო სადგურში, სადაც განლაგებულია სარემონტო  
საწარმო  
\_\_\_\_\_ რიცხვი \_\_\_\_\_ თვე \_\_\_\_\_ წელი \_\_\_\_\_ საათი \_\_\_\_\_ წუთი

სადგურის მორიგის ხელის  
მოწერა \_\_\_\_\_

**ნახ. 9. სარემონტოდ გადასაგზავნი ვაგონის თანმხლები  
ფურცელი**

ფორმა ვუ-22  
მიღებულია რკინიგზების  
ცენტრალური საბჭოს მიერ

**სატვირთო ვაგონზე შესასრულებელი სარემონტო  
სამუშაოების  
დეფექტური აქტი**

ვაგონის № \_\_\_\_\_ , მესაკუთრე ქვეყნის კოდი \_\_\_\_\_ , ღერძთა  
რაოდენობა \_\_\_\_\_ , ვაგონის აშენების წელი \_\_\_\_\_ , წინა  
სადეპო შეკეთება \_\_\_\_\_ , წინა კაპიტალური შეკეთება  
\_\_\_\_\_ , საჭირო შეკეთება \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ , საჭირო შეკეთება \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ , შეკეთება დაიწყო \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

ვაგონის კვანძების დასახელება	შესასრულებელი სამუშაოების დასახელება	რაოდენობა	შემსრულებლის ბგარი	შემსრულებლის ხელმოწერა	შენიშვნა
1	2	3	4	5	6
წვილოვლები	შეკეთდეს წვილოვლები № № № № გამოიცვალის წვილოვლები № №				
რესორული ჩამოკიდებულება	შეკეთდეს რესორული ჩამოკიდებულება გამოიცვალის: — — —				



ფორმა ვუ-22-ის გაგრძელება

1	2	3	4	5	6
<p>გორგოლაჭსაკის- რებიანი ბუქსები</p>	<p>– ჩატარდეს შემოკლებული დათვალიერება; – ჩატარდეს სრული დათვალიერება. გამოიკვალოს: – – –</p>				
<p>ურიკები ურიკების ტიპი</p> <p>გვერდითი ძელის ნომრები, აშენების წელი და ქარხნის კოდი</p> <p>გვ. ძელი № 1 გვ. ძელი № 2 გვ. ძელი № 3 გვ. ძელი № 4</p>	<p>შეკეთდეს – – –</p> <p>გამოიკვალოს –</p> <p>გაიწმინდოს და შეიზეთოს მოსახუნე კვანძები.</p>				
<p>რესორებზე და ძელის ნომრები, აშენების წელი და ქარხნის კოდი</p> <p>რესორებზედა ძელი № 1 რესორებზედა ძელი № 2</p> <p>ექვსი და რვა დერძიანი ვაგონე- ნებისთვის დამა- ტებით შემაერთე- ბელი ძელების მონაცემები</p>					
<p>ავტოგადაბმულობა</p> <p>CA-3</p> <p>ფრიქციული და მშთანთქმელი აპარატი</p>	<p>შეკეთდეს – – –</p> <p>გამოიკვალოს – – –</p>				

ფორმა ვუ-22-ის გაგრძელება

1	2	3	4	5	6
ავტომატური მუხრუჭების ხელსაწყოები	ჩატარდეს მუხრუჭების რევიზია შეიცვალოს — — —				
სამუხრუჭე ბერკეტული გადაცემა და ხელის მუხრუჭი	შეკეთდეს — — — გამოიცვალოს — — — შეიზეთოს				
გვერდითი, შუბლის კედლები, სახურავი, იატაკი, ვერტიკალური და გრძივი გამბრჯენები	შეკეთდეს — — — გამოიცვალოს — — —				

ნახ. 10. დეფექტური უწყისი

ფორმა ვუ-36  
მიღებულია რკინიგზების  
ცენტრალური საბჭოს მიერ

**შეტყობინება №**

ვაგონზე სარემონტო სამუშაოების დამთავრების შესახებ  
სადგური \_\_\_\_\_ სარემონტო საწარმოს დასახელება

№ რიგზე	ვაგონების ნომრები	ვაგონის ტიპი	დერძთა რიცხვი	დატვირთული ან ცარიელი	შეკეთების სახე	მოდერნიზაციის კოდი	რემონტის დაწყების დრო (რიცხვი, საათი, წუთი)
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
□							
n							

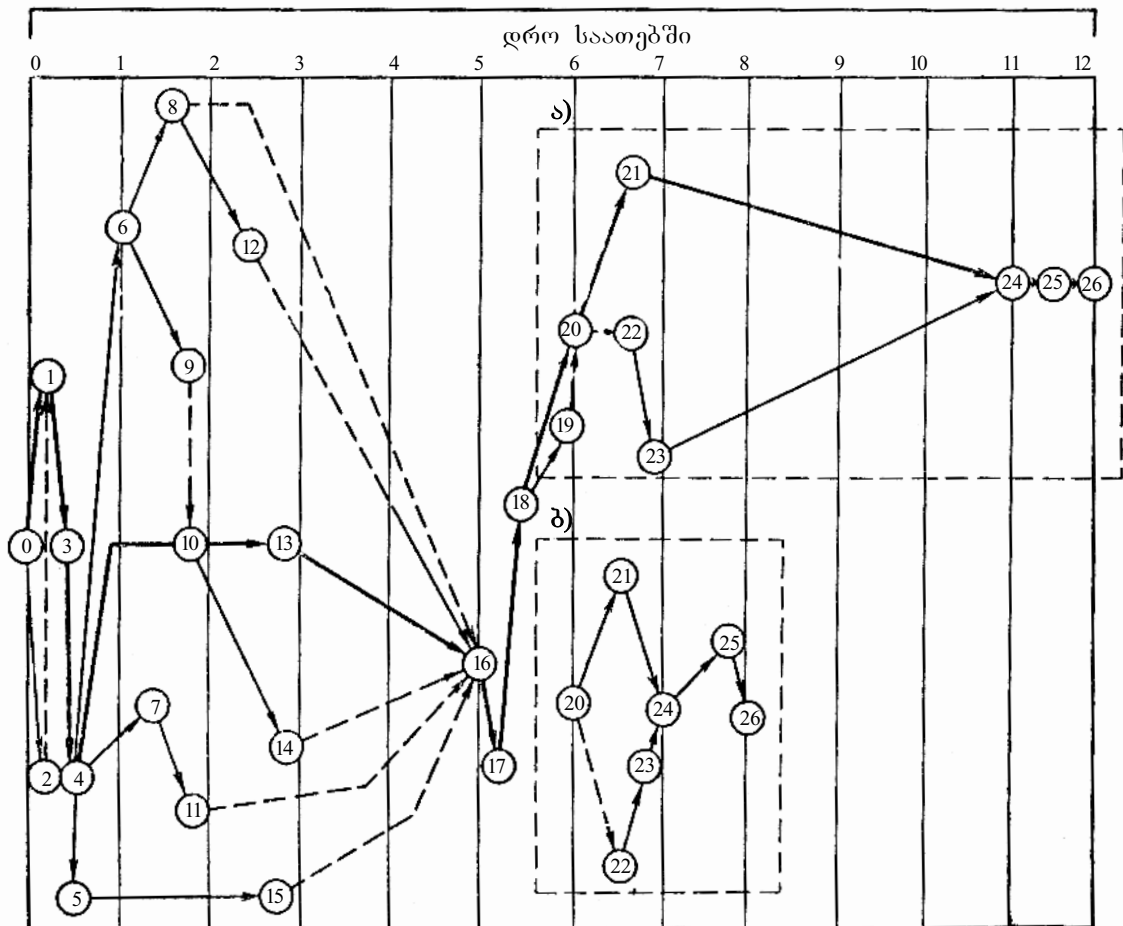
ვაგონი მიღებულია შეკეთებიდან \_\_\_\_\_ რიცხვი \_\_\_\_\_ თვე \_\_\_\_\_ წელი  
სარემონტო საწარმოს ხელმძღვანელი \_\_\_\_\_  
(თანამდებობა, ხელისმოწერა)

ვაგონების მიმღები \_\_\_\_\_  
ხელისმოწერა

შეტყობინება ჩაბარდა სადგურის მორიგეს  
\_\_\_\_\_ რიცხვი \_\_\_\_\_ თვე \_\_\_\_\_ წელი \_\_\_\_\_ საათი \_\_\_\_\_ წუთი

სადგურის მორიგის ხელისმოწერა \_\_\_\_\_

**ნახ. 11. შეტყობინება ვაგონზე სარემონტო სამუშაოების  
დამთავრების შესახებ**

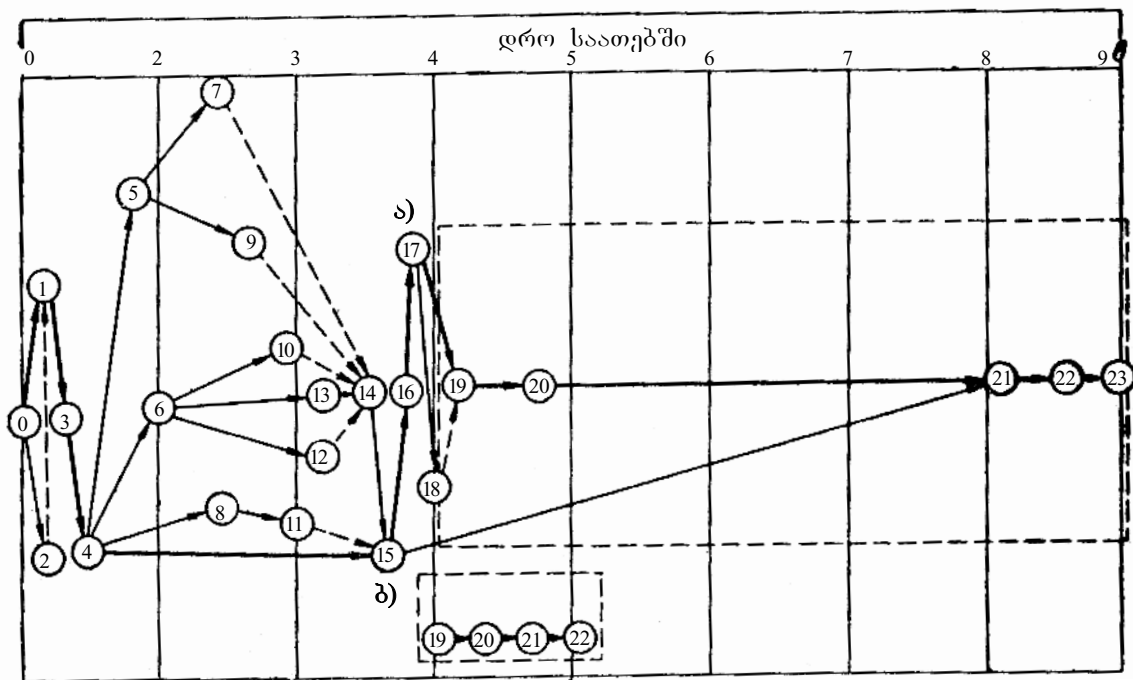


ნახ. 12. სატვირთო ვაგონების რემონტის ცხრილური გრაფიკი  
 სტაციონალურ კომპლექსურ-შემჭიდროებული მეთოდით  
 ა - ძარის მთლიანი შედეგებით, რემონტის ხანგრძლივობა 12 სთ;  
 ბ - ძარის ნაწილობრივი შედეგებით, რემონტის ხანგრძლივობა  
 8 სთ.

ჩარჩო 6-9, შესრულება ვერტიკალური გამბრჯენების, გრძივი და განივი ძელების გასწორება და შედუღებისთვის მომზადება 4-10, სწორდება ან იცვლება სარქველები 8-12, მთავრდება ჩარჩოს და ძარის შეკეთება 10-13, სრულდება შედუღების სამუშაოები 10-14, გამოიცვლება ძარის, იატაკის და სახურავის ხის ნაწილები 13-16.

გასასწორებელი და შედუღების სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ვაგონის ქვეშ შეაგორებენ შეკეთებულ ურიკებს 16-17 და ვაგონის ძარას დაუშვებენ მათზე 17-18, დარეგულირდება სამუხრუჭე-ბერკეტული გადაცემა 18-20, დაყენდება ავტოგადაბმულობები 18-19, შეიღებება ძარა 20-21, ვაგონის ჩარჩო 22-23, აშრობენ ძარას და ჩარჩოს 21-24, 23-24, ვაგონზე დაეწერება აღნიშვნები და წარწერები 24-25 და ვაგონი ჩაბარდება ვაგონების მიმღებს-ტექნიკურ კონტროლს 25-26.

ვაგონების ძარის ნაწილობრივი შეღების დროს (ნახ. 12, ბ) ოპერაციები 0-20 მიმდინარეობს იგივე თანმიმდევრობით, ხდება ძარის და ჩარჩოს ნაწილობრივი შეღებვა 20-21, 22-23, შრობა 21-24, აღნიშვნების და წარწერების დატანა 24-25 და ვაგონის ჩაბარება ტექნიკური კონტროლისთვის. ნაკადური მეთოდით ვაგონების რემონტის დროს ვაგონები გადაადგილდებიან სპეციალურ კონვეიერზე განსაზღვრული რიტმით ერთი პოზიციიდან შემდგომ პოზიციაზე. ერთ პოზიციაზე შეიძლება იმყოფებოდეს ერთი ან რამოდენიმე ვაგონი, იმისთან დაკავშირებით, თუ რემონტის როგორი ტექნოლოგია არის დამტკიცებული. ოპერაციები 0-1-2-3-4-5-6 იგივე არის, რაც სტაციონალურ კომპლექსურ-შემჭიდროებული მეთოდით რემონტის დროს, დანარჩენი ოპერაციების თანმიმდევრობა და დრო განისაზღვრება ვაგონების ტიპების მიხედვით ცალკეული ვაგონებისთვის დამტკიცებული ტექნოლოგიური პროცესით.



ნახ. 13. სატვირთო ვაგონების რემონტის ცხრილური გრაფიკი  
 ნაკადური მეთოდით  
 ა - ძარის მთლიანი შეღებვით, რემონტის ხანგრძლივობა 8 სთ;  
 ბ - ძარის ნაწილობრივი შეღებვით, რემონტის ხანგრძლივობა 4 სთ.

## 2.9. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები

### 2.9.1. სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის სარემონტო საწარმოების მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები

ლოგისტიკური მოდელების გამოყენების ეფექტი საწარმოო სისტემების აღწერისა და მართვისას მიიღწევა „ნაკადურობის“, როგორც ტექნოლოგიური, ასევე მართვის პროცესების უწყვეტობის უზრუნველყოფით. უწყვეტობად იგულისხმება დანახარჯების, მოცდენების, მტყუნობების მინიმიზირება საწარმოო სისტემის ფუნქციონირებისას. ლოგისტიკა წარმოადგენს მოდელებს და მეთოდებს, რომლებს იძლევიან საშუალებას გამოვლენილი და აღმოფხვრილი იქნეს საწარმოო პროცესის შეფერხებები.

ლოგისტიკური მოდელები და მეთოდები ეფუძნება ლოგისტიკის შემდეგ პრინციპებს:

1. სისტემური მიდგომის პრინციპი, ლოგისტიკური სისტემის (ლს) ყველა ელემენტი უნდა მუშაობდეს, როგორც ერთიანი სისტემა. ამ შემთხვევაში, მიიღწევა მაქსიმალური ეფექტი შეჯამებული მატერიალურ ნაკადის ოპტიმიზაციის ხარჯზე მთელი სიგრძეზე ნედლეულის პირველადი წყაროდან საბოლოო მომხმარებელამდე;

2. ლოგისტიკური დანახარჯების გათვალისწინების პრინციპი ლოგისტიკური ჯაჭვის სიგრძეზე;

3. ლოგისტიკური სისტემების ადაპტურობის პრინციპი;

4. მომსახურების დონის უწყვეტი გაუმჯობესების პრინციპი ან ლოგისტიკური სისტემის მარკეტინგული ორიენტაციის პრინციპი;

5. ლოგისტიკური სისტემის ელემენტების სპეციალიზაციის პრინციპი ლოგისტიკური ფუნქციების და ოპერაციების მიხედვით.

სარკინიგზო ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის რემონტის ქვედანაყოფების აღწერა როგორც საწარმოო ლოგისტიკური სისტემისა და ეფუძნება შემდეგ დებულებებზე. ლოგისტიკური მიდგომა საწარმოს ფუნქციონირების ანალიზისადმი წარმოადგენს მისი ცალკეული რგოლების ინტეგრირებას ერთიან სისტემაში – მასალების,

საფინანსო, საინფორმაციო ნაკადების ლოგისტიკური სისტემის დამუშავებასა და მართვაში, რომლების წარმოიქმნებიან საწარმოს ფუნქციონირების დროს.

სამეცნიერო ლიტერატურით განსაზღვრული კლასიფიკაციის მიხედვით, განასხვავებენ ლოგისტიკური სისტემის შემდეგ ძირითად ელემენტებს:

- **შემაგალი ელემენტი** – უზრუნველყოფს მატერიალური ნაკადის დროული და სრული მიწოდებას ლოგისტიკურ სისტემაში წარმოების მოთხოვნების შესაბამისად. შემაგალი ელემენტის ძირითადი განსხვავება ტრადიციული მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგების სისტემისაგან მდებარეობს მთლიანი ლოგისტიკური სისტემის დანახარჯების შემცირებაში წარმოების მოთხოვნების დროული და სრული დაკმაყოფილებით საჭირო ხარისხის მასალებით მინიმალური დანახარჯებით. შემაგალი ელემენტების ფუნქციონირების პროცესში წყდება გაანგარიშების და ნედლეულის შესყიდვის ოპტიმალური ვადების დაცვის ამოცანები, ოპტიმალური რაოდენობის და მიწოდების მოცულობა მასალებში მოთხოვნის მიხედვით, მიწოდების მოცულობასა და მათში მოთხოვნის ზუსტი შესაბამისობის უზრუნველყოფის, ნედლეულის და მაკომპლექტებელი ნაკეთობების ხარისხის მიმართ ლოგისტიკური სისტემის მოთხოვნების დაცვა, მიწოდების ღირებულების შემცირება მასალების მინიმალური ფასებში შესყიდვის გზით;
- **გადამამუშავებელი ელემენტი** – განახორციელებს მატერიალური ნაკადის გადამამუშავებას (თვისებების შეცვლას) საბოლოო მომხმარებლების ან ლოგისტიკური სისტემის მომდევნო ელემენტის მუდმივად ზრდადი მოთხოვნების შესაბამისად. მატერიალური ნაკადის გარდაქმნა გადამამუშავებელ ელემენტად არ ხორციელდება მყისიერად, არამედ განსაზღვრული დროის – წარმოების ციკლის ხანგრძლივობის განმავლობაში. რადგან მატერიალური ნაკადის შეფერხება გადამამუშავებელ ელემენტში წარმოადგენს მარაგს, რომელსაც მიყვევართ მასთან დაკავშირებულ დანაკარგებთან, მატერიალური ნაკადების წარმოებაში ყოფნის დროის შემცირება, მზა პროდუქციის მიწოდების პერიოდულობის მოთხოვნის, მისი



პარტიების სიდიდის უზრუნველყოფა წარმოადგენს მეორე მოთხოვნას, რომელიც წაყენება გადამამუშავებელი ელემენტის მუშაობას;

- დამაგროვებელი ელემენტი – განახორციელებს მატერიალური ნაკადების შენახვას, დაგროვებას, უზრუნველყოფს ლოგისტიკური სისტემის საიმედო ფუნქციონირებას და დანახარჯების შემცირებას მატერიალური ნაკადების თვისებების მართვის ხარჯზე რხევების დემპფირებისა და მათი სიჩქარის სინქრონიზაციით. დამაგროვებელ ელემენტს აქვს ძირეული განსხვავდება ტრადიციული სასაწყობო სისტემებისაგან, რომელთა ფუნქციონირების მიზანს წარმოადგენს მეცნიერულად დასაბუთებული საგაღდებულო ნორმატიული მარაგების შექმნა. დამაგროვებელი ელემენტი გულისხმობს შემაგალი და გამომავალი მატერიალური ნაკადების მართვას ლოგისტიკური სისტემის ყველა ელემენტის საერთო დანახარჯების კონცეფციას საფუძველზე. გარდა ამისა, დამაგროვებელ ელემენტს შეუძლია უზრუნველყოს მარაგის მდგომარეობაში მყოფი მატერიალური ნაკადის ცალკეულ ერთეულებთან თავისუფალი მიდგომა, რაც იძლევა მატერიალური ნაკადის მართვის საშუალებას გამოსავალზე შემდეგი, ლოგისტიკური ელემენტების მოთხოვნის უზრუნველსაყოფად. ფუნქციონირების პროცესში დამაგროვებელი ელემენტის მეშვეობით წყდება მომხმარებლის შეუფერხებელი მომარაგების ამოცანა გამომავალი დადგენილი ხარისხის მატერიალური ნაკადით, მარაგების მართვის სისტემის შერჩევა და მისი პარამეტრების გაანგარიშება, განმანაწილებელი ცენტრების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა და მათი სიმძლავრის გაანგარიშება, მარაგების მოცულობის და შენახვის ვადების და მატერიალური ნაკადის გადამამუშავების ვადების შემცირება ლოგისტიკური სისტემის დანარჩენ ელემენტებთან კოორდინაციის ხარისხის გაზრდის ხარჯზე;
- სატრანსპორტო ელემენტი – გამოდის როგორც ლოგისტიკური სისტემის დამაკავშირებელი რგოლი, რომელიც უზრუნველყოფს ლოგისტიკური სისტემის ყველა სხვა ელემენტის შეთანხმებულ მუშაობას მატერიალური ნაკადის დროული გადაადგილების მეშვეობით. სატრანსპორტო ელემენტის დროებითი პარამეტრების მართვის და მატერიალურ ნაკადის სტრუქტურის შესაძლებლობები

დაიყვანება დროის გაზრდამდე (სიჩქარის შემცირება) და მატერიალური ნაკადის ცალკეული ერთეულების გადაადგილების აჩქარებაზე. ლოგისტიკური სისტემის სატრანსპორტო ელემენტის თავისებურება ჩვეულებრივი სატრანსპორტო სისტემასთან შედარებით მდგომარეობს იმაში, რომ იგი ამუშავებს მატერიალურ ნაკადებს, რომლებიც ხასიათდება დიდი რეგულარობით, სტაბილურობით, რიტმულობით, რაც მიიღწევა დანარჩენი ლოგისტიკური ელემენტების კონკრეტული შეთანხმებული მოქმედებების მეშვეობით. ძირითადი ამოცანები, რომელთა გადაწყვეტა ხორციელდება სატრანსპორტო ელემენტით, დაიყვანება მატერიალური ნაკადების ტრანსპორტირების ოპტიმალური სქემების შერჩევამდე, მატერიალური ნაკადების გადაადგილების ორგანიზაციის სისტემის შერჩევასთან, მატერიალური ნაკადების პარამეტრების ოპერატიული მართვასთან, გადაზიდვის პროცესის ტექნიკური უზრუნველყოფის სრულყოფასთან;

- გამომავალი ელემენტი – უზრუნველყოფს მატერიალური ნაკადის გასაღებას ლოგისტიკური სისტემიდან. მატერიალური ნაკადების მომხმარებელთა მოთხოვნების გათვალისწინება ხორციელდება ლოგისტიკური სისტემის მოგების მაქსიმალური კრიტერიუმის საფუძველზე. გამომავალ ელემენტს შეუძლია გააუმჯობესოს მატერიალური ნაკადების სამომხმარებლო თვისებები, რომელიც მიეწოდება ტრანზიტით, მომსახურების პარალელური ნაკადის გენერაციის მეშვეობით, რითაც სტიმულირდება მოთხოვნა ლოგისტიკურ სისტემაზე. გამომავალი ელემენტების ფუნქციონირების პროცესში წყდება პროდუქციის მოხმარების გეგმების შედგენის და მოცულობის პროგნაზირების, კომპლექტაცია და პროდუქციის მომზადება გასაცემად, მიღება-ჩაბარების ოპერაციების, შემდგომი ტექნიკური და სერვისული მომსახურების კონტროლი.

განხილულის გარდა, ლოგისტიკური სისტემის სტრუქტურას აყალიბებენ ელემენტები, რომლებიც ასრულებენ მაკოორდინებელ ფუნქციებს: მართვის ელემენტი – ახორციელებს ლოგისტიკური სისტემის ყველა ელემენტის მოქმედების კოორდინაციას, საინფორმაციო ელემენტი – ახორციელებს მართვის ელემენტის ინფორმაციულ მხარდაჭერას,

ფინანსური ელემენტი – უზრუნველყოფს მატერიალურ ნაკადების ფინანსურ მომსახურებას (ნახ. 14).

ლოგისტიკური სისტემის თითოეული ელემენტი ასრულებს გარკვეულ ლოგისტიკურ ოპერაციებს. ლოგისტიკის ოპერაცია წარმოადგენს ქმედებას, რომელიც მიმართულია გენერაციაზე, გარდაქმნაზე, დაგროვებაზე, შენახვაზე, ტრანსპორტაზე და მატერიალური და მისი თანმხლები ნაკადების შთანთქმაზე.

ნაკადები და წარმოების ნაკადურობა წარმოადგენს სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის რემონტის ქვედანაყოფების ფუნქციონირების დამახასიათებელი ნიშნებს.

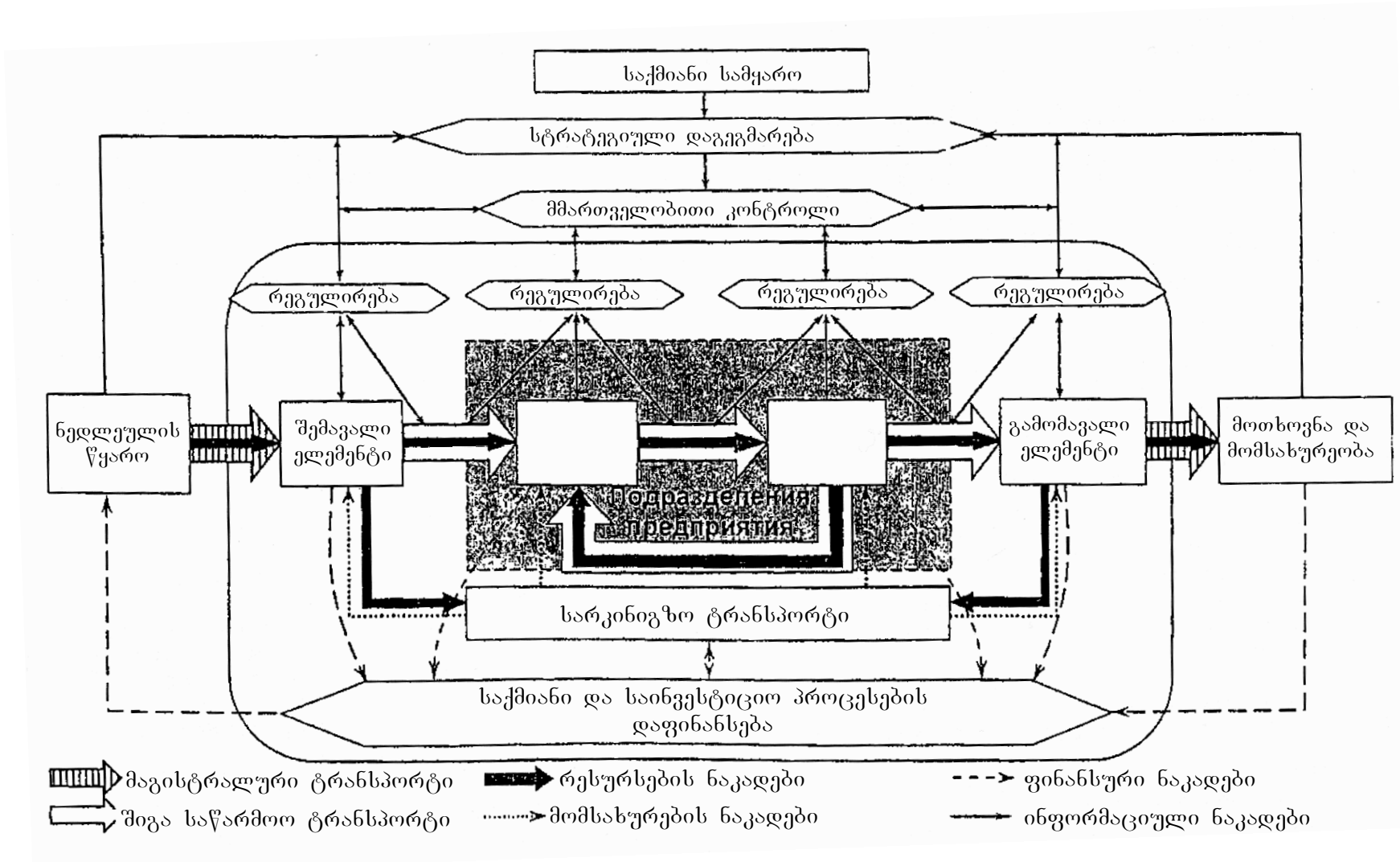
ნაკადური პრინციპის საფუძველზე ასეთი ქვედანაყოფებში ფუნქციონირებენ ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესები, მათ შორის: ვაგონების, ან მათი ცალკეული კვანძების და აგრეგატების დაშლა; დეფეფქტების გამოვლენა და მათი აღმოფხვრა, აწყობა, გასინჯვა და მოძრავი შემადგენლობის ექსპლუატაციაში ჩაბარება.

ლოგისტიკური სისტემის ნებისმიერი ელემენტი მის მიერ გადაწყვეტილი ამოცანის ფარგლებში, წარმოადგენს საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემას (სლს), რომელიც შეზღუდულია ლოგისტიკური ჯაჭვის წინა რგოლის გამოსავალით და მომდევნო რგოლის შემავლით. ამავე დროს შეიძლება ელემენტების კომბინაცია სხვადასხვა რიგითობით.

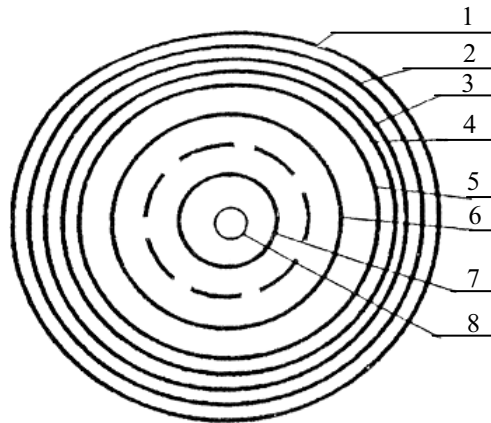
შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემები თავის მხრივ, იყოფიან შემადგენელ ელემენტებად, რომლებიც ასრულებენ საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის შემავალი, გადამამუშავებელი, დაგროვებითი და გამომავალი ელემენტების ფუნქციას, მაგრამ შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემის ფარგლებში. ეს ელემენტები ასევე ემორჩილებიან დაყოფას მდგენელებად.

საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის მართვა ეფუძნება მართული მოქმედების და უკუ კავშირს, თანაც მოცემული პრინციპი მოქმედებს მისი მართვის ყველა დონეზე. საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის დონეთა რიცხვი დამოკიდებულია განსახილველი სარემონტო ქვედანაყოფების ფაქტიურ სტრუქტურაზე (ნახ. 15).

საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის უმაღლესი დონეს წარმოადგენს მისი ქვედანაყოფი მთლიანად. ამ დონეზე მიიღება მართვის



ნახ. 14. ლოგისტიკური სისტემის სტრუქტურა



ნახ. 15. რკინიგზის მოძრავი შემადგენლობის სარემონტო დეპოს საწარმოო ლოგისტიკური სისტემის მართვის დონეები  
 1 – დეპოს საწარმოო ლოგისტიკა (მთლიანად) დეპოს უფროსი;  
 2 – მოქმედების სფერო; 3 – მოქმედების ობიექტი;  
 4 – განყოფილებები; 5-6 – ცალკეული კვანძები და დეტალები;  
 7 – ბრიგადები; 8 – „ადამიანი-მანქანა“.

გადაწყვეტილებები, მიმართული სტრატეგიულ განვითარებაზე. სარემონტო ქვედანაყოფში მართვის ელემენტის როლს ასრულებს ხელმძღვანელები დეპოს უფროსის სახით (სარკინიგზო საამქროს უფროსის მოადგილე, სამსახურის უფროსი). როგორც წესი, მოძრავი შემადგენლობის ყოველი ერთეულის რემონტის წარმოების პროცესში ჩართულია დეპოს რამოდენიმე განყოფილებები, რომლებიც ახორციელებენ ცალკეული ტექნოლოგიურ ოპერაციებს. ვაგონის მიღება შესაკეთებლად ხორციელდება შესაბამისი მიმღებ და დიაგნოსტიკურ უბნებზე, მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკურ მომსახურებას ახორციელებს ტექნიკური მომსახურების უბანი (განყოფილება); კვანძები და აგრეგატები იშლება სარემონტო პოზიციებზე შესაბამის სპეციალიზებულ სახელოსნოებში; ტექნოლოგიური სარემონტო აღჭურვილობის ექსპლუატაციას, ტექნიკური მომსახურებას და რემონტს ახორციელებს მექანიზაციის სამართველო; რემონტის ხარისხის შემოწმება მიმდინარეობს სტენდებზე. მართვის ელემენტებს „განყოფილებების მართვის“ დონეზე წარმოადგენენ უბნების, სახელოსნოების, მეურნეობების უფროსები, უფროსი ოსტატები და რემონტის ოსტატები.

საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის შემდგომი დეტალიზაცია მართვის დონეზე წარმოებს განყოფილებების ფარგლებში. დეპოს ნებისმიერი უბანი შედგება უფრო მცირე სტრუქტურული

ქვედანაყოფებისაგან – სარემონტო უბნების, სამსახურების და ა.შ. მათი მართვა ხორციელდება პირველ დეტალურ დონეზე. ამ დონის მართვის ელემენტებს წარმოადგენენ სარემონტო უბნების ოსტატები, განყოფილებების უფროსები და ა.შ.

სარემონტო უბნები, სამსახურები და სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის ქვედანაყოფების ნებისმიერი სხვა სტრუქტურული ერთეული, თავის მხრივ, შესდგება სარემონტო განყოფილებებისაგან, ბრიგადებისაგან და სხვა შემადგენელი ნაწილებისაგან. მათი მართვა ხორციელდება მეორე დონეზე სარემონტო განყოფილებების ოსტატების, ბრიგადირების და სხვა დონის წარმომადგენლებით.

სარემონტო ქვედანაყოფის მართვის ბოლო დონეს წარმოადგენს დონე „ადამიანი, ადამიანი-მანქანა“. მოცემული დონის საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის ელემენტებს წარმოადგენენ უშუალოდ თანამშრომლები სამუშაო ადგილებზე, რომლებიც ასრულებენ კონკრეტული ტექნოლოგიურ ოპერაციებს (მაგალითად, ზეინკალი, რომელიც ასრულებს ვაგონის ძარის დაშლას; ზეინკალი, რომელიც ასრულებს მუხრუჭების აპარატურის რეგულირებას და სხვ.). მოცემული დონის საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის მართვის ელემენტებს წარმოადგენენ თვით მუშაკები სისტემაში „ადამიანი, ადამიანი-მანქანა“.

საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის მართვის დონეების რაოდენობა დამოკიდებულია განხილული სარემონტო ქვედანაყოფის სტრუქტურაზე და მათ მიერ საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის მართვის გადასაწყვეტ ამოცანებზე.

ამდენად, სარემონტო ქვედანაყოფის მუშაობის, როგორც წარმოების საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის აღწერა საშუალებას იძლევა მართვის ყველა დონეზე განვალაგოთ მისი ტექნოლოგიური რგოლები გადამუშავებელი მატერიალური ნაკადის გასწვრივ და მოვახდინოთ ნებისმიერი რგოლის მუშაობის ორიენტირება მუშაობის ეფექტურობის ერთიანი მაჩვენებლის შესასრულებლად, რაც საშუალებას მოგვცემს შევათანხმოთ ტექნოლოგიური ჯაჭვის ყველა რგოლის მუშაობა.

რემონტის ქვესისტემის, რომელიც წარმოდგენილია საწარმოო ლოგისტიკურ სისტემის სახით, მთავარ ფუნქციას წარმოადგენს გამართული მოძრავი შემადგენლობის ნაკადის ან მომსახურების

ფორმირება არსებული რესურსის მეშვეობით და მათ საფუძველზე. ამ გამომავალ ნაკადს თან ახლავთ დამხმარე ნაკადები, რომლებიც ცირკულირებენ სისტემის შიგნით და აუცილებელი არიან მისი გენერაციისათვის. გადაადგილების სიჩქარიდან გამომდინარე გამოიყოფა დინამიკური და სტატიკური ნაკადები. დინამიკურ ნაკადად გამოყოფილია მზა პროდუქციის და ნედლეულის მატერიალური ნაკადები, აგრეთვე მზა პროდუქციის და ნედლეულის ნაკადები, აგრეთვე ოპერაციების ნაკადები, რომლებიც ქმნიან ტექნოლოგიურ პროცესებს. დინამიკური ნაკადების გენერაციისას აუცილებელია სტატიკური ნაკადების არსებობა, რომლებიც წარმოადგენენ სათადარიგო ნაწილების და მასალების მარაგებს საწყოებში, ასევე საწარმოს აქტიური და პასიური ჭარბი რესურსები.

სტატიკური ნაკადები ერთის მხრივ, უზრუნველყოფენ დინამიკური ნაკადების ფორმირებას, ხოლო მეორეს მხრივ – ამცირებენ მათი გენერაციის სიჩქარეს და, საბოლოო ჯამში, საწარმოს რესურსების ბრუნვის სიჩქარეს. დინამიკური ნაკადების ფორმირების მექანიზმი მდებარეობს სათადარიგო ნაწილებისა და მასალების გადაყვანაში გამართული მოძრავი შემადგენლობის ნაკადში სისტემის გამოსავალიდან. ამ პროცესის სიჩქარე (რესურსების გარდაქმნის სიჩქარე) დამოკიდებულია აქტიური და პასიური რესურსების სიჭარბეზე. ამ სიჭარბის შემცირების მიიღწევა შესაძლებელია ტექნოლოგიური პროცესის ოპერაციების მოწესრიგებით, ანუ რესურსების ჭარბი ნაკადის გადაყვანით ტექნოლოგიური პროცესების დინამიკურ ნაკადში. გარდა ამისა, სავაგონო დეპოებში ადგილი აქვს შეუსაბამისობას განყოფილებებსა და ცალკეული პროცესებისა და ოპერაციების შესრულების ინტენსივობა უბნების შორის. ცალკეული სტრუქტურული ქვედანაყოფები ქმნიან ამის ხარჯზე ზენორმატიულ მარაგებს გარემონტებული კვანძებსა და აგრეგატების სახით, და ხარჯავენ ამ მიზნებისათვის გარკვეული დროით „გაყინულ“ რესურსებს. სხვები, პირიქით, წარმოადგენენ „პრიტიკულ გზას“ ქსელური გრაფიკებით მუშაობისას.

სიჩქარე, ინტენსივობა, სტრუქტურა და ნაკადის სხვა პარამეტრები განისაზღვრება სინქრონულობით და ტექნოლოგიური ოპერაციების და

პროცესების მთლიანობაში შესრულების თანმიმდევრობით. ოპერაციების თანმიმდევრობა იგება მათი აღსრულების პრიორიტეტის პრინციპზე. ოპერაციები, რომლებსაც აქვთ საანგარიშო ერთნაირი შესრულების ხანგრძლივობა, თავსდებიან შესაბამისი რიგებში – პროცესებში. იმ შემთხვევაში, თუ ოპერაციის შესრულების ფაქტობრივი ხანგრძლივობა განსხვავდება საანგარიშო ხანგრძლივობიდან ამ პროცესისათვის, ოპერაციის გადადის სხვა რიგში, რომელის შეესაბამება მისი შესრულების ახალ დროს. რემონტის საწარმოო ლოგისტიკური სისტემის ფუნქციონირების საიმედოობა, აგებული ამ პრინციპით, ხორციელდება ოპერაციების შესრულების ხანგრძლივობის შემცირებით თითოეულ პროცესებში. ამგვარად, მცირდება ტექნოლოგიური ოპერაციების ხანგრძლივობის შემთხვევითი გადახრების რაოდენობა დადგენილი ნორმატიული მნიშვნელობებით.

ფორმალიზებული ტექნოლოგიური პროცესები წარმოდგენილი მიდგომის გათვალისწინებით, შემოთავაზებულია განიხილოს, როგორც საბაზო და უზრუნველყოფელი ოპერაციების ერთობლიობა, რომლებიც გაერთიანებული არიან მუდმივი და ცვლადი სიგრძის რიგებში. საბაზო ოპერაციებს მიეკუთვნება ოპერაციები, რომლებიც ხელს უწყობენ გამართული მოძრავი შემადგენლობის ნაკადის ფორმირებას, ხოლო უზრუნველყოფელ ოპერაციებს – დამხმარე ნაკადების გენერაციისათვის აუცილებელი ოპერაციები. მუდმივი სიგრძის რიგები დაყოფილია სტანდარტულებზე, რომელთა ხანგრძლივობა და შემადგენლობა განისაზღვრება ნორმატიული დოკუმენტებით, აგრეთვე რაციონალურ რიგებზე, რომელთა პარამეტრები ეკონომიკურად არ არის მიზანშეწონილი შეიცვალოს ხანგრძლივი დროის მონაკვეთის განმავლობაში. რიგების მართვის ძირითად მეთოდებს წარმოადგენენ მათი შესრულების ან მათში შემავალი ოპერაციების შემადგენლობის ხანგრძლივობის კორექტირება.

ტექნოლოგიური ოპერაციების რიგების მართვის რეალიზაცია მოითხოვს ხარისხიანი საინფორმაციო (ზოგჯერ ფინანსური) კავშირების არსებობას საწარმოო ლოგისტიკურ ელემენტებს შორის. ნაკადების ინტენსიფიკაციას ტექნოლოგიურ სისტემაში, რომელიც არ იწვევს მისი საიმედოობის შემცირებას, შესაძლებელია მხოლოდ განსახილველ



სისტემაში საინფორმაციო და ფინანსური კავშირების გაძლიერების შემთხვევაში. ამ კავშირების გაძლიერებად იგულისხმება ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულების აღრიცხვის და კონტროლის დეტალიზაცია, აგეთვე დანახარჯები მათ შესრულებაზე. ზოგადად, ტექნოლოგიურ სისტემაში იქმნება ე.წ. დანახარჯების ფორმირების და მოგების მიღების ცენტრები, რომლებიც იძლევიან შესაძლებლობას გამოიყოს და აღმოიფხვრას ფინანსურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით სუსტი რგოლები და ელემენტები.

საინფორმაციო და ფინანსური კავშირების გაძლიერება გვაძლევს საშუალებას გავაფართოვოთ საწარმოო სისტემების ტექნოლოგიური შესაძლებლობები, ანუ გამოყენებული იქნას ტექნოლოგიები, რომლებიც ეფუძნებიან ყველა ოპერაციის კოორდინირებულ განხორციელებას, რომლებიც გამოიყენებენ რესურსების მინიმუმს, რომლებიც ახდენენ გამართული მოძრავი შემადგენლობის გამომავალი ნაკადებს. ასეთი ტექნოლოგიების ტიპური მაგალითს წარმოადგენს ლოგისტიკური კონცეფცია „ზუსტად ვადაში“, რომლებშიც მატერიალური რესურსების ნაკადები გულდასმითაა სინქრონიზებული მათი მოთხოვნების მიხედვით, რომლებიც მოცემულია საწარმოო პროცესების წარმოადგენს გრაფიკებით.

სარკინიგზო მოძრავი შემადგენლობის რემონტის საწარმოს ქვედნაყოფის მუშაობის აღწერა ლოგისტიკური მიდგომის გამოყენებით უზრუნველყოფს შემდეგს:

1. მატერიალური ნაკადის გადამუშავებელი ლოგისტიკური სისტემის ნებისმიერი ელემენტის მუშაობა მიმართულია მომიჯნავე ელემენტების მოთხოვნების დაკმაყოფილებაზე, და არა საკუთარი გეგმიური მაჩვენებლების შესრულებაზე, რაც საშუალებას იძლევა შეათანხმოს სარემონტო ტექნოლოგიური რგოლების მუშაობა. მუშაობის ოპერატიული გეგმა დგინდება მომიჯნავე ტექნოლოგიური რგოლების მოთხოვნების საფუძველზე სამუშაოებში და რესურსებში, და არა სამუშაოს გეგმიური მაჩვენებლების საანგარიშო მნიშვნელობების საფუძველზე, რომლებიც დგინდება სარემონტო ქვედნაყოფის მართვის უმაღლესი დონის ელემენტით;

2. ლოგისტიკური სისტემის შესაბამისი მართვის დონის (უკუკავშირი) ნებისმიერი ელემენტის მუშაობა ხორციელდება არა

ყოველი ელემენტისათვის ხისტად მიმაგრებული გეგმიური მაჩვენებლებით, არამედ ერთი, მუშაობის ეფექტურობის ყველასათვის ერთიანი მაჩვენებლები, რაც იძლევა შესაძლებლობას გამოვალინოთ სარემონტო ქვედანაყოფის არასაიმედო და შეუთანხმებლად მომუშავე ტექნოლოგიური რგოლები.

## 2.9.2. ვაგონების რემონტის ორგანიზაციის თანამედროვე სისტემები

მოძრავი შემადგენლობის რემონტის სისტემა წარმოადგენს სამრეწველო საწარმოს დამხმარე დანაყოფს და მისი ფუნქციონირების ეფექტურობა განისაზღვრება ყველა დონეზე რესურსებით მართვის ხარისხით. თანამედროვე ეკონომიკურ მეცნიერებაში ღრმად არის დამუშავებული სხვადასხვა სახის რესურსების ოპტიმალური შეფარსების შერჩევის და უზრუნველყოს მეთოდები და მეთოდიკები. სამამულო სამრეწველო საწარმოების თავისებურებას წარმოადგენს კაპიტალის „პასიური“ ნაწილის – უპირატესობა, მაშინ როცა ბაზრის ძლიერი დინამიკის დღევანდელ პირობებში ეფექტური უცხოური სამრეწველო საწარმოები ცდილობენ გაზარდონ საბრუნო სახსრების წილი, უფრო მეტიც, არამატერიალური აქტივების წილი.

სარემონტო ქვედანაყოფების რესურსებით არასაკმარისი უზრუნველყოფისა და სარემონტო პოზიციების შეზღუდული რაოდენობისაგან გამომდინარე ხდება მოძრავი შემადგენლობის გეგმიური რემონტების ეტაპობრივი შემცირება, რასაც თან ახლავს სამუშაო პარკის ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესება. იზრდება მოძრავი შემადგენლობის მოცდენა რემონტის დროს და რემონტის მოლოდინში, უფრო მეტად მცირდება სამუშაო პარკი და იზრდება დატვირთვა მოძრავი შემადგენლობის ერთეულებზე, იზრდება რესურსების მოთხოვნა რემონტის განხორციელებისას.

გარდა ამისა, გაანალიზებული სავაგონო დეპოების მუშაობა გართულებულია შემდეგი ფაქტორებით. მოძრავი შემადგენლობის მტყუნებების და სარემონტო ზონის რესურსებით უზრუნველყოფის პარამეტრების მაღალი დინამიკა გეგმიურ-მაფრთხილებელი რემონტის

სისტემაზე უარის თქმით იწვევს სარემონტო საწარმოს მომსახურე პერსონალის რაოდენობის და მოძრავი შემაღენლობის რემონტზე სამრეწველო სიმძლავრეების ზრდას. პრობლემის ამგვარი გადაწყვეტა დღემდე ხორციელდებოდა რომელიმე კერძო ამოცანის განხილვისას ან სარემონტო ქვედანაყოფების მუშაობის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების მნიშვნელოვანი შემცირების შემდეგ. სარემონტო სამუშაოების შესრულება სრული მოცულობით და მოცემულ ვდებში, დეპოში შრომითი რეზერვების და აღჭურვილობის რეზერვების არსებობისას, ამცირებს მოძრავი შემაღენლობის ჯამურ მოცდენებს რემონტზე და რემონტის მოლოდინში, მაგრამ დაკავშირებულია სარემონტო ქვედანაყოფის ძირითადი გამომავალი მახასიათებლების ცვლილებების და შემდგომში მისი ეფექტურობის შემცირების რისკთან.

ამჟამად, როგორც სარკინიგზო მოძრავი შემაღენლობის რემონტის სისტემის ეფექტურობის გაზრდის ერთ-ერთი შესაძლო და ყველაზე ეფექტური მეთოდს, თანაც ყოველგვარი დამატებითი ინვესტიციების გარეშე, წარმოადგენს რემონტი და ტექნიკური მომსახურეობის არსებული სტრატეგიებისა და მეთოდების შეცვლა. ამ მეთოდების შინაარსი საკმაოდ მრავალფეროვანია და მოიცავს რემონტშორის ვადებს; ვაგონების ცვეთის ხარისხის მიხედვით სარემონტო ზემოქმედების დიფერენციაცია; სარემონტო ზონების პარამეტრების შეცვლა; რემონტების და სარემონტო პროგრამების შესრულებაზე რესურსების დანახარჯების ოპტიმიზაცია. კერძოდ, როგორც რემონტშორისი ვადა დადგენილია არა კალენდარული დრო, არამედ მოძრავი შემაღენლობის ერთეულის რეალურ გარბენი.

სარკინიგზო სამმართველოები და საწარმოს საამქროები ბოლო წლების განმავლობაში აწარმოებენ სამუშაოებს სავაგონო პარკის რემონტის დანახარჯების ოპტიმიზაციისათვის. ამ ოპტიმიზაციის ერთ-ერთ მიზანს წარმოადგენს საბრუნო ფონდიდან ამოღება და სარემონტო პროცესში ჩაბმა მარაგების იმ ნაწილისა, რომელთა ხანგრძლივი შენახვა არ არის გამართლებული სარემონტო პროგრამის საიმედოობის მოთხოვნით. მოთხოვნილი რესურსებით უზრუნველყოფა, განსაზღვრული წინა წლებში სავაგონო დეპოების უმრავლესობისათვის, თანამედროვე

ეკონომიკურ სიტუაციაში აღმოჩნდა გადიდებული. აქედან გამომდინარე, რემონტების ეკონომიკურ ეფექტურობის გაზრდის და სარემონტო რესურსების მოთხოვნების შემცირების ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს დანახარჯების შემცირება რემონტზე, დაფუძნებული არსებული სისტემის, ნორმების, ნორმატივებისა და მთლიანად რემონტის ორგანიზაციის გადახედვაზე. მოძრავი შემადგენლობის რემონტების ორგანიზაციის ცვლილებების აუცილებლობა განპირობებულია:

- ენერგომატარებლებზე, სათადარიგო ნაწილებზე, სარემონტო აღჭურვილობაზე ფასების ცვლილებით;
- მოძრავი შემადგენლობის თითოეული ერთეულის მდგომარეობის განხილვის აუცილებლობით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ცვეთისა და პარკის ინტენსიური დაბერებისას;
- სარემონტო აღჭურვილობის და დიაგნოსტიკის საშუალებების მორალური და ფიზიკური ცვეთით;
- მოძრავი შემადგენლობის ექსპლუატაციის პირობების მუდმივად ცვალებადი შიდასაწარმოო პირობებით.

თანამედროვე პირობებში მოძრავი შემადგენლობის მომსახურების და რემონტის დანახარჯები გათვალისწინებულია სახსრებიდან, რომლებიც გამოიყოფა დეპოს საწარმოო ქვესისტემის მიერ. თანაც ფინანსური და მატერიალური შემოდინებების მოცულობა ხშირად არ შეესაბამება სატრანსპორტო ქვესისტემის რეალურ მოთხოვნებს და, კერძოდ, მოძრავი შემადგენლობის რემონტის სისტემის მოთხოვნებთან. ამავდროულად არ გაითვალისწინება ის ფაქტორი, რომ საწარმოო დანაკარგებს, დაკავშირებულს სატრანსპორტო მომსახურების დაბალი ხარისხთან, შეიძლება მრავალგზის გადააჭარბონ სავაგონო პარკის მუშაობაუნარიანობის შესანარჩუნებად დანახარჯების შემცირებიდან მიღებულმა ეკონომიამ.

შემუშავებული და მთელი რიგ საწარმოებში განხორციელებული მოძრავი შემადგენლობის რემონტის სტრუქტურული ქვედანაყოფების განვითარების პროგრამები ითვალისწინებენ ძირითადი ფონდების განახლებას, სტრუქტურული გარდაქმნის განხორციელებას, თანამედროვე სარემონტო და სადიაგნოსტიკო აღჭურვილობის დანერგვას, სარემონტო მოედნების შემცირებას და გადაპროფილირებას. გარდაქმნის მონაცემები

შეიძლება პირობითად დაიყოს ორ ჯგუფად, ორგანიზაციულ და ტექნოლოგიურ ჯგუფებად.

პერსპექტიულ ორგანიზაციულ ღონისძიებებს მიეკუთვნებიან:

- რემონტის სისტემის საწარმოო რესურსების მართვის სისტემის შექმნა;
- მოძრავი შემადგენლობის ექსპლუატაციის ინტენსივობის და მიმდინარე ტექნიკური მდგომარეობის გათვალისწინების საინფორმაციო სისტემების შექმნა;
- სხვადასხვა დეტალების და კვანძების მდგომარეობის კონტროლის ხარისხის დიფერენციაცია და დეტალური აღრიცხვის სისტემის შექმნა.

ტექნოლოგიური ღონისძიებებს მიეკუთვნებიან:

- საშტატო სამუშაოების ჩამონათვლის და მოცულობის განსაზღვრა, რაც უზრუნველყოფს მოძრავი შემადგენლობის მუშაობაუნარიანობის აღდგენის რაციონალურ შერჩევითობას გამომდინარე მისი ფაქტიური მდგომარეობიდან;
- კვანძების ტექნოლოგიურობის და შეკეთებისუნარიანობის ამაღლება, აგრეთვე მოძრავი შემადგენლობის მისადაგება ტექნიკურ დიაგნოსტიკისათვის;
- ტექნოლოგიური პროცესების რეჟიმების ოპტიმიზაცია და ტექნოლოგიური დისციპლინის მკაცრი დაცვა;
- მარაგი ნაწილების, აგრეგატებისა და მასალების სარემონტი (ბრუნვითი) ფონდის ხარისხის გაუმჯობესება.

პრაქტიკულად ყველა ჩამოთვლილი ღონისძიება მოითხოვს მნიშვნელოვანი რესურსებით უზრუნველყოფას, რომელიც ამჟამად სარკინიგზო საამქროების უმეტეს ნაწილს არ გააჩნია. ინვესტიციების მოზიდვის მცდელობები დაბალეფექტური მუშაობის ეტაპზე დაკავშირებულია დიდ სირთულეებთან და, როგორც აჩვენა პრაქტიკამ, იშვიათად აღწევს შედეგებს. ამიტომ, პრიორიტეტულ ამოცანებად, რომელთა განხორციელება წინ უსწრებს აღნიშნულ ცვლილებებს, ჩვენი აზრით, უნდა განვიხილოთ შემდეგი ამოცანები:

- რემონტების ნორმატიული ბაზის გადასინჯვა, კერძოდ, მათი ჩატარების მოცულობისა და ვადის მიხედვით;

- მოძრავი შემადგენლობის რემონტის უფრო მოქნილი ტექნოლოგიებზე გადასვლის ორგანიზაცია, რაც საშუალებას ეფექტურად მოგვცემს აღვადგინოთ ვაგონების მუშაობაუნარიანობა მოძრავი შემადგენლობის ექსპლუატაციის ინტენსივობის მაღალი დინამიკურობისა და ეკონომიკური და საწარმოო ინფორმაციის პირობებში;
- რემონტის სისტემის მუშაობის მაჩვენებლების გარე (გადამზიდი, ეკონომიკური) და შიდა (ტექნოლოგიური, ტექნიკურ-ეკონომიკური) უწყვეტი მონიტორინგი სარემონტო მეურნეობის განვითარების სტრატეგიის დროულად კორექტირებას განხორციელებისათვის.

ჩამოთვლილი ღონისძიებების რეალიზაცია შეუძლებელია სარემონტო ქვედანაყოფების შრომის ორგანიზაციისა და ორგანიზაციული სტრუქტურის ცვლილებების გარეშე, ძირითადი და საბრუნო ფონდების ღირებულების თანაფარდობის ცვლილების გარეშე, სარკინიგზო ტრანსპორტის მოძრავი შემადგენლობის რემონტის ქვედანაყოფების ცალკეული ელემენტების და ქვესისტემის ფუნქციონირების საიმედოობის ამაღლების გარეშე.

თუ მოძრავი შემადგენლობის რემონტის ჩატარების მოცულობის და ვადების გადასინჯვა არ იწვევს რაიმე ტექნოლოგიურ სირთულეებს, ორგანიზაციულად უფრო რთული ტექნოლოგიების გამოყენება ყოველთვის არ იძლევა სასურველ ეფექტს. საწარმოების სარკინიგზო საამქროების რიგი სარემონტო ქვედანაყოფების მუშაობის ფაქტიური მაჩვენებლების ანალიზი აჩვენებს, რომ ვაგონების რემონტის პროცესების ორგანიზაციისას არ ექცევა საკმარისი ყურადღება სავაგონო დეპოების მუშაობის რეჟიმების ურთიერთშეთანხმების საკითხებს უშუალოდ ექსპლუატაციის პროცესებთან.

არათანაბარი დატვირთვის შედეგს წარმოადგენს მწარმოებლობის შემცირება, სარკინიგზო სატრანსპორტო ერთეულების მოცდენების ზრდა რემონტის მოლოდინში და რემონტის დროს.

ეკონომიკურ ურთიერთობათა განვითარების თანამედროვე ეტაპზე ბიზნესის ორგანიზაცია მოითხოვს სავაგონო დეპო – განვიხილოთ მუდმივ ურთიერთქმედებაში მატერიალური რესურსების მომწოდებლებთან და მზა პროდუქციის მომხმარებლებთან. მზარდი კონკურენციის პირობებში ნებისმიერი საწარმოს წარმატება დამოკიდებულია გარე

ინფრასტრუქტურაში მუდმივ ცვლილებათა მიმდინარეობაზე და მათზე რეაგირებს სისწრაფეზე. ამიტომ საწარმოს უნდა ჰქონდეს მართვის მექანიზმი, რომელიც საშუალებას იძლევა განახორციელოთ საბაზრო პირობებისადმი და ბაზრებზე კონკურენციისადმი ადაპტაცია. ამის რეალიზაცია ნიშნავს, რომ სახელდობრ მომხმარებელმა უნდა განსაზღვროს ნებისმიერი საწარმოს განვითარების მიმართულება. ამასთან დაკავშირებით წარმოიშვება ორგანიზაციულ-ეკონომიკური პირობების ჩამოყალიბების აუცილებლობა. ეს პირობები ნებისმიერ საწარმოს საშუალებას აძლევს ნორმალურად განახორციელოს ფუნქციონირება განვითარებული საბაზრო ურთიერთობის პირობებში.

ორგანიზაციულ-ეკონომიკურმა პირობებმა, რომელიც აერთიანებს საბაზრო პირობებში საწარმოს მართვის მეთოდებისა და ალგორითმების ერთობლიობას, უნდა უზრუნველყოს ფუნქციონირების მიზნების რეალიზაცია.

საკითხის დასმით მიზნის მიღწევა დაკავშირებულია გამოსაშვები პროდუქციის ანდა მომსახურების სახეთა პროფილით სამომხმარებლო ბაზრის მოთხოვნილებათა მთელი სპექტრის დაკმაყოფილებასთან. სტაბილური მომხმარებლის წრის ფორმირება წარმოადგენს მწარმოებელთა ბაზარზე საწარმოს მიერ მდგრადი მდგომარეობის მოპოვების საფუძველს.

ვიხილავთ სავაგონო დეპოს ფუნქციონირებას საერთო ინფრასტრუქტურაში მისი მდგრადობის თვალსაზრისით, შეიძლება გამოვეყნოთ სამი ძირითადი სფერო, რომელიც ახასიათებს და აყალიბებს მწარმოებელთა ბაზარზე საწარმოთა მდგომარეობას: შიდასაფირმო საწარმო-გასაღების სფერო, საწარმოო ფუნქციონირების სფერო საბაზრო გარემოში და საბაზრო სფერო.

შექმნილ ვითარებაში საწარმომ დიდი ყურადღება უნდა დაუთმოს არა მარტო საწარმო-სამეურნეო და ფინანსური საქმიანობის დაგეგმვისა და ანალიზის საკითხებს, არამედ მწარმოებლების, მომწოდებლებისა და მომხმარებლების ბაზარზე საწარმოთა მდგომარეობის ანალიზს. აგრეთვე დიდი ყურადღება ენიჭება ბაზარზე საწარმოს ორგანიზაციულ-ეკონომიკური მდგრადობის ღონისძიებათა დაგეგმვას.

მდგრადობის პრობლემის განხილვის დროს უნდა აღინიშნოს, რომ

თანამედროვე პირობებში არსებობს ფინანსური მდგრადობის შეფასების მეთოდები, რომლებიც არ ითვალისწინებს საწარმოს მდგომარეობას მომწოდებლების, მომხმარებლებისა და კონკურენტების ბაზარზე.

მდგომარეობის ობიექტური შეფასება შეიძლება შესრულდეს იქნას მხოლოდ ყველა მანვენებლის ორგანული დაკავშირების შემდეგ, რომელიც ახასიათებს საწარმოო სისტემის ორგანულ მდგომარეობას საერთო ინფრასტრუქტურაში. მსგავსი შეფასება უნდა წარმოებდეს ბაზარზე საწარმოთა საწარმოო-სამეურნეო და ფინანსური საქმიანობის გამოკვლევისადმი ლოგისტიკურ-ორიენტირებული მიდგომის გამოყენებით.

ინტეგრირებული სახით საწარმოო ლოგისტიკის ამოცანები (ფუნქციები) შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგნაირად:

- წარმოების დაგეგმვა და დისპერჩირება მზა პროდუქციაზე მოთხოვნების და მომხმარებელთა შეკვეთების მოთხოვნის საფუძველზე;
- საწარმოს საამქროებზე და სხვა საწარმოო ქვედანაყოფებზე საწარმოო დავალებათა გეგმა-გრაფიკების დამუშავებას;
- პროდუქციის გაშვება-გამოშვების გრაფიკების დამუშავება, რომლებიც შეთანხმებულია მომარაგებისა და გასაღების სამსახურებთან;
- დაუმთავრებელი პროდუქციის ნორმატივების დადგენა და კონტროლი მათ დაცვაზე;
- წარმოების ოპერატიული მართვა და საწარმოო დავალებათა შესრულების ორგანიზაცია;
- კონტროლი მზა პროდუქციის რაოდენობასა და ხარისხზე.

ნებისმიერ მიკროლოგისტიკური კონცეფცია დაკავშირებულია ფირმის მარკეტინგულ სტრატეგიასთან, რომელიც თავის მხრივ დამოკიდებულია წარმოებული მზა პროდუქციისაგან. იმავე დროს წარმოების უზრუნველყოფისათვის ფირმამ უნდა შეისყიდოს წარმოების საშუალებები, რომლებიც ტრადიციულად მიღებულია გაიყოს შრომის საშუალებებად (ძირითადი ფონდები) და შრომის საგნებად. თუ შრომის საშუალებები წარმოადგენენ ფირმის საინვესტიციო მენეჯმენტის ობიექტს, მაშინ როცა შრომის საგნები წარმოადგენს ლოგისტიკური მენეჯმენტის ობიექტს (შესყიდვების მართვას), მაგრამ მიმწოდებლის საქონელს.

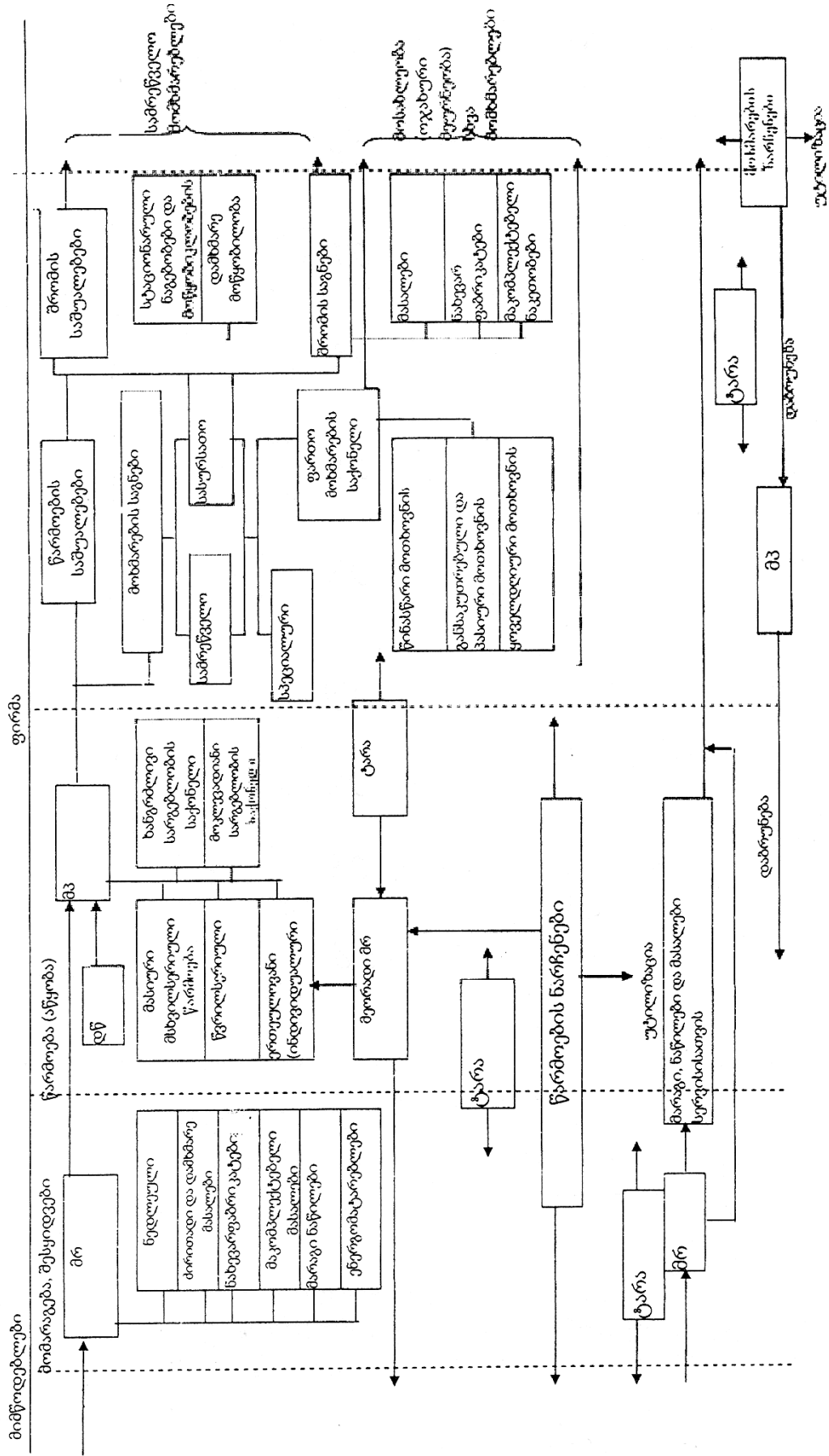


ნახ. 16 წარმოდგენილია პროდუქციის კლასიფიკაცია ლოგისტიკის კონცეფციაში, როგორც სქემიდან ჩანს მატერიალური ნაკადები, რომლებიც წარმოადგენენ შიდასაფირმო ლოგისტიკური მენეჯმენტის ობიექტს, ძალზედ მრავალგვარია: შიდასაწარმოო, გარე და ინტეგრირებული. მიკროლოგისტიკის ამოცანების გადასაწყვეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს მრ და მპ სახეებსა და ატრიბუტებს.

ლოგისტიკის პოზიციებიდან წარმოება წარმოადგენს ერთ-ერთ ბაზისურ კომპლექსურ ლოგისტიკურ აქტივობას, რომელიც იკავებს ცენტრალურ ადგილს ფირმაში. ფირმის მიკროლოგისტიკურ სისტემაში საწარმოო პროცესი შედგება ელემენტარული და კომპლექსური ლოგისტიკური აქტივობების დიდი რაოდენობისაგან, გაერთიანებული მოცემული მიზნის ფუნქციით. ეს მიზნის ფუნქცია ჩვეულებრივ ჩამოყალიბებულია მარკეტინგული სტრატეგიის საფუძველზე და იმყოფება უშუალოდ საწარმოო ციკლის გარეთ. ამიტომ მზა პროდუქციის ანდა სერვისის წარმოებაში ლოგისტიკის იზოლირებული განხილვა შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მოცემულია გარე მაკრო და მიკროლოგისტიკური გარემოს მიზნები და შეზღუდვები. ეს მიზნები და შეზღუდვები წარმოადგენს პროდუქციის განსაზღვრული ასორტიმენტის გამოშვების ოპერაციული მოცულობით-კალენდარული დაგეგმვის საფუძველს.

მითითებული წინამძღვრები საშუალებას გვაძლევს ჩამოვაყალიბოთ შიდასაწარმოო მიკროლოგისტიკური სისტემოს ამოცანათა რომელიმე კომპლექსი მოცემული საწარმოო პროგრამის (პროგნოზირებული და დაგეგმილი მოთხოვნით და შეკვეთებით) ჩარჩოებში, რომელთაგან ძირითადს მიეკუთვნება:

- ოპერაციულ-კალენდარული დაგეგმვა მზა პროდუქციის გამოშვების დეტალური განრიგით;
- წარმოების ტექნოლოგიური პროცესების ოპერატიული მართვა;
- ხარისხის საყოველთაო კონტროლი, პროდუქციის ხარისხის სტანდარტებისა და შესაბამისი სერვისის დაცვა (მხარდაჭერა);
- მატერიალური რესურსების მიწოდებათა სტრატეგიული და ოპერატიული დაგეგმვა;
- შიდასაწარმოო სასაწყობო მეურნეობის ორგანიზაცია;



ნახ. 16. პროდუქციის კლასიფიკაცია ლოგისტიკის პოზიციებიდან

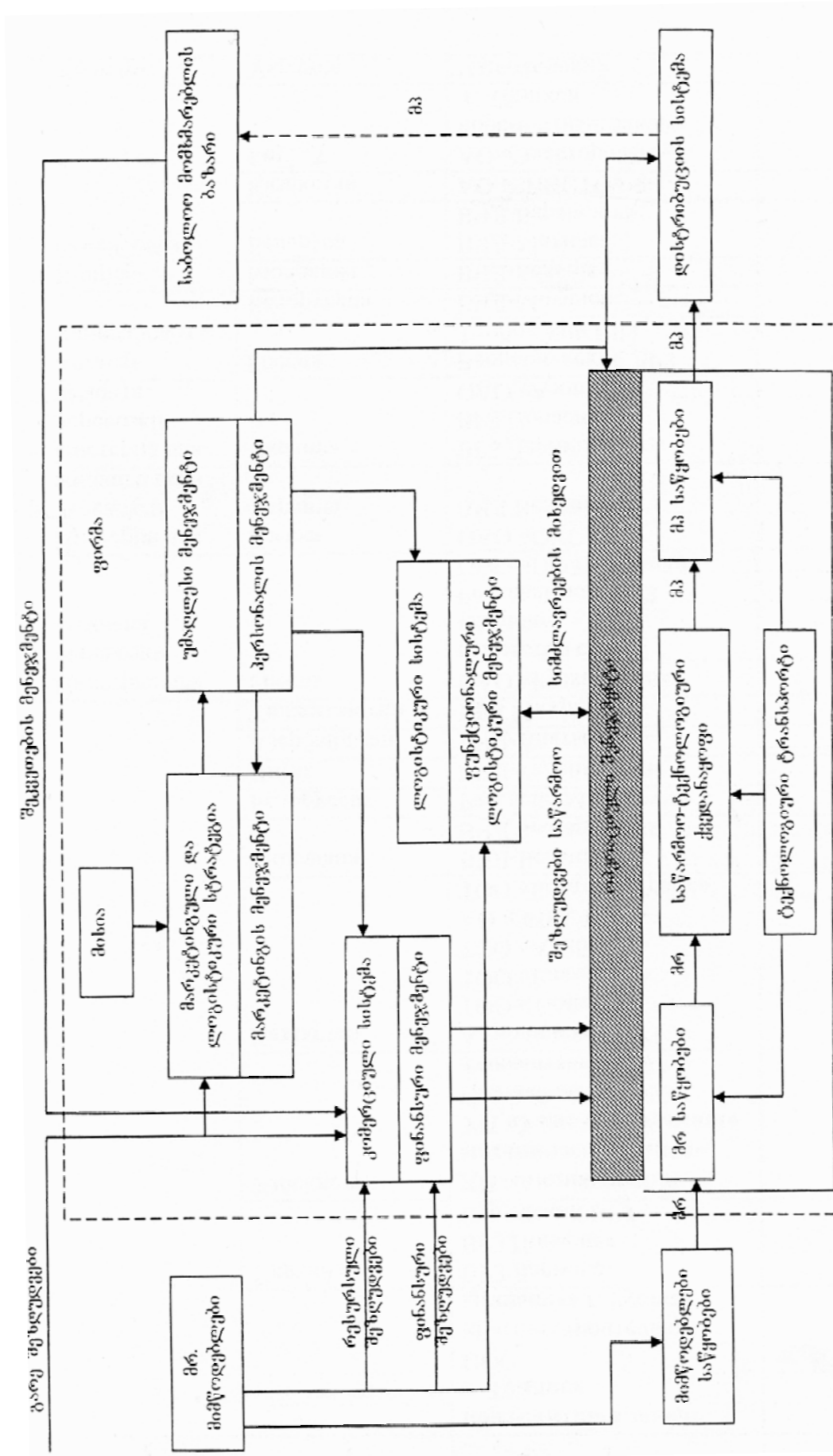
- წარმოებაში მატერიალური რესურსების ხარჯვის პროგნოზირება, დაგეგმვა და ნორმირება;
- შიდასაწარმოო ტექნოლოგიური ტრანსპორტის მუშაობის ორგანიზაცია;
- მატერიალური რესურსების (მრ) დაუმთავრებელი წარმოებისა (დწ) და მზა პროდუქციის (მპ) მარაგების კონტროლი და მართვა შიდასაწარმოო სასაწყობო სისტემისა და წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის ყველა დონეზე;
- მრ და მპ შიდასაწარმოო ფიზიკური განაწილება;
- შიდასაწარმოო მატერიალური ნაკადების მართვის პროცესების საინფორმაციო და ტექნიკური უზრუნველყოფა;
- წარმოებაში მატერიალური ნაკადების (საინფორმაციო, ფინანსური) მართვის ავტომატიზაცია და კომპიუტერიალიზაცია.

ამოცანების ჩამოთვლილი კომპლექსი უნდა გადაწყდეს მატერიალური და მათი თანმხლები ნაკადების მართვის ოპტიმიზაციის საფირმო ლოგისტიკური სტრატეგიის ჩარჩოებში შემდეგი თვალსაზრისით.

- მრ, დპ და მპ ყველა მარაგების დონეთა ოპტიმიზაციის (მინიმიზაციის) საწარმოო-ტექნოლოგიური ციკლისა და სასაწყობო სისტემის შიგნით;
- შიდასაფირმო სატრანსპორტო-სასაწყობო კომპლექსის მუშაობის ოპტიმიზაცია;
- საწარმოო ტექნოლოგიური ციკლის დროის შემცირება;
- მზა პროდუქტის წარმოებაში ყველა ლოგისტიკური დანახარჯების შემცირება.

ფირმის საერთო სტრატეგიული და ტაქტიკური ამოცანების გადაწყვეტაში წარმოების (ოპერაციული მენეჯმენტის) ადგილი ნაჩვენებია ნახ. 17 სქემაზე ოპერაციული მენეჯმენტი განხილულია სისტემური ბაზარზე ფირმის ფუნქციონირებისადმი მიდგომის პოზიციებიდან. ფუნქციონალური ლოგისტიკური მენეჯმენტი ამ შემთხვევაში წარმოადგენს შიდა საწარმოო მატერიალური ნაკადების ისეთ მართვას, რომელიც უზრუნველყოფს საწარმოო პროგრამის შესრულებას უმცირესი დანახარჯებით ყველა შეზღუდვის დაცვის პირობებში.

ნახ. 17-ზე ნაჩვენებია ფირმის მენეჯმენტის ყველა სისტემის



ნახ. 17. ოპერაციული და ლოგისტიკური მენეჯმენტის ურთიერთკავშირი ფირმის მენეჯმენტის სისტემაში

ურთიერთქმედება (პერსონალი, ფინანსები, მარკეტინგის, ლოგისტიკური და ოპერაციული მზა პროდუქციის) წარმოების მართვის პროცესში. გარემოს მოცემული შეზღუდვების დროს საწარმოო პროცედურების ლოგისტიკური მართვის ოპტიმიზაციის ძირითადი კრიტერიუმი იქნება შინაგანი ლოგისტიკური დანახარჯების მინიმიზაცია, რომლებიც დაკავშირებულია მპ, მრ, დწ, მპ მარაგების მართვასთან, შიგასაქარხნო ტრანსპორტირებასთან, ტვირთგადამუშავებასთან და ა.შ. გარემოს ძირითად ფაქტორებს შიდა საწარმოო ლოგისტიკური სისტემისადმი წარმოადგენს მატერიალური რესურსების მიწოდებასთან, მიღებული გადაწყვეტილებები, მზა პროდუქციის დისტრიბუციის სისტემა და საბოლოო მომხმარებლების ბაზარი გარემოს პარამეტრები განსაზღვრავენ, როგორც შეზღუდვებს (მაგალითად, რესურსული და ფინანსური მატერიალური რესურსების მიწოდების მოცულობებისა და ვადების მიხედვით, მიწოდების პირობების, შესყიდვების ფინანსირებისა და დაკრედიტების, საგადასახადო განაკვეთების და საბაჟო გადასახადების და ა.შ.), ისე ზემოქმედების მიმცემი – სისტემის გაწყობას. გაწყობის განმსაზღვრელ პარამეტრს შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემებისათვის წარმოადგენს მოთხოვნის დინამიკა ფირმის პროდუქციაზე. ამავე დროს საჭიროა გავითვალისწინოთ შეზღუდვები საწარმოო სიმძლავრეების მიხედვით, მოთხოვნის მოცულობითი და დროითი მაჩვენებლები ყალიბდება არა მარტო როგორც მომხმარებელთა შეკვეთები, არამედ აგრეთვე როგორც მარაგების მოთხოვნილი დონე (სადაზღვევო, სატრანზიტო ანდა სხვა სადისტრიბუციო ქსელში).

ლოგისტიკური მენეჯმენტის პროცესი შიდასაწარმოო ლს გაწყობის მოცემული პარამეტრებითაა და შეზღუდვებით მდგომარეობს შემდეგი ძირითადი მაჩვენებლების ოპტიმიზაციაში.

- მატერიალური რესურსების (მრ) და დაუმთავრებელი პროდუქტის მარაგები ბრუნვადობის სიხშირეების;
- საერთო დანახარჯების მრ მომარაგებაზე;
- საერთო ლოგისტიკური დანახარჯების;
- ცალკეული საწყობებისათვის მრ და დპ ბრუნვის სიჩქარეების;
- მზა პროდუქციის ერთეულზე დანახარჯების;

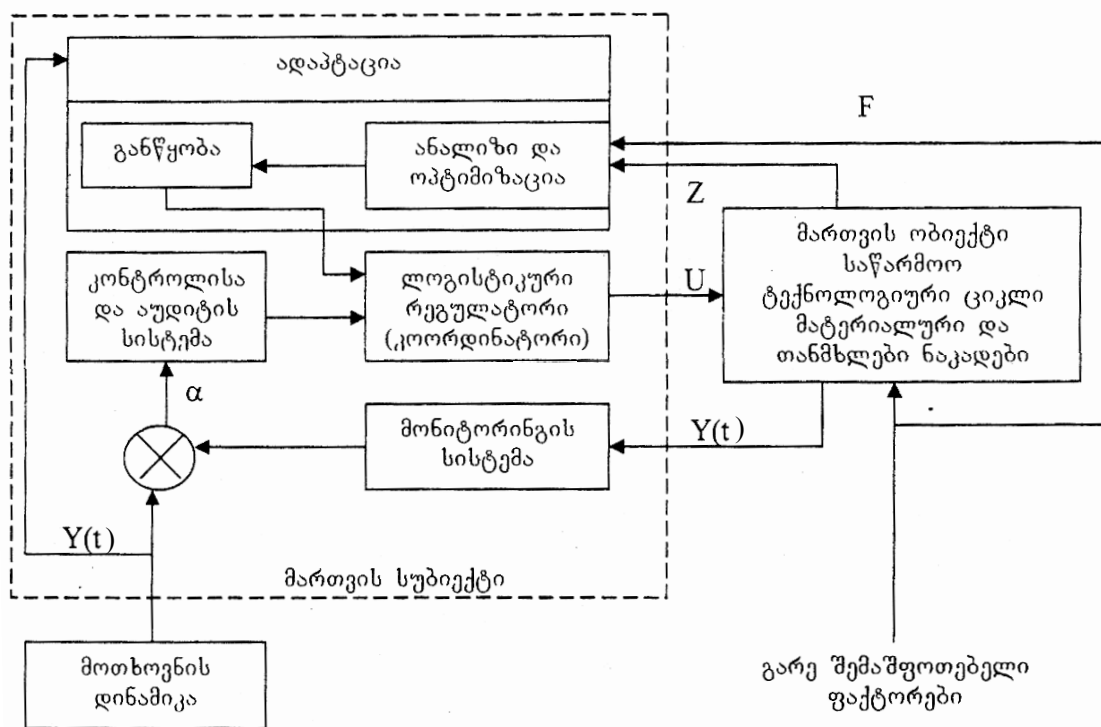
- სატრანსპორტო საშუალებებისა და საწყოების დატვირთვის;
- მარაგების შენახვასთან დაკავშირებული რისკები და სხვა;
- რისკის ხარისხის, რომლებიც დაკავშირებულია მარაგების შენახვასთან და სხვა.

ეხილავთ რა ლოგისტიკურ მენეჯმენტს წარმოებაში მისი ურთიერთქმედების ჭრილში ოპერაციულ მენეჯმენტთან, საჭიროა ხაზი გაესვას ლოგისტიკის მაინტეგრირებელ პოტენციალს. ეს პოტენციალი მიმართულია ფირმის ფირმის სისტემური მდგრადობის მხარდაჭერაზე ბაზარზე პროდუქციისა და სერვისის მოთხოვნილი მოცულობების წარმოების მოთხოვნის დინამიკის ხარისხობრივი მეტავალყურეობის ხარჯზე. ეს მტკიცდება არსებული მიკროლოგისტიკური კონცეფციებითა და სისტემებით, რომლებშიც ამა თუ იმ ხარისხით სავალდებულოდ მონაწილეობს ინტეგრაცია წარმოებასა და მომარაგებას შორის, წარმოებასა და გასაღებას შორის, ანდა ყველა ბაზისურ-ლოგისტიკური აქტივობების ინტეგრაცია.

მართვის კონტურში მაინტეგრირებელი ელემენტების შეყვანა მთლიანობაში იწვევს სისტემის მდგრადობის ამაღლებას და აუმჯობესებს მართვის ხარისხის პარამეტრებს. ამ პოზიციიდან საწარმოო პროცედურების ლოგისტიკური მენეჯმენტი შეიძლება წარმოვადგინოთ მართვის რომელიღაც ადაპტური ექსტრემალური სისტემის სახით, რომელიც მეტავალყურეობას უწევს მოთხოვნის დინამიკასა და ოპტიმიზირებას უწევს წარმოების ხარისხის პარამეტრებს (ნახ. 18).

ლს-ში, მართვის „მეტავალყურე“ სისტემის ვარიანტით წარმოდგენისაგან განსხვავებით, გვაქვს ლოგისტიკური მართვის (მაგალითად, დანახარჯების კრიტერიუმის სახით) ადაპტაციისა და ოპტიმიზაციის კონტური, რომელიც მართავს ლს სისტემის პარამეტრებს გარემოს (მრ მიწოდების, მოთხოვნის) ფაქტორების ცვლილებებისაგან და შინაგანი მდგომარეობისაგან დამოკიდებულებით. შიდასაწარმოო ლს ანალიზი და სინთეზი მართვის თანამედროვე მეთოდების საფუძველზე საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ მრავალი კონსტრუქციული გადაწყვეტილება ლოგისტიკური მენეჯმენტის ალგორითმის, გადაწყვეტილებათა მიღების პროცედურების, მატერიალური და მისი

თანხლები ნაკადების მართვის ხარისხისა და ეფექტურობის ამაღლების საფუძველზე. მაგალითად, ლოგისტიკური სისტემის დიფერენციალური განტოლებების, გადაცემის ფუნქციის ცნებების, სისშირული და სპექტრალური მახასიათებლების გამოყენება საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ ღს მედეგობა გარე შემფოთებებისადმი და მმართველი ალგორითმების ხარისხი, გავაუმჯობესოთ წარმოების რეაქცია მოთხოვნის ცვლილებაზე, შევამცროთ გადარეგულირება სისტემაში (მარაგების სიდიდისა და საწარმოო ციკლის დრო).



ნახ. 18. შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემის წარმოდგენა მართვის თეორიის პოზიციებიდან

სარკინიგზო მოძრავე შემადგენლობის რემონტის ქვედანაყოფების, მათი ქვესისტემების და ელემენტების მუშაობის ეფექტურობისა და საიმედოობის ამაღლების ძირითადი მიმართულებების ანალიზისა და შეფასების შედეგად. შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. ამჟამად სარემონტო ქვედანაყოფების მუშაობის ეფექტურობის ამაღლება მიიღწევა: რემონტის ჩასატარებლად ნორმებისა და ნორმატივების, გამოყენებული სარემონტო აღჭურვილობის პარამეტრების

ცვლილებით, რემონტის ტექნოლოგიური მეთოდების სრულყოფით, სარემონტო წარმოების ორგანიზაციის პროგრესული სქემების გამოყენებით.

2. სატრანსპორტო ტარიფების, აღჭურვილობაზე და მატერიალურ რესურსებზე ფასების შეფარდების ცვლილება იწვევს სარემონტო ზონით მოხმარებული რესურსების მოცულობის და სარემონტო ქვედანაყოფებში შექმნილი მარაგების გადასინჯვას. სარკინიგზო გადაზიდვების მოცულობების შესაძლო ცვლილებებზე და მოძრავი შემადგენლობის რემონტზე გამოყოფილი რესურსების სიდიდეებზე გრძელვადიანი პროგნოზების არარსებობიდან გამომდინარე უნდა იყოს გაფართოებული რემონტების ჩატარების ტექნოლოგიური მეთოდების გამოყენების სფერო, რაც იძლევა საშუალებას მოვახდინოთ სასაწყობო მარაგების მინიმიზირება.

3. მაჩვენებლების მიღწევა, რომლების შეესაბამებინ საბაზრო პირობებს, მოითხოვს წარმოების ეფექტურობის და კაპიტალის გამოყენების მრავალჯერადი ამაღლებას. საწარმოთა და მათი სარემონტო ქვედანაყოფების კაპიტალის სტრუქტურა ხასიათდება საბრუნავი კაპიტალის დაბალი წილით, პასიური ნაწილის დომინირებით ძირითადი ფონდებში, რაც კაპიტალის ხანგრძლივ ბრუნვასთან ერთად განსაზღვრავს მათ დაბალ მომგებიანობას.

4. საექსპლუატაციო და ეკონომიკური ფაქტორების უარყოფითი ზეგავლენა სარკინიგზო მოძრავ შემადგენლობის სარემონტო პროცესებზე შეიძლება კომპენსირებული იქნეს სარემონტო ქვედანაყოფების რაციონალური სტრუქტურის დამუშავებით, ცალკეული საწარმოო რგოლებისა და მთელი სტრუქტურის ერთიანობაში საიმედო მუშაობის უზრუნველყოფით, მინიმალური საჭირო რეზერვების შექმნით და მათი ეფექტური მართვის მეთოდების დამუშავებით.

### **2.9.3. ლოგისტიკური სისტემების პროგნოზირების და დაგეგმვის, პროექტირებისა და მართვის ძირითადი ამოცანები**

მატერიალური ნაკადების დაგეგმვის პრობლემებისა და თვით დაგეგმვის პროცესისადმი წაყენებული მოთხოვნების გადაჭრის



მიდგომები საერთო ლოგისტიკური ფუნქციონალური შესრულების ჩარჩოებში ატარებს კომპლექსურ ხასიათს.

ღს შექმნის პრობლემის გადაწყვეტა მოიცავს რეალიზაციის გზებს, რომლებიც დაკავშირებულია გამოსავლის (ღს ფუნქციონირების) სასურველი რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მახასიათებლების მიღწევასთან. ის შედგება შემდეგი ეტაპებისაგან: 1. თეორიული წინამძღვრები; 2. სამუშაო ჰიპოთეზა; 3. დაგეგმვა და ექსპერიმენტის ჩატარება; 4. დამუშავება, ეფექტურობის შედეგების შეფასება; 5. წინადადებათა დამუშავება.

ლოგისტიკის სტრუქტურის სრულყოფის ამოცანების სისტემური გადაწყვეტის ძირითად პრინციპს წარმოადგენს ვარიანტების რაოდენობრივი შედარების ოპერაცია საუკეთესოს შერჩევის მიზნით, რომელიც ექვემდებარება რეალიზაციას.

კომპიუტერული ტექნოლოგიების საფუძველზე მატერიალური ნაკადების დაგეგმვის სისტემების შექმნის მიზანს წარმოადგენს მოდელების კომპლექსის დამუშავება ცალკეული მოდელებისა და პროგრამირების შეერთების გზით მისი მოდულური უნარის მიღებისათვის.

ყველაზე რთულს გადამამუშავებელ საწარმოთა ღს განვითარების, დაგეგმვისა და მართვის დამუშავების დროს წარმოადგენს ლოკალური მოდელების სინთეზირება მაკრომოდელურ კომპლექსში და უშუალოდ, ოპტიმალურ საგეგმო გადაწყვეტილებათა შეთანხმება. ეს გადაწყვეტილებები მიღებულია ლოკალური მოდელების რეალიზაციით ამა თუ იმ იერარქიულ დონეზე. ამავე დროს ღს ოპტიმიზაცია გულისხმობს შემდეგი ურთიერთდაკავშირებული ამოცანების გადაწყვეტას.

- მატერიალური ნაკადების გამოკვლევის მეთოდების დამუშავება დაწყებული საკითხის დასმიდან ვარიანტების ტექნიკურ-ეკონომიკური შედარების გადარჩევით გადაწყვეტილებათა მიღების მეცნიერული საფუძვლების დამუშავებამდე;
- ტექნიკურ-ორგანიზაციულ სისტემაში (სასაწყობო, კომპლექტაციის, დახარისხების, საწარმო-სატრანსპორტო, დატვირთვა-განტვირთვის, დამამზადებელი, ტექნოლოგიური) შერჩევის ვარიანტების ინტეგრაცია;
- მატერიალური ნაკადების ორგანიზაცია: წარმოების ორგანიზაციასთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებათა დამუშავება (თანმიმდებრობისა

და შექმნის) ოპერაციებისა და სამუშაოთა თვითღირებულების ძირითადი მუხლების გაანგარიშების ტექნიკის რეგულირების პრინციპით, მატერიალური ნაკადების განვითარებით. ორგანიზაციულ გადაწყვეტილებათა გამომუშავების დროს საჭიროა განსაკუთრებით გაეითვალისწინოთ წინამდებარე და მომდევნო ლოგისტიკურ ამოცანებთან (პროგრამული დაგეგმვა, წარმოების მართვა და სხვა) შეუღლების ადგილები;

- მატერიალური ნაკადების ინტეგრაცია: საერთო მიზნიდან გამომდინარე, მას მიეკუთვნება საერთო სტრუქტურაში ნაკადის შესაბამისი ორიგინალ-მაკეტებისა და სინთეზის საერთო სტრუქტურაში პროცედურების დამუშავება. წარმოების მატერიალური ნაკადების (სანედლეულო და განაწილების) და სხვა მსგავსი დარგების სფეროთა მოთხოვნის ტერიტორიის შეთანხმება. აქ ძირითადი ყურადღება ეთმობა დარგობრივ და გეგმიურ ლიმიტებს (დავალებებს) და შეზღუდვებს.

დაგეგმვის შედეგს წარმოადგენს განვითარების გენერალური გეგმა, რომლის მიზანი მდგომარეობს ტექნიკურ გადაწყვეტილებათა, საჭირო შენობებისა და ორგანიზაციული სისტემის ინტეგრაციაში, რომელიც ექვემდებარება დაგეგმვას. განვითარების ასეთი გეგმა წარმოადგენს საწარმოს დაგეგმილი განვითარების საფუძველს: გენერალური გეგმის განვითარების ბიჯები, თანდათანობით უნდა შედარდეს საბოლოო შედეგებს და შეთანხმებულ უნდა იქნას ცვალებად სისტემასთან პროექტით.

ამრიგად, ყველა გადასაწყვეტი ამოცანა ურთიერთდაკავშირებულია და აერთიანებს ლს პროექტირების, განვითარების დაგეგმვისა და მართვის საკითხებს. საწარმოთა განვითარების ტენდენციების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ თანამედროვე საწარმო-სატრანსპორტო სისტემების სრულყოფის გზაზე აქტუალურს წარმოადგენს გადამამუშავებელ საწარმოთა ლს დაგეგმვის და განვითარების თეორიულ საფუძვლებსა და პრაქტიკული მეთოდების დამუშავება.

ლოგისტიკური სისტემების გამოკვლევის პროცესი შეიძლება გავეოთ შემდეგ ნაწილებად: შესავალი – რეალიზაცია – გამოსავალი.

შესავალს წარმოადგენს პარამეტრები, რომლებიც რაოდენობრივად ახასიათებენ ნედლეულის, მასალების, სატრანსპორტო საშუალებების

სახეებს, შრომით რესურსებს. რეალიზაციის პროცესი ახასიათებს სამლოცისტიკურ ქვესისტემას: მომარაგების, შიდა საწარმოო, გასაღებისა და განაწილების. გამოსავალი წარმოადგენს მატერიალურ ნაკადებს, რომლებიც ტოვებენ სისტემას; მომსახურება და სამუშაოთა მოცულობა, რომლებიც ფასდება სხვადასხვა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი პარამეტრებით.

ღს თითოეულ ფაზაში საბოლოო ვარიანტების მიღება წარმოებს გადაწყვეტილებათა მეთოდების გამოყენების გზით.

ტექნიკური ჯაჭვების ცალკეული ამოცანების გამოვლენისათვის საჭიროა გამოვიყენოთ რთული სისტემების დეკომპოზიციის მეთოდი.

დეკომპოზიციური ანალიზის დროს უზრუნველყოფილია ქვესისტემებისა და დაგეგმვის ამოცანების საუკეთესო სინთეზი პროექტირებისათვის, დაგეგმვისათვის და მართვის სრულყოფისათვის. ჩვენს შემთხვევაში მოცემული მეთოდის გამოყენება დაფუძნებულია ამოცანათა კომპლექსის დანაწილებაზე პროგნოზირების, დაგეგმვისა და მართვის რიგ ურთიერთდაკავშირებულ ამოცანებთან, რომლებიც წარმოადგენენ ლოკალურ საგეგმო-ეკონომიკურ-ოპტიმიზაციურ-იმიტაციურ და სამმართველო ამოცანებს. ეს ამოცანები წყდება ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად მათი შემდგომი სინთეზისათვის იერარქიის სხვადასხვა საფეხურზე მიღებული შედეგების კოორდინაციისა და შეთანხმებისათვის სისტემური ეფექტის გასადიდებლად.

რთული სისტემების დეკომპოზიციური ანალიზის სქემის და აღგორითმის რეალიზაციის შედეგად ვიღებთ გადამამუშავებელ საწარმოთა ღს დაგეგმვისა და განვითარების პროგნოზირების ამოცანების „ხეს“.

ღს დაგეგმვისა და მართვის ამოცანათა კომპლექსის სტრუქტურის ასეთი სისტემატიზაციის დროს მიიღწევა ცენტრალიზაციის პრინციპი სისტემის განზოგადებულ სტრუქტურის მიხედვით ამოცანების კლასიფიკაციის შესაბამისად.

ექსპერიმენტულ შეფასებათა მეთოდებით ჩვენს მიერ ჩატარებულმა დეკომპოზიციურმა ანალიზმა საშუალება მოგვცა განვსაზღვროთ ღს პროგნოზირების, დაგეგმვის, ოპტიმიზაციის, ორგანიზაციისა და მართვის ამოცანების კომპლექსი, რომელშიც გამოყოფილია 85-ზე მეტი

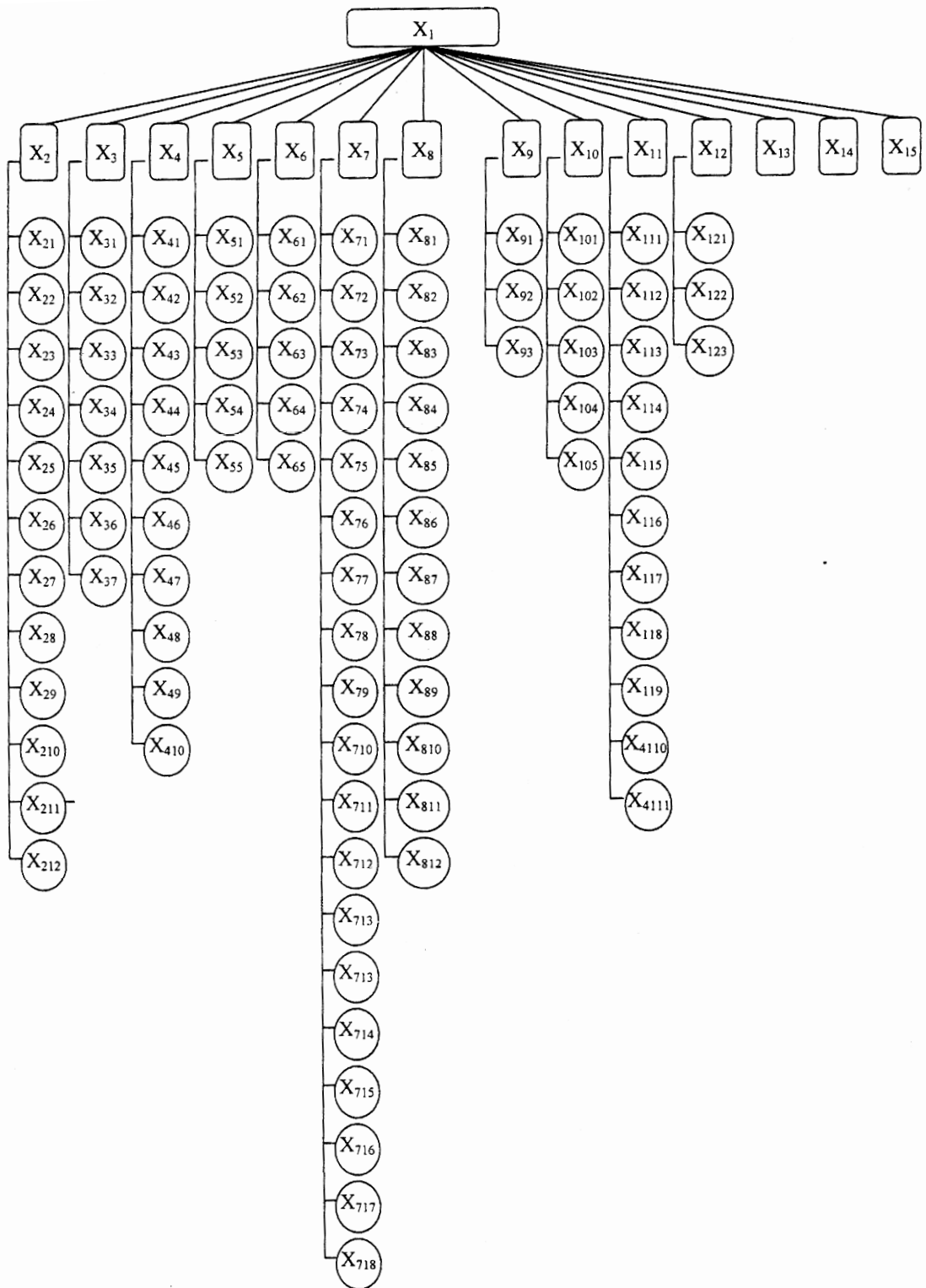
ძირითადი ამოცანა და ღონისძიება ლს ცალკეული ქვესისტემებისათვის და საერთოდ საწარმოში.

მოგვეყვას მთლიანობაში დაგეგმვის ამოცანების სავარაუდო ჩამონათვალი, რომლებიც მოიცავს მთლიანობაში ლს და მის ქვესისტემებს.

1. ლს ორიგინალ მაკეტის დაგეგმვა და ოპტიმიზაცია და პერსპექტივაში მისი განვითარების პროგნოზირება; 2. ლს ორგანიზაციული განვითარების დაგეგმვა; 3. ლს ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური და საგეგმო-შეფასებითი მაჩვენებლების პროგნოზირება მთლიანობაში; 4. მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგების ლოგისტიკის ქვესისტემის დაგეგმვის ოპტიმიზაცია და დაგეგმვა; 5. სანედლეულო ზონის დაგეგმვა და პროგნოზირება; 6. პროდუქციის ძირითადი სახეების შექმნა და ხარისხის მართვა; 7. საწარმოო ლოგისტიკის ქვესისტემების გამოკვლევა და დაგეგმვა; 8. გასაღებისა და განაწილების ლოგისტიკის გამოკვლევა და დაგეგმვა; 9. სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის დამზადებისა და რეალიზაციის სქემის განვითარების დაგეგმვა; 10. სერვისის დაგეგმვა (შეკვეთების მომსახურება); 11. ეკონომიკის დაგეგმვა ლოგისტიკურ ასპექტებში; 12. სოციალური ინფრასტრუქტურის რაციონალური განვითარების დაგეგმვა; 13. სოციალური ინფრასტრუქტურის სრულყოფის ღონისძიებების დამუშავება; 14. გადამამუშავებელ საწარმოთა ლს-ში სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის მიღწევათა დანერგვა. ლს დაგეგმვისა და პროგნოზირების ამოცანების ხე ნაჩვენებია ნახ. 19.

ლს განვითარების რეალიზაცია მოიცავს შემდეგ ასპექტებს:

1. საკუთრივ დამუშავების პროცესი, რომელსაც მიეკუთვნება საჭირო სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სისტემის შექმნის ამოცანების კომპლექსს;
2. ტექნოლოგიების დამუშავებისა და ათვისების პროცესი. ისინი შეიძლება გაერთიანებული იქნან ერთ პროცესში, რომელიც წარმოადგენს საბოლოო პროდუქტის მიღების ძირითად არსს;
3. უზრუნველყოფის პროცესი მოიცავს კადრებს, მატერიალურ რესურსებს და ა.შ.



ნახ. 19. საავტონო დეპოს ლოგისტიკური სისტემის დაგეგმვისა და პროგნოზირების ამოცანები „ხე“

4. მართვის პროცესის არსებობა, რომლის ამოცანას წარმოადგენს კოორდინაცია საერთო მიზნების მისაღებად მინიმალური რესურსების გამოყენებით;
5. განვითარების პროცესის არსებობის აუცილებლობა, კლიენტურის ამოცანების ჩათვლით.

განვითარების პროცესმა უნდა უზრუნველყოს ღს სრულყოფის პერსპექტივა, აგრეთვე ტექნოლოგიური მიზნების ურთიერთკავშირი გარემოს მოთხოვნებთან.

#### **2.9.4. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის ორგანიზაციის ლოგისტიკური პრინციპები**

ლოგისტიკის კონცეფცია განიხილება როგორც წარმოების მართვისადმი ეფექტური მოტივირებული მიდგომა. ეს კონცეფცია მიიღება საწარმოს ეკონომიკური სტრატეგიის საფუძველად, როდესაც ლოგისტიკა გამოიყენება როგორც ინსტრუმენტი კონკურენტულ ბრძოლაში და განიხილება როგორც მართვის ლოგიკა მატერიალური, ფინანსური და შრომითი რესურსების დაგეგმვის, განთავსებისა და კონტროლის განხორციელებისას.

ეკონომიკური განვითარების თანამედროვე ეტაპზე არ არსებობს არც „ლოგისტიკის“ ტერმინის ერთიანი განმარტება. ეს აიხსნება, ერთის მხრივ, იმ ფაქტით, რომ ლოგისტიკის აქვს მრავალი მიმართულება და მათგან ერთ-ერთის გამოყოფა მნიშვნელოვნად ცვლის თვით განმარტების არსს და შინაარსს. მეორეს მხრივ – ლოგისტიკის ობიექტი შეიძლება განიხილებოდეს სხვადასხვა თვალსაზრისით: მარკეტოლოგის, ფინანსისტის, მენეჯერის პოზიციებიდან.

ა.ნ. როდნიკოვას ნაშრომში [50] „ლოგისტიკა: ტერმინოლოგიური ლექსიკონი“ მოცემულია ამ ტერმინის ამგვარი ინტერპრეტაცია: „ლოგისტიკა წარმოადგენს მეცნიერებას ტრანსპორტირების, დასაწყობების და სხვა მატერიალური და არამატერიალური ოპერაციების დაგეგმვაზე, კონტროლსა და მართვაზე, რომლებიც ხორციელდებიან ნედლეულისა და მასალების სამრეწველო საწარმოებამდე მიტანის, ნედლეულისა და მასალების შიდასაწარმოო დამუშავების, მზა პროდუქციის

მომხმარებლამდე მიტანის ამ უკანასკნელის მოთხოვნების შესაბამისად და აგრეთვე სათანადო ინფორმაციის გადაცემის, დამუშავების და შენახვის პროცესში“. მოცემული განსაზღვრა იძლევა ლოგისტიკის, როგორც საქმიანობის სფეროს, ცნებას და ავლენს მის შინაარსობრივ მხარეს.

სატვირთო ვაგონების შემკეთებელი საწარმო განსხვავდება სამრეწველო საწარმოსაგან უპირველეს ყოვლისა მისი ორმაგი როლით ლოგისტიკური სისტემის ფუნქციონირებაში. ერთის მხრივ, სატვირთო ვაგონების სარემონტო სავაგონო დეპო წარმოადგენს მაკროლოგისტიკური სისტემების ელემენტს, რომლებიც უზრუნველყოფენ კავშირებს ლოგისტიკური ჯაჭვის ცალკეულ რგოლებს შორის (მატერიალური ნაკადების მოძრაობა) და მეორეს მხრივ – ცალკეული მატერიალური ნაკადების მომხმარებელთა შორის, რომლებიც წარმოადგენენ შესაბამისი ლოგისტიკური სისტემის საბოლოო რგოლებს. აქ სავაგონო დეპოს წარმოადგენილია როგორც შიდასაწარმოო ლოგისტიკური სისტემა, რომელიც გარდაქმნის შემაჯავალ მატერიალურ ნაკადებს (სათადარიგო ნაწილები, ვაგონების კვანძები და დეტალები).

ვაგონების სარემონტო სავაგონო დეპოს განმასხვავებელ თვისებას სამრეწველო საწარმოსაგან მდებარეობს იმაში, რომ მას არ შეუძლია დაასაწყობოს მზა პროდუქცია. დეპოს პროდუქციის წარმოების და რეალიზაციის პროცესები პრაქტიკულად ემთხვევა დროში. სატრანსპორტო სისტემებში არ არსებობს „მზა პროდუქციის დასაწყობების და სასაწყობო დამუშავების“ ლოგიკური ფუნქცია.

შპს „საქართველოს რკინიგზის“ სატვირთო ვაგონების მომსახურების ტექნიკური პოლიტიკის საფუძველს წარმოადგენს გეგმიურ-გამაფრთხილებელი რემონტი. ამ სისტემის მაღალი მუშაობის უნარის პირობას წარმოადგენს რესურსების სიჭარბე და მნიშვნელოვანი რესურსების და რეზერვების ხელმისაწვდომობა. დღესდღეობით, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, სარემონტო ერთეულებს არ აქვთ რეზერვების და მარაგების წინანდელი მოცულობებით ფორმირების შესაძლებლობა და შეასრულონ საჭირო რაოდენობის და ხარისხის რემონტები. ყოველივე ეს აყენებს სატრანსპორტო საწარმოების წინაშე

სრულიად ახალ ამოცანებს. მათგან მთავარია – საექსპლუატაციო ხარჯების შემცირება.

სატვირთო ვაგონებს შპს „საქართველოს რკინიგზა“ არემონტებს სამ სავაგონო დეპოებში და ერთ ვაგონსარემონტო ქარხანაში.

ლოგისტიკური ჯაჭვის ფუნქციონირების საიმედოობა დიდწილადაა განპირობებული ტრანსპორტის, როგორც ლოგისტიკური სისტემის ელემენტის, მუშაობის საიმედოობით. საიმედოობის მაღალი დონის უზრუნველყოფა, ვაგონების ტექნიკურ მომსახურებაზე და რემონტზე ხარჯების შემცირება უნდა იყოს უზრუნველყოფილი ტექნიკური მომსახურების და რემონტის ორგანიზაციის სისტემის ეფექტურ ფუნქციონირებით. ტექნიკური მომსახურების და რემონტის ორგანიზაციული ფორმების და მართვის სისტემების სრულყოფას თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების და მოდელირების ბაზაზე შეუძლია შეამციროს დანახარჯები ტექნიკური მომსახურებასა და რემონტზე და ამით შეამციროს სატრანსპორტო მომსახურების თვითღირებულება.

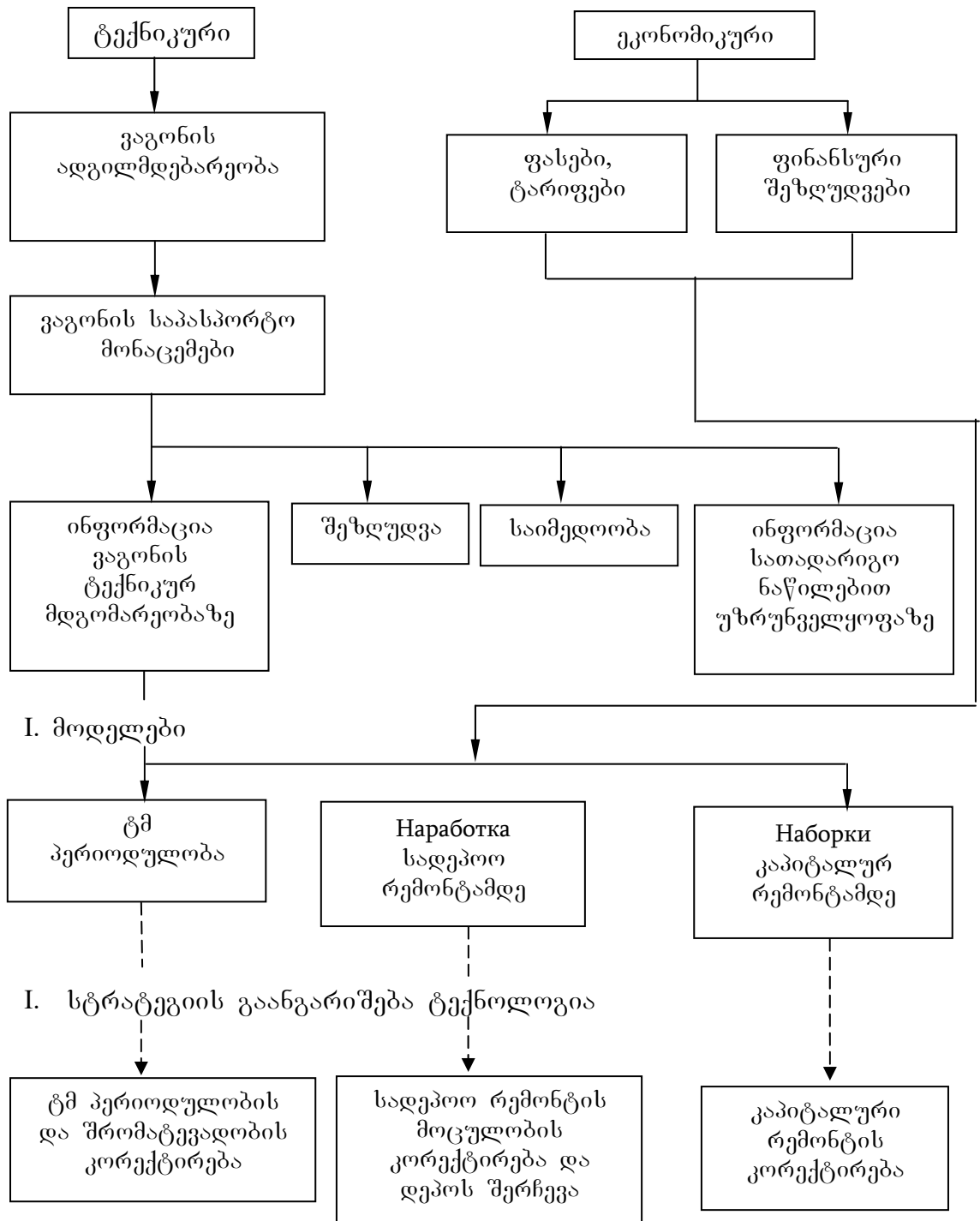
ძირითადი კომპონენტები, რომლებთაგანაც ფორმირდება მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მომსახურების და რემონტის მართვის სტრატეგიები, წარმოქმნიან სამ დიდ ბლოკს (ნახ. 20) – საინფორმაციო, მოდელური და გამოთვლით-ტექნოლოგიური [51].

პირველი ბლოკი – საინფორმაციო - წარმოადგენს მონაცემთა სპეციალიზებულ ბაზას, რომელიც აერთიანებს ინფორმაციას მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე, საექსპლუატაციო მასალებზე, სარემონტო-აღდგენითი და პროფილაქტიკური ზემოქმედებების ნომენკლატურაზე, დეტალებზე, რომლებიც ზღუდავენ პროფილაქტიკური ზემოქმედებების საიმედოობას და დეტალებზე, რომლებიც ზღუდავენ კვანძების და მოწყობილობების და მათთან შეუღლებული მექანიზმების საიმედოობას.

ამავე ან მასთან დაკავშირებულ მონაცემთა ბაზაში გროვდება და შეჯამდება სტატისტიკური სახით ინფორმაციას *наработк*-ებზე დეტალების და მასალების ზღვრულ მდგომარეობაზე, ან პარამეტრებზე რომლების ახასიათებენ მათი ტექნიკური მდგომარეობის ცვლილებებს გარბენიდან გამომდინარე. მეორე ბლოკი აერთიანებს სამ დონის



I. საინფორმაციო



ნახ. 20. მართვის სტრატეგიის ფორმირების სქემა

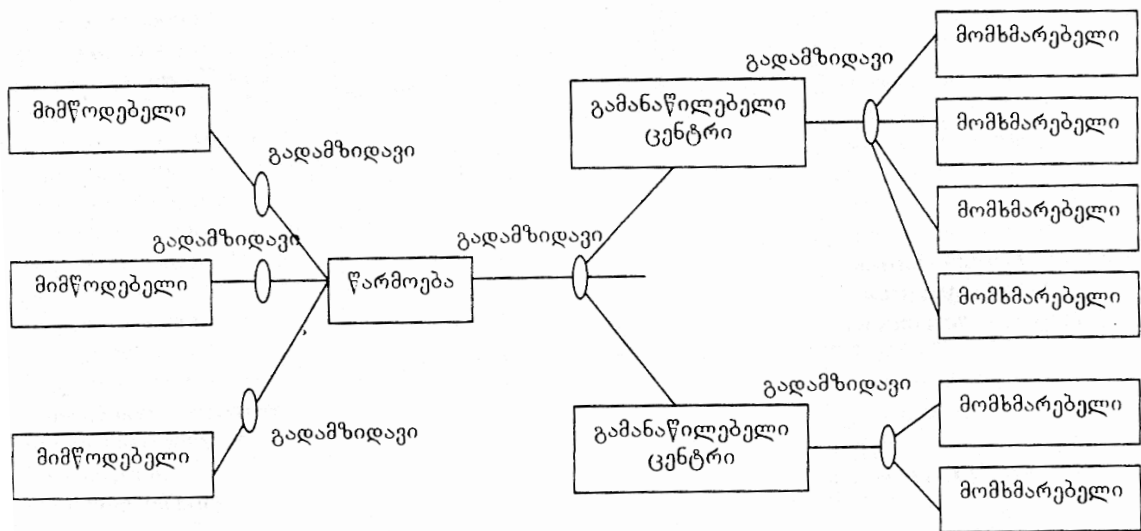
გაანგარიშებების მოდელებს – ტექნიკური მომსახურების პერიოდულობა, **наработка**-ებზე მაფრთხილებელი რემონტების ჩატარებამდე და **наработка**-ებზე დეპოს და კაპიტალურ რემონტებამდე. ეს იძლევა საშუალებას,

არსებული ინფორმაციიდან გამომდინარე, შევირჩიეთ კონკრეტული საანგარიშო მოდელი ან რამოდენიმე მოდელები. ამ ბლოკში აისახება სხვადასხვა დონეებისა სარემონტო-პროფილაქტიკური ზემოქმედებების ურთიერთქმედების რთული ხასიათი. კერძოდ, ტექნიკური მომსახურების პერიოდულობა (1 დონე) განსაზღვრავენ თანამდევი რემონტის პერიოდულობას (2 დონე).

მესამე ბლოკი წარმოადგენს დანართების სპეციალიზირებულ ბაზას, რომლებიც ანხორციელებენ სარემონტო-პროფილაქტიკური სტრატეგიების უშუალო ფორმირების პროცედურებს. გათვლები ხორციელდება მოდელირების შედეგის საფუძველზე მიღებული შედეგების კორექტირებას და შეთანხმებების მეშვეობით საბოლოო მაჩვენებლების შეფასებებით კონკრეტული სტრატეგიებისათვის. მოსალოდნელია რეალიზაციის შესაძლებლობა მართვის სტრატეგიების ფორმირების როგორც პირდაპირი, ასევე უკუ ალგორითმის, ასევე გლობალურ-ოპტიმალური სტრატეგიების იტერაციული ძიების შესაძლებლობა ინფორმაციის საკმარისობისას.

პირველი ბლოკის შინაარსი დამოკიდებულია მოძრავი შემადგენლობის ექსპლუატაციის ობიექტური პირობებზე და გაანგარიშების გამოიყენებულ მოდელებზე; მეორე ბლოკში, თავის მხრივ, მოდელირების შედეგები განსაზღვრავენ მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სტრატეგიების ფორმირების პროცედურას. ამიტომ, ჩვენი აზრით, მეორე დონის მოდელები წარმოადგენენ სისტემის ცენტრალურ რგოლს, რომელიც აყალიბებს მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მომსახურების და რემონტის მართვის სტრატეგიას.

ლოგისტიკა – ესაა სისტემა ანდა პროცესი, რომელსაც აქვს უფრო დაბალი დონეების კომპონენტების ანდა პროცესების სიმრავლე. ეს საქმიანობის ურთიერთდაკავშირებულ სახეთა ქსელი ძირითადად განკუთვნილია როგორც თვით დეპოს შიგნით, ისე მიწოდებათა ჯაჭვებში მასალების ნაკადებისა და პერსონალის მართვისათვის (ნახ. 21). მასზე წარმოდგენილია დამოკიდებულებათა ქსელის გამარტივებული ვარიანტი, რომლებიც ლოგისტიკამ უნდა მართოს მიწოდებათა ყველა ჯაჭვის შიგნით.



ნახ. 21. ლოგისტიკა მართვის ნაკადების ყველა მიწოდებათა ჯაჭვში

ინტეგრირებული ლოგისტიკური მენეჯმენტის კონცეფცია ძირითადადში ასახავს ადმინისტრაციულ მოქმედებებს, რომლებიც დაკავშირებულია საქმიანობის სხვადასხვა სახესთან, როგორც ინტეგრირებული სისტემის მართვასთან და პირიქით. საწარმოში, რომლებმაც არ მიიღეს შეიარაღებაში ინტეგრირებული მიდგომა, ლოგისტიკა ხშირად ხორციელდება როგორც ფრაგმენტალური და არაკოორდინირებულ საქმიანობის სახეთა ნაკრების სახით. განაწილებული სხვადასხვა ორგანიზაციული ფუნქციების მიხედვით. ამავე დროს თითოეულ დამოუკიდებელ ფუნქციას აქვს თავისი ბიუჯეტი, პრიორიტეტების ნაკრები და განზომილების სისტემები. დადგინდა, რომ საერთო დანახარჯები ლოგისტიკაზე შეიძლება შევამციროთ, თუ მოვახერხებთ მასთან დაკავშირებული საქმიანობის ყველა სახის ინტეგრაციას. მომხმარებელთა მომსახურებას, ტრანსპორტირებას, დასაწყობებას, მარაგების მართვას, შეკვეთების დამუშავებისა და საინფორმაციო სისტემებს, წარმოებისა და შესყიდვების მართვას. მუშაობაში ასეთი ინტეგრირებული მიდგომის გარეშე შეიძლება წარმოიშვას ისეთი ვიწრო ადგილები, როგორცაა მარაგების დაგროვება შემდეგ მნიშვნელოვან რგოლებს შორის მიჯნაზე.

ძირითადი ურთიერთქმედებანი ბიზნესის სახეთა შორის:

- მიმწოდებელი – შესყიდვები;
- შესყიდვები – წარმოება;
- წარმოება – მარკეტინგი;
- მარკეტინგი – დისტრიბუცია;
- დისტრიბუცია – შუამავალი (მეზობელ ანდა საცალო მოვაჭრე);
- შუამავალი – მომხმარებელი.

განსაკუთრებით ჭარბი მარაგები სავაგონო დეპოებს უჯდებათ დიდი ფული. საწარმო სიტუაციებთან მისადაგებით მარაგების ზრდა წარმოებს ერთი ანდა რამოდენიმე მიზეზის გამო:

1. შესყიდვების მართვის დროს მომუშავეთა დაჯილდოების სიდიდე ხშირად განისაზღვრება დაბალი დანახარჯების მიღწევით შესაძენ ნედლეულზე და მაკომპლექტებლებზე გადაანგარიშებით შესყიდული პროდუქციის ერთეულზე;
2. წარმოების მართვის დროს კომპენსაცია მიიღწევა ყველა შესაძლოდან უმცირესი საწარმოო დანახარჯების მიღწევით პროდუქციის ერთეულზე;
3. გაყიდვების განყოფილების მუშაკები ამჯობინებენ ჰქონდეთ ბაზარზე მტკიცე პოზიციები, რისთვისაც აგროვებენ პროდუქციის დიდ მარაგებს ისეთ ადგილებში, რომლებიც ახლოსაა მომხმარებლებთან: ეს გამყიდველებს საშუალებას აძლევს უზრუნველყონ შეკვეთის შესრულების მაქსიმალურად მოკლე ციკლი და მინიმუმამდე დაიყვანონ მომხმარებელთა მოთხოვნის პროგნოზირებასთან მოთხოვნის პროგნოზირებასთან დაკავშირებული სიძნელენი.
4. სატრანსპორტო დანახარჯები – ერთადერთია ლოგისტიკური დანახარჯებიდან, რომლის კონტროლი მთლიანად შეუძლია ორგანიზაციას. მთლიანობაში პროდუქციის მსხვილი გზავნილები გამართლებულია გაგზავნილი იქნას მხოლოდ მარაგების დიდი მოცულობების დროს, როგორც გაგზავნის, ისე მიღების ადგილში.
5. როგორც მომხმარებლების, ისე შუამავლებს შეუძლიათ შეეცადონ შემცირონ თავიანთი მარაგების მოცულობები, ხშირად შეასრულონ შესყიდვები და ამით ნაწილობრივ გადაიტანონ დანახარჯები მწარმოებლის მარაგების შენახვაზე.

გარდა მარაგების ნაკადების გაუმჯობესებისა, ინტეგრაცია ამადლებს სატრანსპორტო და სასაწყობო სათავსოების (აქტივების) გამოყენების დონეს და ხშირად გამორიცხავს ფუნქციების დუბლირებას. სხვადასხვა სახის ლოგისტიკური საქმიანობის ცენტრალიზებული კოორდინაცია გვაძლავს მივიღოთ დანახარჯების კომპრონისული ვარიანტები, დაკავშირებული საქმიანობის სხვადასხვა სახეებთან. მაგალითად, მომხმარებელთა მომსახურება, ტრანსპორტირება, დასაწყობება, მარაგების მართვა, შეკვეთების დამუშავება, წარმოებისა და შესყიდვების მართვა.

### 2.9.5. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს ავტომატიზირებული დაგეგმარებისა და მუშაობის ორგანიზაციის ფორმულირება

სატვირთო ვაგონების რემონტის ხარისხი, დრო და ღირებულება დიდადაა დამოკიდებული სარემონტო დეპოს ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ გამართულ მუშაობაზე.

სავაგონო სარემონტო დეპოს, განსხვავებით საწარმოო დაწესებულებებისგან, ლოგისტიკურ ჯაჭვში გააჩნია გაორმაგებული ფუნქცია: ერთის მხრივ ის უზრუნველყოფს სატვირთო ვაგონების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობას – ტვირთების გადასაზიდად და მეორეს მხრივ თვითონ არის ვაგონების შეკეთების საჭირო მარაგი – ნაწილების, კვანძების და დეტალების მომხმარებელი. ამიტომ იგი უნდა განვიხილოთ, როგორც რთული სისტემა, რომელიც შედგება სამუშაოს ტექნოლოგიის ურთიერთდაკავშირებული და განმსაზღვრელი ელემენტებისაგან. მათი საშუალებით კი განისაზღვრება სავაგონო დეპოს ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები.

შევირჩევთ, რა განმსაზღვრელ კრიტერიუმებს  $F_j$ , რომელთა მიხედვითაც დავახასიათებთ სხვადასხვა სახის სავაგონო დეპოს მუშაობას და ოპერაციებს  $X$ , მიუთითებთ მათი გათვლის განსაზღვრულ პროცედურას, მივიღებთ ამოცანის გადაჭრის გზას

$$F_j(x) \rightarrow \min_{x \in X} . \quad (2)$$

$x$  ვექტორს, რომელიც არის  $F_j$  ფუნქციონალის ამონახსნის რეალიზება, აღვნიშნავთ  $X_j$ -ით. ამ ამოცანის ამოხსნის შედეგად შეიძლება ვიპოვოთ რიცხვები  $F_{i0} = F_i(X_i)$ . ისინი დაახასიათებენ საავაგონო დეპოს მაქსიმალურ შესაძლებლობებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ ტექნიკის და ტექნილოგიების თანამედროვე განვითარების დონეს. განვსაზღვრავთ მიზნობრივი ფუნქციის ზოგიერთ ოჯახს, რომლებიც დამოკიდებული არიან შემდეგი სახის ვექტორულ პარამეტრზე  $\lambda$ :

$$W(x, \lambda) = \max_i \lambda^i \left( \frac{F_i(x) - F_{i0}}{F_i(x)} \right). \quad (3)$$

აღსანიშნავია, რომ ფარდობა  $\frac{F_i(x) - F_{i0}}{F_i(x)}$  ყოველთვის დადებითია და ნაკლებია ერთზე. ის გვიჩვენებს უკვე არსებულ რეალურ დეპოებს  $i$ -ური ნომრით და  $F_j$  მნიშვნელობით. რაც მეტია გამოსახულების მნიშვნელობა მით მეტად განსხვავდება მოცემული დეპო საძიებელისაგან.

გამოსახულების მნიშვნელობა

$$\max_i \left( \frac{F_i(x) - F_{i0}}{F_i(x)} \right),$$

გვიჩვენებს რამდენად განსხვავდება მოცემული დეპო იდეალებისაგან. ჩვენი მიზანია მივაგნოთ ისეთ  $x^*$ , რომლისთვისაც

$$\max_i \left( \frac{F_i(x) - F_{i0}}{F_i(x)} \right) \rightarrow \min. \quad (4)$$

რაც მეტია  $\lambda^i$  მნიშვნელობის სიდიდე, მით მნიშვნელოვანია  $F_j$  დაახასიათება. ვექტორ  $\lambda = (\lambda')$  დავარქვათ კონცენტრაციის ვექტორი, რომელსაც აუცილებლად ექნება შეზღუდვა

$$\lambda^i \geq 0; \quad i = 1, \dots, n; \quad \sum_{i=1}^n \lambda^i = 1. \quad (5)$$

$W(x, \lambda)$  ფუნქციონალი წარმოადგენს კრიტერიუმების აუცილებელ რგოლს, რამდენადაც, ვირჩევთ რა პარამეტრებს, რომლებიც აკმაყოფილებენ (4) პირობას და ვპოულობთ რა მათთვის  $W(x, \lambda) \rightarrow \min_{\lambda}$  წერტილს, ვიღებთ ნახევრადეფექტურ ვარიანტებს, რომლებიც მოიცავენ

პარეტოს სიმრავლის ყველა წერტილს. საუკეთესო ვარიანტი ამოირჩევა მათ შორის.

კრიტერიუმების შერჩევის განსაზღვრა, რომლებიც საკმარისად სრულფასოვნად დაახასიათებენ ნებისმიერი დეპოს მუშაობის, ეს არის სავაგონო დეპოს მუშაობის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი პროცედურა. უნდა აღინიშნოს, რომ სტანდარტული კრიტერიუმების გარდა ავტორის მიერ შემოტანილი კრიტერიუმების შეცვლა არ იქონიებს ამოცანის ამოხსნაში პრინციპულ ცვლილებებს.

იმ კრიტერიუმებს ფორმირება, რომლებიც საკმაოდ სრულფასოვნად აღწერენ სავაგონო დეპოს ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ სტრუქტურას, ხორციელდება იმის გათვალისწინებით, რომ თუ რამდენად მგრძნობიარეა ესა თუ ის კრიტერიუმი სავაგონო დეპოს პრინციპიალური სქემის შეცვლისადმი. ყველა სხვა წვრილ-წვრილი კრიტერიუმების გაერთიანებისადმი, ნატურ, ღირებულებისა და ხარისხობრივი მაჩვენებლებისადმი.

ყოველივე ამის გათვალისწინებით შეგვიძლია გამოვეყოთ ოთხი კრიტერიუმი, რომლებიც დააკმაყოფილებენ ზემოთ ჩამოთვლილ მოთხოვნებს:

1. ღირებულების კრიტერიუმები ითვალისწინებენ კაპიტალდაბანდებას და მუდმივ მოწყობილობებზე საექსპლუატაციო ხარჯებს, ვაგონსაათების ხარჯებს და მოცდენებს;
2. დეპოში შემოსული ვაგონის სარემონტო დრო; – ითვალისწინებს ვაგონის ტექნიკურ დათვალიერებას, გადაწოდების მოლოდინის დროს, ვაგონის აწევას, ურიკების გამოგორებას, ნაწილების მოხსნას საამქროებში მიწოდებით (შესაკეთებლად ან გამოსაცდელად), შეღებვას (ნაწილობრივ ან მთლიანად), წარწერების გაკეთებას, ტექნიკურად გამართული ვაგონების მიღებას;
3. საჭირო სარეზერვო ნაწილების რაოდენობა, რომელიც შეგვიძლია დავყოთ: I. სავარაუდო აუცილებელ მარაგად (საბაზო); II. სამუშაო მოცულობის ფუნქციად, რაც დამოკიდებულია სავაგონო დეპოს ტიპზე (უზრუნველყოფელი ოპერაციები);

4. საინფორმაციო კავშირების საშუალებით სავაგონო დეპოს მწარმოებლურობის, როგორც რაოდენობრივი მახასიათებლის, ზრდის განსაზღვრა.

ამ ოთხი კრიტერიუმით  $F_j$ ,  $j=\overline{1,4}$  უნდა შეფასდეს სავაგონო დეპოს მუშაობის ნებისმიერი წარმოდგენილი ვარიანტი. საერთო ჯამში ნებისმიერი  $F_j$  კრიტერიუმის დამოკიდებულება სისტემაში შემავალი საწყისი მონაცემებზე  $\alpha$  შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:

$$F_j(x) = f_i(\alpha), \quad \forall j, \quad j = \overline{1,4}, \quad (6)$$

სადაც  $x$  – განსახილველი სავაგონო დეპოა;

$f_i$  – მუდმივთა კრებულება.

$f_i$  მუდმივთა მასივი ჩაიწერება საწყის მონაცემთა ფაილში, რომლებიც წარმოადგენენ შერჩეული კრიტერიუმების დამოკიდებულების ფუნქციას.

პირველი კრიტერიუმი ითვალისწინებს წლიურ დაყვანილ ხარჯებს მუდმივ მოწყობილობების კაპიტალდაბანდებებზე, მათ საექსპლუატაციო ხარჯებს, ვაგონსაათების ხარჯებს და მოცდენებს. იგი განისაზღვრება ფორმულით

$$C = C_M + E_S + B + P, \quad (7)$$

სადაც  $C_M$  – მუდმივ მოწყობილობებზე კაპიტალდაბანდებების დაყვანილი წლიური ხარჯებია;

$E_S$  – საექსპლუატაციო ხარჯებია;

$B$  – ვაგონსაათების ხარჯებია;

$P$  – ვაგონების მოცდენები.

$C_M$  ხარჯები იანგარიშება გამოსახულებით:

$$C_M = E_N (C_S + C_R), \quad (8)$$

სადაც  $E_N$  – კაპიტალდაბანდებების ეფექტურობის ნორმირებული კოეფიციენტი;

$C_S$  – დეპოს მოწყობის კაპიტალური ხარჯებია;



$C_R$  – თითოეული ტექნოლოგიური საზის მოწყობილობის ღირებულება.

$$C_R = Z_0 \cdot K_{II} \cdot l + P_4(Z_0 - 1)K_c + K_0, \quad (9)$$

სადაც  $Z_0$  – ტექნოლოგიური საზების ოპტიმალური რაოდენობაა;

$K_{II}$  – ტექნოლოგიური საზის ერთეულის კაპიტალური ხარჯები;

$l$  – ტექნოლოგიური საზის სიგრძე;

$P_4$  – დეპოს სქემური განვითარების მაჩვენებელი;

$K_c$  – სქემური მაჩვენებლის კოეფიციენტი;

$K_0$  – საზის ტექნოლოგიური მაჩვენებელი.

დეპოში გასარემონტებლად შემოსული ვაგონის ყოფნის დრო შეიძლება ვიანგარიშოთ შემდეგი სახით:

$$t = t_T + t_0 + t_A + t_u + t_d + t_c + t_w + t_M, \quad (10)$$

სადაც  $t_T$  – ვაგონის ტექნიკურ დათვალიერების დროა;

$t_0$  – გადაწოდების მოლოდინის დრო;

$t_A$  – ვაგონის აწევის დრო;

$t_u$  – ურიკების გამოგორების დრო;

$t_d$  – ნაწილების მოხსნა-შეკეთების დრო;

$t_c$  – შედგების დრო;

$t_w$  – წარწერების გაკეთების დრო;

$t_M$  – ტექნიკურად გამართული ვაგონის მიღების დრო.

თავის მხრივ

$$t_0 = TZ1 \cdot \frac{N \cdot n_T (M_n - 1) \left[ t_p^2 + \left( \frac{TZ2 \cdot l}{V} \cdot 0,06 \right)^2 \right]}{2 \cdot 1440}, \quad (11)$$

სადაც  $TZ1$  – მაჩვენებელია, რომელიც ითვალისწინებს თუ ვაგონების მოხსნა-ჩაწოდების რა ნაწილია მოძრაობის მიმართულების მტრული;

$TZ2$  – მაჩვენებელია, რომელიც ახასიათებს ვაგონის ჩაწოდების მანძილს;

$N$  – ჩასაწოდებელ ვაგონთა რიცხვი;

$n_T$  – მომსახურე ბრიგადების რაოდენობა;

$M_n$  – ტექნიკური ხაზების რაოდენობა;

$t_p$  – სამანევრო ლოკომოტივის მოლოდინის დრო;

$l$  – სამანევრო მანძილი;

$V$  – სამანევრო სიჩქარე.

საჭირო სარეზერვო ნაწილების რაოდენობა ეს არის სავარაუდო აუცილებელ (საბაზო) ნაწილების მარაგისა და სამუშაო მოცულობის ფუნქციის ჯამი.

ფუნქცია  $F$  კი გამოითვლება ფორმულით:

$$F = \sum_{i=1}^{K_c-1} \frac{n-i(Z_c-1)}{n}, \quad (12)$$

სადაც  $K_c$  – მიწოდებულ განაცხადთა რაოდენობაა;

$n$  – თითოეულ განაცხადში საჭირო შესაკეთებელი ნაწილების რაოდენობა;

$Z_c$  – სავარაუდო აუცილებელ ნაწილებში მოცემული ნაწილის (კვანძის) რაოდენობა.

საინფორმაციო კავშირების საშუალებით სავაგონო დეპოს მწარმოებლურობის, როგორც რაოდენობრივი მახასიათებლის, ზრდის განსაზღვრა შეიძლება ალბათური მეთოდით:

$$\Pi = \frac{\rho^n P_0}{(n-1)!(n-P)} \quad (13)$$

$\Pi$  - იმის ალბათობაა, რომ მომსახურე მოწყობილობა დაკავებულია და წინასწარ შეიძლება დავადგინოთ დაზიანებები, მოვამზადოთ საჭირო ნაწილი ან კვანძი (მაგალითად, იმის ალბათობა, რომ ვიპოვოთ ყველა საჭირო ნაწილი ან კვანძი)

$$\rho = \frac{\lambda}{\beta} \leq n;$$

$P_0$ -იმის ალბათობა, რომ მოცემული დროის მომენტში მოთხოვნილება არ არის:

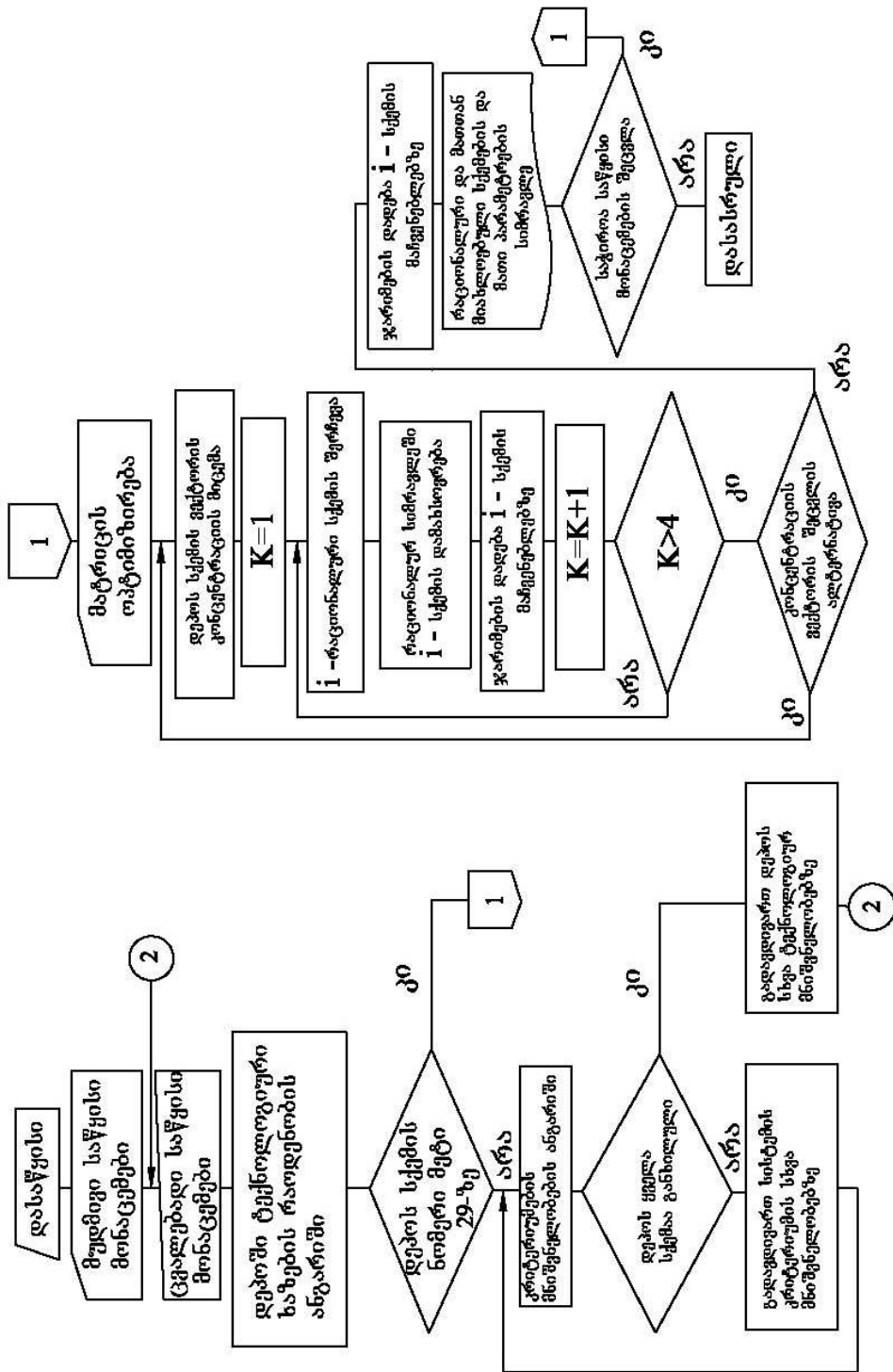
$$\frac{1}{P_0} = \sum_{m=0}^{n-1} \frac{\rho^m}{m!} + \frac{\rho^n}{(n-1)!(n-\rho)}, \quad (14)$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{m=0}^{n-1} \frac{\rho^m}{m!} + \frac{\rho^n}{(n-1)!(n-\rho)}}, \quad (15)$$

სადაც  $m$  სახეზე არსებულ მოთხოვნილებათა რიცხვია (რომლებიც უკვე იმყოფებიან მომსახურებაში, ანდა ელოდებიან მომსახურებას).

ყოველივე ამის საფუძველზე დამუშავდა სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს სქემური შერჩევისა და საჭირო სარეზერვო ნაწილებისა და კვანძების ოპტიმალური რაოდენობის შერჩევის ალგორითმის ბლოკ-სქემა.

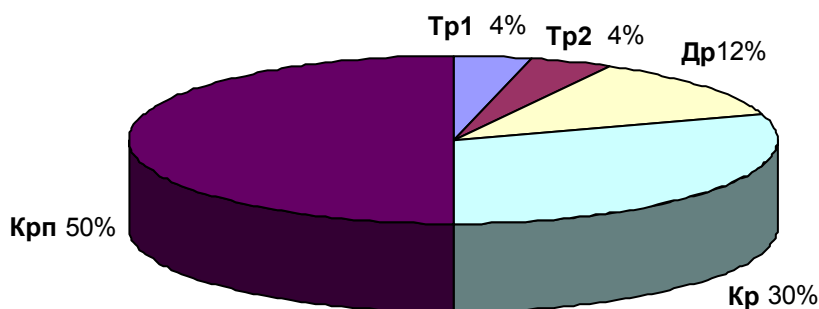
თითოეული კრიტერიუმის გათვლა ხდება მკაცრი მიმდევრობით, რადგან ერთი კრუტერიუმის მნიშვნელობა მოქმედებს მეორე კრიტერიუმის მნიშვნელობაზე. საწყის მონაცემთა მუდმივ ბაზაში შეყვანილია კვლევის არსებული მონაცემები. მას შემდეგ, რაც გაითვლება ყველა კრიტერიუმის მიხედვით შემოთავაზებული დეპოს ტექნიკურ-ტექნოლოგიური მახასიათებლები, ისინი შეიტანება საოპტიმიზაციო მატრიცაში, რომელიც ფორმირდება ყველა ვარიანტის გადარჩევის შემდეგ. ამით მიღწეული იქნება საუკეთესო ვარიანტის შერჩევის ავტომატიზირებულობა. თუ შევცვლით კრიტერიუმების პრიორიტეტებს, შევძლებთ მივიღოთ ამა თუ იმ მოთხოვნათა მიხედვით ოპტიმალურ ვარიანტთა სიმრავლე, ხოლო თუ შევცვლით საწყის მონაცემებს, მაშინ აუცილებელია თავიდან მოხდეს საოპტიმიზაციო მატრიცის ფორმირება და გადავიდეთ პარეტოს ოპტიმიზაციის პროცესზე.



ნახ. 22. სატიგირთო ვაგონების სარემონტო დებოს ოპტიმალური სკემისა და პარამეტრების ავტომატიზირებული შერჩევის ბლოკ-სქემა

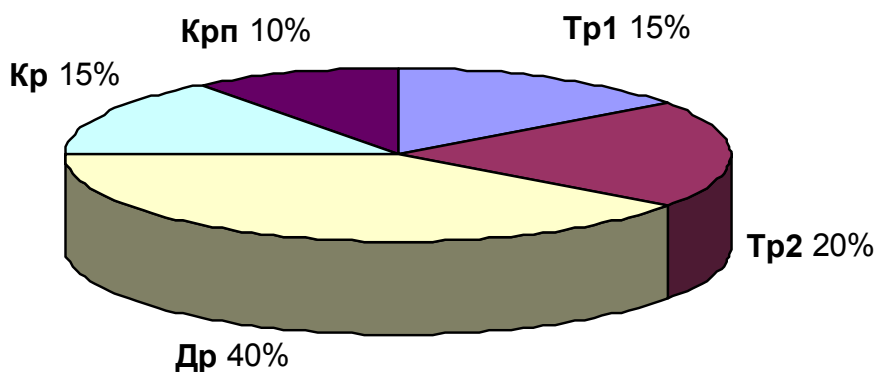
### 2.9.6. ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის კრიტერიუმების გათვლის ანალიზი

საწყისი მონაცემების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ არსებული მდგომარეობით სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს დატვირთვა სამუშაოების მოცულობის მიხედვით შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად:



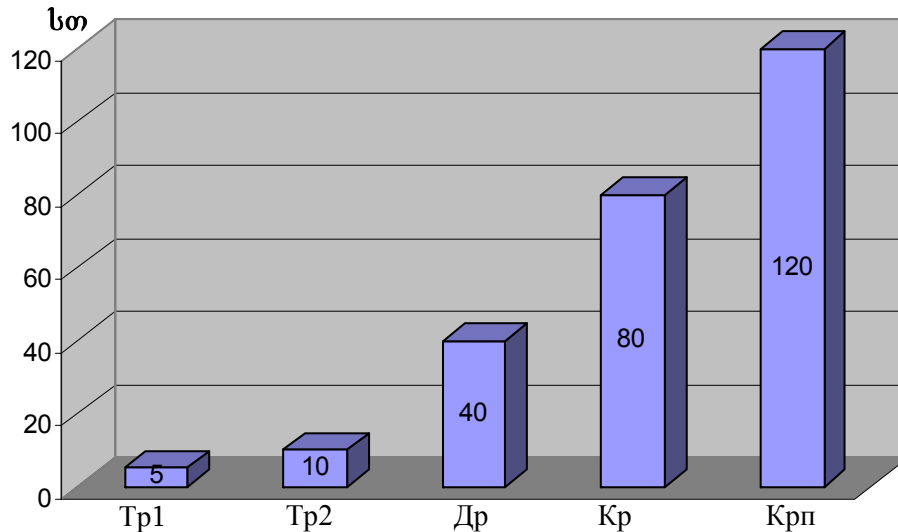
ნახ. 23. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს დატვირთვა სამუშაოების მოცულობის მიხედვით

მოცემული დიაგრამა სრულად ვერ ასახავს სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობის სრულ სურათს, ვინაიდან სარემონტოდ შესული ვაგონების რაოდენობის მიხედვით სრულიად სხვა სურათი გვაქვს. ვაგონების რაოდენობა კი დიდად განსაზღვრავს შეუფერხებელ გადაზიდვით პროცესებს. ე.ი. ვაგონების რაოდენობის მიხედვით სავაგინო დეპოს მუშაობის შეფასებაც მნიშვნელოვანია



ნახ. 24. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოს მუშაობა ვაგონების რაოდენობის მიხედვით.

ვაგონების სარემონტო დეპოში ვაგონის რემონტის ხანგრძლივობა ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის სახეების მიხედვით შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად:

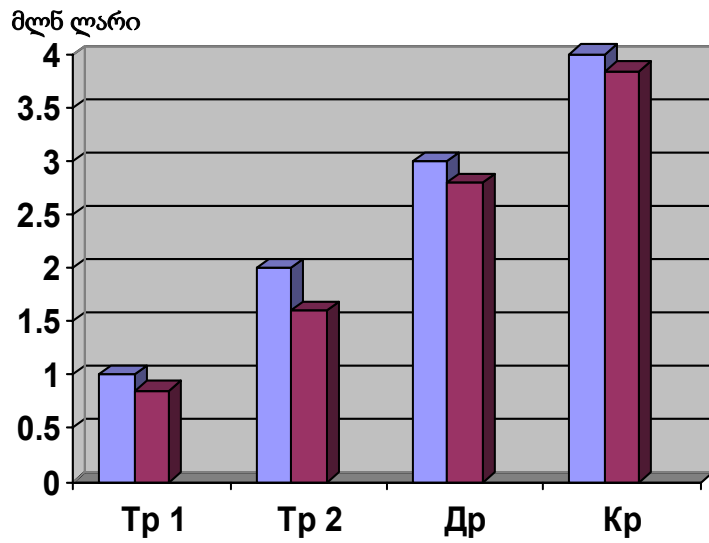


ნახ. 25. სატვირთო ვაგონების სარემონტო დეპოში ვაგონების რემონტის ხანგრძლივობა საათებში

მოცემული გრაფიკების ანალიზი და ვაგონების სარემონტო დეპოს ოპტიმალური სქემისა და პარამეტრების ავტომატიზირებული შერჩევა საშუალებას გვაძლევს გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

1. ღირებულების კრიტერიუმში ცვლილებები სავაგონო დეპოს ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის სახეების მიხედვით იწვევს შედარებით მცირე ცვლილებებს სქემურ განვითარებაში;
2. სარემონტო ვაგონების დაზიანებათა წინასწარი პროგნოზირება და სათანადო ნაწილების დროული მოძიება 5–12 % -ით სარემონტო სამუშაოების თვითღირებულებას;
3. საინფორმაციო კავშირების საშუალებით სავაგონო დეპოს მწარმოებლურობა იზრდება ანუ მცირდება ერთი ვაგონის მომსახურების დრო.

გამოთვლებმა გვიჩვენა, რომ ვაგონების სარემონტო დეპოში ტექნიკური მომსახურებისა და რემონტის სახეების მიხედვით სატვირთო ვაგონების რემონტის წლიური დაყვანილი ხარჯები შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად:



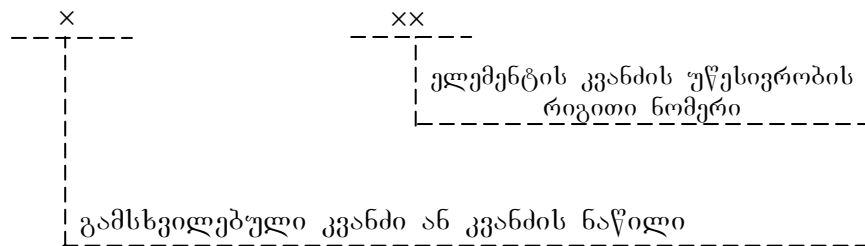
ნახ. 26. სატვირთო ვაგონების რემონტის წლიური დაყვანილი ხარჯები

ექსპლუატაციის პროცესში ვაგონების ძირითადი უწყესიერობის კლასიფიკატორის გამოყენებით გროვდება ინფორმაცია ელექტრონული სახით ვაგონის ტექნიკურ მდგომარეობაზე, მსვლელობის მარშრუტზე და მიღებული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე სათანადო ნაწილებით უზრუნველყოფის გათვალისწინებით შეირჩევა სავაგონო დეპო.

## 2.10. ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორი

„სატვირთო ვაგონების უწყესივრობათა კლასიფიკატორის“ დანიშნულებაა სატვირთო ვაგონების ძირითად უწყესივრობათა ერთიანი კოდირების სისტემის შექმნა. კლასიფიკატორი გამოიყენება ვაგონების ტექნიკური მდგომარეობის ანალიზის, მათი ექსპლუატაციაში მართვის და რემონტის ამოცანების გადაწყვეტაში. კლასიფიკატორის ფორმირების დროს გამოყენებული იყო კლასიფიკაციის იერარქიული სისტემა სერიულ-რიგითი კოდირებით.

კოდი სამციფრიანი. პირველი ციფრი მიგვანიშნებს გამსხვილებულ კვანძს ან კვანძის ნაწილს, ხოლო მე-2-ე და მე-3-ე ციფრები აღნიშნავენ კვანძის ელემენტის რიგით ნომერს (ცხრილი 11).



კლასიფიკატორის კოდის პირველი ციფრი (ნიშანი):

- 1 – წყვილთვლების უწყესივრობანი;
- 2 – ურიკების უწყესივრობანი;
- 3 – ავტოსაბმელი მოწყობილობების უწყესივრობანი;
- 4 – ავტომატური მუხრუჭების უწყესივრობანი;
- 5 – ვაგონის ძარის უწყესივრობანი;
- 6 – ვაგონის ჩარჩოს უწყესივრობანი;
- 7 – ვაგონის ძარის უწყესივრობანი, რომელთა მიზეზით ვაგონი უნდა ამოირიცხოს საინვენტარო პარკიდან;
- 8 – უწყესივრობანი, რომლებიც არ არიან დაკავშირებული ვაგონის ტექნიკურ მდგომარეობასთან.



## ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორი

№ რიგზე	კოდი	კვანძის, დეტალის დასახელება	შენიშვნა
1	2	3	4
1	100	წყვილთვლების უწყესივრობა	
2	101	წყვილთვალის რელსიდან აცდენა	
3	102	თხელი ქიმი	
4	103	გორვის წრის თანაბარი ცვეთა	
5	104	გორვის წრის არათაბარი ცვეთა	
6	105	წრიული დამუშავება გორვის წრეზე	
7	106	დანადული გორვის წრეზე	
8	107	ნაცოცი გორვის წრეზე	
9	108	თვლის ფერსოს გაფართოება	
10	109	წყვილთვალის ქიმის მახვილი დაბოლოება	
11	110	ამოტეხილობა გორვის წრეზე	
12	111	წყვილთვალის ქიმის ვერტიკალური ჩაჭრა	
13	112	თხელი ფერსო	
14	113	ბზარები ფერსოზე	
15	114	ჩამონატეხი ფერსოზე	
16	115	თვლის ღერძზე დამაგრების შესუსტება (დაძვრა)	
17	129	თვლის სხვა უწყესივრობანი	
18	130	წყვილთვალის ღერძის განივი ბზარები	
19	131	წყვილთვალის ღერძის გრძივი ბზარები	
20	132	წყვილთვალის ღერძზე ნაცვეთი ადგილები	
21	133	ელექტროდის კონტაქტის კვალი წყვილთვალის ღერძზე	
22	149	წყვილთვალის ღერძის სხვა უწყესივრობანი	
23	150	ბუქსის ხურება	
24	151	ბუქსის დაძვრა ღერძის ყელიდან	
25	152	ბზარები ბუქსის კორპუსზე ან ბუქსის კორპუსის გატეხვა	
26	153	ბუქსის სახურავის გატეხვა ან გაღუნვა	
27	169	ბუქსის სხვა უწყესივრობანი	
28	200	ურიკის უწყესივრობანი	
29	201	დასაშვებზე მეტი ან ნაკლები ღრეხო ვაგონის ჩარჩოსა და ურიკას შორის	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
30	202	ურიკის გადახრა	
31	203	ურიკის ბაზებს შორის განსხვავება 15 მმ-ზე მეტი	
32	204	ტაბიკის გატეხვა, გადაჭრა დაკარგვა	
33	205	ბზარები ურიკის გვერდით ძელზე	
34	219	გვერდითი ძელის გატეხვა	
35	206	ჰორიზონტალური სრიალების გატეხვა	
36	207	სრიალას დამაგრების შესუსტება	
37	208	სრიალას გაცვეთა	
38	209	ბზარები ჰორიზონტალური სრიალებში	
39	210	სრიალას დაკარგვა	
40	211	სრიალას ხუფის გატეხვა	
41	212	სრიალას ხუფში ბზარები	
42	213	ზამბარის დაკარგვა	
43	214	ზამბარის გატეხვა	
44	215	რვაღერძიანი ვაგონის ურიკების შემაერთებელი ძელის ბზარები	
45	216	ურიკის ტიპი არ შეესაბამება ვაგონის ტვირთამწეობას	
46	217	ბზარები ურიკის რესორზედა ძელზე	
47	218	რესორზედა ძელის გატეხვა	
48	219	რხევების ჩამსშობის სოლის ბზარები	
49	220	რხევების ჩამსშობი სოლის გატეხვა	
50	249	ურიკის სხვა უწესიერობანი	
51	300	ავტოსაბმელი მოწყობილობების უწესიერობანი	
52	301	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ცენტრის რელსის ზედა დონიდან მაქსიმალური სიმაღლის დარღვევა	
53	302	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ცენტრის რელსის ზედა დონიდან მინიმალური სიმაღლის დარღვევა	
54	303	ავტოგადაბმულობის კორპუსის თავის დაწევა 10მმ-ზე მეტი	
55	304	ავტოგადაბმულობის კორპუსის თავის აწევა 3 მმ-ზე მეტით	
56	305	ავტოგადაბმულობის კორპუსის საყრდენსა და დამრტყმელ როზეტას შორის დასაშვები მანძილის დაცვა	
57	306	ბზარები ავტოგადაბმულობის კორპუსში	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
58	307	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ხახის გაფართოება	
59	308	ავტოგადაბმულობის გადაბმის კონტურის გაცვეთა	
60	309	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ბოლო ნაწილის გაღუნვა	
61	310	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ბოლო ნაწილის გაწვევება	
62	311	ავტოგადაბმულობის კორპუსის ბოლო ნაწილის გაცვეთა	
63	312	ავტოგადაბმულობის კორპუსის უწესივრობა	
64	313	სასიგნალო გამონაშვების მოტეხვა	
65	314	ავტოგადაბმულობის კლიტის გაცვეთა	
66	315	ავტოგადაბმულობის თვითგადახსნიდან დამცავის დაზიანება	
67	316	ამწვევი ლილვის არასწორად დაყენება	
68	317	ავტოგადაბმულობის მექანიზმის არასწორად აკრეფვა	
69	318	კლიტის დამცავის ჩაურთველობა	
70	319	გადახსნილ მდგომარეობაში კლიტის დაუფიქსირებლობა	
71	320	გადასახსნელი ბერკეტის გაღუნვა	
72	321	გადასახსნელი ბერკეტის ჯაჭვის უწესივრობა	
73	339	ავტოგადაბმულობის მექანიზმის სხვა დეტალების უწესივრობანი	
74	340	ბზარები წვეის ცალულში	
75	341	წვეის ცალულის გაცვეთა, გატეხვა	
76	342	წვეის ცალულის დამჭერი ფილის გაცვეთა	
77	343	წვეის ცალულის დამჭერი ფილის არასწორი დამაგრება	
78	344	წვეის ცალულის თამასის ბზარები	
79	345	წვეის ცალულის სოლის ბზარები, გატეხვა	
80	346	წვეის ცალულის სოლის არასწორი დამაგრება	
81	347	დამრტყმელი როზეტის გატეხვა	
82	348	საყრდენი კუთხვილის დაშლა	
83	349	ჩამსშობი აპარატის უწესივრობანი	
84	350	ჩამსშობი აპარატის საყრდენი ფილის გატეხვა	
85	351	დამჭერი თამასის ქანჩის გაწვევება	
86	352	დამრტყმელ-საწვევი მოწყობილობების სხვა უწესივრობანი	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
87	353	გადასახსნელი მექანიზმის კრონშტეინის გატეხვა	
88	354	მაცენტრირებელი ძელის ბზარები	
89	355	მაცენტრირებელი ძელის ცვეთა	
90	356	ქანქარული ჩამოკიდებულების გაწყვეტა ან ბზარები	
91	357	ქარქარული ჩამოკიდებულების ცვეთა	
92	358	ქანქარული ჩამოკიდებულების არასწორი დაყენება	
93	399	ავტოგადაბმულობის მაცენტრირებელი მექანიზმების სხვა უწყესივრობანი	
94	400	ავტომატური მუხრუჭების უწყესივრობანი	
95	401	ავტორეჟიმის და მისი მოწყობილობების უწყესივრობა	
96	402	ავტორეგულიატორის უწყესივრობა	
97	403	ჰაერმანაწილებლების უწყესივრობა	
98	404	სამუხრუჭე ცილინდრის უწყესივრობა	
99	405	ბოლო ონკანის უწყესივრობა	
100	406	განმსოლოებული ონკანის უწყესივრობა	
101	407	სამარაგო რეზერვუარის დაზიანება	
102	439	სამუხრუჭე აპარატურის სხვა უწყესივრობანი	
103	440	საპაერო მიღგაყვანილობების და სამუხრუჭე აპარატურის დამაგრების დაზიანება	
104	441	საპაერო მაგისტრალური და მიმწოდებელი მიღგაყვანილობის გაწყვეტა-გატეხვა	
105	442	შემაერთებული რეზინის სახელოების უწყესივრობა	
106	443	სამუხრუჭე ბერკეტების და სამუხრუჭე წვეების გატეხვა-დაზიანება	
107	444	ტრიანგელების მილისების გაცვეთა	
108	445	სამუხრუჭე ბუნიკების დადუღება	
109	446	დამცველი კაეების გატეხვა-დაზიანება	
110	447	სამუხრუჭე ბერკეტული გადაცემის არასწორი რეგულირება	
111	448	ხელის მუხრუჭის უწყესივრობა	
112	499	სამუხრუჭე ბერკეტული გადაცემის სხვა უწყესივრობანი	
113	500	ვაგონის ძარის უწყესივრობანი	
114	501	ძარის გადახრა 75 მმ-ზე მეტით	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
115	502	ძარის გაფართოება ერთ მხარეზე 75 მმ-ით მეტი	
116	503	ვერტიკალური ბრჯენების შედუღების წიბოების გაწვევტა	
117	504	დახრილი ბრჯენების შედუღების წიბოების გაწვევტა	
118	505	ბრჯენების დაზიანება	
119	506	სარტყლის ძელების დაზიანება	
120	507	კარების ძელების დაზიანება	
121	508	სახურავის რკალების დაზიანება	
122	529	ძარის ჩონჩხის (კარკასის) სხვა დაზიანებები	
123	530	სახურავის დაზიანება	
124	531	ძარის შემოფიცვრის (შემოსვის) დაზიანება	
125	532	იატაკის დაზიანება	
126	533	გადასასვლელი ბაქნის დაზიანება	
127	534	კარების არქონა	
128	535	კარების საყრდენის არქონა	
129	536	კარების დამაგრების დაზიანება	
130	537	კარების ჩამკეტის დაზიანება	
131	538	სარქველის სახურავის არქონა	
132	539	სარქველის სახურავის და ანაჯამის დაზიანება	
133	540	სარქველის ჩამკეტის დაზიანება	
134	541	ბაქნების კალთების არქონა	
135	542	ბაქნების კალთების დაზიანება	
136	543	ბაქნების ანაჯამების, ჩამკეტების დაზიანება	
137	544	ბზარები ქვაბების (ცისტერნების) შედუღების წიბოებში	
138	545	ცისტერნის ქვაბების გახვევა	
139	546	ცისტერნის ქვაბის დაძვრა საყრდენებიდან	
140	547	ცისტერნის ქვაბის სამაგრი სარტყლის გაწვევტა, მოშვება	
141	548	ცისტერნის ჩამოსასხმელი მექანიზმის დაზიანება	
142	549	სპეციალიზირებული ვაგონების ჩასატვირთ-დასაცლელი მექანიზმის უწესიერობანი	
143	550	სპეციალიზირებული ვაგონების ჩასატვირთ-დასაცლელი მექანიზმის საჰაერო მაგისტრალური მილგაყვანილობის დაზიანება	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
144	569	ვაგონის ძარის სხვა უწყესივრობანი	
145	570	ვადასულია სადგომო რემონტი	
146	571	ვადასულია კაპიტალური რემონტი	
147	600	ვაგონის ჩარჩოს უწყესივრობანი	
148	601	ძელების შედუღების წიბოების ან ერთზე მეტი მოქლონური შეერთების გაწვევა	
149	602	ჩარჩოს ძელის 100 მმ-ზე მეტით ვერტიკალური ჩაღუნვა	
150	603	სახერხემლო და სატაბიკე ძელების ბზარები შეერთების ადგილზე.	
151	604	ბზარები სახერხემლო ძელის სრიალებზე	
152	605	სახერხემლო ძელზე სრიალების დამაგრების შესუსტება	
153	606	ბზარები ქუსლზე	
154	607	საქუსლის დამაგრების შესუსტება	
155	608	ვაგონის ჩარჩოს სხვა უწყესივრობანი	
156	609	სახერხემლო, გვერდითი, სატაბიკე ან ბოლო ძელების კორიზონტალური სიბრტყიდან ვერტიკალურ სიბრტყეში გარდამავალი ბზარები ან ჩამოტეხილობები	
157	610	ვაგონის ჩარჩოს ძელზე გრძივი ბზარები სიგრძით 300 მმ-ზე მეტი	
158	611	საქუსლეს ფილაზე ბზარები სიგრძით 30 მმ-ზე მეტი	
159	612	ვერტიკალური, გრძივი ან დახრილი ბზარები სიგრძის მიუხედავად თუ ისინი გამჭოლად გადიან ქანების ან მოქლონების ერთ ნახევრეტში	
160	613	ვერტიკალური ან დახრილი ბზარები ერთ კედელში სიგრძით 100 მმ-ზე მეტი	
161	614	ნახევარვაგონის ჩარჩოს განივი ძელების ქვედა კუთხვილთან შედუღებით შეერთების გაწვევა	
162	615	ვაგონის ჩარჩოს გრძივი ძელების ზედა ან ვერტიკალური ფურცლების ბზარები ან გაწვევა	
163	800	ძარის უწყესივრობანი, რომლის მიხედვითაც ვაგონი უნდა ამოირიცხოს საინვენტარო პარკიდან	
164	801	უნდა გამოიცვალოს ქვედა სარტყლის 50%-ზე მეტი ან გამბრჯენების და დახრილი ძელების 50%-ზე მეტი	
165	802	მთლიანლითონის ვაგონი ძარის შემოსვის ფურცლების 50%-ზე მეტი გამოსაცვლეულია	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
166	810	ცისტერნის ქვაბის დაზიანებები, რომელთა მიხედვით ვაგონი უნდა ამოირიცხოს ინვენტარიდან	
167	811	გამოსაცვლელია ცისტერნის ქვაბის ორი დოლურა	
168	812	გამოსაცვლელია ცისტერნის ქვაბის ორი ძრო	
169	813	გამოსავლელია ცისტერნის ქვაბის ერთი ძრო და ერთი დოლურა	
170	814	გამოსაცვლელია ცისტერნის ქვაბის ერთი ძრო და ერთი გრძივი ფურცელი	
171	815	გამოსაცვლელია ცისტერნის ქვაბის ორი გრძივი ფურცელი	
172	816	გამოსაცვლელია რვაღერძიანი ცისტერნის ორი შპანგოუტი.	
173	817	მუავეების გადასაზიდი ცისტერნების ბრონირებული ფურცლის სისქე 5 მმ-ზე ნაკლებია საყრდენებთან და 3 მმ-ზე ნაკლებია ქვაბის დანარჩენ ადგილებზე	
174	820	ვაგონის ჩარჩოს უწყესივრობანი, რომელთა მიხედვით ვაგონი უნდა ამოირიცხოს საინვენტარო პარკიდან	
175	821	სახერხემლო და სატაბიკე ძელების შეერთების ადგილზე ჰორიზონტალურ თაროზე გარდამავალი ბზარები ან გაწყვეტები	
176	822	20 წელიწადზე მეტი ექსპლუატაციაში მყოფი ვაგონების სახერხემლო ძელის გაწყვეტა	
177	823	კოროზიის ან დაზიანების გამო გამოსაცვლელია სახერხემლო ძელი	
178	824	კოროზიის ან დაზიანების გამო გამოსაცვლელია 5-ზე მეტი შუალედური განივი ძელები	
179	825	კოროზიით შემცირებულია სახერხემლო ან სატაბიკე ძელების ალბომური სისქეები 30%-ზე მეტით	
180	826	ვაგონის ჩარჩოს პროპედერობა 70 მმ-ზე მეტით 1 მეტრ სიგანეზე, ან 200 მმ-ზე მეტი ვაგონის მთელ სიგანეზე	
181	827	შესაცვლელია ორი გვერდითი გრძივი ძელი, ან ერთი შეველერი ან სახერხემლო ძელის z-ებრი შეველერი	
182	828	ჩარჩოს გრძივი ძელები (ვერტიკალურად) ჩაღუნულია 200 მმ-ზე მეტით	
183	829	ჩარჩოს გრძივი ძელები გაღუნულია (ჰორიზონტალურად) 100 მმ-ზე მეტად	
184	840	რეფრიჟერატორული ვაგონების უწყესივრობანი, რომელთა მიხედვით ვაგონი უნდა ამოირიცხოს ინვენტარიდან	
185	841	დაზიანებულია სახერხემლო ძელის კონსოლური ნაწილი, საჭიროა ბოლო ძელის გამოცვლა	

ცხრილი 11-ის გაგრძელება

1	2	3	4
186	842	საჭიროა გვერდითი გრძივი ძელის გამოცვლა	
187	843	გამოსაცვლელია სახერხემლო ძელის ერთი z-ბრი ძელი	
188	844	კოროზირებულია, დაშლილია ერთი გვერდითი კედლის 30%-ზე მეტი მთელ სიგრძეზე	
189	845	ვაგონის ჩარჩოს პროპელერობა 100 მმ-ზე მეტი ჩარჩოს მთელ სიგანეზე	
190	846	გრძივი ძელები ჩალუნულია ვერტიკალურ სიბრტყეში 100 მმ-ზე მეტით ან ჰორიზონტალურ სიბრტყეში 50 მმ-ზე მეტით	
191	847	ვაგონის აღდგენის ღირებულება აჭარბებს ვაგონის ნარჩენი ღირებულების ნახევარს	
192	849	სახერხემლო ძელის ან განივი ძელების 25%-ზე მეტი კოროზია	
193	851	დაცილებულია ურთიერთისგან სახერხემლო და სატაბიკე ძელები	
194	855	ვაგონები, რომლებსაც არ გააჩნია სახერხემლო ძელი და სატაბიკე ძელების რაიონში აღნიშვნებით იატაკის გამჭოლი კოროზია	
195	880	სხვა უწესივრობანი, რომელთა მიზეზით ვაგონი უნდა ამოირიცხოს საინვენტარო პარკიდან	
196	900	უწესივრობანი, რომლებიც არ არიან დამოკიდებული ვაგონის ტექნიკურ მდგომარეობასთან	
197	901	ვაგონის არასწორი ნომერი	
198	902	ამოწურულია ვაგონის ნორმატიული საექსპლუატაციო ვადები	
199	903	ამოწურულია ვაგონის რემონტშორის გარბენის ნორმატივი	
200	904	ამოწურულია სადეპო რემონტის ვადა	
201	905	ამოწურულია კაპიტალური რემონტის ვადა	
202	906	ვაგონს საექსპლუატაციო ვადების გაგრძელების შემდეგ ამოწურა დანიშნული საექსპლუატაციო ვადა	



## 2.11. სატვირთო ვაგონების რემონტის დაგეგმვა

ამჟამად, კაპიტალურად შესაკეთებელი სატვირთო ვაგონების რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$W_{შვკ}^{კაპ} = \sum_1^n [a_n (W_n - N_n (+N'_n + N''_n))] \quad (16)$$

ხოლო, სადეპოო რემონტით შესაკეთებელი ვაგონების რაოდენობა

$$W_{შვკ}^{კაპ} = W_{საერთო}^{კაპ} - W_{შვკ}^{კაპ} - N_{ახ} - N_{სპვც} \quad (17)$$

აღნიშნულ ფორმულებში გათვალისწინებულია მონაცემები მხოლოდ რემონტაშორის ვადების მიხედვით, მხედველობაში არ არის მიღებული ვაგონების რემონტი ფაქტიური გარბენით, ვაგონების რემონტი ნორმატიული საქსპლუატაციო ვადების გაგრძელების შემდეგ და ვაგონების მოდულები (ცხრილები 8, 9, 10).

საქართველოს რკინიგზაზე, სატვირთო ვაგონების ავტომატური აღრიცხვისა და ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით საინფორმაციო გამოთვლით ცენტრში იწარმოება შეტყობინება ცნობა № 2651 (ცხრილი 12).

ცხრილი 12

ვაგონების ტექნიკური პასპორტი – ცნობა № 2651

№ რიგზე	ტექნიკური მახასიათებელი	მონაცემები	შენიშვნა
1	2	3	4
1.	ვაგონი №		
2.	ვაგონის აშენების თარიღი		
3.	ვაგონმშენებელი ქარხანა		
4.	ვაგონის ტიპი		
5.	ვაგონის მოდელი		
6.	ქვეყანა მესაკუთრე		
7.	გამოთვლით ცენტრში რეგისტრაცია თარიღი		
8.	ვაგონის ტარა		
9.	ვაგონის ტვირთამწეობა		
10.	ვაგონის გაბარიტი		
11.	ვაგონის სიგრძე ავტოგადაბმულობების ცენტრებს შორის		
12.	ძარის გარსაცმის მასალა		

ცხრილი 12-ის გაგრძელება

1	2	3	4
13.	ჰაერმანაწილებლის ტიპი		
14.	სამუხრუჭე ბერკეტული გადაცემის ავტომატური რეგულატორის ტიპი		
15.	სამუხრუჭე ავტორეჟიმის მოდელი		
16.	ფრიქციული აპარატი		
17.	ხელის მუხრუჭი		
18.	ავტოგადაბმულობის ტიპი		
19.	მშთანთქმელი აპარატის ტიპი		
20.	ბუფერების დაყენების შესაძლებლობა		
21.	ურიკის მოდელი		
22.	ცისტერნის ქვაბის კალიბრი		
23.	ცისტერნის ჩარჩოს არსებობა		
24.	ცისტერნის ჩამოსასხმელი მექანიზმი		
25.	ცისტერნის ქვაბის კონსტრუქცია		
26.	ბოლო კაპიტალური რემონტი		
27.	ბოლო სადებო რემონტი		
28.	შესრულებული მოდერნიზაციები		

წინამდებარე ცნობაში წარმოდგენილი ტექნიკური მახასიათებლები ვერ იძლევიან ტექნიკური მონაცემების სრულ მაჩვენებლებს.

სატვირთო ვაგონების ექსპლუატაციაში უკეთ გამოყენების, მათი ტექნიკური მდგომარეობის და საჭირო რემონტის დროულად უზრუნველყოფის მიზნით მიზანშეწონილია ცნობაში გათვალისწინებული იყოს დამატებითი ინფორმაციები ვაგონის მოდერნიზირებული ტექნიკური პასპორტის – ცნობა № 2651-მ-ის სახით (ცხრილი 13).

ცხრილი 13

სატვირთო ვაგონების მოდერნიზირებული ტექნიკური პასპორტი ცნობა № 2651-მ

1	2	3	4
1.	ვაგონი №		
2.	ვაგონის აშენების თარიღი		
3.	ვაგონმშენებელი ქარხანა		
4.	ვაგონის აშენების ტექნიკური პირობები		

ცხრილი 13-ის გაგრძელება

1	2	3	4
5.	ვაგონის ტიპი		
6.	ვაგონის მოდელი		
7.	აღნიშნული მოდელით ვაგონების აშენების დაწვევის წელი		
8.	აღნიშნული მოდელის წარმოებიდან მოხსნის თარიღი		
9.	ვაგონის ნორმატიული მსახურების ვადა		
10.	ქვეყანა მესაკუთრე		
11.	გამოთვლით ცენტრში რეგისტრაცია თარიღი		
12.	ვაგონის ტარა		
13.	ვაგონის ტვირთამწეობა		
14.	ვაგონის გაბარიტი		
15.	ვაგონის სიგრძე ავტოგადაბმულობების ცენტრებს შორის		
16.	ვაგონის პირობითი სიგრძე		
17.	ძარის გარსაცმის მასალა		
18.	დახურული ვაგონებისათვის შუბლის კედლის მასალა		
19.	იატაკის მასალა		
20.	სახერხემლო ძეგის არსებობა		
21.	სახერხემლო ძეგის პროფილი 2T – Z		
22.	ჰაერმანაწილებლის ტიპი		
23.	სამუხრუჭე ბერკეტული გადაცემის ავტომატური რეგულატორის ტიპი		
24.	სამუხრუჭე ავტორეჟიმის მოდელი		
25.	ფრიქციული აპარატი		
26.	ხელის მუხრუჭი		
27.	ავტოგადაბმულობის ტიპი		
28.	მშთანთქმელი აპარატის ტიპი		
29.	ბუფერების დაყენების შესაძლებლობა		
30.	ურიკის მოდელი		
31.	კონსტრუქციის სიჩქარე		
32.	ვაგონის მოცულობა		
33.	ცისტერნის ქვაბის კალიბრი		
34.	ცისტერნის ჩარჩოს არსებობა		

ცხრილი 13-ის გაგრძელება

1	2	3	4
35.	ცისტერნის ჩამოსასხმელი მექანიზმი		
36.	ცისტერნის ჩამოსასხმელი მექანიზმი სამსაფეხურიანი დაცვით		
37.	ცისტერნის ქვაბის კონსტრუქცია		
38.	ბოლო კაპიტალური რემონტი		
39.	ბოლო სადუპოო რემონტი		
40.	ნორმატიული გარბენი		
41.	ფაქტიური გარბენი		
42.	ვადა ბოლო რემონტიდან პირველ შეკეთებამდე		
43.	ურიკის გვერდითი ძელების № და აშენების წლები		
44.	ურიკის რეზორებზედა ძელების № და აშენების წლები		
45.	ვაგონზე შესრულებული მოდერნიზაციები (კოდი, თარიღი)		
მონაცემები ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორის მიხედვით			
46.	წვეილთვლების უწყესივრობები		
47.	ურიკის უწყესივრობები		
48.	ავტოსაბმელი მოწყობილობების უწყესივრობები		
49.	ავტომატური მუხრუჭების უწყესივრობები		
50.	ვაგონის ძარის უწყესივრობები		
51.	ვაგონის ჩარჩოს უწყესივრობები		
52.	უწყესივრობები, რომელთა მიხედვითაც ვაგონი უნდა ამორიცხოს საინვენტარო პარკიდან		
53.	სხვადასხვა უწყესივრობები, რომლებიც არ არიან დაკავშირებული ვაგონის ტექნიკური მდგომარეობასთან		
54.	დასკვნა ვაგონის ტექნიკური მდგომარეობის შესახებ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ვაგონი ვარგისია საერთაშორისო გადაზიდვებისთვის;</li> <li>– ვაგონი ვარგისია ადგილობრივი გადაზიდვებისთვის;</li> <li>– ვაგონი ამოსაღებია ექსპლუატაციიდან (მიმდინარე, სადუპოო კაპიტალური შეკეთება ან ინვენტარიდან ამორიცხვა</li> </ul>		

ვაგონების მასიური დაცლა-დატვირთვის სადგურებში, იქ სადაც ტექნოლოგიური პროცესით გათვალისწინებული არის ვაგონების ტექნიკური მომსახურების პუნქტები ოპერატორს, ვაგონების მსინჯველების მიერ მიწოდებული ინფორმაციის საფუძველზე შეაქვს ცნობა № 2652-მ-ში მონაცემები და კეთდება დასკვნა ვაგონის შემდგომი ექსპლუატაციის შესახებ (ვარგისია საერთაშორისო გადაზიდვებისთვის, ადგილობრივი შეკეთება, ვაგონი უნდა გაიგზავნოს სადგეპოო ან კაპიტალურ რემონტზე).

### 1.1.1.1. დასკვნა

1. სატვირთო ვაგონების შემკეთებელი საწარმოო (სავაგონო დეპო) განხილულია, როგორც ლოგისტიკური ჯაჭვის ერთ-ერთი რგოლი (ნედლეულის ტრანსპორტირება მომხმარებლამდე), სავაგონო დეპოს, განსხვავებით საწარმოო დაწესებულებისგან ლოგისტიკურ ჯაჭვში გააჩნია გაორმაგებული ფუნქცია. ერთის მხრივ ის უზრუნველყოფს სატვირთო ვაგონების გამართულ ტექნიკურ მდგომარეობას, ტვირთების გადასაზიდად დადა მეორეს მხრივ თვითონ არის ვაგონების შეკეთებისთვის საჭირო მარაგი ნაწილების, კვანძების და დეტალების მომხმარებელი.
2. მატერიალური და ენერგეტიკული რესურსების დეფიციტის ფონზე, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში, საკუთრების ფორმების შეცვლამ დღის წესრიგში დააყენა სავაგონო დეპოების დამოუკიდებელი ფუნქციონირების საკითხი ბაზარზე ადგილის შენარჩუნებისათვის, მათ კარდინალურად უნდა შეცვალონ მომხმარებლისთვის შეთავაზებული მომსახურების სტრატეგია, რომ ნაკლები საექსპლუატაციო ხარჯებით, სათანადო ხარისხით შეასრულონ საჭირო რაოდენობის სატვირთო ვაგონების ტექნიკური მომსახურება და რემონტი.
3. სატვირთო ვაგონების გეგმიურ-მაფრთხილებელი ან გარბენით რემონტის დროს სავაგონო დეპოების მაღალი მწარმოებლობა შესაძლებელია მხოლოდ სავაგონო დეპოებში სათანადო ნაწილების დიდი მარაგის არსებობისას. საბაზრო ეკონომიკის პირობებში წარმოებისთვის არარენტაბელურია საწყოებში დიდი რაოდენობით მარაგის ნაწილების შენახვა.
4. სატვირთო ვაგონების საიმედოობის დონის ამაღლება, ვაგონების ტექნიკურ მომსახურებასა და რემონტზე ხარჯების შემცირება შესაძლებელია მიღწეული იქნას ვაგონების ტექნიკური მომსახურების და რემონტის სისტემების მართვის სრულყოფით საინფორმაციო ტექნოლოგიების და მოდელირების საფუძველზე თანამედროვე ლოგისტიკური მენეჯმენტის მეთოდების გამოყენებით, ახალი საინფორმაციო სისტემების შექმნით.

5. შემოთავაზებულია სატვირთო ვაგონების ძირითადი უწყესივრობების კლასიფიკატორი.
6. შემოთავაზებულია მოდერნიზებული ვაგონების ტექნიკური პასპორტი – ცნობა № 2561-მ.

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს სარკინიგზო ტრანსპორტის ტექნიკური ექსპლუატაციის წესები. სარკინიგზო ტრანსპორტის გამომცემლობა. თბილისი, 1999. – 193 გვ.
2. საქართველოს რკინიგზა 125 წლისაა. სარკინიგზო ტრანსპორტის გამომცემლობა. თბილისი, 1997. – 247 გვ.
3. Шадур Л.А. Развитие отечественного вагонного парка. М.: Транспорт, 1988. – 279 с.
4. Шадур Л.А. и др. Вагоны. М.: Транспорт, 1989. – 439 с.
5. ი. როინიჭვილი. ვაგონები. კონსტრუქცია. თეორია გაანგარიშება.
6. Конструирование и расчет вагонов / Под ред. В.В. Лукина. – М.: УМК МПС России. 2000. – 731 с.
7. Карпов Б.М. Некоторые вопросы методики выбора оптимальных параметров грузовых вагонов. М.: Транспорт, 1972. – 120 с.
8. Соколов М.М. и др. Архитектоника грузовых вагонов. М.: ИБС. Холдинг, 2006. – 394 с.
9. Когнов А.Д., Черкашин Ю.М. Методы расчета показателей надежности элементов конструкции вагонов при постепенных отказах. Сб. тр. ВНИИЖТ. – М.: Транспорт, 1986. – 179 с.
10. გ. შარაშენიძე. ვაგონების დინამიკა.
11. Вершинкий С.В. и др. Динамика вагонов. М.: Транспорт, 1991. – 360 с.
12. Долматов А.А., Кудрявцев Н.Н. Динамика и прочность четырехосных железнодорожных цистерн. М.: Труды ЦНИИ МПС, 1963, вып. 261. – 124 с.
13. Лазарин В.А. Динамика вагонов. М.: Транспорт, 1964. – 311 с.
14. Соколов М.М. и др. Динамическая нагруженность вагона. М.: Транспорт, 1981. – 206 с.
15. Устич П.А. Надежность вагонов. М.: Транспорт, 1982. – 110 с.
16. Повышение прочности углов и элементов вагонов. М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1982, вып. 5, № 19, с. 6-8.
17. Абрамов А.П. Повышение эффективности использования грузовых вагонов. М.: Транспорт, 1967. – 57 с.
18. Соколов П.М. Диагностирование вагонов. М.: Транспорт, 1990. – 197 с.



19. Гретьяков А.В. Управление индивидуальным ресурсом вагонов в эксплуатации. Монография СПб ООО «Издательство» ОМ-Пресс, 2004. – 348с.
20. Нормы для расчета на прочность и проектирование вагонов железных дорог МПС колец 1520 мм (несамоходных). М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 315 с.
21. Скиба И.Ф. Организация, планирование и управление на вагоностроительных предприятиях. М.: Транспорт, 1978. – 112 с.
22. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. В.С. Герасимов. М.: Транспорт, 1988. – 381 с.
23. ო. რობოშვილი. სავაგონო მეურნეობა.
24. Ивашов В.А., Орлов М.В. Вагонное хозяйство. Учебник. – Екатеринбург. Изд-во УрГасп, 1998. – 205 с.
25. Устич П.С. Вагонное хозяйство.
26. Грилюшко В.И., Бугаев В.П., Криворучко И.З. Вагонное хозяйство. М.: Транспорт, 1988. – 295 с.
27. Типовой технологический процесс технического обслуживания грузовых вагонов. М.: ТК234, ПКБ ЦВ МПС, 1996. – 34 с.
28. Быков Б.В., Пигаров В.Е. Технология ремонта вагонов. М.: Желжориздат, 2001. – 559 с.
29. Алексеев В.Д., Сорокин Г.Е. Ремонт вагонов. М.: Транспорт, 1973. – 312 с.
30. Инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вагонных букс с роликовыми подшипниками. М.: - 3-ЦИРК, Москва, 2001. – 106 с.
31. Инструкция по осмотру, ремонту и освидетельствованию колесных пар. ЦВ 3429-76. – 87 с.
32. Инструкция по ремонту тележек грузовых вагонов. РД 32 ЦВ 052-99 от 21.05.199. – 87 с.
33. Инструкция по ультразвуковому контролю стыковых сварных швов. Утверждено ЦИ МПС РФ 03.12.1993.
34. Инструкция по технике безопасности при работах по подготовке и проведению статических испытаний ж.д. вагонов № 186-3. – Мариуполь, 1991. – 21 с.
35. Инструкция по ультразвуковому контролю нахлесточных сварных швов. Утверждено ЦВ МПС РФ 03.12.1993.
36. Правила техники безопасности и производственной санитарии при техническом обслуживании и ремонте вагонов. ЦВ/64. М.: Транспорт, 1992. – 86 с.

37. РД 32.150-2000 «Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов». М.: МПС ЦВ, 2000. – 67 с.
38. РД 32.174-2001 «Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения». М.: ПКБ ЦВ, 2001. – 21 с.
39. РД 32.159-2000 «Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов». – М.: ПКБ ЦИ, 2000. – 47 с.
40. РД 32.149-2000 «Феррозондовый метод неразрушающего контроля деталей вагонов». М.: ПКБ ЦВ, 2000. – 51 с.
41. Соколов М.М. и др. Измерение и контроль при ремонте и эксплуатации вагонов. М.: Транспорт, 1991. – 157 с.
42. Устич П.А. Система технического обслуживания грузовых вагонов. М.: МИИТ. 1989. – 154 с.
43. Уотер Л. Логистика. Управление цепью поставок. Пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.
44. Чеботаев А.А. Логистика и маркетинг. М.: Экономика. 2005. – 247 с.
45. Новиков О.А., Уваров С.А. Логистика. Изд-во «Бизнес пресса». Санкт-Петербург. 2000. – 203 с.
46. სატრანსპორტო ლოგისტიკის საფუძვლები. ლ. ბოცვაძე, ო. გელაშვილი, მ. მებურიშვილი. ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2007. – 483 გვ.
47. ლ. ბოცვაძე, კ. ერაძე, ვ. ბოცვაძე. ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მოდელირება. გამომც. „დიზაინპრინტექსპრესი“. 2011. – 798 გვ.
48. Корнилов С.Н. и др. Логистика ремонта железнодорожного подвижного состава. Монография. Магнитогорск. 2005. – 182 с.
49. Афонин А.М. и др. Промышленная логистика. М.: ФОРУМ, 2009. – 304 с.
50. Родников А.Н. Логистика: Терминологический словарь. – М.: «Экономика». 1995ю – 252 с.
51. Лукинский В.С., Зайцев Е.Н., Бережной В.Н. Модели и алгоритмы управления обслуживания и ремонта автотранспортных средств. Уч. пособие Санкт-Петербург, СПГИЭА, 1977. – 122 с.
52. Быков Б.В., Пигариев В.Б. Технология ремонта вагонов. Желдортранс. 2001. – 559 с.