საშახტო ელმავლის მართვა

სალექციო კონსპექტის მოკლე ჩანაწერი

(პროფესიული სტუდენტებისათვის)

ნაწილი - 2

შემდგენელი: ზურაბ ქოიავა

ჭიათურა - 2020

 საშახტო ელმავლის მართვა

საშახტო ვაგონების მოწყობილობა

 სატვირთო ვაგონების ძირითად ელემენტებს წარმოადგენს: ძარა; ჩარჩო;გოგორწყვილი (წყვილთვალი, ღერძი - მასზე მგორავი საკისრებით დამაგრებული ორი თავისუფლად მბრუნავი თვლით); ბუფერი (სარტყამი); ჩასაბმელი (გადასაბმელი) მოწყობილობა.

ვაგონის ძარა სხვადასხვა დანიშნულების ვაგონისათვის სხვადასხვაა.

 ვაგონის ჩარჩოზე მაგრდება ძარა, გოგორწყვილი, ბუფერები და გადასაბმელი მოწყობილობა. იგი იღებს მნიშვნელოვან ბიძგებს და უნდა იყოს განსაკუთრებით მტკიცე. ჩარჩო მზადდება შედუღებით - კუთხოვანასა და შველერების პროფილური ფოლადისაგან, ან სპეციალური მოყვანილობის ნაგლინისაგან.

 გოგორწყვილი(წყვილთვალი) შედგება ლილვისა და ორი თვალისაგან და წარმოადგენს ვაგონის ყველაზე საპასუხისმგებლო ნაწილს. გოგორწყვილის კონსტრუქციული შესრულება გვხვდება ორი სახის: პირველი, რომლის ღერძი ხისტად არის მიმაგრებული ჩარჩოზე და ღერძზე ბრუნავს ორი თვალი (სურ. 1); მეორე - ჩარჩოზე მიმაგრებულ ბუქსებში მბრუნავი ლილვით, ძირითადად მძიმე წონის ვაგონებისათვის. თვლების დიამეტრი ჩვეულებრივ 300 ან 350 მმ-ია, მძიმეწონიანი ვაგონებისათვის - 400მმ. თვლის ფერსოს აქვს უმნიშვნელო წაკონუსება, რათა ვაგონი რელსზე იდგეს გათანაბრებულ (დაცენტრილ) მდგომარებაში. თვლების კორპუსი მზადდება სხმული ფოლადისაგან.

 ბუფერები (სარტყამი მოწყობილობა), რომლებიც ვაგონების ბიძგების დროს იღებენ დარტყმებს და ხელით ჩაბმა-ჩახსნის ოპერაციის შესრულების პროცესში ამცირებენ საფრთხეს, მაგრდება ვაგონის ჩარჩოზე. მოქმედების უნარის მიხედვით განასხვავებენ ხისტ და ელასტიურ ბუფერებს.ელასტიური ბუფერები დარტყმების პროცესებში ამორტიზაციას ახორციელებენ ზამბარების (რბილი) ან რეზინის ქვესადების (ნახევრად რბილი) დახმარებით. ელასტიური ბუფერების გამოყენებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დიდი ტვირთამწეობის, ავტომატური ჩასაბმელის მქონე ვაგონებში (სურ.: 2, 2-1).

 გადაბმა (გადასაბმელი მოწყობილობა), რომელიც ემსახურება შემადგენლობაში ვაგონების შეერთებას და წევის ძალვის გადაცემას, უნდა აკმაყოფილებდეს სხვადასხვა სახის მოთხოვნებს: მაღალი სიმტკიცე - არანაკლებ 6-ჯერ მეტი სატვირთო ვაგონების დატვირთვასთან შედარებით, სახალხო ვაგონებისთვის კი -

არანაკლები 13-ჯერ მეტი; გადაბმა-ჩახსნის ოპერაციების შესრულების სიმარტივე-მოხერხებულობა და უსაფრთხოება; თვითჩახსნის წარმოების დაუშვებლობა; გადამყირავებელში ვაგონის შემადგენლობიდან ჩაუხსნელად გადაყირავება; არათანაბარი, ტეხილი და მოხრილხაზოვანი გზის სავალ ნაწილებზე ვაგონების ურთიერთ შენაცვლებით ჩაბმის შესაძლებლობა.

 მოქმედების უნარის მიხედვით გადასაბმელი მოწყობილობა იყოფა: ჩაბმა-ჩახსნის ოპერაციების ავტომატური (სურ. 3 და 4) და ხელით (სურ. 5) შესრულებით.

ავტომატური ჩაბმის მოწყობილობა გამოიყენება დიდი ტევადობის ვაგონებში.

**ტვირთის გადამტანი შემადგენლობის დანიშნულება**

მარგი წიაღისულის გადამზიდი შემადგენლობა განკუთვნილია სამთო გამონამუშევრებში და შახტის ზედაპირზე, სარელსო გზის საშუალებით, წიაღისეულის გადასატანად.

 შახტებში, სადაც პლასტების ჯგუფი იხსნება კონცენტრაციული და საველე შტრეკებით, აუცილებელია განვიხილოთ საელმავლო ზიდვის დაყოფა მაგისტრალურ (მთავარ საზიდ გამონამუშევარში) და შემკრებად. ამას გარდა რიგ შემთხვევებში მიზანშეწონილია ცალკე გამოვყოთ, სამანევრო-შემკრები ელმავლები - ჭაურმიმდებარე ეზოში სამუშაოდ, განსაკუთრებით მძიმეწონიანი ელმავლების და დიდი ტვირთმზიდი ვაგონების გამოყენების დროს.

 სამანევრო-შემკრები სამუშაოებისათვის და ისეთ გამონამუშევრებში, რომელთაც მთავარ ჰორიზონტზე გამოსასვლელად სჭირდება დახრილი გამონამუშევრების (ქანობების) გავლა, საჭიროა გამოვიყენოთ ძირითადად მსუბუქი გადამზიდი ელმავლები.

 ლოკომოტივის გადამზიდი მასის შერჩევა უნდა მოხდეს ტექნიკურ-ეკონომიკური გათვლებით, სალოკომოტივო ზიდვებზე მინიმალური დანახარჯების პირობების გათვალისწინებით. ამ საკითხის სპეციალურ ტექნიკურ-ეკონომიკურ ანალიზზე დაყრდნობით, შეიძლება ითქვას, რომ ელმავლის ჩაბმული მასის (შემადგენლობის) და ვაგონის ტვირთამწეობის ტიპის შერჩევის მთავარ ფაქტორს წარმოადგენს: შახტის (ჰორიზონტის) საწარმოო სიმძლავრე და სატრანსპორტო (გადასაადგილებელი) მანძილი.

 რაც შეეხება მცირეგაბარიტიან, 2-ტ წონის ელმავლებს, ისინი განკუთვნილია: შუალედურ შტრეკებში ვაგონების გადასაზიდად; სამაგრი მასალის შესატანად; სამთო გამონამუშევრების გაყვანის პროცესში - სავენტილაციო შტრეკებით ფუჭი ქანის გადასაზიდად; მანქანა-დანადგარების სათადარიგო ნაწილების და

სარემონტო სამუშაოებისათვის საჭირო იარაღების ტრანსპორტირებისათვის; ასევე სამანევრო და გეოლოგიური-სადაზვერვო სამუშაოების შესასრულებლად.

როგორც პირველ ნაწილშიც იყო აღწერილი, წიაღისეულის გადამზიდი და სახალხო მატარებლების გარდა, შახტში (მაღაროში) ფართოდ გამოიყენება სპეც დანიშნულების ვაგონები - სხვადასხვა სახის ტვირთების გადასაზიდად.

 ამჯერად შევჩერდებით სარემონტო ვაგონებსა და პლატფორმებზე, რომლებიც გამოიყენება: შახტში მომუშავე მანქანა-დანადგარების სათადარიგო ნაწილების, რემონტისათვის საჭირო იარაღის, დამხმარე მასალებისა და აღჭურვილობის გადასაზიდად.

 მცირე საწარმოო სიმძლავრის ფერადი მეტალურგიის მაღაროებში, ასევე გეოლოგიურ-სამძებრო სამუშაოების შესასრულებლად, რკინიგზაში შპალთაშორისი შუალედების ამოსავსებად საჭირო მასალის გადასაზიდად, გამოიყენება УВО-ტიპის ვაგონები. მათი უპირატესობაა - ნებისმიერ ადგილას გაცლის შესაძლებლობა, უარყოფითი მხარე კი -გაცლის პროცესში ხელით შრომა და დიდი წონა.

 სპეციალური დანიშნულების ვაგონებს მიეკუთვნება: ხანძარსაწინააღმდეგო მატარებლის ვაგონები; ასაფეთქებელი ნივთიერების გადასაზიდი ვაგონები; სარემონტო ვაგონები; ასევე ვაგონები და პლატფორმები დამხმარე მასალებისა და აღჭურვილობის გადასაზიდად.სპეცვაგონები და პლატფორმები, რომლებიც გამოიყენება დაპაკეტებული ტვირთის გადასაზიდად - კონტეინერულია და მზადდება ჩვეულებრივი ვაგონის სავალი ნაწილის ბაზაზე.

 შახტში (მაღაროში) ფეთქითი ნივთიერების გადასაზიდად გამოიყენება სპეციალურად ამ საქმისთვის განკუთვნილი ვაგონები. ისინი დამზადებულია ჩვეულებრივი სატვირთო ვაგონის ბაზაზე, რომელიც უნდა იყოს დახურული, სპეციალური შიგთავსით და მასში მოთავსებული ფეთქითი მასალა დაცული უნდა იყოს გარეგანი ზემოქმედებისაგან. თითოელი ცვლისათვის საკუთრივ დგება ფ/ნ-ის გადაზიდვის გრაფიკი, რომელიც შეთანხმებული უნდა იყოს საწარმო უბნებში ასაფეთქებელი სამუშაოების წარმოებასთან. ფ/ნ-ით დატვირთული შემადგენლობის მოძრაობა უნდა ხდებოდეს სატვირთო და სხვა მატარებლების გრაფიკთან შეთანხმებული, გარკვეული შუალედებით, სპეციალური სიჩქარით, რომელსაც ადგენს ტრანსპორტის ცვლის დისპეტჩერი, მიწისქვეშა ტრანსპორტის ექსპლუატაციისა და ტ.უ.წ-ის მოთხოვნების შესაბამისად. ამვე დროს ფ/ნ-ის მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს დასაშვებ ნორმას.

ელმავლის სამუხრუჭე სისტემის მუშაობა

მექანიკური და პნევმატური მუხრუჭების მოქმედების პრინციპი

საშახტო ელმავლის სამუხრუჭე მოწყობილობა იმართება მემანქანის კაბინიდან, ხელით (მექანიკური) ან პნევმატური ამძრავის საშუალებით. განვიხილოთ თითოეული მათგანი ცალ-ცალკე.

 მექანიკური სამუხრუჭე მოწყობილობა (სურ. 6.) მოქმედებაში მოდის შტურვალის (მქნევარა, საჭევარი) -1 მეშვეობით, რომელიც დასმულია ჰორიზონტალურ ხრახნზე -3; ხრახნი თავისი დაუღარავი ნაწილით გადის მილისის -2 გავლით,მილისი ელმავლის ჩარჩოზე ისეა დამაგრებული,რომ მქნევარა და ხრახნი არ გადაადგილდებიან . მათი ბრუნვით მხრეული -4 და ზოლურები -5 (ტიაგები) გადაადგილდებიან ხრახნზე, რის შედეგადაც სამუხრუჭე ბერკეტები -6, 7 და 8 ზემოქმედებენ სამუხრუჭე ხუნდებზე -9. 7 და 8 ბერკეტები ბრუნვით მოძრაობებს ასრულებენ სახსარზე -10. როგორც კი წინა და უკანა ხუნდები იწყებენ შეხებას თვლების არტახებთან (ბადაჟებთან), იწყება დამუხრუჭება. მქნევარას ბრუნვით, საათის ისრის მიმართულებით, იზრდება დამუხრუჭების დონე.

 განმუხრუჭება ხდება შტურვალის საწინააღმდეგო მიმართულების დაბრუნების შედეგად.დაყენების და ექსპლუატაციის პროცესში სამუხრუჭე მოწყობილობის აუცილებელი რეგულირება ხდება ქუროს -11 (მუფტას) დახმარებით.

 სამუხრუჭე ხუნდებზე დაწოლის მაქსიმალური ძალა ტოლია - ჩაჭიდების მასის 70-75%-ისა. მემანქანის მიერ მქნევარაზე მოქმედების ძალა 16-18 ნიუტონის ტოლია.

 მუხრუჭი პნევმატური ამძრავით,როგორც წესი, გაერთიანებულია ხელის მუხრუჭთან (სურ. 7.).ელმავლის დამუხრუჭებისას, სამუხრუჭე ბერკეტებზე აუცილებელი ძალის გადასაცემად, გათვალისწინებულია სამუხრუჭე ცილინდრები (სურ. 8.), თითოეული მხრიდან - თითო ცალი. ცილინდრები ერთმხრივი მოქმედების, დგუშიანი ტიპისაა და სიმჭიდროვისათვის რეზინის სამაჯურებია (მანჟეტები) გამოყენებული. ცილინდრი წარმოადგენს კორპუსს -2 სახურავით -7. ცილინდრში მოთავსებულია დგუში -4, რაზინის სამაჯურებით -3 და 8. კუმშული ჰაერის ზემოქმედებით დგუში გადადგილდება და ღეროსა -5 და ჩანგლის -9 გავლით ძალვას გადასცემს სამუხრუჭე ბერკეტებს - შემდეგ სამუხრუჭე ხუნდებს, რომლებიც ზემოქმედებენ თვლებზე და ქმნიან სამუხრუჭე ძალას.

 სამუხრუჭე ცილინდრიდან ჰაერის გამოსვლის, ე.ი. განმუხრუჭების შემთხვევაში, დგუშის და სამუხრუჭე ბერკეტების საწყის მდგომარეობაში დაბრუნება ხდება ბერკეტისა და ცილინდრის დამაკავშირებელი ზამბარის ხარჯზე.

 კონდენსანტის გამოდევნას (გამოშვებას) ემსახურება საცობი -1, ხოლო ჰაერის გაწმენდას იმ სიბინძურისაგან, რაც გროვდება არამუშა ღრეჩოში - საცობი

ცილინდრის შიგა ღრეჩოს მტვერისა და სიბინძურის მოხვედრისაგან იცავს სამაჯური

 ხელით და პნევმოამძრავით სამუხრუჭე სისტემის დამოუკიდებლად მუშაობის უზრუნველყოფისათვის გათვალისწინებულია, ღეროსა (ჭოკის) და დგუშის არახისტი დაკავშირება.

 ხელით დამუხრუჭების შემთხვევაში, თვლის არტახებზე სამუხრუჭე ხუნდების მიჭერა ხდება, საჭევარის ბრუნვის დაწყებიდან5-6 წამის შემდეგ, ხოლო პნევმატური მუხრუჭის გამოყენების შემთხვევაში, ონკანის გახსნიდან - 0,4 – 0,9 წამის შემდეგ. აქედან გამომდინარე სამუხრუჭე მანძილი ხელით დამუხრუჭების შემთხვევაში, დაახლოებით 15-20 მეტრით მეტია, ვიდრე პნევმატური დამუხრუჭების დროს.

 ელმავალში სამუხრუჭე ცილინდრების მართვას ემსახურება სამუხრუჭე ონკანი (სურ. 9.), რომელიც მოთავსებულია მემანქანის კაბინაში და იმართება სატერფულის დახმარებით.

 სატერფულზე დაწოლით, ამძრავის სიტემის გავლით, ზემოქმედება ხდება ბერკეტზე -2 А ისრის მიმართულებით. ბერკეტი -2 გაუსწორდება პატარა ბერკეტის -1 ქვედა ბოლოს, იმოქმედებს ჭიქაზე -4, და მიაწვება (შეკუმშავს) ზამბარას -5. ზამბარის ჩამკეტი საყელური (შაიბა) დააწვება გამშვები სარქველის -8 ბუდეს -7 და აიძულებს მას გადაადგილდეს და ჩაღუნოს დიაფრაგმა -3. ამის შედეგად გამშვები სარქველი -8 ჩაკეტავს ბუდის -7 არხებს, გააცალკევებს სამუხრუჭე ცილინდრებსა და ჰაერშემკრებთან შემაერთებელი სამუხრუჭე ონკანის გამშვებ ღრეჩოს.

 ბუდის -7 შემდგომი გადადგილების შედეგად შემშვები სარქველი -9, რომელიც გამშვებ სარქველთან -8 დაკავშირებულია ერთი ღეროთი, გამოდის თავის ბუდიდან -6 და დიაფრაგმის -3 ქვეშ არსებულ ღრეჩოში ატარებს კუმშულ ჰაერს სამუხრუჭე ცილინდრებისაკენ. მემანქანის მიერ მუხრუჭის სატერფულზე მიწოლის ძალის სიდიდეზეა დამოკიდებული - კუმშული ჰაერის წნევა და შესაბამისად სამუხრუჭე ძალის სიდიდე.

დიაფრაგმის -3 ქვეშ მოხვედრის შემდეგ, კუმშული ჰაერი იწვევს: გამშვები სარქველის -8, ბუდის -7 და დიაფრაგმის -3 უკუქმედებას; როდესაც ამ უკუქმედების სიდიდის მნიშვნელობა გადააჭარბებს ჭიქაზე -4 ბერკეტის -1 მიერ გადაცემულ ძალას, დიაფრაგმა-3 გაიღუნება საპირისპირო მხარეს,ბუდით-7 მიაწვება ზამბარის -5 ჩამკეტ საყელურს და შეჭიმავს აღნიშნულ ზამბარას. შედეგად შემშვები სარქველი -9 დაიკეტება და შეწყდება კუმშული ჰაერის შემდგომი მოხვედრა სამუხრუჭე ცილინდრებში. ასე, რომ სამუხრუჭე სატერფულზე დაწოლის ძალისაგან დამოკიდებულებით ხდება სამუხრუჭე ცილინდრებში მოხვედრილი კუმშული ჰაერის წნევისა და შესაბამისად სამუხრუჭე ძალის ავტომატური რეგულირება.

 მემანქანისაგან მუხრუჭის სატერფულის განთავისუფლებით, ბერკეტიდან -2 ძალვა მოიხსნება ბერკეტზე -1; იგი შემობრუნდება გამათანაბრებელი ზამბარის -5 გაშლის შედეგად და დაუბრუნდება თავის საწყის მდგომარეობას. დიაფრაგმა -3, რომელსაც აწვება კუმშული ჰაერი, ასევე გასწორდება თავის საწყის მომარეობამდე

 და ბუდე -7 გახსნის გამშვებ სარქველს -8. სამუხრუჭე ცილინდრებიდან, ბუდის -7 და სამუხრუჭე ონკანის გამშვები ხვრელის გავლით, კუმშული ჰაერი გაედინება ატმოსფეროში და და ელმავალი განმუხრუჭდება.

 მუშაობის დროს სამუხრუჭე მოწყობილობის ნორმალური მდგომარეობა უნდა ხასიათდებოდეს შემდეგი თვისებებით: ელმავლის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს დამუხრუჭება უნდა იწყებოდეს ერთდროულად; დამუხრუჭებულ მდგომარეობაში ოთხივე ხუნდი არტახებზე უნდა იყოს მჭიდროდ მიწოლილი; ელმავლის განმუხრუჭებულ მდგომარეობაში სამუხრუჭე ხუნდებსა და შესაბამის არტახს შორის ღრეჩო უნდა იყოს 2-4 მმ.

 სამუხრუჭე ხუნდები მზადდება სხმული ფოლადისაგან, სამუხრუჭე ქანჩი - სხმული თითბერისაგან, სამუხრუჭე ხრახნი - ერთბიჯიანი, თვითდამუხრუჭებადი (კვადრატული ჭრილით), გადამცემი სისტემა (ზოლოვანა, ბერკეტი და სხვა) - ლითონისაგან. სხვადასხვა ტიპის საშახტო ელმავლებისათვის სამუხრუჭე ხუნდების სტანდარტული ზომებია: სიმაღლე - 250-300 მმ; სისქე - 40-80 მმ; სიგანე - 100-120 მმ. 2/3-ზე მეტად გაცვეთის შემთხვევაში სამუხრუჭე ხუნდები უნდა შეიცვალოს.

**საქვიშარი.** მოძრაობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა ხდება ასევე - საქვიშარის საშუალებით (სურ. 10.), რომელიც ემსახურება ელმავლის თვლების ფერსოსა და რელსს შორის ჩაჭიდების კოეფიციენტის გაზრდის მიზნით, მშრალი, წვრილად დაფქვილი (გაცრილი) ქვიშის დაყრას.

 საქვიშარი ელმავალზე განლაგებულია წყვილად ისე, რომ ქვიშა ყოველთვის იყრებოდეს თვალის წინ -ელმავლის მოძრაობის მიმართულების მიუხედავად.

 რადგან ელმავლის მართვის მოწყობილობა თავმოყრილია მემანქანის კაბინაში, საქვიშარის ყველა საკვალთის მართვა ხდება მემანქანის მიერ - ხელით. შეიძლება მართვა განხორციელდეს წყვილი ან ერთი საერთო ამძრავით (სურ. 11.).

 ელმავალზე დგება ოთხი საქვიშარი - ინჟექტორებით და ქვიშაგამტარი მილით ან ღარით. ქვიშის დაყრა რელსზე ხდება ინჟექტორებით (სურ.12.). საქვიშარის ბუნკერიდან ქვიშა, ნახვრეტის (ხვრელის) გავლით, ხვდება ინჟექტორის კორპუსში -!, სადაც, კუმშული ჰაერის ჭავლის ზემოქმედებით, გაიტაცება საქშენიდან -2, გაივლის მილს -3 და რეზინის მილის (შლანგის) -4 გავლით მოხვდება რელსზე - ელმავლის მოძრაობის მიმართულების შესაბამისად.

**მამუხრუჭებელი ძალა**

**მატარებლის მოძრაობის ზოგადი ანალიზი**

 მოძრაობის პროცესში, ზოგჯერ აუცილებელია მატარებელს მოვდოთ მისი მოძრაობის საწინააღმდეგო ძალა, ე.ი. მოძრაობის წინააღმდეგობის ხელოვნურად

 გამაძლიერებელი ძალა. აღნიშნული ძალა ატრებს სამუხრუჭე ძალის ან მამუხრუჭებელი ძალვის სახელწოდებას. ეს ძალა ეთანდება თვლის ფერსოზე, როგორც წევის ძალა და მოძრაობის წინააღმდეგობა.

 ჩვეულებრივ, დამუხრუჭება გამოიყენება გზის დასარულს, მატარებლის უფრო სწრაფი გაჩერებისათვის. ამას გარდა დამუხრუჭება ზღუდავს ელმავლის სიჩქარეს თავდაღმართზე, საისრე გადამყვან მოწყობილობებში და მოსახვევებში გავლის დროს, სიჩქარის შემცირების მომთხოვნ სიგნალებთან მიახლოების მომენტში. ზოგჯერ დამუხრუჭება საჭირო ხდება განსაკუთრებულ შემთხვევებში: საზიდი გზის დაშლის (დაზიანების), საზიდ გზაზე უცხო სხეულის ან საგნის გამოჩენის შემთხვევაში.

 წევის თეორიაში მატარებლის ნორმალურ დამუხრუჭებას ეწოდება მუშა დამუხრუჭება, საფრთხის შემთხვევაში დამუხრუჭებას - საგანგებო. მატრებლის უსაფრთხო მოძრაობის მიზნობრიობაშიაუცილებელია დიდი ყურადღება დაეთმოს სამუხრუჭე მოწყობილობის უავარიო, გამართულ და სწორ მუშაობას.

 მატარებლის დამუხრუჭება ჩვეულებრივ სწარმოებს ელმავლის წევის ძრავების გამორთულ მდგომარეობაში,ხოლო მოძრაობის წინააღმდეგობას ემატება სამუხრუჭე ძალა. ელექტრომატარებლის სამუხრუჭე ძალა შეიძლება წარმოიქმნასმექანიკური ან ელექტრული დამუხრუჭებით. მექანიკური დამუხრუჭება ხორციელდება თვლების არტახებზე სამუხრუჭე ხუნდების დაწოლით. ელექტრული დამუხრუჭება ხდება მუდმივი დენის ძრავების ელექტრული დამუხრუჭების მეთოდებით, რაც დაწვრილებითაა განხილული ,,სამთო მანქანების ელამძრავისა“ და ,,სამთო ელექტრო ტექნიკის’’ კურსში.

 წევის ძრავების გამორთვის შემდეგ, მატარებელი ინერციის ძალით მოძრაობს გარკვეული დროის განმავლობაში (თავისუფალი გარბენი). თავისუფალი გარბენით მატარებლის მოძრაობის დროს ამ მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მოქმედებენ წინააღმდეგობის ძალები. ამ ძალების გავლენით მატარებელი საფეხურებრივად ანელებს მოძრაობას და ბოლოს ჩერდება. სამუხრუჭე ხუნდების მოქმედება ხელოვნურად აუმჯობესებს მატარებლის მოძრაობის მიმართ წინააღმდეგობას და დამუხრუჭების ძალების გავლენით, მატარებელი ჩერდება მნიშვნელოვნად უფრო ჩქარა, ვიდრე თავისუფალი გარბენის დროს.

 სამუხრუჭე ხუნდებსა და თვლების არტახებს შორის ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობა დამოკიდებულია, ხუნდებზე დაწოლის ძალასა და მატარებლის მოძრაობის სიჩქარეზე. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ სამუხრუჭე ხუნდებზე მაქსიმალური დაწოლის ძალა გამოიყენება მხოლოდ საგანგებო დამუხრუჭების შემთხვევაში; მუშა დამუხრუჭების დროს, ნორმალური გაჩერების წინ, გამოიყენება სამუხრუჭე ხუნდებზე მაქსიმალური დაწოლის ძალის (60-75)%-ით დაწოლა.

 ჩვეულებრივ პირობებში, მიწისქვეშა გადამზიდ მატარებლებში, სამუხრუჭე რონოდები (მუხრუჭიანი ვაგონები) არ გამოიყენება; შესაბამისად - დამუხრუჭებით იტვირთება მხოლოდ ელმავალი.

**მატარებლის მოძრაობის ზოგადი ანალიზი.**მატარებლის მიერ განვითარებული გამწევი ძალა განისაღვრება არა მხოლოდ ჩაბმულობის ძალით, არამედ ელმავლის წევის ძრავების მიერ შექმნილი სიმძლავრით; ამიტომ, წევის ანგარიშის დროს ერთერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია წევის ძრავების სიმძლავრის შემოწმება, გამომდინარე ელმავლის მუშაობის მოცუმული რეჟიმიდან.

 თავის მხრივ ელმავლის მუშაობის რეჟიმი განისაზღვრება - მოძრაობის სხვადასხვა პერიოდში განვითარებული გამწევი (წევის) ძალით.

**მატარებლის მოძრაობის სტატიკური და დინამიკური წინააღმდეგობა**

როგორც აღვნიშნეთ თავისუფალი გარბენით მატარებლის მოძრაობის დროს, ამ მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მოქმედებენ მატარებლის მოძრაობის წინააღმდეგობის ძალები. ეს ძალები მოქმედებენ მატარებლის მუშა პროცესში მოძრაობის დროსაც.

 ელმავალი და ყველა ვაგონი დაკავშირებულია ერთიმეორესთან ჩასაბმელი მოწყობილობებით და კინემატიკური დამოკიდებულებით შეადგენს ერთ მთელს - მატარებელს. ამ შემთხვევაში კინემატიკური ერთეული ასე უნდა გავიგოთ: თეორიულად, დროის თითოეულ მომენტში ყველა ვაგონს აქვს ერთნაირი სიჩქარე და აჩქარება, ამიტომ დროის ყოველ მონაკვეთში გაირბენენ თანაბარ გზას. რეალურად კი მატარებელი სრულად ვერ აკმაყოფილებს ამ პირობას. სინამდვილეში, ძირითადი მოძრაობის გარდა, არსებობს რიგი დამატებითი, ე/წ პარაზიტული მოძრაობა, რომელიც არ მონაწილეობს მატარებლის სასარგებლო გადაადგილებაში და უმეტესწილად ვლინდება დამატებითი, მერყევი პროცესების სახით.

 სარკინიგზო რელსებზე მატარებლის მოძრაობის სიჩქარე იცვლება. დროში სიჩქარის ცვალებადობა შეესაბამება მატარებლის აჩქარებას, რომელსაც შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა მნიშვნელობა: დადებითი, თუ სიჩქარე იზრდება და უარყოფითი, თუ მცირდება. მატარებლის მოძრაობის აჩქარებაში აგრეთვე იგულისხმება მისი მოძრაობის მიმართულებაზე მოქმედი ძალის არსებობაც. ეს ძალები შეიძლებაიყოს ორგვარი. ერთი მათგანი მიისწრაფვის მოძრაობაში მოიყვანოს მატარებელი. ეს არის მოძრავი ანუ აქტიური ძალები, რომლებიც მოქმედებენ მატარებლის მოძრაობის მიმართულებით.

მეორე სახის ძალებს აქვთ რეაქტიული ხასიათი; ისინი აღიძვრება თუნდაც

მატარებლის მოძრაობის პროცესში და მიისწრაფვიან ხელი შეუშალონ ამ მოძრაობას. ამ ძალების მნიშვნელობა შეიძლება დაყვანილ იქნას ერთ რეზულტატურ ძალამდე, რომელსაც მოძრაობის წინააღმდეგობა ჰქვია. მოძრაობის წინააღმდეგობის მნიშვნელობა არ არის მუდმივი სიდიდე და იგი დამოკიდებულია: მატარებლის წონაზე, შემადგენლობის ზომებზე (სიდიდეზე), მატარებლის სიჩქარეზე და სარელსო გზის ფორმასა და პროფილზე.

 მატარებლის ქანობზე ყოფნის დროს, იმისგან დამოუკიდებლად თუ რა მიმართულებით მოძრაობს იგი, ან თუნდაც უმოძრაო (გაჩერებულ) მდგომარეობაში, მატარებელზე ყოველთვის მოქმედებს საკუთარი წონის შემადგენელი ძალა, რომელიც ცდილობს აიძულოს იგი იმოძრაოს დახრილ სიბრტყეზე - ქვემოთ. ამ სახით ეს ძალა ატარებს აქტიურ ხასიათს, იგი ჩვეულებრივ ითვლება წინააღმდეგობის ძალად, ოღონდ აღმასვლის შემთხვევაში - პლუს ნიშნით, დაშვების შემთხვევაში - მინუს ნიშნით. ანუ პირველ შემთხვევაში ემატება წინააღმდეგობის ძალებს, მეორე შემთხვევაში აკლდება. მატარებელზე მოქმედი და მისი მოძრაობის დროს აჩქარების ძალების ურთიერთდამოკიდებულება იძლევა ერთის მხრივ მატარებელზე მოქმედ გამწევ ძალასა და მეორეს მხრივ როგორც სტატიკური, ასევე დინამიკური წინააღმდეგობების ძალებს შორის დამოკიდებულებას.

 გაწევის დროს ელმავლის ძრავები ელექტრულ ენერგიას გარდაქმნიან მექანიკურ მუშაობად, რომელიც იხარჯება სიჩქარის გაზრდაზე და მოძრაობის წინააღმდეგობის დაძლევაზე - ე.ი. აღმართების დაძლევაზე და ხახუნის წინააღმდეგობის (რელსსა და თვლებს შორის, საკისრების ბრუნვის და სხვა) გადალახვაზე.

 **სარელსო გზის მოწყობილობა და შემადგენელი ელემენტები**

სარელსო ლიანდაგის განლაგება განისაზღვრება: ტრასით, გეგმით და პროფილით.

 ტრასა - ლიანდაგის ღერძი, დაკვალვა ადგილმდებარეობის მიხედვით (სამთო საზიდი გამონამუშევარი);

 ლიანდაგის გეგმა - ტრასის დაგეგმარება ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე;

 ლიანდაგის პროფილი - გაშლილი ტრასის დაგეგმვა ვერტიკალურ სიბრტყეზე.

 ლიანდაგი უნდა იყოს მტკიცე, დრეკადი, ცვეთამედეგი და თავისი შემადგენლობით, რკინიგზის შესაბამის უბანზე, უნდა უზრუნველყოს დადგენილი მაქსიმალური, კონსტრუქციული სიჩქარით საშახტო გადამზიდი შემადგენლობის მდორე და უსაფრთხო მოძრაობა.

 სარელსო გზა შედგება ზედა და ქვედა ნაშენისაგან (სურ. 13.). ქვედ ნაშენს

(ლიანდაგის ფუძე, ბაზისი) წარმოადგენს გამონამუშევრის ნიადაგი; ზედა ნაშენს -ბალასტური (სამძიმი) შრე -7, შპალი -6, რელსი -4, რელსის გადამაგრება -(1, 2, 3, 8), ძვრასაწინაღი -5 და საისრე გადამყვანები. მთავარ საზიდ გამონამუშევრებში დაქანებას აკეთებენ ისე, რომ სავსე ვაგონებმა იარონ ქანობზე, ხოლო ცარიელმა შემადგენლობამ - შეღმართზე. სასურველია დაქანება გაკეთდეს ისე, რომ წინააღმდეგობები იყოს თანაბარი, ე.ი სავსე და ცარიელი შემადგენლობისათვის წევის ძალა იყოს თანაბარი.

ბალასტური შრე აუმჯობესებს შპალიდან ლიანდაგის ფუძეზე დაწნევის გადაცემის ფართობს, უზრუნველყოფს ფუძიდან შპალებზე მიღებული დაწნევის თანაზომიერ გავრცელებას, ემსახურება შპალებისა და რელსისაგან წყლის არინებას, ხდის ლიანდაგს დრეკადს, ამსუბუქებს მოძრავი შემადგენლობის თვლების დარტყმებს რელსზე, ათანაბრებს შპალებს შორის ბალასტით ამოტენილ ლიანდაგს და აბრკოლებს მის გადაადგილებას.

 შპალები წარმოადგენს ხის ან რკინა-ბეტონის ძელებს, რომლებიც აკავშირებენ რელსის და საერთო ლიანდის (,,პადოში“) ორივე ძაფს. შპალები მოძრავი შემადგენლობიდან იღებენ დაწნევას და გადასცემენ ბალასტურ შრეს.

 რელსები წარმოადგენენ სტანდარტული პროფილის ფოლადის ნაგლინს. რელსის ძირითადი პარამეტრებია: მასა(წონა) – ერთი გრძივი მეტრისა და სიმაღლე.

 რელსის ქვეშსადები აუმჯობესებს - რელსის შპალთან საბრჯენ ფართობს.

 ხის შპალებზე რელსის დამაგრება ხორციელდება ომბოხებით (კასტილით), რომელიც ჩასობილია შპალებში, ხოლო რკინა-ბეტონის შპალებზე - საჭვალთებით (შურუპებით), კლემიანი საჭვალთებით, კლემებითა და სოლებით ჩამაგრებული ჭანჭიკებით.

 ძვრასაწინაღი ეწინააღმდეგება რელსებისა და შპალების წაძვრას (წატაცებას), გამოწვეულს ლიანდაგის და მოძრავი შემადგენლობის თვითზემოქმედებით.

 საისრე გადამყვანები და ასაქცევები ემსახურება შემადგენლობის ან ცალკეული ვაგონების ერთი ლიანდაგიდან მეორეზე გადაყვანას.

 დამატებითი მოწყობილობა გამოიყენება მოხრილი გზის (ლიანდაგის) გასაძლიერებლად, რელსების გარეგანი მდგრადობის ამაღლებისა (გაზრდის) და კოლეის სიგანის უცვლელობის უზრუნველსაყოფად.

 ლიანდაგს, რომელიც საკონტაქტო ელმავლებისთვის წარმოადგენს შებრუნებულ გამტარს, უნდა ჰქონდეს მაღალი გამტარებლობა. სარელსო გზის წინაღობისა და შესაბამისად მოხეტიალე დენების მნიშვნელობის შესამცირებლად, აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას შემდეგი ელექტროშემაერთებლების დაყენება: შეპირაპირების - რელსების ყოველ შეპირაპირებაზე; შემოვლითი - საისრე გადამყვანებზე,გადასასვლელებზე და ა.შ.; რელსთაშორისი - რელსების ძაფებს შორის,ერთი მიმართულების გზაზე-არაუშორეს ვიდრე 50 მეტრისა და ასევე გზის

ბოლოს; გზათაშორისი - ცალკეულ სარელსო გზებს შორის, არაუშორეს ყოველი 100 მეტრისა და ასევე გზის დასაწყისში და დაბოლოებაზე. რელსების ელექტრო შეერთების შესრულების ზოგიერთი კონსტრუქციული სქემები მოცემულია სურ.14-ზე.

**სარელსოლიანდაგისდაზიანება.**

**რელსიდან ვაგონის ან ელმავლის გადაცდომა**

**ლიანდაგის აშლილობა** (დაზიანება)შეიძლება გამოწვეული იყოს შემდეგი ძირითადი მიზეზებით: ბალასტური შრის დარღვევა და მისი საამორტიზაციო და წყალგამტარი თვისების დაკარგვა; შპალების, რელსების, საისრე გადამყვანების და გადამაგრების ელემენტების ცვეთა და დარღვევა; ლიანდაგის წაძვრა და ა.შ.

 აღნიშნული დარღვევები შესაძლებელია აღმოჩნდეს მიზეზი რელსიდან ელმავლის ან ვაგონის გადაცდომისა (ე.წ. ჩავარდა’’). ასეთ შემთხვევაში დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს შემადგენლობის დამუხრუჭება. ელმავლის მემანქანე ვალდებულია მომხდარის შესახებ აცნობოს დიპეტჩერს ან შახტის მორიგეს. გადამცდარივაგონის ან ელმავლის რელსებზე დასმა(ამოღება) უნდა მოხდეს ტექ. უსაფრთხოების წესების სრული დაცვით. კერძოდ: აღნიშნული სამუშაოს შესრულება აუცილებელია ვაწარმოოთ მხოლოდ ამ საქმისათვის სპეციალურად განკუთვნილი სამარჯვებით, როგორებიცაა: ძალაყინი, დომკრატი, მექანიკური ტალი, სპეციალური კონტრა-რელსები. ჩამოთვლილი სამარჯვები უნდა იყოს მოთავსეული თითოეულ ელმავალზე და შახტის ჭაურმიმდებარე ან მაღაროს ეზოში. რელიდან გადამცდარი ვაგონის ან ელმავლის რელსზე დასასმელად არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას თვითნაკეთი საყრდენი რელსი, ე.წ. ,,დასტაკი’’ ან ჩასაბმელი - ,,საბუქსირე’’ მოწყობილობა.