

6,

ჯ. იოსებიძე, დ. ფრიდონაშვილი

აპტომობილის

შასის მოჭყობილობა



“ტექნიკური უნივერსიტეტი”

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პ. იოსებიძე, დ. ფრიდონაშვილი

აკტომობილის

შასის მოწყობილობა



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საგამომცემლო
საბჭოს მიერ

000000000000

მუსიკის და კულტურის მთავრობის
ცენტრის მიერ გამოცემის ჩატარების

თბილისი
2008

შესავალი

ავტომობილი არის ყველაზე გავრცელებული თვითმავალი მანქანა. იგი წარმოადგენს სატრანსპორტო საშუალებას, რომლითაც ხორციელდება მგზავრების გადაყვანის და ტვირთების გადაზიდვის პროცესები. ეს უკანასკნელი უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი ეფექტიანობით და დააკმაყოფილოს ეკოლოგიის და მოძრაობის უსაფრთხოების მოთხოვნები.

აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად საჭიროა ავტომობილი გამოირჩეოდეს მაღალი წევითი, ეკონომიური, ეკოლოგიური და სხვა მაჩვენებლებით. იმავდროულად ავტომობილის კონსტრუქცია მაქსიმალურად უნდა შეესაბამებოდეს ექსპლუატაციის პირობებს. ამიტომ, როგორც დამპროექტებელი, ასევე ექსპლუატაციის სპეციალისტებისთვის აუცილებელია ავტომობილის მთლიანი და ცალკეული მექანიზმების, სისტემების და აგრეგატების კონსტრუქციის ღრმა ცოდნა, რის მისაღებადაც მნიშვნელოვანი როლი შეიძლება შეასრულოს ავტომობილის მოწყობილობის შესახებ სათანადო სახელმძღვანელომ. ცხადია იგი უნდა ასახავდეს ტექნიკის თანამედროვე მიღწევებს და იყოს მოხერხებული აღქმის და დამახსოვრების თვალსაზრისით.

ავტომობილის კონსტრუქციაში საკმაოდ მნიშვნელოვანი აღგილი უჭირავს შასს. გასათვალისწინებელია, რომ ბოლო პერიოდში ავტომობილის შასმა განიცადა მნიშვნელოვანი ცვლილებები – ფართოდ დაინერგა უსაფეხურო გადაცემათა კოლოფები, საჭირო მართვის სისტემის პიდრავლიკური ამძრავის გამაძლიერებლები, დამუხრუჭებისას თვლების ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემები, ძარის მდებარეობის ავტომატური რეგულირების ელექტროპნევმატიკური სისტემები და სხვა.

დღემდე ქართულ ენაზე არ არსებობდა თანამედროვე ავტომობილების შასის მოწყობილობისადმი მიძღვნილი სახელმძღვანელო. იმედია წარმოდგენილი ნაშრომი დიდ დახმარებას გაუწევს სტუდენტებს სათანადო ცოდნის შეძენაში.

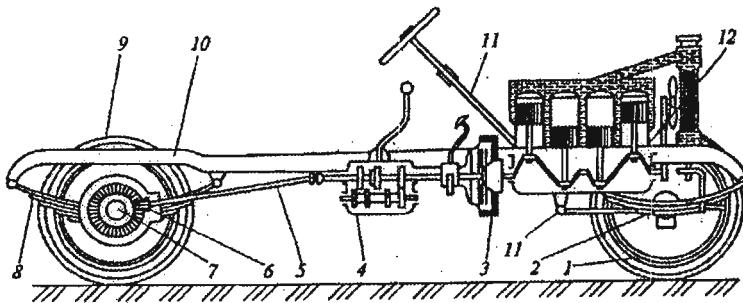
ავტორები გამოთქმულ შენიშვნებს მაღლიერებით მიიღებენ და გაითვალისწინებენ სახელმძღვანელოს შემდეგ გამოცემებში.

1. ავტომობილის შასი

1.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება და ზოგადი მოწყობილობა

შასის დანიშნულებაა ძრავიდან წამყვან თვლებზე მაბრუნი მომენტის გადაცემის, ავტომობილის მდოვრი მოძრაობის და მართვის უზრუნველყოფა. იგი შედგება ტრანსმისიის, სავალი ნაწილის და მართვის მექანიზმებისგან (ნახ. 1.1).

ტრანსმისია ანუ ძალოვანი გადაცემა ემსახურება მაბრუნი მომენტის ცვლილებას, განაწილებას და გადაცემას ძრავას მუხლა ლილვიდან წამყვან თვლებზე. მის შემადგენლობაში შედის შემდეგი მექანიზმები: გადაბმულობა, გადაცემათა კოლოფი 4, კარდანული გადაცემა 5, მთავარი გადაცემა 6, დიფერენციალი 7, ნახევარლერები.



ნახ. 1.1. ავტომობილის შასის ძირითადი მექანიზმების განლაგება:

- 1-მართვადი თვალი; 2-წინა დაკიდება; 3-გადაბმულობა;
- 4-გადაცემათა კოლოფი; 5-კარდანული გადაცემა; 6-მთავარი გადაცემა;
- 7-დიფერენციალი; 8-უკანა დაკიდება; 9-წამყვანი თვალი;
- 10-ჩარჩო; 11-საჭით მართვა

სავალი ნაწილი უზრუნველყოფს საბურავების ჩაჭიდებას გზის ზედაპირთან და ავტომობილის მდოვრ მოძრაობას. იგი მოიცავს ჩარჩოს 10, დაკიდებას 2 და 8, ამორტიზატორებს, თვლებს 1 და 9, წინა დერძს და უკანა ხიდის გარცმს.

მართვის მექანიზმებს მიაქვთვნებენ საჭის მექანიზმს 12 და სამუხლუქო სისტემას, პირველის დანიშნულებაა ავტომობილის მოძრაობის მიმართულების შეცვლა, ხოლო მეორის – ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის შემცირება და გაჩერება.

2. ტრანსმისია

2.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება და ზოგადი მოწყობილობა

ტრანსმისია ერთმანეთთან აკავშირებს ძრავას და ავტომობილის წამყვან თვლებს და პირველის მუხლა ლილვიდან მაბრუნ მომენტს გადასცემს უკანასკნელს. ამასთან ერთად იგი უზრუნველყოფს მაბრუნი მომენტის სიდიდის ცვალებადობას და აგრეთვე ავტომობილის უკუსვლით მოძრაობას.

გადაბმულობა გადასცემს მაბრუნ მომენტს ძრავიდან გადაცემათა კოლოფს და ამასთანავე, საჭიროების შემთხვევაში იგი ტრანსმისიას იცავს გადატვირთვისგან.

გადაცემათა კოლოფი უზრუნველყოფს მაბრუნი მომენტის სიდიდის ცვლილებას, ასევე წამყვან თვლებზე მისი გადაცემის შეწყვეტას და საჭიროების შემთხვევაში ავტომობილის უკუსვლით მოძრაობას.

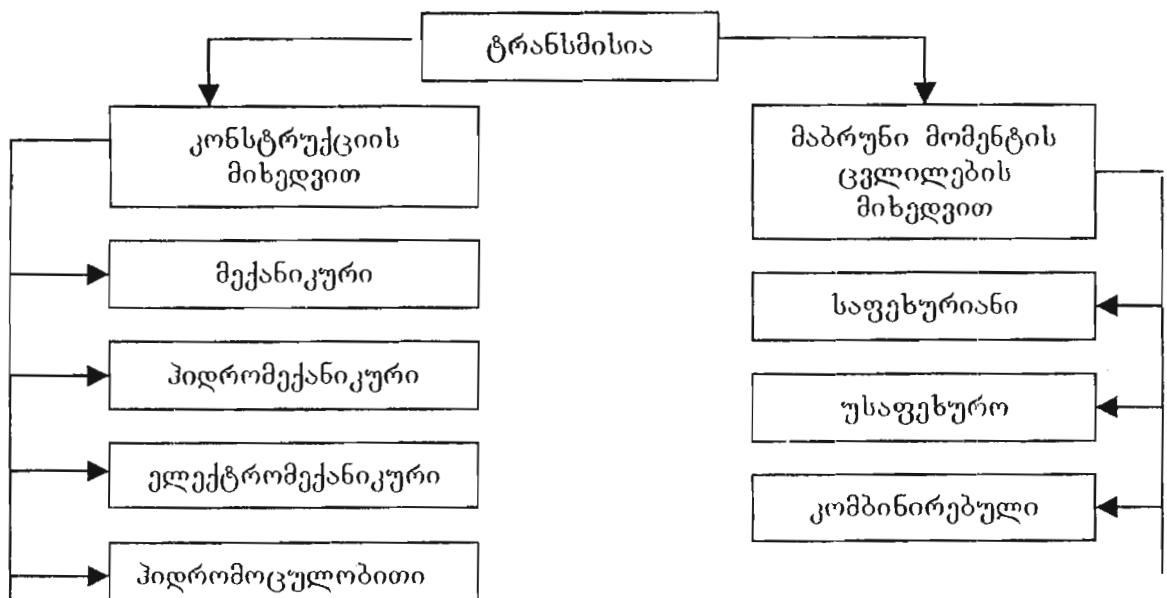
კარდანული გადაცემა სხვადასხვა დახრის კუთხით გადასცემს მაბრუნ მომენტს გადაცემათა კოლოფიდან მთავარ გადაცემას, რომელიც ახდენს მაბრუნი მომენტის გაზრდას და მიყვანას დიფერენციალამდე. ეს უკანასკნელი უზრუნველყოფს ნახევარლერძების საშუალებით წამყვანი თვლების ბრუნვას სხვადასხვა კუთხური სიჩქარეებით.

მთავარი გადაცემა, დიფერენციალი და ნახევარლერძები გაერთიანებულია ერთ აგრეგატად, რომელსაც ჰქვია წამყვანი ხიდი.

2.2. ტრანსმისიის სახეები

ძრავიდან წამყვან თვლებზე მაბრუნი მომენტის გადაცემის ხერხის (კონსტრუქციის) მიხედვით ტრანსმისია იყოფა შემდეგ სახეებად: მექანიკური, პიდრომექანიკური, ელექტრომექანიკური, პიდრომოცულობითი.

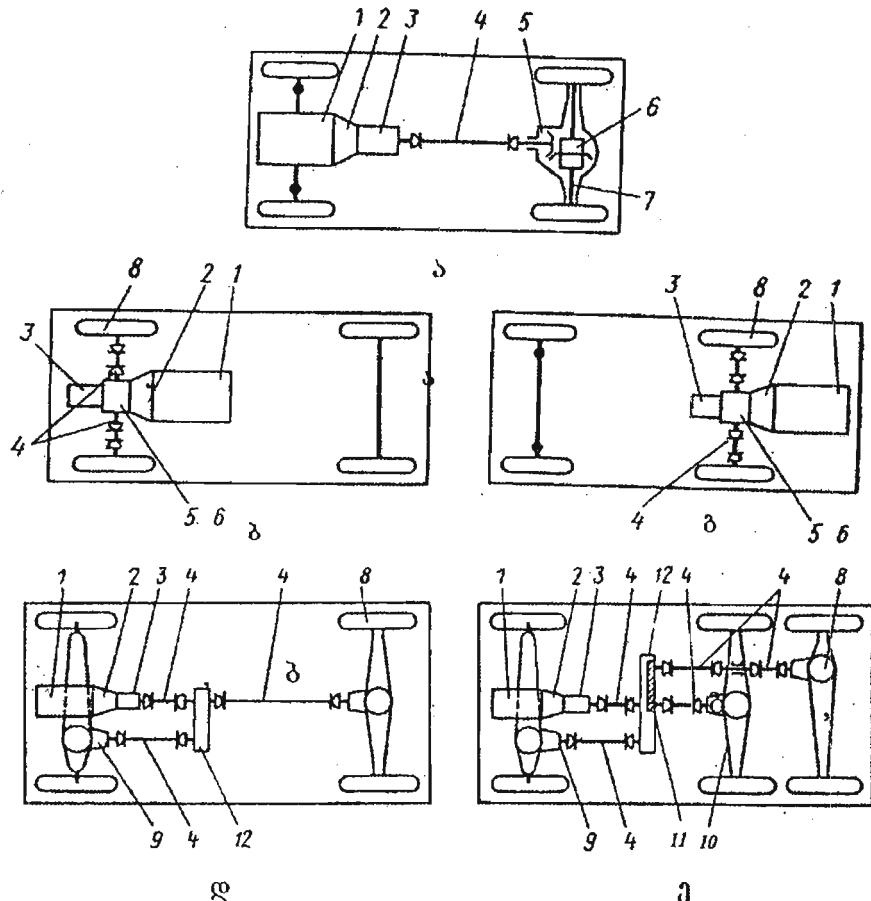
მაბრუნი მომენტის ცვალებადობის ხასიათის მიხედვით არსებობს საფეხურიანი, უსაფეხურო და კომბინირებული ტრანსმისიები (ნახ.2.1).



ნახ.2.1. ავტომობილის ტრანსმისიის სახეები

მექანიკური ტრანსმისია ყველაზე გავრცელებული სახეა. მასში მაბრუნი მომენტის გადაცემა ხორციელდება ტრანსმისიის

აგრეგატებსა და მექანიზმებში დეტალებს შორის მექანიკური ხახუნის საშუალებით. იგი ძრავის და წამყვანი თვლების რაოდენობის და განლაგების მიხედვით შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა სქემით (ნახ. 2.2). კლასიკურად ითვლება ის სქემა, რომლის მიხედვითაც ძრავი მოთავსებულია ავტომობილის წინა ხოლო – წამყვანი თვლები უკანა ნაწილში (ნახ. 2.2,ა). ასეთი სქემის უპირატესობად ითვლება წინა და უკანა ხიდებს შორის წონის თანაბარი განაწილება. უარყოფითი მხარეა ის, რომ გამოიყენება საკმარისად გრძელი კარდანული გადაცემა. ამ შემთხვევაში თვლის ფორმულა არის 4X2, რაც ნიშნავს იმას, რომ ოთხი თვალიდან ორია წამყვანი.



ნახ. 22. საფეხურიანი მექანიკური ტრანსმისიების სქემები:

1-ძრავა; 2-გადაბმულობა; 3-გადაცემათა კოლოფი; 4-კარდანული გადაცემა; 5-მთავარი გადაცემა; 6-დიფერენციალი; 7-ნახევარდერძები; 8-წამყვანი ხიდი;

9-მთავარი გადაცემა; 10-წამყვანი ხიდი;

11-დერქთაშორისი დიფერენციალი; 12-გამანაწილებელი კოლოფი

უფრო კომპაქტურია სქემა, როცა ძრავა და წამყვანი ხიდი ერთადაა განლაგებული ავტომობილის წინა ან უკანა ნაწილში (ნახ. 2.2,ბ). ამ შემთხვევაში გადაბმულობა, გადაცემათა კოლოფი, მთავარი გადაცემა და დიფერენციალი თავსდება ერთ კარტერში, ხოლო მაბრუნი მომენტის გადაცემა წამყვან თვლებზე ხდება მოკლე კარდანული შეერთებით.

ძრავის და ტრანსმისიის წინა განლაგება აუმჯობესებს ავტომობილის მართვადობას, მდგრადობას, ხოლო განივად ძრავის მოთავსება კი ამარტივებს მთავარ გადაცემას.

ძრავას და ტრანსმისიის უკან განლაგება იშვიათად გამოიყენება, თუმცა ამ დროს შესაძლებელი ხდება ხილვადობის გაზრდა, ასევე კაბინის უკეთ იზოლირება ძრავასა და გამონაბოლქვი აირების ხმაურისგან. ამ სქემის ნაკლია მართვადობის, მდგრადობის გაუარესება და შეჯახებისას მძღოლის და წინ მსხდომი მგზავრების უსაფრთხოების შემცირება.

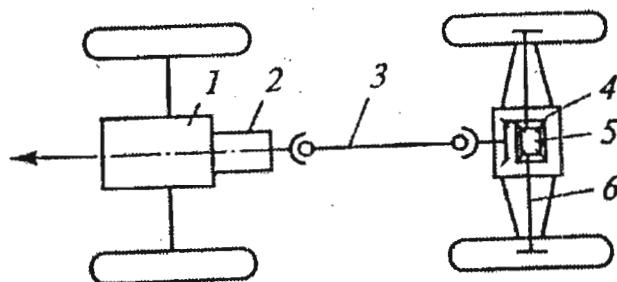
წამყვანი თვლების (ხიდების) რაოდენობის ზრდასთან ერთად ტრანსმისიის კონსტრუქცია რთულდება. თუ ოთხი თვლიდან ოთხივე წამყვანია – 4X4 (ნახ. 2.2,დ), მაშინ ტრანსმისიას ემატება გამანაწილებელი კოლოფი 12 და კარდანული გადაცემები 4. იმ შემთხვევაში, თუ ავტომობილის ექვსი თვლიდან ექვსივე წამყვანია – 6X6, მაშინ ზემოაღნიშნულს ემატება კარდანული გადაცემა 4 და გამანა-წილებელ კოლოფში – ღერძთაშორისი დიფერენციალი 11 (ნახ. 2.2,ე).

საფეხურიანი მექანიკური ტრანსმისიები მარტივია, ეკონომიურია და საიმედოა უსაფეხუროსთან შედარებით. იგი ხასიათდება უფრო მაღალი მქ კოეფიციენტით. მისი უარყოფითი მხარეა გადაცემის გადართვის დროს სიმძლავრის ნაკადის გაწყვეტა, რაც იწვევს ავტომობილის მოძრაობის შენელებას და შესაბამისად გაქანების ინტენსივობის შემცირებას. გარდა ამისა, საჭირო გადაცემის სწორად შერჩევა და თვით გადაცემის გადართვის პროცესის ხარისხი დამოკიდებულია მძღოლის კვალიფიკაციაზე, რაც ცხადია ყოველთვის არა ოპტიმალური. ექსპლუატაციის პირობებთან ავტომობილის თვალთან მიყვანილი მაბრუნი მომენტის სიდიდის შესაბამისობის ამაღლების მიზნით მიზანშეწონილია საფეხურების რაოდენობის გაზრდა, ე.ი. უსაფეხურო ტრანსმისიასთან მიახლოება. მაგრამ ამით რთულდება ტრანსმისია, მცირდება მისი საიმედობა და იზრდება მძღოლის გადაღლა. აღნიშნულის გამო ბოლო წლებში შეიმჩნევა ავტომობილებზე მექანიკური ტრანსმისიების გამოყენების ხელითი წილის შემცირება სხვა სახის ტრანსმისიებთან მიმართებაში.

უსაფეხურო ტრანსმისიის ყველაზე გავრცელებული სახეა ჰიდრომექანიკური ტრანსმისია (ნახ. 2.3). იგი შედგება ჰიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის 2, კარდანული გადაცემის 3 და წამყვანი ხიდისგან 4.

ჰიდრომექანიკურ კოლოფში შედის ჰიდროტრანსფორმატორი, რაც არის მაბრუნი მომენტის ჰიდროდინამიკური უსაფეხურო გარდამქმნელი და მექანიკური პლანეტარული კოლოფი. ჰიდროტრანსფორმატორის გამოყენება უზრუნველყოფს ავტომობილის აღგილიდან მდოვრედ დაძვრას, იძლევა გადაცემების ავტომატური გადართვის შესაძლებლობას და დინამიკური დატვირთვების შემცირების შედეგად ზრდის ძრავის და ტრანსმისიის დეტალების ხანგამდებას. ჰიდრომექანიკური ტრანსმისიის მთავარ უარყოფით მხარეებად ითვლება კონსტრუქციის სირთულე, ჰიდრავლიკური

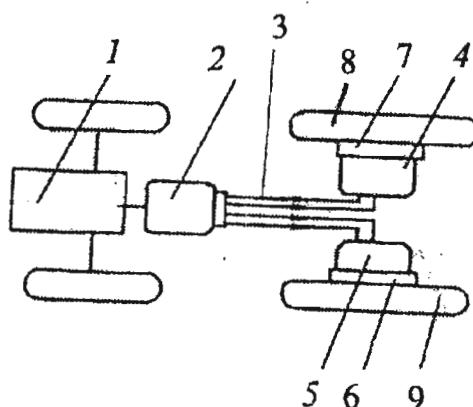
დანაკარგებით განპირობებული დაბალი მქ კოეფიციენტი და მაღალი ლირებულება.



ნახ. 2.3. პიდრომექანიკური ტრანსმისიის სქემა:

1-ძრავა; 2- პიდრომექანიკურ გადაცემათა კოლოფი; 3-კარდანული გადაცემა; 4-მთავარი გადაცემა; 5- დიფერენციალი; 6-ნახევარდერძები

ელექტრომექანიკურ ტრანსმისიაში (ნახ. 2.4) ოპტიმალურ რეჟიმში მომუშავე შიგაწვის ძრავა 1 (როგორც წესი, დიზელი) აბრუნებს გენერატორის 2 როტორს. გამომუშავებული ელექტრონერგია სადენების 3 საშუალებით მიეწოდება წევის ელექტრო-ძრავებს 4 და 5. ეს უკანასკნელი ამუშავებენ საბორტო რედუქტორებს 6 და 7, რომლებიდანაც მაბრუნი მომენტი გადაეცემა წამყვან თვლებს 8 და 9.



ნახ. 2.4. ელექტრომექანიკური ტრანსმისიის სქემა:

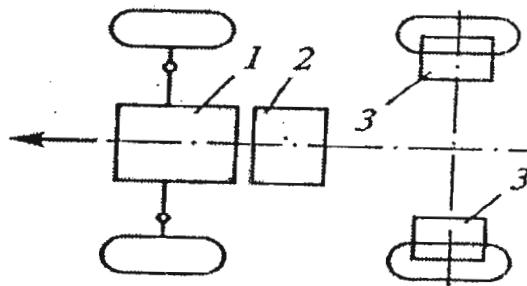
1-ძრავა; 2-გენერატორი; 3-ელექტროსადენები; 4,5-წევის ელექტროძრავები; 6,7-საბორტო რედუქტორები; 8,9-წამყვანი თვლები

ასეთი სახის ტრანსმისიის უპირატესობას წარმოადგენს მუდმივი დენის ელექტროძრავის მაბრუნი მომენტის და ბრუნთა რიცხვის უწყვეტი ავტომატური ცვალებადობა გზის წინააღმდეგობისაგან დამოკიდებულებით. მაგალითად, თუ გზის წინააღმდეგობა გაიზარდა, მაშინ შემცირდება ელექტროძრავის ბრუნვის სიხშირე და ავტომატურად გაიზრდება მაბრუნი მომენტი. შესაბამისად ასეთი ტრანსმისია არ მოიცავს და გადაცემათა კოლოფს, რის გამოც მნიშვნელოვნად უმჯობესდება მძლოლის მუშაობის პირობები.

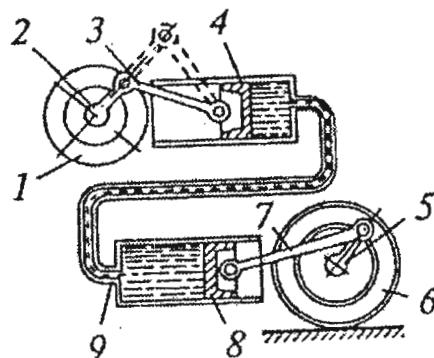
კონსტრუქციის სირთულის, დიდი გაბარიტების და ლირებულების გამო, ეკონომიკურად გამართლებულია ასეთი ტრანსმისიების

გამოყენება სატეირო ავტომობილებზე, რომელთა ტენია 80 ტონას აღემატება.

პიდრომოცულობითი ტრანსმისია წარმოადგენს უსაფეხურო ძალოვან გადაცემას, რომელშიც მაბრუნი მომენტი შიგაწვის ძრავიდან წამყვან თვლებს გადაცემა წნევის ქვეშ მყოფი სითხის – ზეთის საშუალებით (ნახ. 2.5). ასეთი სახის ტრანსმისიაში ძრავის 1 საშუალებით მოქმედებაში მოდის პიდრავლიკური ტუმბო 2, რომელიც მილგაყვანილობებით დაკავშირებულია პიდრავლიკურ ძრავებთან 3. ეს ძრავები უშუალო კავშირშია წამყვან თვლებთან. ძრავის მუშაობისას პიდრავლიკური ტუმბო ზეთს მაღალი წნევით გადაჭირების პიდრავლიკურ ძრავებში, სადაც გადაცემული ენერგია გარდაიქმნება მექანიკურ მუშაობად და წამყვანი თვლები მოდის ბრუნვით მოძრაობაში.



ნახ. 2.5. პიდრომოცულობითი ტრანსმისია:
1-შიგაწვის ძრავა; 2-პიდრავლიკური ტუმბო; 3-პიდრავლიკური ძრავა



ნახ. 2.6 პიდრომოცულობითი გადაცემა:
1- ძრავა; 2 და 5- მრუდმხარები; 3 და 7- ბარბაცები; 4 და 8- დგუშები;
6- თვალი; 9- მილგაყვანილობა

პიდრომოცულობით ტრანსმისიას აქვს შემდეგი უპირატესობანი: მაბრუნი მომენტის და ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის ფართო დიაპაზონში შეცვლა, დისტანციურობა (აგრეგატები, განლაგებულია ავტომობილის სხვადასხვა ადგილას, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ზეთის მილსაღენებით), სიმარტივე, მექანიკური ტრანსმისიის აგრეგატების სრულად შეცვლა. პიდრომოცულობითი ტრანსმისიის უარყოფითი მხარეა კონსტრუქციის სირთულე და შედარებით მაღალი ღირებულება. ამიტომ იგი გამოიყენება მხოლოდ სპეციალურ ავტომობილებში.

3. გადაბმულობა

3.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა და მუშაობის პრინციპი

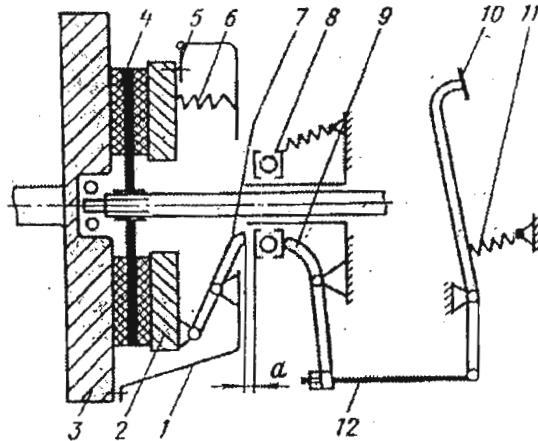
გადაბმულობის დანიშნულებაა: მაბრუნი მომენტის გადაცემა ძრავიდან ტრანსმისიაზე, უშუალოდ კი გადაცემათა კოლოფზე; ძრავის და ტრანსმისის სწრაფად გათიშვა და ავტომობილის დამვრის და გადაცემათა გადართვისას მათი მდოვრედ შეერთება; ძრავის და ტრანსმისის დაცვა დინამიკური დატვირთვებისგან.

გადაბმულობები არის: წამყვანი და ამყოლი ნაწილების კავშირის მიხედვით—ფრიქციული, ჰიდრავლიკური, ელექტრომაგნიტური; დამწოლი ძალვის შექმნის მიხედვით—პერიფერიული ზამბარებით, ცენტრალური ზამბარით; ამყოლი დისკოების რიცხვის მიხედვით—ერთდისკოიანი, ორდისკოიანი, მრავალდისკოიანი; ამძრავის ტიპის მიხედვით—მექანიკური ამძრავით, ჰიდრავლიკური ამძრავით.

ნახ.3.1-ზე ნაჩვენებია ერთდისკოიანი ფრიქციული გადაბმულობის ზოგადი მოწყობილობის სქემა. გადაბმულობის წამყვანი დეტალები შეერთებულია ძრავთან, ამყოლი დეტალები კი ტრანსმისიასთან. წამყვან დეტალებს მიეკუთვნება მქნევარა 3, გარსაცმი 1 და დამწოლიდისკო 2, ხოლო ამყოლს – დისკო 4. ეს უკანასკნელი ზის გადაცემათა კოლოფის პირველადი ლილვის შლიცებზე. დამწოლი დისკო გარსაცმთან შეერთებულია ფირფიტებით 5. რაც იძლევა საშუალებას მაბრუნი მომენტი გადაეცეს დამწოლ დისკოს ისე, რომ გადაბმულობის ჩართვა-გამორთვის დროს შესძლოს დერძული გადადგილება.

გადაბმულობის ჩართვა ხდება კონცენტრულად განლაგებული ზამბარების 6 დაწოლის ძალით, ხოლო გამორთვა ბერკეტების-7 შემობრუნებით გარსაცმზე დამაგრების დერძის მიმართ. ბერკეტები 7 გარსაცმთან ერთად ბრუნავენ, ამიტომ მათზე არამბრუნავი დეტალებიდან ძალის გადასაცემად გამოიყენება გამორთვის ქურო დამწოლი საკისრით 8. ქუროსთან შეხებაშია ჩანგალი 9, რომელიც მიეკუთვნება გადაბმულობის ამძრავს. ამ უკანასკნელ მექანიზმში შედის აგრეთვე: სატერფული 10, წევა 12 და ზამბარა 11. თუ სატერფული თავისუფალ მდგომარეობაშია, მაშინ გადაბმულობა ჩართულია, რადგან ამყოლი დისკო 4 მოქცეულია მქნევარა 3 და დამწოლ დისკოს 2 შორის ზამბარების 6 დაწოლის ძალის ზემოქმედებით. მაბრუნი მომენტის გადაცემა ხდება ამყოლი დისკოს ფრიქციული ნაფენის და მქნევარას დამწოლი დისკოს ზედაპირებთან შეხებისას შექმნილი ხახუნის მომენტის საშუალებით. სატერფულზე დაწოლის შედეგად ჩანგლის 9-ზე, მოქმედებით გამორთვის ქურო საკისართან 8 ერთად ლილვის 13 შლიცებზე გადადგილდება მქნევარას მიმართულებით. ბერკეტების 7 შემობრუნებისას დამწოლი დისკო გადაადგილდება მარჯვნივ ისე, რომ მანძილი მასა და მქნევარას შორის აღმოჩნდება ამყოლი დისკოს

სისქეზე მეტი. ამიტომ წამყვან და ამყოლ დეტალებს შორის წყდება კონტაქტი და გადაბმულობა გამოირთვება.



ნახ. 3.1. ერთდისკოიანი ფრიქციული გადაბმულობის სქემა:

1-გარსაცმი; 2-დამწოლი დისკო; 3-მქნევარა; 4-ამყოლი დისკო; 5-დრეკადი ფირფიტა; 6-ზამბარა; 7-ბერკეტი; 8-გამომრთველი საკისარი; 9-ჩანგალი; 10-სატერფული; 11-ზამბარა; 12-წევა

ავტომობილის ადგილიდან დაძვრმდე გადაბმულობა გამორთულია, დაძვრისას კი ხდება მისი მდოვრე ჩართვა. ამისათვის მბრუნავი მქნევარა და დამწოლი დისკო შეხებაში მოდის უძრავ ამყოლ დისკოსთან. მათ ზედაპირებს შორის ხახუნის შედეგად ამყოლ დისკოს გადაეცემა მაბრუნი მომენტი. ეს უკანასკნელი მიაღწევს რა გარკვეულ სიდიდეს, ტრანსმისიის სხვა კვანძების გავლით გადაეცემა წამყვან თვლებს და ავტომობილი იძვრება ადგილიდან. ჩართვის პროცესში გარკვეული დროის განმავლობაში ადგილი აქვს ამყოლი დისკოს ბუქსაობას წამყვანი დეტალების მიმართ. ამ დროს ამყოლი დისკოს ბრუნვის სიხშირე თანდათანობით იზრდება, ხოლო მქნევარას და მასთან ხისტად დაკავშირებული დამწოლი დისკოს ბრუნვის სიხშირე შესაბამისად მცირდება. იმისათვის, რომ არ მოხდეს ძრავის მუშაობის შეწყვეტა, გადაბმულობის სატერფულიდან ფეხის აღება და საწვავის მიწოდების გაზრდა უნდა მოხდეს მდოვრედ, ამასთან ჩართვის პროცესის ნორმაზე მეტად გახანგრძლივებაც არაა მიზანშეწონილი, რადგან ბუქსაობის პროცესში ხდება ამყოლი დისკოს ცვეთა, გადაბმულობის გადახურება, ასევე იმავდროულად იზრდება გაქანების დრო და მანძილი. ჩართვის პროცესის დაჩქარება კი იწვევს ტრანსმისიაში დარტყმით დატვირთვებს, რაც ამცირებს მის ხანგამძლეობას.

აღნიშნული პროცესის ოპტიმალურად წარმართვა აუცილებელია არა მარტო ავტომობილის ადგილიდან დაძვრისას, არამედ გადაცემების გადართვის დროსაც. თუმცა გადაბმულობის დატვირთვები და ბუქსაობა უკანასკნელ შემთხვევაში გაცილებით ნაკლებია.

როგორც ვხედავთ, გადაბმულობის ნორმალური მუშაობა დამოკიდებულია არა მარტო მის კონსტრუქციის სრულყოფაზე, არამედ მძლოლის კვალიფიკაციაზეც.

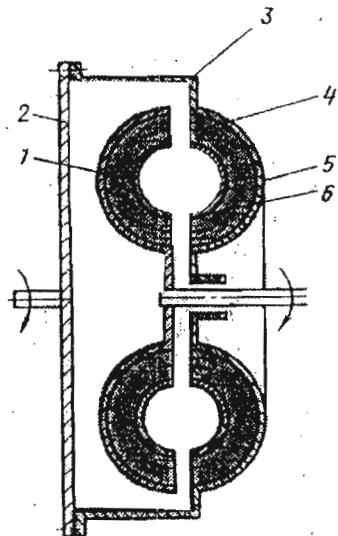
პიდრავლიკური გადაბმულობის ანუ პიდროქუროს (ნახ.3.2) წამყვან ნაწილს წარმოადგენს ტუმბო-თვალი 3 და მისი სახურავი 2, ამყოლ ნაწილს ტურბინა-თვალი 1. ორივე თვალის გარე 5 და შიგა 6 ტორსებს შორის კონცენტრულადაა განლაგებული ფრთები 4, რომელთა შორის წარმოქმნილ არხებში მოთავსებულია მუშა სითხე. ძრავის მუშაობისას მბრუნავი ტუმბო-თვლის ფრთები მოქმედებენ სითხეზე და იგი ცენტრიდანული ძალებით გადაიტყორცნება პერიფერიაზე, რის შედეგადაც ტუმბო-თვლის ფრთებს შორის არსებული არხებიდან სითხე გადაიდევნება ტურბინა-თვლის ფრთებს შორის არსებულ არხებში, საიდანაც იგი ბრუნდება უკან ტუმბო-თვალში. წარმოიქმნება სითხის ჩაკეტილი წრიული ნაკადი, რომელიც დიდი სიჩქარით მოძრაობს ფრთებს შორის არსებულ არხებში.

მბრუნავი სითხე ტუმბო-თვლის ფრთებიდან მიღებულ ენერგიას გადასცემს ტურბინა-თვალს და მოჰყავს იგი მოძრაობაში. დაბალ ბრუნვის სიხშირეებზე გადაცემული ენერგია ნაკლებია. ამიტომ აცურება ე.ი. ბრუნვის სიხშირეებს შორის სხვაობა დიდია. რაც უფრო სწრაფად ბრუნვას მქნევარა და მასთან ხისტად დაკავშირებული ტუმბო-თვალი, მით მეტი მაბრუნი მომენტი გადაეცემა ტურბინა-თვალს და უფრო მცირდება ბრუნვის სიხშირეებს შორის სხვაობა.

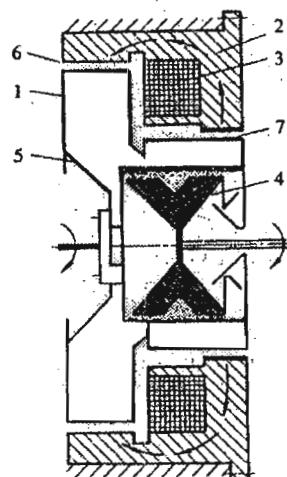
პიდროქურო საშუალებას იძლევა გაჩერებულ ავტომობილზე ძრავა უქმ სვლაზე მუშაობდეს ჩართული გადაცემისას. ამ დროს ტუმბო-თვალი ბრუნვას, ხოლო ტურბინა-თვალი გაჩერებულია. საწვავის მიწოდების სატერფულზე დაწოლის შედეგად იზრდება რა ძრავას და ამით ტუმბო-თვლის ბრუნვის სიხშირე, თანდათან იზრდება მაბრუნი მომენტი ტურბინა-თვალზე, რაც გადაეცემა წამყვან თვლებს და ავტომობილი იწყებს მოძრაობას.

ავტომობილის ტრანსმისიაში პიდროქურო ხშირად გამოიყენება ფრიქციულ გადაბმულობასთან ერთად. ამ შემთხვევაში კარგად მიღწევა ავტომობილის ადგილიდან მდოვრედ დაძვრა და ტრანსმისის დინამიკური დატვირთვების შემცირება.

ელექტრომაგნიტური გადაბმულობა. ფხვნილიან გადაბმულობას (ნახ. 3.3) აქვს სამი ძირითადი ნაწილი: გადაბმულობის კარტერზე დამაგრებული უძრავი კორპუსი 2 აგზნების გრაგნილით 3, მუხლა ლილვზე დამაგრებული წამყვანი ნაწილი 1 და გადაცემათა კოლოფის წამყვან ლილვზე შეერთებული ამყოლი ნაწილი 4. აღგზნების გრაგნილში დენის მიწოდების შედეგად მის ირგვლივ წარმოიქმნება ჩაკეტილი წრიული მაგნიტური ნაკადი, რაც ნაჩვენებია ისრებით. აღნიშნული ნაკადი იკვრება 5, 6 და 7 ღრეჩოებით. სპეციალური რკინის ფხვნილით შევსებულია ღრეჩო 5.



ნახ. 3.2 პიდრავლიკური გადაბმულობის სქემა:
1-ტურბინა თვალი; 2-სახურავი; 3-ტუმბო-თვალი; 4-ფრთები; 5-გარე ტორსი; 6-შიგა ტორსი



ნახ. 3.3. ელექტრომაგნიტური გადაბმულობის სქემა: 1-წამყვანი ნაწილი; 2-უძრავი კორპუსი; 3-აგზენების გრაგნილი; 4-ამყოლი ნაწილი; 5, 6 და 7 ღრეჩებები

ამ უკანასკნელში ზემოთ დასახელებული მაგნიტური ნაკადის გავლისას ფხვნილის ნაწილაკები მაგნიტდებიან, ერთმანეთს მიიზიდავენ და თითქმის ხისტ მასად იქცევიან, რის გამოც ხდება გადაბმულობის წამყვანი და ამყოლი ნაწილების ერთმანეთთან ხისტად დაკავშირება და მაბრუნი მომენტი გადაეცემა ძრავადან წამყვან თვლებს. გამორთვის პროცესში შეწყდება რა დენის მიწოდება რკინის ნაწილაკები განმაგნიტდებიან, გადავლენ ფხვნილის მდგომარეობაში და მაბრუნი მომენტი ვეღარ გადაეცემა წამყვანიდან ამყოლ ნაწილს

3.2. გადაბმულობების კონსტრუქციები

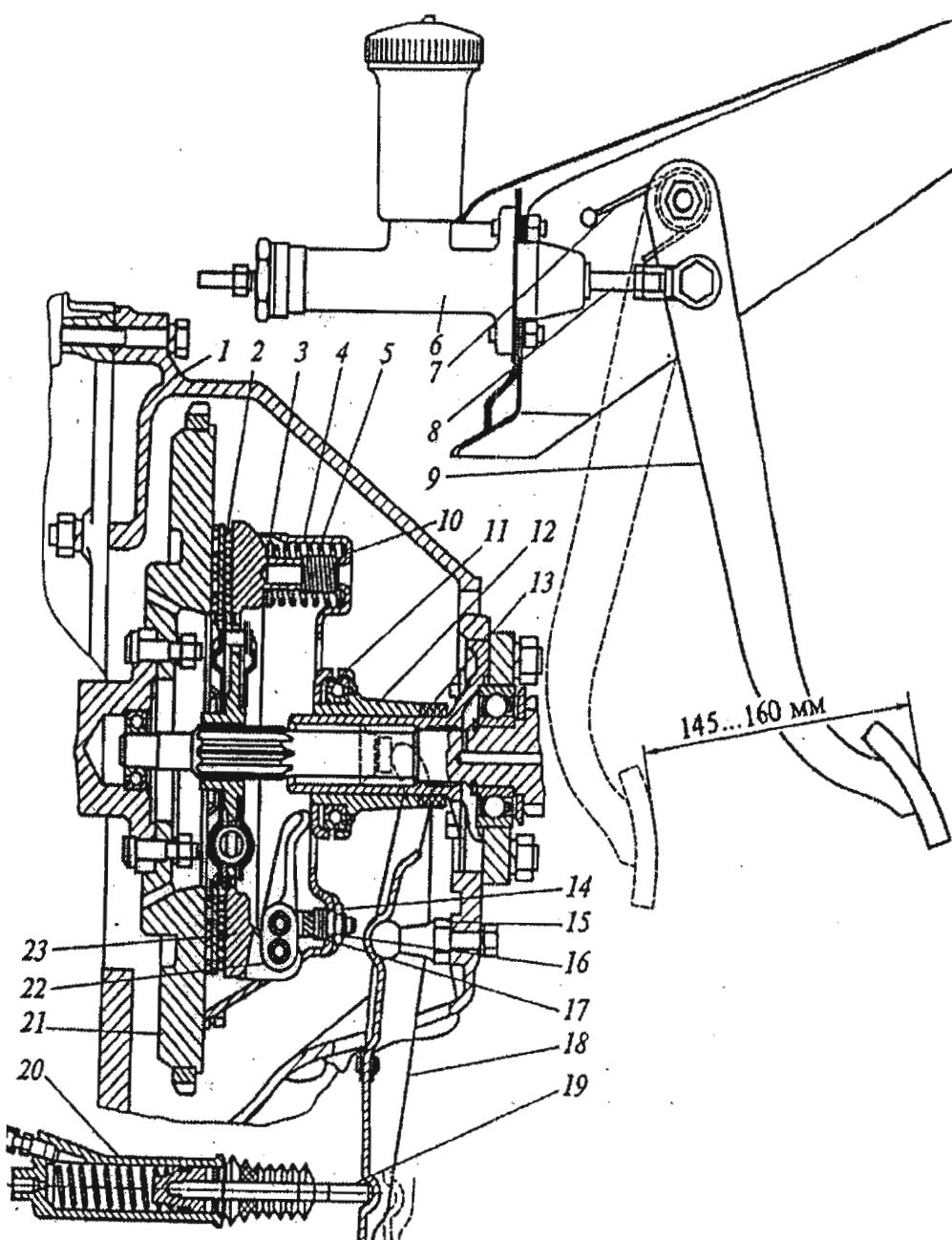
3.2.1. ფრიქციული გადაბმულობები ზამბარების პერიფერიული განლაგებით

დღეისათვის ავტომობილის უმეტეს რაოდენობაზე დაყენებულია ერთდისკონიანი ფრიქციული გადაბმულობა ზამბარების პერიფერიული განლაგებით (ნახ. 3.4).

ძრავას მქნევარაზე 21 ჭანჭიკებით მიმაგრებულია გარსაცმი 4. ამ უკანასკნელის ფანჯრებში შესულია დამწოლი დისკოს 23 შევერილები, რომელიც გარსაცმიდან დამწოლ დისკოს გადასცემენ მაბრუნ მომენტს და ამავე დროს ისინი იძლევა საშუალებას, რათა ჩართვა-გამორთვისას მოხდეს დამწოლი დისკოს გრძივი გადაადგილება. დისკოზე დაწოლის ძალა კი ხორციელდება კონცენტრულად განლაგებული ზამბარებით 5 და 10, რომლის ქვეშ მოთავსებულია თბოსაიზოლაციო საყელურები 3.

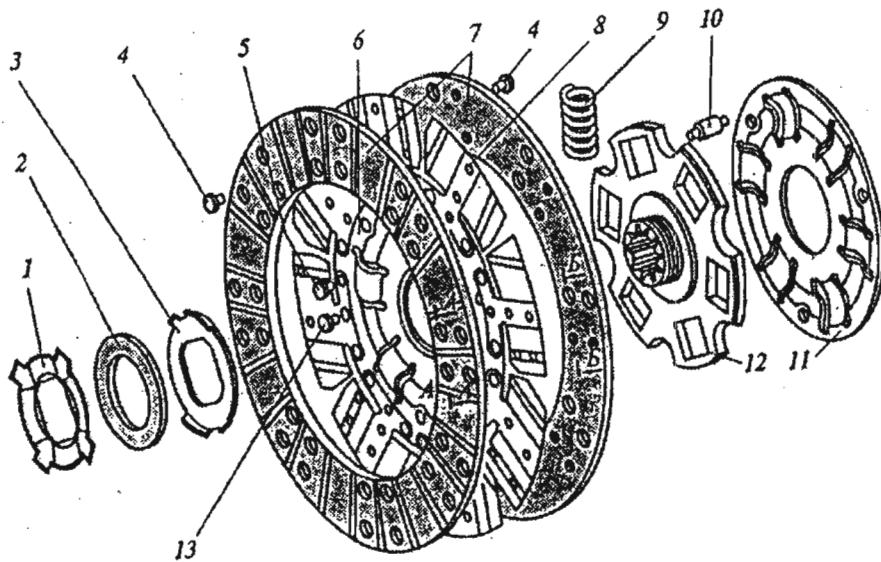
გადაბმულობის გამორთვისას გამომრთველი ჩანგლის 18 საშუალებით ხდება დამწოლი დისკოს საკისრის 11 გადაადგილება. ამის შედეგად სამი ცალი ბერკეტი 22 შემობრუნდება საყრდენი ჩანგლის 17 მიმართ, რაც იწვევს დამწოლი დისკოს 23 ამყოლ დისკოსთან 2 კონტაქტიდან გამოსვლას. აღნიშნული პროცესის ოპტიმალურად წარმართვისათვის ბერკეტების 22 შიგა ბოლოები უნდა იყოს ერთ სიბრტყეში. მათი მდებარეობა რეგულირდება სარეგულირო ქანჩებით 14.

ამყოლი დისკო 2 ზის შლიცური შეერთებით გადაცემათა კოლოფის პირველად ლილგზე. ამყოლი დისკო მქნევარადან და დამწოლი დისკოდან მიღებულ მაბრუნ მომენტს გადასცემს ზემოთდასახელებულ ლილვს. ნახ. 3.5-ზე წარმოდგენილია ამყოლი დისკოს ტიპური კონსტრუქცია. მის მუშა ნაწილს წარმოადგენს ფრიქციული ზესადები 7, რომელიც ფოლადის თხელ დისკოზე 6 ორივე მხრიდან მოქლონების საშუალებით არის დამაგრებული. ზესადები დამზადებულია ცხელი დაწნეხვით მოკლე აზბესტოვანი ბოჭკოსაგან. შემავსებლად გამოყენებულია სინთეტიკური ფისი, ბაკელიტი, გრაფიტი, ლითონის ფევნილი. შემადგენელი კომპონენტების ცვლილებით და ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფით იზრდება თუჯთან ხახუნის კოეფიციენტი და ცვეთამედეგობა მაღალ ტემპერატურაზე. ფოლადის დისკო 6, რომელზეც მიმაგრებულია ზესადებები 7, გადაბმულობის მდოვრედ ჩართვის მიზნით უნდა იყოს დრეკადი. ამიტომ დისკოზე 6 მოქლონებით მიმაგრებულია ბრტყელი ზამბარები 8. ეს უკანასკნელი ქნიან ურთიერთსაწინააღმდეგოდ მიმართულ ორ ტალღას. თვითეულ მათგანზე მიმაგრებულია თითო ზესადები 7. მუხლა ლილვის ბრუნვის სიხშირის სწრაფი ცვლილებისას ავტომობილის ტრანსმისიაში წარმოიქმნება გრეხითი რხევები ეს უკანასკნელი იწვევს დამაგრებების შესუსტებას, ცალკეული დეტალების და მექანიზმების ცვეთას და ასევე შეიძლება გატეხოს კბილანის კბილები. დასახელებული უარყოფითი



ნახ. 3.4. ფრიქციული გადაბმულობა ზამბარების პერიფერიული განლაგებით:
 1-კარტერი; 2-ამყოლი დისკი; 3-საყელური; 4-გარსაცმი; 5,10-ზამბარები;
 6-მთავარი ცილინდრი; 7-სატერფულის ზამბარა; 8-საბიძგებელა;
 9-სატერფული; 11-საკისარი; 12-გამომრთველი ქური; 13-რგოლი;
 14-სარეგულირო ქანჩი; 15-სფერული საყრდენი; 16-ზამბარა; 17-საყრდენი
 ჩანგალი; 18- გამომრთველი ჩანგალი; 19- საბიძგებელა; 20- მუშა ცილინდრი;
 21-მქნევარა; 22-ბერკეტი; 23-დამწოლი დისკი

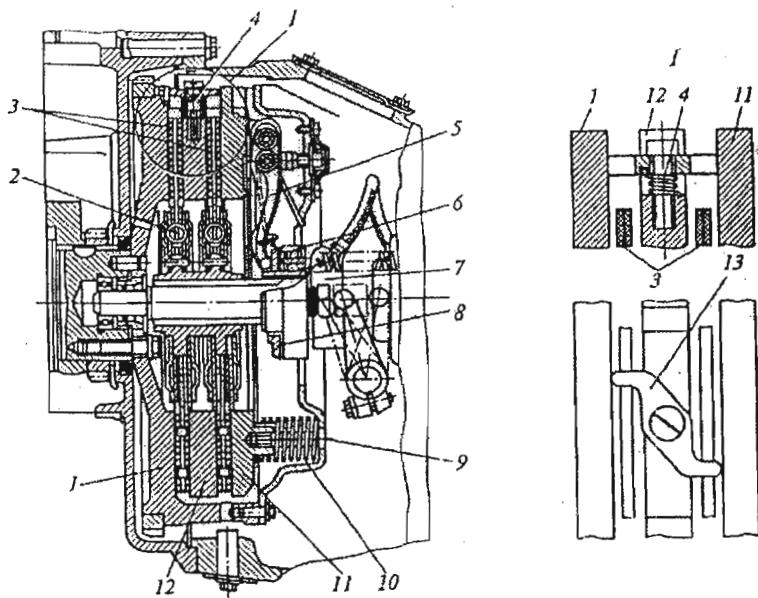
შედეგების თავიდან ასაცილებლად გადაბმულობის ამყოლ დისკოს აქვს გრეხითი რხევების ჩამქრობი, რომელიც გაერთიანებულია ამყოლ დისკოსთან. მორგვი 12 დამზადებულია ერთ მთლიანობაში მილტუჩთან, რომელსაც აქვს ფანჯრები დემპფერის ზამბარებისთვის 9 და ამონაჭრები თითებისთვის 10. ეს უკანასკნელი აერთიანებენ ჩამქრობ 11 და გადაბმულობის 6 დისკოებს. ამონაჭრის დიამეტრი ოდნავ მეტია თითისაზე. ეს სხვაობა იძლევა იმის საშუალებას, რომ ამყოლი დისკო შემობრუნდეს მორგვის მიმართ გარკვეული კუთხით და მოხდეს გრეხითი რხევების ნაწილობრივ ჩაქრობა.



ნახ. 3.5. გადაბმულობის ამყოლი დისკი:

1-დამწოლი ზამბარა; 2-თბოსაიზოლაციო საყელური; 3-ფრიქციული საყელური; 4,5-მოქლონები; 6-გადაბმულობის დისკი; 7-ფრიქციული ზესაღები; 8-ბრტყელი ზამბარა; 9- დემპფერის ზამბარა; 10- თითი; 11- ჩამქრობის დისკი; 12-მორგვი; 13-ბალანსირების ტკირთი

სატვირთო ავტომობილებზე გაზრდილი მაბრუნი მომენტის გადასაცემად გამოიყენება ორდისკოიანი გადაბმულობები. ნახ. 3.6-ზე წარმოდგენილია ორდისკოიანი გადაბმულობა. მისი წამყვანი ელემენტებია: მქნევარა 1; შუალედური წამყვანი დისკი 12; დამწოლი დისკი 11; გარსაცმი 10. ამყოლი დეტალებია: ორი ცალი ამყოლი დისკი 3 გრეხითი რხევების ჩამქრობით 2. წამყვანი და ამყოლი დისკები ერთმანეთზე მიბჯენილია ზამბარებით 9 შექმნილი დაწოლის ძალით. მაბრუნი მომენტი ძრავადან დამწოლ და შუალედურ წამყვან დისკოს გადაეცემა ამ უკანასკნელების გარე ზედაპირებზე არსებული შვერილებით, რომლებიც შედიან მქნევარას ოთხ გრძივ კილოში. აღნიშნული შეერთება დისკოებს 11 და 12 აძლევს საშუალებას ჩართვა-გამორთვის პროცესში გადაადგილდნენ მქნევარას მიმართ.



ნახ. 3.6. ორდისკოიანი გადაბმულობა:

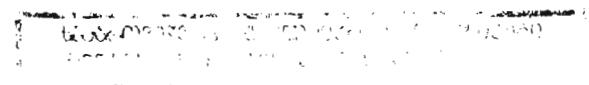
1-მქნევარა; 2-რხევის ჩამქრობი; 3-ამყოლი დისკოები; 4-ბერკეტული მექანიზმი; 5- ბერკეტი; 6-საკისარი; 7-ქურო; 8-რგოლი; 9-ზამბარა; 10-გარსაცმი; 11-დამწოლი დისკი; 12-წამყვანი დისკი; 13-თანაბარმხრიანი ბერკეტი

97116

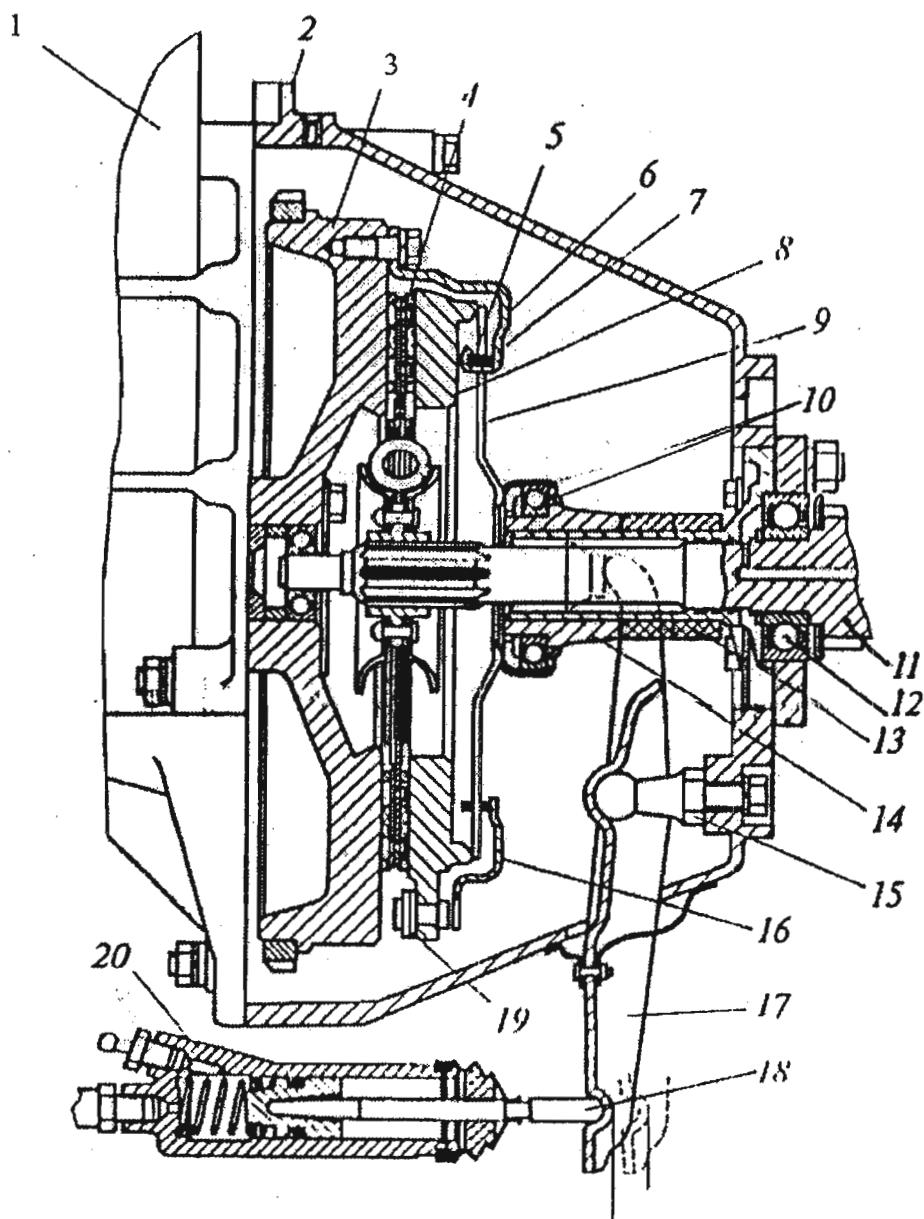
შუალედურ დამწოლ დისკოზე 12 დაყენებულია ბერკეტული მექანიზმი 4, რომლის ზამბარა გადაბმულობის გამორთვის პროცესში გარკვეული კუთხით აბრუნებს თანაბარმხრიან ბერკეტს 13. ეს უკანასკნელი თავისი ბოლოებით ეყრდნობა დამწოლ დისკოს 11 და მქნევარას 1. ამიტომ შემობრუნებისას ბერკეტი 13 შუალედურ წამყვან დისკოს 12 თანაბარ მანძილზე დააყენებს მქნევარას და დამწოლ დისკოს შორის, რაც გამოიწვევს მაბრუნი მომენტის გადაცემის შეწყვეტას.

3.2.2. ფრიქციული ერთდისკოიანი გადაბმულობა ცენტრალური ზამბარით

ცენტრალურ ზამბარიანი გადაბმულობა შეიძლება იყოს დიაფრაგმული ან კონუსური ზამბარით. დიაფრაგმულ ზამბარიანი ძირითადად გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე. იგი ხასიათდება კონსტრუქციის სიმარტივით, მცირე ზომებით და მასით, დაწოლის ძალის თანაბარი განაწილებით წრეზე. გამორთვისას პროცესის ბოლოს სატერფულზე დაწოლის ძალა მცირდება, ვინაიდან გამორთვის პროცესში დიაფრაგმული ზამბარის დაწოლა დამწოლ დისკოზე თანდათან მცირდება მისი დრეკადობის მახასიათებლის არაწრფიულობის გამო.



ნახ.3.7-ზე წარმოდგენილია ერთდისკოიანი ფრიქციული გადაბმულობა ცენტრალური დიაფრაგმული ზამბარით.



ნახ. 3.7. დიაფრაგმული ტიპის გადაბმულობა:

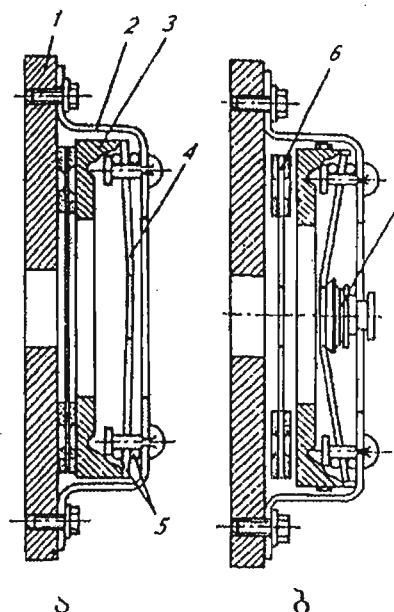
- 1-ძრავა; 2-კარტერი; 3-მქნევარი; 4-ამყოლი დისკო; 5,7-საყრდენი რგოლი;
6, 16- გარსაცმი; 8-დამწოლი დისკო; 9-დიაფრაგმა; 10-გამომრთველი საკისარი;
11-გადაცემათა კოლოფის პირველადი ლილვი; 12- საკისარი; 13-დამცველი
რგოლი; 14-გამომრთველი ქურო; 15-სფერული საყრდენი; 17-გამომრთველი
ჩანგალი; 18-მუშა ცილინდრის საბიძებელა; 19-ფირფიტები

გადაბმულობა შედგება წამყვანი ნაწილებისგან: მქნევარა 3; გარსაცმი 16; დამწოლი დისკო 8. ასევე ამყოლი დისკოს 4 და ჩამრთველ-გამომრთველი დეტალებისაგან: დიაფრაგმული ზამბარა 9; ქურო 14; ჩანგალი 17; საკისარი 10; ფოლადის გარსაცმი 16; თუჯის დამწოლი დისკო 8 და დამწოლი ზამბარა 9 წარმოადგენებ დაუშლელ კვანძს, რომელიც მიმაგრებულია მქნევარაზე 3 ჭანჭიკებით. მქნევარას და დამწოლ დისკოს შორის მოთავსებულია ამყოლი დისკო 4, რომელიც შედგება მორგვისგან და ფრიქციული ზესადებისგან . ამყოლ დისკოს აქვს გრეხითი რხევების ზამბარულ-ფრიქციული ჩამქრობი, რომელიც ახორციელებს დრეკად კავშირს მორგვსა და დისკოს შორის და ახდენს გრეხითი რხევების ჩახშობას.

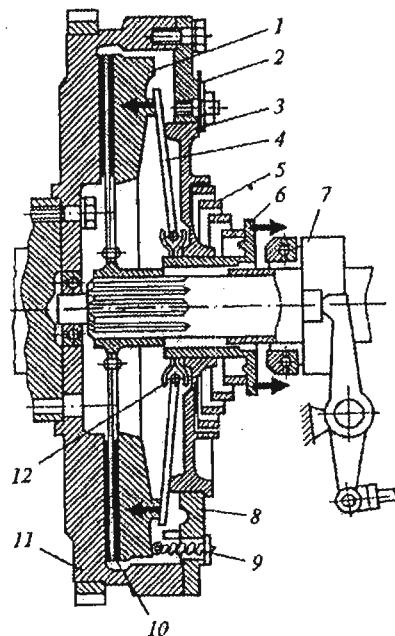
დიაფრაგმული ზამბარა 4 დაშტამპულია მოზამბარე ფურცლო-ვანი ფოლადისგან. თავისუფალ მდგომარეობაში მას აქვს წაკეთილი კონუსის ფორმა რაღიალური ამონაჭერებით, რომლებიც ქმნიან ცენტრისკენ მიმართულ ლითონის ფოლადის მსგავს სეგმენტებს. ეს უკანასკნელი ფაქტიურად წარმოადგენებ დამწოლ ბერკეტებს, რომელთა დრეკადობა და თვით ზამბარის პერიფერიული ნაწილის დაწოლა დამწოლ დისკოზე უზრუნველყოფს გადაბმულობის მდოვრედ ჩართვას. ზამბარა 4 მოქლონებით და ორი რგოლის 5 საშუალებით დამაგრებულია გადაბმულობის გარსაცმზე 2. თუ დამწოლ საკისარზე 7 ძალა არ მოქმედებს, მაშინ დიაფრაგმული ზამბარა პერიფერიული ნაწილით აწვება დამწოლი დისკოს 3 კორძს. (ნახ. 3.8.ა). ამ ზემოქმედების შედეგად გადაბმულობა ჩართულია. გადაბმულობის გამორთვისას გადაადგილდება რა მარცხნივ დამწოლი საკისარი 7, აწვება დიაფრაგმული ზამბარის ფურცლების შიგა ბოლოებს. ამის შედეგად ზამბარა 4 შემობრუნდება საყრდენი რგოლების 5 მიმართ და დამწოლი დისკო 3 დაშორდება ამყოლ დისკოს 6. შეწყდება მაბრუნი მომენტის გადაცემა.

გადაბმულობა ცენტრალური კონუსური ზამბარით დიაფრაგმულთან მიმართებაში იძლევა შედარებით დიდი მაბრუნი მომენტის გადაცემის საშუალებას. აღნიშნული უპირატესობა მიღწეულია დამწოლ დისკოსა და ზამბარას შორის მოთავსებული ბერკეტული მექანიზმით, რომელიც ახდენს დაწოლის ძალის გაზრდას. მოცემული ტიპის გადაბმულობის კონსტრუქცია ზამბარების პერიფერიულ განლაგებასთან შედარებით მარტივი და კომპაქტურია. ამასთან დაწოლის ძალის განაწილებას დამწოლ დისკოზე შედარებით თანაბარი ხასიათი აქვს.

ნახ.3.9-ზე წარმოდგენილია ფრიქციული, ერთდისკოიანი კონუსურ ზამბარიანი გადაბმულობა. შეკუმშულ კონუსური ზამბარა 5 მოთავსებულია მოძრავ მილისას 6 და საყრდენ მილტუჩს 3 შორის. ზამბარა არ ეხება დამწოლ დისკოს, რის გამოციგი მუშაობისას ნაკლებად ხურდება და დიდხანს ინარჩუნებს დოკუმენტაციას. მილტუჩი ჩამაგრებულია გარსაცმში 8. ეს უკანასკნელი კი ჭანჭიკებით არის დამაგრებული მქნევარაზე. მოძრავი მილისის 6 შიგა ბოლოზე არსებულ გარსაკრში 12 განლაგებულია დამწოლი ბერკეტების 4 სფერული საყრდენები. ბერკეტების გარე ბოლოები



ნახ. 3.8. დიაფრაგმული ტიპის გადაბმულობა:
ა,ბ-გადაბმულობა ჩართულ და გამორთულ მდგომარეობაში; 1-მქნევარა;
2-გარსაცმი; 3-დამწოლი დისკო; 4-დიაფრაგმული ზამბარა; 5-საყრდენი რგოლი;
6- ამყოლი დისკო; 7-დამწოლი საკისარი



ნახ. 3.9. ერთდისკოიანი გადაბმულობა კონუსური ზამბარით:
1-დამწოლი დისკო; 2-სარეგულირო სადები; 3-მილტუჩი;
4-ბერკეტი; 5-კონუსური ზამბარა; 6-მილისა; 7-ქურო; 8-გარსაცმი;
9-ზამბარა; 10-ამყოლი დისკო; 11-მქნევარა; 12-გარსაკი

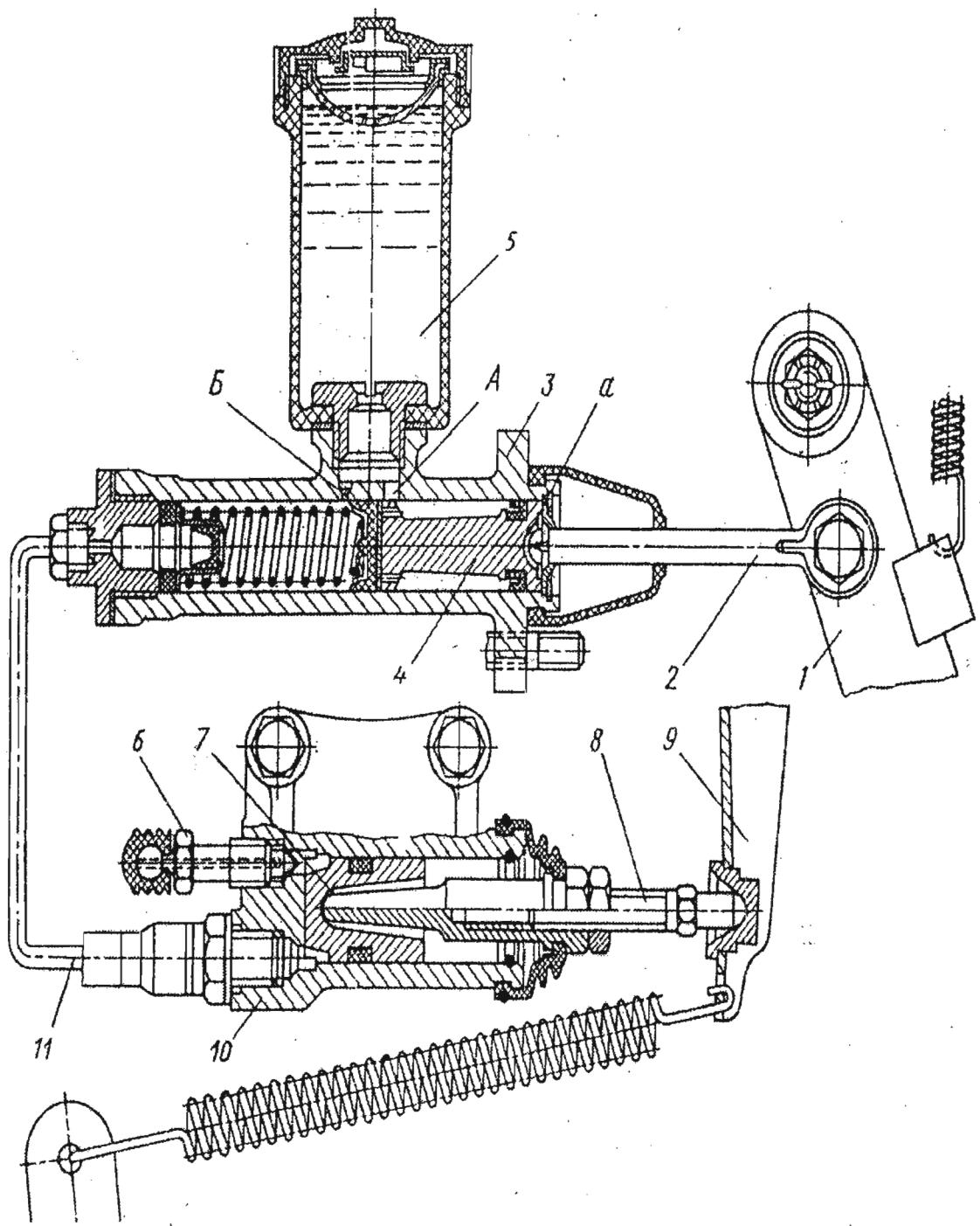
მოთავსებულია საყრდენი მიღტულ შეერილსა და დამწოდისკოს 1 შორის, რაც დამწოლი ბერკეტების დრეკადობის გამო შეკუმშული ზამბარის ზემოქმედების დროს განაპირობებს დამწოლი 1 და ამყოლი დისკოს 10 გადაადგილებას მქნევარას მიმართულებით და გადაბმულობის მდოვრედ ჩართვას. კონუსური ზამბარის ზემოქმედება რეგულირდება სადებებით 2, რომლებიც ჩაყენებულია გარსაცმს 8 და საყრდენ მიღტუჩის 3 შორის. დამწოლ დისკოს აქვს მართულთხა ფორმის ამონაშვერი, რომელიც შესულია გარსაცმის 8 კილოში. ამით მიიღწევა მაბრუნი მომენტის გადაცემა მქნევარადან დამწოლ დისკოზე და დამწოლი დისკოს დერძული გადაადგილების შესაძლებლობა. გადაბმულობა მოთავსებულია კარტერში, რომელიც ჭანჭიკებით არის დამაგრებული ცილინდრების ბლოკზე.

გადაბმულობის ჩართულ მდგომარეობაში ამყოლი დისკო ჩაჭერილია დამწოლ დისკოსა და მქნევარას შორის კონუსური ზამბარის და დამწოლი ბერკეტების საშუალებით. გადაბმულობის გამორთვისას ქურო 7 დამწოლ საკისართან ერთად გადაადგილდება მარცხნივ, აწვება მოძრავ მილისას, რომელიც კუმშავს კონუსურ ზამბარას და ბერკეტების შიგა ბოლოებს გადაადგილებს მქნევარასკენ. ამის შედეგად ბერკეტების გარე ბოლოების დაწოლა დამწოლ დისკოზე წყდება. ზამბარების 9 საშუალებით დამწოლი დისკო გამოდის ამყოლ დისკოსთან კონტაქტიდან და გადაბმულობა გამოირთვება.

3.3. გადაბმულობის ამძრავი

თანამედროვე ავტომობილებში უმეტესად გამოყენებულია პიდრავლიკური ამძრავები, რომლებიც უზრუნველყოფენ სატერფულიდან გამომრთველ ჩანგალზე ძალის გადაცემას სითხის საშუალებით. მისი კონსტრუქცია მოიცავს მთავარ ცილინდრს 3, მუშა ცილინდრს 10 და მათ შემაერთებელ მილსადენებს 11. მთავარი ცილინდრი სითხის რეზერვუარს 5 უკავშირდება საკომპენსაციო 12 და გადამშვები 13 ხერელებით (ნახ. 3.10).

სატერფულზე 1 დაწოლისას მთავარი ცილინდრის დგუში 4 გადაადგილდება მარცხნივ, რის გამოც ჩაიკეტება საკომპენსაციო ხერელი 12 და მოხდება სითხის მიწოდება მილსადენის საშუალებით მუშა ცილინდრში 10. სითხე სატერფულზე დაწოლის ძალის შესაბამისი წნევის ზემოქმედებით მარჯვნივ გადაადგილებს დგუშს 7 და ჭოკს 8, ხოლო უკანასკნელი შემოაბრუნებს გადაბმულობის გამომრთველ ჩანგალს 9, რაც გამოიწვევს გადაბმულობის გამორთვას.



ნახ. 3.10. გადაბმულობის პიდრავლიკური ამძრავი:

1-სატერფული; 2-საბიძგებელა; 3-მთავარი ცილინდრი; 4-დგუში;
5-რეზერვუარი; 6-სარქველი; 7-მუშა ცილინდრის დგუში; 8-ჭოკი;

9-გამომრთველი ჩანგალი; 10-შემსრულებელი ცილინდრი;
11-მილსადენი; 12-საკომპენსაციო ხვრელი; 13-გადამშვები ხვრელი; 14-საყრდენი
რგოლი

სატერფულზე ზემოქმედების შეწყვეტის შემდეგ აღნიშნული დეტალები ზამბარის 15 ზემოქმედებით ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში, წნევა მიღსაღენებსა და ცილინდრებში მცირდება ატმოსფერულამდე და გადაბმულობა ჩაირთვება.

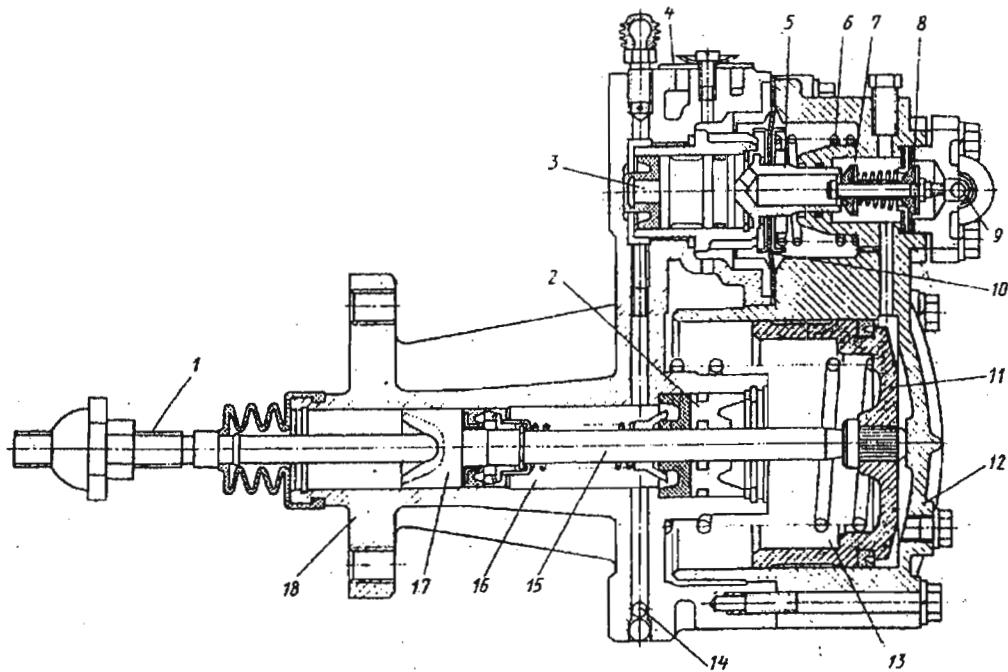
გადაბმულობის სატერფულზე დაწოლის ძალის სწრაფად მოხსნის შემთხვევაში მიღსაღენების საშუალებით უკან დაბრუნებული სითხე ვერ ასწრებს დგუშის 4 მარცხენა მხარეს არსებული სივრცის შევსებას. ამ დროს გადამშვები ხვრელის 13 საშუალებით დგუშის მარჯვენა მხარეს არსებულ სივრცეში რეზერვუარიდან ჩამოღვრილი სითხე დგუშის თავზე არსებული გამჭოლი ხვრელებიდან, გაუხშოების ზემოქმედებით რეზინის სამაჯურის გადაწევის შემდეგ, გადადის დგუშის 4 მარცხენა მხარეს არსებულ სივრცეში და ახდენს იქ წარმოქმნილი გაუხშოების კომპენსირებას.

შემსრულებელი ცილინდრიდან მიღსაღენებით მთავარ ცილინდრში სითხის სრულად დაბრუნების შემდეგ ზედმეტი სითხე საკომპენსაციო ხვრელის 12 საშუალებით გადადის რეზერვუარში. შემსრულებელ ცილინდრს 10 აქვს სარქველი 6 ჰაერის გამოსაშვებად.

ზოგიერთი ავტომობილის გადაბმულობის პიდრავლიკურ ამძრავში მართვის გაადვილების მიზნით ჩართულია პნევმატიკური გამაძლიერებელი (ნახ.3.11). იგი შედგება ენერგიის წყაროს (კომპრესორი და რესივერი შეკუმშული ჰაერით), შემსრულებელი მექანიზმის (შემსრულებელი ცილინდრი 16) და გამანაწილებელი მოწყობილობისაგან 6.

პნევმატიკური გამაძლიერებლის კორპუსი შედგება ორი ნაწილისაგან 12 და 18, რომელთა შორის მოთავსებულია მიმყოლი მექანიზმის დიაფრაგმა 10. მიმყოლ მექანიზმს აქვს კიდევ შემდეგი დეტალები: დგუში 3, სარქველი 4, ბუდე 5, გამომშვები 7 და შემშვები 8 სარქველები.

გადაბმულობის გამორთვისას სატერფულზე დაწოლის გამო პიდრავლიკური ამძრავის მთავარი ცილინდრიდან ხვრელის 14 საშუალებით სითხე მიეწოდება მუშა ცილინდრს 16 და დგუშის 3 ტორსულ ნაწილში. სითხის წნევა მოქმედებს დგუშზე 17 და საბიძებელზე 1, რომელიც დაკავშირებულია გადაბმულობის გამომრთველ ჩანგალთან. იმავდროულად სითხის წნევა მარჯვნივ გასწევს დგუშს 3, რომელიც ბუდის 5 საშუალებით ჩაეეტავს გამომშვებ სარქველს 7 და გასხნის შემშვებ სარქველს 8. ამ უკანასკნელის საშუალებით ხვრელიდან 9 მიწოდებული შეკუმშული ჰაერი გადადის დგუშის 11 მარჯვენა მხარეს არსებულ სივრცეში, სადაც ჰაერის წნევა იზრდება გადაბმულობის სატერფულზე ზემოქმედების პროპორციულად. ჰაერის წნევა დგუშის 11 და ჭოკის 15 საშუალებით გადაეცემა დგუშს 17. ასე, რომ გამომრთველ ჩანგალზე მოქმედ ძალას განაპირობებს ორი მდგენელი: სითხის წნევა ცილინდრში 16 და ჰაერის წნევა ცილინდრში 13.



ნახ. 3.11. გადაბმულობის ამძრავის პნევმატიკური გამაბლიერებელი:

1-საბიძებელი; 2-შემამჭიდროებელი; 3-დგუში; 4-სარქველი;
 5-სარქველის ბუდე; 6-გამანაწილებელი; 7-გამომშვები სარქველი; 8-შემშვები
 სარქველი; 9-შეკუმშულ ჰაერთან დამაკავშირებელი ხვრელი; 10-დიაფრაგმა;
 11- დგუში; 12 და 18-კორპუსის ნაწილები; 13-ცილინდრი; 14-მთავარ
 ცილინდრთან დამაკავშირებელი ხვრელი; 15-ჭოკი; 16-მუშა ცილინდრი; 17-
 დგუში

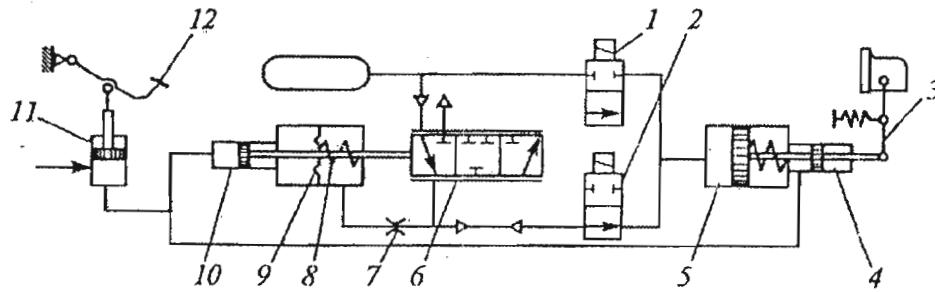
სატერფულზე დაწოლის ძალის მოხსნისას დგუში 3
 გადაადგილდება უკიდურეს მარცხენა მდგომარეობაში, იკეტება 8
 შემშვები და იხსნება გამომშვები 7 სარქველი. ამ დროს სარქველის
 4 საშუალებით შეკუმშული ჰაერი გადის ატმოსფეროში. დგუში 17
 უბრუნდება საწყის მდგომარეობას და ხდება გადაბმულობის ჩართვა.

3.4. გადაბმულობის ელექტრონული მართვის სისტემა

გადაბმულობის ავტომატური მართვა აუმჯობესებს მძლოლის
 მუშაობის პირობებს ავტომობილის ადგილიდან დაძრის და
 გადაცემის გადართვის დროს. ასევე ზრდის ტრანსმისიის
 ხანგამძლეობას, საწვავის ეკონომიურობას, ეკოლოგიურობას,
 ამაღლებს ავტომობილის დინამიკურ მაჩვენებლებს. დღეისათვის
 გამოყენებული ავტომატიზებული მართვის სისტემების შემთხვევაში
 პირდაპირი მართვის ამძრავში ჩართულია სხვადასხვა
 მოწყობილობები, რომელნიც აიოლებენ და აუმჯობესებენ მართვის
 პროცესს. ხოლო ავტომატური მართვისას სატერფული აღარ

გამოიყენება და პროცესი ავტომატურად ოპტიმიზირდება გარემო პირობების შესაბამისად.

ნახ.3.12-ზე წარმოდგენილია ჰიდროკამერა ჰიდროკამერა და პნევმოგამაძლიერებლიიანი გადაბმულობის ავტომატიზებული მართვის სისტემის პრინციპული სქემა. იგი მუშაობს ავტომატურ რეჟიმშიც. სქემაში შედის: სატერფული 12 (მართვის ორგანო), მთავარი ცილინდრი 11 (იგი სატერფულის გადაბმულებას გარდაქმნის მუშა სითხის წევად), ჰიდროცილინდრი 10 მართვის სარქველით 6 (მართვის მოწყობილობა); პნევმოკამერა 9 მემბრანით, ზამბარით 8 დაკალიბრებული დროსელით 7 (შემკრები მოწყობილობა და მაკორექტირებელი რგოლი უკუკავშირის დროს); მუშა ცილინდრი 4, დგუშიანი ერთმხრივი მოქმედების პნევმოგამაძლიერებლი 5 (შემსრულებელი მექანიზმი). გადაბმულობის გამომრთველი ჩანგლის ბერკეტი 3 (მუშა ორგანო). გადაბმულობის ავტომატური მართვისათვის სისტემაში ჩართულია ელექტრომაგნიტური სარქველები 1 და 2.



ნახ. 3.12. გადაბმულობის ავტომატური მართვის კომბინირებული სქემა:

- 1 და 2 ელექტრომაგნიტური სარქველები;
- 3-ბერკეტი;
- 4-მუშა ცილინდრი;
- 5-პნევმოგამაძლიერებელი;
- 6-მართვის მოწყობილობა;
- 7-დროსელის დაკალიბრებული ნახევრები;
- 8-ზამბარა;
- 9-პნევმოკამერა მემბრანით;
- 10-ჰიდროცილინდრი;
- 11-მთავარი ცილინდრი;
- 12-სატერფული

სატერფულზე 12 დაწოლის შედეგად ხდება ჰიდროცილინდრის 11 დგუშის გადაბმულება. სითხე წნევით გადადის ცილინდრში 10 და შემდეგ მუშა ცილინდრში 4, რომლის დერო 3 შემოაბრუნებს გამომრთველი ჩანგლის ბერკეტს. წნევის გაზრდა ცილინდრში 10 იწვევს მართვის სარქველის 6 ამუშავებას და შეკუმშული პაერი მიეწოდება პნევმოგამაძლიერებლის ცილინდრში 5, რომელიც მოქმედებს მუშა ცილინდრის დგუშზე 4 და ააღვილებს გადაბმულობის გამომრთვას. დიაფრაგმა 9 მარცხენა მხრიდან დატვირთულია უკუკავშირის რგოლის დგუშით, ხოლო მარჯვენა მხრიდან ზამბარით 8 და იმ შეკუმშული პაერის წნევით, რომელიც მოდის პნევმოცილინდრიდან 5 დაკალიბრებული დროსელის 7 ნახევრებით. მთავარ ცილინდრში სითხის წნევის გაზრდა იწვევს ცილინდრში 5 პაერის წნევის გაზრდას და შესაბამისად მცირდება სატერფულზე დაწოლის საჭირო ძალა. უკუკავშირის მაკორექტირებელი რგოლის დანიშნულებაა მართვის მოთხოვნილი მიმყოლი კანონის ფორმირება.

დაკალიბრებული დროსელის ნახვრეტი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს არა მარტო სატერფულის მდგომარეობა, არამედ გადაადგილების სიჩქარეც. ეს კი ქმნის იმის შესაძლებლობას, რომ გაუმჯობესდეს ამძრავის დინამიკურობის მახასიათებლები.

ავტომატური მართვა ხორციელდება ელექტრომაგნიტური სარქველების 1 და 2 საშუალებით. მართვის ცენტრალური ბლოკიდან სიგნალის მიღების შემდეგ იხსნება სარქველი 1 და შეკუმშული ჰაერი მიეწოდება პნევმოცილინდრს 5, რომელიც მუშა ცილინდრის 4 საშუალებით იმოქმედებს გამომრთველ ჩანგალზე. გადაბმულობა გამოირთვება. ამ დროს სარქველი 2 იკეტება და წყდება კავშირი მართვის მოწყობილობას 6 და პნევმოცილინდრს 5 შორის: ამ დროს მართვის კანონი განისაზღვრება ცენტრალური პროცესორის სამუშაო პროგრამის მიხედვით. სათანადო სიგნალის მიღების შემთხვევაში, სარქველების მართვა გადადის პირვანდელ მდგომარეობაში.

4. გადაცემათა კოლოფი

4.1. ზოგადი ცნობები. დანიშნულება და კლასიფიკაცია

გადაცემათა კოლოფის დანიშნულებაა წამყვან თვლებთან მიყვანილი მაბრუნი მომენტის და ამით ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის ექსპლუატაციის პირობების მიხედვით ცვლილების, ძრავის და ტრანსმისიის ხანგრძლივი დროით გათიშვის და უკუსვლის განხორციელების უზრუნველყოფა.

საექსპლუატაციო პირობებში სხვადასხვა რეჟიმებზე (ადგილი-დან დაძვრა, გაქანება, აღმართების დაძლევა, სწორ მოასფალტებულ გზაზე დამყარებული მოძრაობა და სხვა) მუშაობისას ავტომობილის წამყვან თვლებზე მოსული გზის წინააღმდეგობა ცვალებადობს ფართო დიაპაზონში, მაგრამ შიგაწვის ძრავების მაბრუნი მომენტის მახასიათებელი ამ მოთხოვნებს ვერ აკმაყოფილებს. შესაბამისად, თვლებზე მოდებული მაბრუნი მომენტის საჭირო დიაპაზონში ცვალებადობა მიიღწევა გადაცემათა კოლოფში გადაცემათა რიცხვების გაზრდით ან შემცირებით, რაც ასევე იძლევა ძრავის მუშაობის საშუალებას სიმძლავრის და ეკონომიკურობის მიხედვით ოპტიმალურთან მიახლოებულ რეჟიმზე.

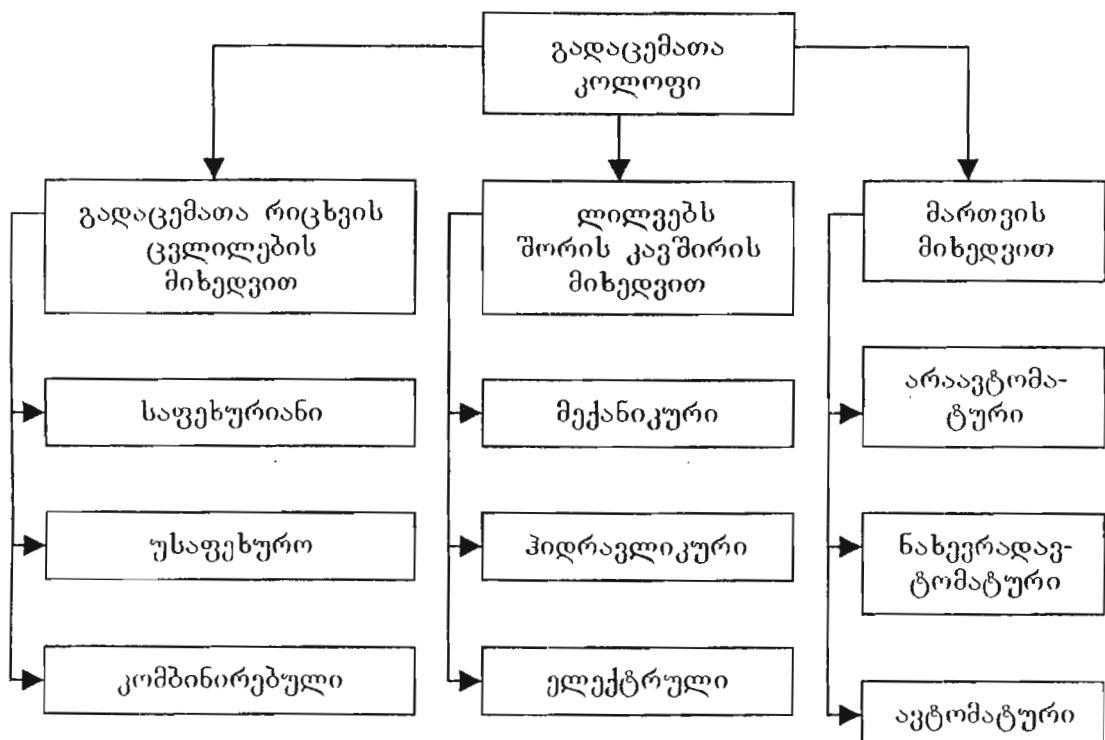
ძრავის და ტრანსმისიის ხანგრძლივი დროით გათიშვა ხდება მაშინ, როცა ავტომობილი გაჩერებაზე დგას ამუშავებული ძრავით ან ინერციით მიგორავს.

უკუსვლის განხორციელებისოვის გადაცემათა კოლოფში ხდება შესაბამისი გადაცემის ჩართვა.

ავტომობილის მაღალი წევით-დინამიკური თვისებები და ეკონომიკურობა მიიღწევა გადაცემათა რიცხვების რაციონალურად შერჩევით. გადაცემების ჩართვა-გამორთვა უნდა ხდებოდეს მდოვრედ, რაც ამცირებს ხმაურს და ამაღლებს გადაცემათა კოლოფის ხანგამძლეობას.

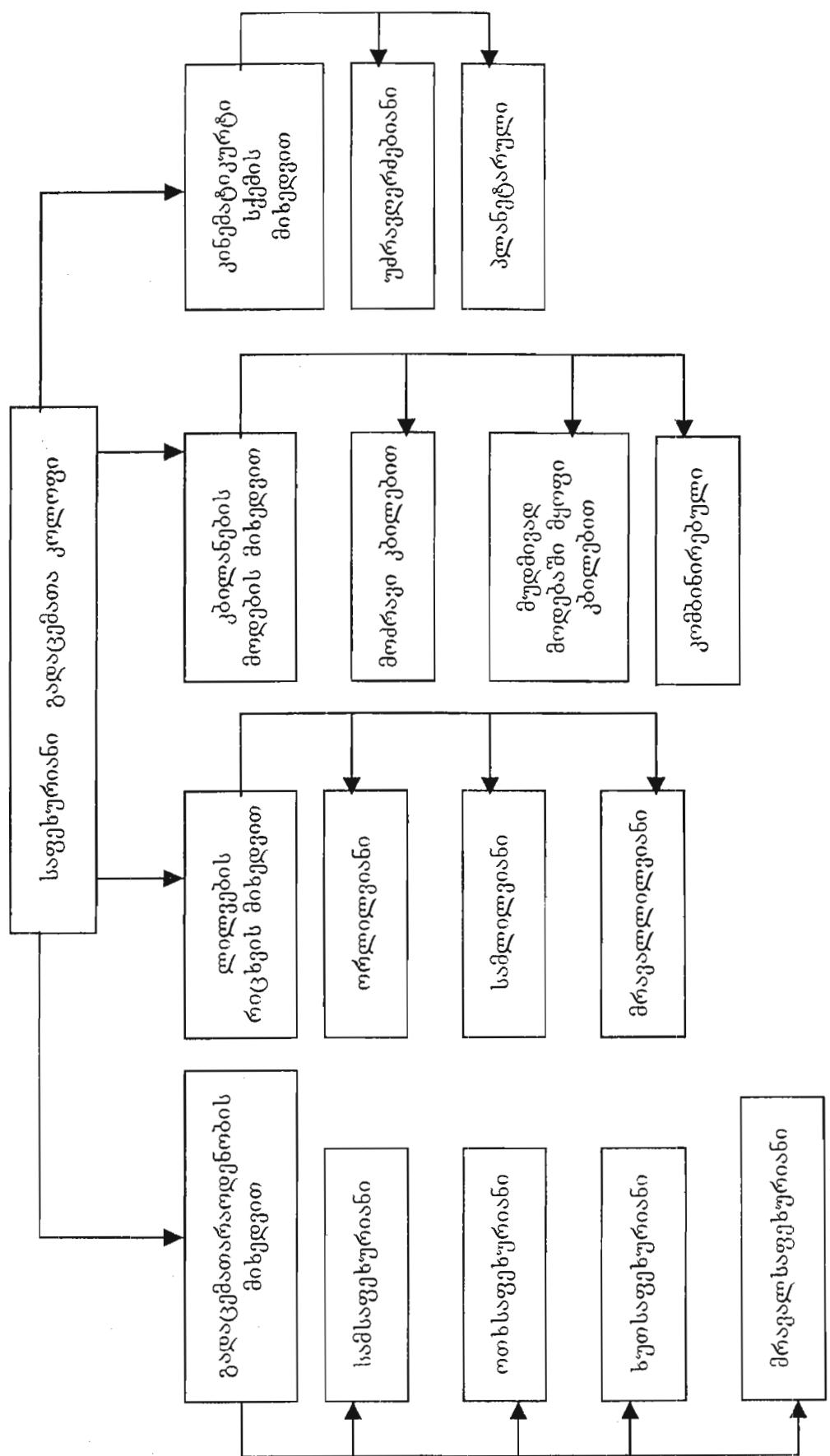
გადაცემათა კოლოფების კლასიფიკაცია წარმოებს გადაცემათა რიცხვის ცვლილების ხერხის (საფეხურიანი, უსაფეხურო, კომბინირებული), წამყვან და ამჟოლ ლილვებს შორის კავშირის სახის (მექანიკური, ჰიდრავლიკური, ელექტრული) და მართვის ხერხის (არაავტომატური, ნახევრად ავტომატური, ავტომატური) მიხედვით (ნახ. 4.1).

უსაფეხურო გადაცემათა კოლოფებში გადაცემათა რიცხვის ცვლილების დიაპაზონი დიდია, რაც ძრავის უმეტესწილად ოპტიმალურ რეჟიმში მუშაობის და ავტომობილის ექსპლუატაციის პირობებთან შეგუებაღობის ამაღლების საშუალებას იძლევა. აღნიშნული კოლოფები გამოიჩინან კონსტრუქციის სირთულით, მაღალი ღირებულებით და დაბალი მქ კოეფიციენტით.



ნახ. 4.1. გადაცემათა კოლოფის ტიპები

საფეხურიანი მექანიკური კოლოფები ექსპლუატაციის ყველა რეჟიმის შემთხვევაში ვერ უზრუნველყოფენ ძრავის ოპტიმალური მაჩვენებლების რეალიზაციას, თუმცა ხასიათდებიან კონსტრუქციის სიმარტივით, შედარებით მცირე კუთრი წონით, მაღალი მქ კოეფიციენტით. ზემოთ აღნიშნულის გამო, უმეტეს მსუბუქ და სატვირთო ავტომობილებზე ჯერ კიდევ ფართოდაა გავრცელებული



ნახ.4.2. საფეხურიანი გადაცემათა კოლოფის სახეები

საფეხურიანი გადაცემათა კოლოფები. აქვე ავღნიშნავთ, რომ ბოლო წლებში სულ უფრო ფართო გავრცელებას პოულობს პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი, რომელიც შედგება პიდროტრანსფორმატორის და საფეხურიანი მექანიკური კოლოფისგან. ამ უკანასკნელის სახეები წარმოდგენილია ნახ. 4.2-ზე.

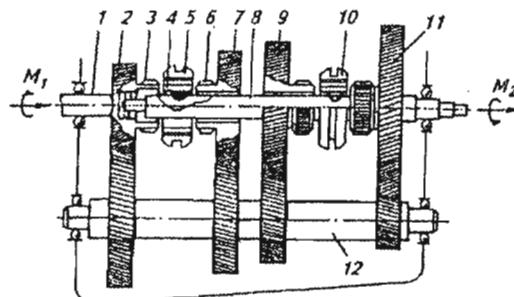
4.2. გადაცემათა კოლოფების ძირითადი სახეების ზოგადი მოწყობილობა და მუშაობის პრინციპი

სავტომობილო ტრანსპორტზე ფართოდ გამოიყენება საფეხურიანი მექანიკური გადაცემათა კოლოფები უძრავი დერძებით. მათში გადაცემების რაოდენობა ოთხი-ხუთია, ხანდახან რვა და მეტი. რაც მეტია გადაცემების რაოდენობა, მით მაღალია ავტომობილის წევითი მაჩვენებლების შეგუებადობა საგზაო პირობებთან და შესაბამისად, ოპტიმალურთან მიახლოებულია ძრავის სიმძლავრის და საწვავეკონომიურობის მახასიათებლები. იმავდროულად შედარებით როგორია გადაცემათა კოლოფის კონსტრუქცია და გაძნელებულია მისი მართვა. უმეტესად გავრცელებულია სამლილვიანი (პირველადი-წამყვანი, მეორადი-ამყოლი და შუალედური ლილვები) გადაცემათა კოლოფები. ამ კონსტრუქციაში შეიძლება ე.წ. პირდაპირი გადაცემის განხორციელება, რისთვისაც ხდება ძრავის მუხლა ლილვთან ერთად მბრუნავი პირველადი ლილვის პირდაპირი შეერთება მეორად ლილვთან. ამ გადაცემაზე სამლილვიანი კოლოფის მქ კოეფიციენტი მეტია და ხმაური ნაკლები ორლილვიან კოლოფთან შედარებით. დანარჩენ გადაცემებზე, გარდა უკუსვლისა, სამლილვიან გადაცემათა კოლოფში მუდმივ მოდებაშია ორი წყვილი კბილანა. ეს განაპირობებს მქ კოეფიციენტის შემცირებას, მაგრამ იძლევა პირველ გადაცემაზე დიდი გადაცემის რიცხვის რეალიზების საშუალებას.

ნახ. 4.3-ზე წარმოდგენილია ტიპური უძრავლერძებიანი გადაცემათა კოლოფის სქემა.

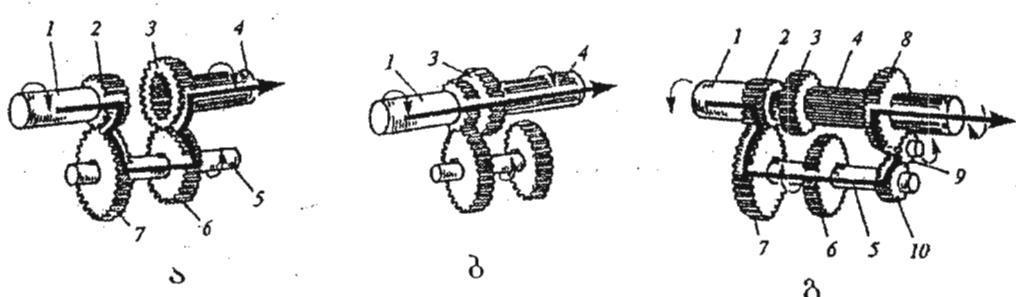
პირველად ლილვს 1 მაბრუნი მომენტი გადაეცემა გადაბმულობის საშუალებით. მეორადი ლილვის 8 წინა ნაწილი დევს პირველადი ლილვის ტორსში მოთავსებულ გორგოლაჭებიან საკისარში. შუალედურ ლილვზე 12 დამაგრებული კბილანებიდან წინა კბილანა მოდებაშია პირველადი ლილვის კბილანასთან 2, ხოლო დანარჩენი სამი მუდმივ მოდებაშია მეორად ლილვზე გორგოლაჭებიან საკისრებით დაყენებულ კბილანებთან 7, 9 და 11. როგორც პირველადი ლილვის, ასევე მეორადი ლილვის კბილანები დამზადებულია სწორკბილებიან კბილა-გვირგვინებთან ერთად. მეორად ლილვზე სოგმანების საშუალებით დამაგრებულია სინქრონიზატორების მორგვები, რომლებზეც შლიცური შეერთებით არის დასმული მოსრიალე კბილა-ქუროები 5 და 10. გადაცემების ჩართვა ხდება ამ უკანასკნელების საშუალებით. მაგალითად, მესამე გადაცემის ჩასართვად ქურო 5 გადაადგილდება მარჯვნივ და შევა კონტაქტში კბილა გვირგვინასთან 6. ამ შემთხვევაში წამყვან თვლებზე მაბრუნი

მომენტის გადაცემა ხდება შემდეგნაირად: პირველადი ლილვის კბილანა 2; შუალედური ლილვი 12; კბილანა 7; კბილა-გვირგვინა 6; ქურო 5; მორგვი 4; მეორადი ლილვი 8; კარდანული გადაცემა, მთავარი გადაცემა, დიფერენციალი და ნახევარდერძები. I და II გადაცემების ჩართვისათვის საჭიროა შესაბამისად ქუროს 10 მარჯვნივ ან მარცხნივ გადაადგილება. ქუროს 5 მარცხნივ გადაადგილებით კი მიიღება IV პირდაპირი გადაცემა. ცხადია ამ შემთხვევაში მაბრუნი მომენტი პირველადი ლილვიდან გადაეცემა უშუალოდ მეორად ლილვს და მისი ცვლილება არ ხდება. მაშინ, როცა სხვა გადაცემებზე მაბრუნი მომენტი იცვლება ჩართული კბილანების კბილთა რიცხვების თანაფარდობის ე.ო. გადაცემათა რიცხვების მიხედვით.



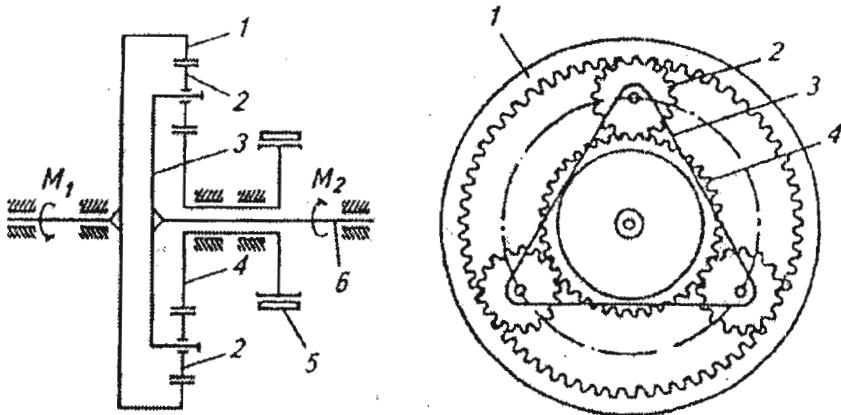
ნახ. 4.3. უძრავლერძებიანი გადაცემათა კოლოფის სქემა:
1,8,12—შესაბამისად, პირველადი, მეორადი და შუალედური
ლილვები; 2- პირველადი ლილვის კბილანა; 3,6-კბილა
გვირგვინი; 4-მორგვი; 5,10-მოსრიალე კბილა ქურო; 7,9 და 11-
მეორადი ლილვის მუდმივი მოძების კბილანები

გადაცემების ჩართვის პროცესი ნაჩვენებია ნახ. 4.4-ზე.



ნახ. 4.4. სამლილვიანი გადაცემათა კოლოფის მუშაობის სქემა:
ა,ბ-მოძრაობა წინსვლით; გ-მოძრაობა უკუსვლით; 1-პირველადი ლილვი;
2, 3, 6, 7, 8, 9 და 10 კბილანები; 4-მეორადი ლილვი; 5- შუალედური ლილვი

საფეხურიანი მექანიკური გადაცემათა კოლოფი შეიძლება იყოს მოძრავი ლერძებითაც, რასაც პლანეტარულ გადაცემათა კოლოფს უწოდებენ. მისი ზოგადი სქემა წარმოდგენილია ნახ. 4.5-ზე.



ნახ. 4.5. პლანეტარული გადაცემის სქემა:
1,2,4-შესაბამისად, გვირგვინა, პლანეტარული და მზიური კბილანები;
3-სატარი; 5-მუხრუჭი; 6-ამყოლი ლილვი

პლანეტარული გადაცემა შედგება გვირგვინა 1, პლანეტარული 2 და მზიური 4 სწორკბილებიანი კბილანებისაგან. ერთმანეთთან სატარით 3 დაკავშირებული პლანეტარული კბილანები ე.წ. სატელი-ტები ერთდღოულად არის მოდებაში როგორც გვირგვინა, ასევე მზიურ კბილანებთან. მზიური კბილანა დამაგრებულია ლილვზე, რომლის მეორე ტორსზე დაყენებულია ლენტური მუხრუჭი 5. სატარი 3 დაყენებულია ლილვზე 6, რომელზეც მოდებულია წინააღმდეგობის მომენტი M_2 . გვირგვინა კბილანას 1 გადაბმულობის საშუალებით გადაეცემა მაბრუნი მომენტი M_1 . მზიური კბილანის ლილვის დამუხრუჭებისას მუხრუჭით 5 მბრუნავი გვირგვინა კბილანის ზემოქმედებით სატელიტები უძრავ მზიურ კბილანაზე შემოგორდებიან და დააბრუნებენ სატარს და ლილვს 6. როდესაც ხდება მზიური კბილანის ლილვის განმუხრუჭება, მაშინ სატელიტები თავისუფლად აბრუნებენ მზიურ კბილანას და მაბრუნი მომენტი აღარ გადაეცემა ლილვს 6.

პლანეტარულ გადაცემათა კოლოფს აქვს შედარებით დიდი მქ კოეფიციენტი და გადაცემის რიცხვები, ვიდრე იმავე გაბარიტული ზომების უძრავლერძიან გადაცემათა კოლოფებს. გადაცემების გადართვა ხდება მუხრუჭების ან ფრიქციული გადაბმულობების გამოყენებით, რაც მოხერხებულია ავტომატური გადაცემათა კოლოფების გამოყენებისას. ამასთან პლანეტარული გადაცემა შედარებით რთულია დასამზადებლად და მვირადლირებული. პლანეტარული გადაცემა უმეტესად გამოიყენება პიდრომექანიკურ გადაცემათა კოლოფებში.

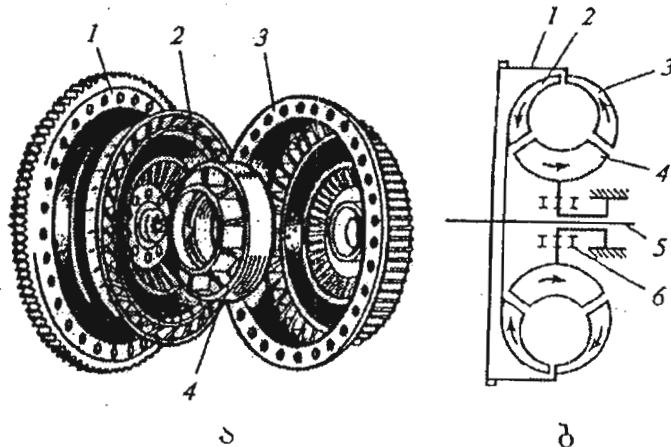
მაღალი სიმტკიცის და ცვეთამედეგობის უზრუნველყოფის მიზნით კბილანები მზადდება ქრომით, ნიკელით და სხვა ელემენტებით ლეგირებული ფოლადებისგან.

მექანიკური საფეხურიანი გადაცემათა კოლოფების გამოყენება იწვევს მძლოლის გადაღლას. ამავე დროს ექსპლუატაციის შველა რეჟიმზე ისინი ვერ უზრუნველყოფენ ძრავის მაჩვენებლების ოპტიმალურობას. ამ მხრივ უპირატესობით გამოირჩევა პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი. იგი შედგება პიდროტრანსფორმატორის და მექანიკური გადაცემათა კოლოფისაგან. უკანასკნელი შეიძლება იყოს ორი, სამი და მრავალლილვიანი ან პლანეტარული.

ავტომობილის ძრავს და ტრანსმისიას შორის ჩართული პიდროტრანსფორმატორი უზრუნველყოფს გადაცემათა კოლოფის წამყვან ლილგზე ძრავიდან გადაცემული მაბრუნი მომენტის უსაფეხურო და ავტომატურ ცვლილებას თვლებზე მოდებული დატვირთვის მიხედვით. ასევე იცვლება ლილვების ბრუნვის სიხშირე, ხოლო ძრავა მუშაობს თითქმის სტაციონალურ რეჟიმში. ამასთან ძრავის და ტრანსმისიის კავშირი არის არა ხისტი, არამედ პიდრავლიკური, რაც ზრდის მათ ხანგამძლეობას, რამდენადაც დემპფირებას უკეთებს დინამიკურ დატვირთვებს. მაგრამ პიდროტრანსფორმატორს აქვს შედარებით დაბალი მქ კოეფიციენტი (0,85-0,9). აღნიშნული კიდევ უფრო მცირდება, როდესაც დატვირთვა სცილდება ნომინალურს. აღნიშნულის კომპენსაციის და მქ კოეფიციენტის შესაძლებლად მაღალი სიდიდის გამოყენებისთვის პიდროტრანსფორმატორს აყენებენ საფეხურიან მექანიკურ კოლოფთან კომპლექტში, რასაც პიდრომექანიკურ ტრანსმისიას უწოდებენ. ეს უკანასკნელი ხასიათდება კონსტრუქციის სირთულით, დიდი მასით, ზომებით და ღირებულებით. ამიტომ მათი გამოყენება მიზანშეწონილია ისეთ ავტომობილებზე, რომლებზეც ხშირად ხდება გადაცემების გადართვა დატვირთვების ხშირი ცვალებადობის გამო. მაგალითად, საქალაქო ავტობუსზე, სადაც მძლოლის ფიზიკური მუშაობის 25÷40% მოდის გადაცემების გადართვაზე.

პიდროტრანსფორმატორი (ნახ.4.6) შედგება სამი ფრთიანი თვალისგან – ტურბინული თვალი, ტუმბო თვალი და რეაქტორისგან. მათ შორის ღრეჩოები 1 მმ-მდე სიდიდისაა. თვლების შიგა სივრცე სავსეა სითხით. ტუმბო თვალი მოძრაობაში მოდის უშუალოდ ძრავას მუხლა ლილვიდან. ტურბინული თვალი ხისტადაა დაკავშირებული გადაცემათა კოლოფის პირველად ლილვთან, ხოლო რეაქტორი გასწრების ქუროს საშუალებით დამაგრებულია პიდროტრანსფორმატორის კორპუსზე. ტუმბო თვლის ბრუნვისას სითხე განიცდის ცირკულირებას (ნახაზზე ნაჩვენებია ისრებით) თვლების ფრთებით შექმნილ სივრცეში. ცენტრგამსწრაფი ძალის მოქმედებით ტუმბო თვლის ფრთებიდან გადაადგილდება ტურბინული თვლის ფრთებისაკენ და მოძრაობაში მოჰყავს იგი. აქედან სითხის ნაკადი ეცემა რეაქტორის ფრთებზე. ეს უკანასკნელი ისეა განლაგებული, რომ ცვლის მასში გამავალი ზეთის ნაკადის მიმართულებას, რის შედეგადაც რეაქტორის ფრთებზე წარმოიქმნება რეაქტიული მომენტი,

რომელიც ახდენს დამატებით ზემოქმედებას ტურბინული თვლის ფრთებზე. ასე, რომ ტურბინული თვლის ლილვზე მოდებული მაბრუნი მომენტი ძრავადან ტუმბო თვალის საშუალებით გადმოცემული მომენტისგან განსხვავდება რეაქტორზე მომენტის სიდიდით.



ნახ. 4.6. პიდროტრანსფორმატორი:

ა-საერთო ხედი; ბ-სქემა; 1-მქნევარა; 2-ტურბინული თვალი; 3-ტუმბო თვალი;
4-რეაქტორი; 5-ლილვი; 6-ქურო

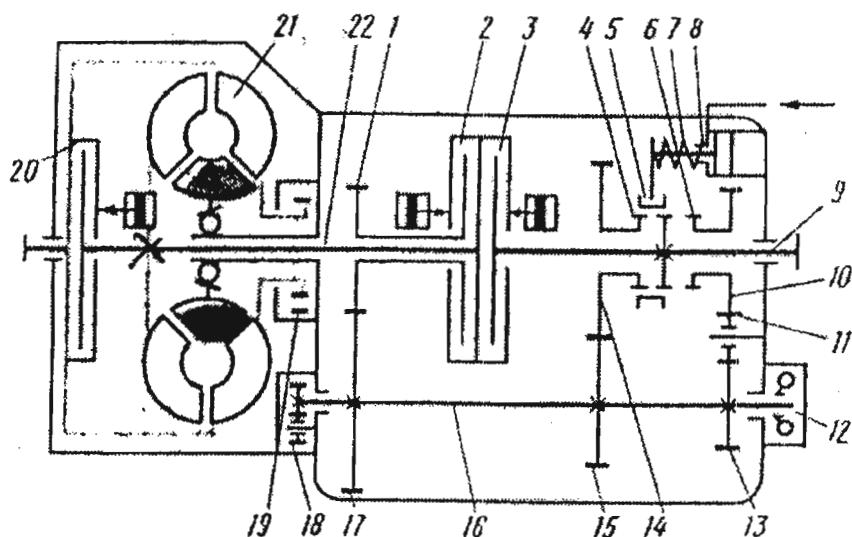
რაც მეტია გზის წინააღმდეგობა, მით უფრო ნედა ბრუნავს ტურბინული თვალი, ხოლო რეაქტორის ფრთები მით მეტად ცვლის ზეთის ნაკადის მიმართულებას და ამის შედეგად იზრდება მუხლა ლილვიდან ტრანსმისიაზე გადაცემული მაბრუნი მომენტის სიდიდე. ამ მომენტის ოპტიმალურ ცვალებადობას გზის წინააღმდეგობის შესაბამისად ხელს უწყობს პიდროტრანსფორმატორთან ერთად მექანიკური გადაცემათა კოლოფიც. ეს უკანასკნელი ახორციელებს ავტომობილის უკუსვლით მოძრაობასაც.

როდესაც გზის წინააღმდეგობის შემცირების გამო იზრდება ტურბინული თვლის ბრუნვის სიხშირე, მაშინ ხდება რეაქტორზე რეაქტიული მომენტის მიმართულების ცვლა. ეს უკანასკნელი პროცესი იწვევს გასწრების ქუროს ბლოკირების მოხსნას და რეაქტორი იწყებს ბრუნვას. ამ დროს პიდროტრანსფორმატორი მუშაობს როგორც პიდრავლიკური გადაბმულობა.

ნახ. 4.7-ზე მოცემულია პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის ზოგადი სქემა.

ნეიტრალურ მდგომარეობაში ფრიქციონები 2, 3, 20 გამორთულია და მაბრუნი მომენტი ლილვს 9 არ გადაეცემა. პირველ დამადაბლებელ გადაცემაზე ჩაირთვება ფრიქციონი 2, მაბრუნი მომენტი გადაეცემა შემდეგი გზით პიდროტრანსფორმატორი 21, ფრიქციონი 2, კბილა თვლები 1, 17, 15 და 14, ქურო 4 და ამყოლი ლილვი 9. გადართვა მეორე (პირდაპირ) გადაცემაზე ხდება ავტომატურად ერთდროულად ფრიქციონის 2 გამორთვით და ფრიქციონის 3 ჩართვით. მაბრუნი მომენტი წამყვანი ლილვიდან 22 ფრიქციონით 3 გადაეცემა ამყოლ ლილვს 9. ფრიქციონის 20 ჩართვით

კი ხდება პიდროტრანსფორმატორის ტუმბო და ტურბინული თვლების შეერთება.

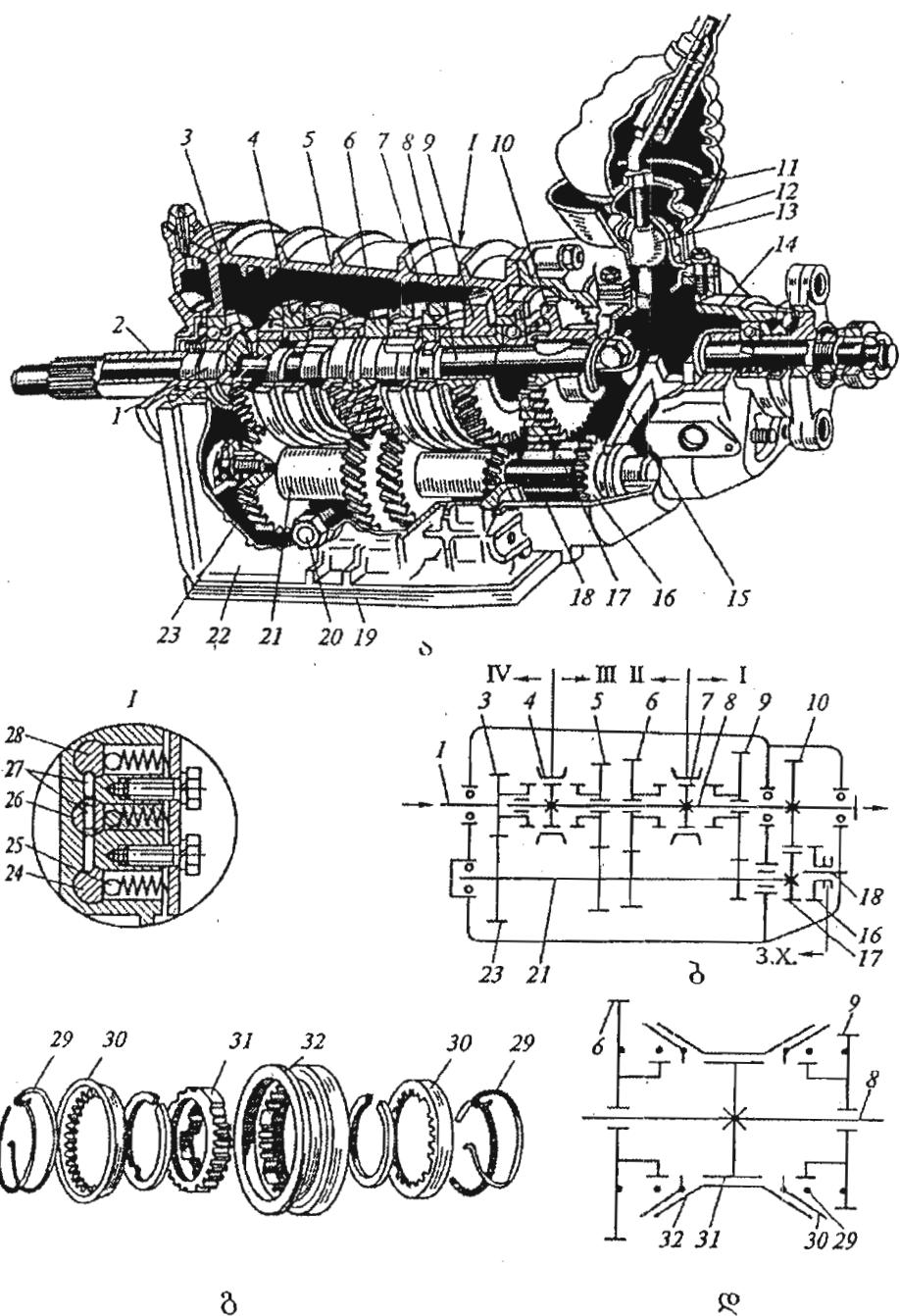


ნახ. 4.7. პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის ზოგადი სქემა:
1, 10, 11, 13, 14, 15 და 17-კბილანები; 2, 3, 20-ფრიქციონები; 4, 6-კბილას
გვირგვინები; 5-ქურო; 7-ზამბარა; 8-ცილინდრი; 9-ამყოლი ლილვი;
12- ცენტრიდანული რეგულატორი; 16-შუალედური ლილვი; 18, 19-ზეთის
ტუმბოები; 21-პიდროტრანსფორმატორი; 22-წამყვანი ლილვი

უკუსვლის განხორციელება ხდება შემდეგნაირად: ირთვება ფრიქციონი 2 და ქურო 5 გადაადგილდება მარჯვენა მხარეს. მაბრუნი მომენტის გადაცემა ხდება შემდეგი გზით: პიდროტრანსფორმატორი, წამყვანი ლილვი 22, ფრიქციონი 2, კბილანები 1, 17, 13, 11, 10 ქურო 5, ამყოლი ლილვი 9. უკანასკნელი ბრუნვას იწყებს წამყვანი ლილვის საპირისპირ მიმართულებით.

4.3. მექანიკური, საფეხურიანი, უძრავლერძიანი გადაცემათა კოლოფების კონსტრუქციები

ნახ.4.8-ზე მოცემულია მსუბუქი ავტომობილის ტიპური მექანიკური, სამლილვიანი, ოთხსაფეხურიანი გადაცემათა კოლოფის მოწყობილობა. მას აქვს მუდმივი მოდების კბილანები. ოთხივე გადაცემის ჩართვა ხდება სინქრონიზატორებით. მართვა ხორციელდება ხელით (არაავტომატურად) ყველა გადაცემის კბილანა არის (გარდა უკუსელისა) ირიბკბილებიანი, რაც ამცირებს ხმაურს. უკუსვლის კბილანები სწორკბილებიანია. გადაცემების გადართვა ხდება ბერგეტის საშუალებით.



ნახ. 4.8. მსუბუქი აეტომობილის გადაცემათა კოლოფი:

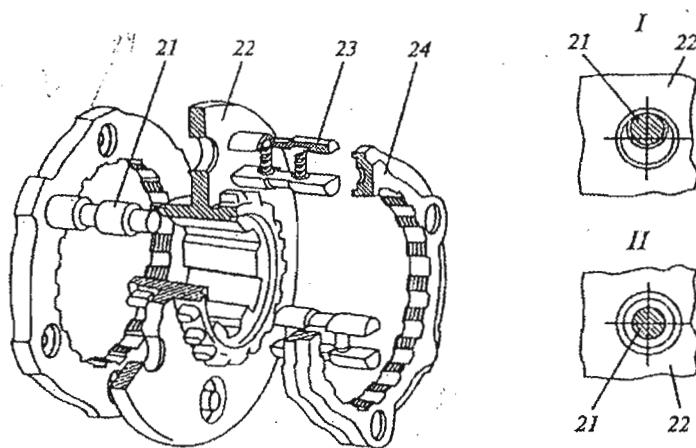
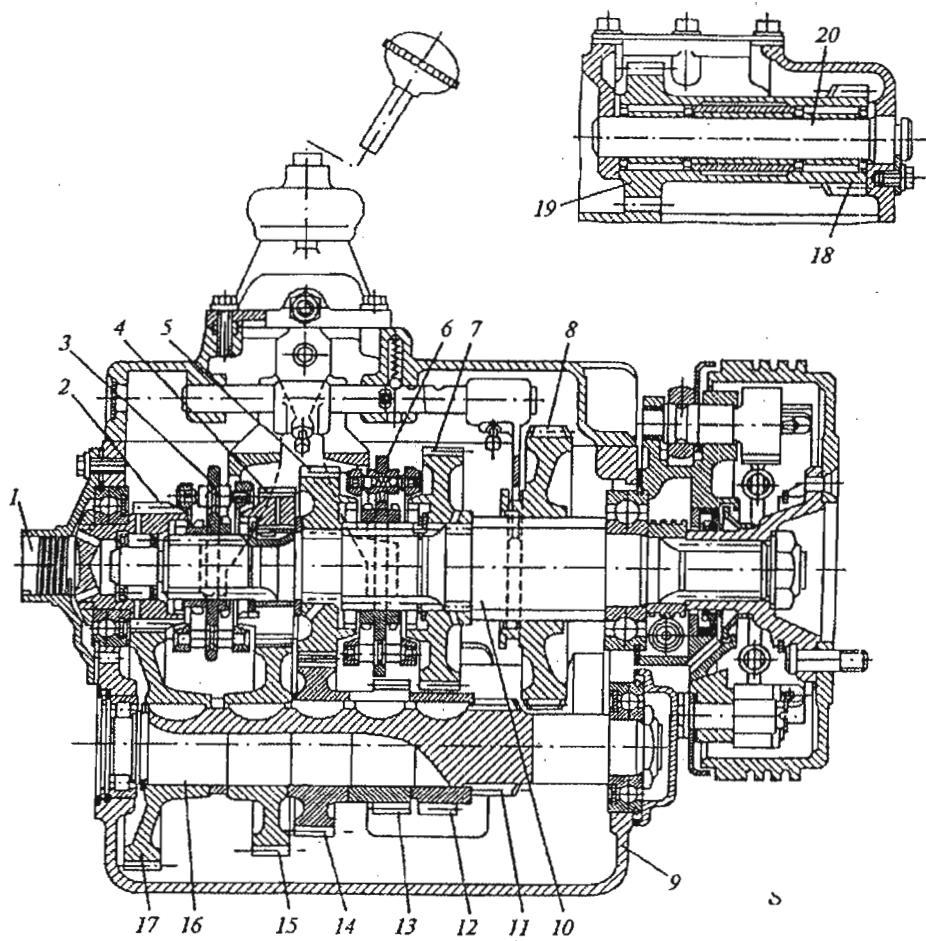
ა-საერთო ხედი; ბ, დ-კოლოფის და სინქრონიზაციორის სქემები;
გ-სინქრონიზაციორი. 1-პირველადი ლილვი; 2,12,14,19-სახურავები;
3,5,6,9,10,16, 26-კბილანები; 4, 7-სინქრონიზაციორები; 8-ძეორადი ლილვი;
11, 29-ზამბარები; 13-ბერეტი; 15-ჩანგალი; 18-ღერძი; 20-საცობი;
21-შუალედური ლილვი; 22-კარტერი; 24,26,28-ცოციები; 25-ფიქსაციორი;
27-საკეტი; 30-რგოლები; 31-მორგვი; 32-ქურო

კარტერი 22 (ნახ.4.8,ა,ბ) ჩამოსხმულია ალუმინის შენადნობისგან. მასში საკისრების საშუალებით ჩაყენებულია პირველადი 1, მეორადი 8 და შუალედური 21 ლილვები. პირველადი ლილვი დამზადებულია კბილანა 3 ერთად. უკანასკნელი მუდმივ მოდებაშია შუალედური ლილვის კბილანასთან 23, რომელიც ამ ლილვზე დასმულ I, II და III გადაცემის კბილანებთან ერთად ერთ ბლოკს წარმოადგენს. ისინი მუდმივ მოდებაში არის შუალედურ ლილვზე თავისუფლად დასმულ კბილანებთან 5, 6, 9. მეორად ლილვზე ხისტად არის დასმული სინქრონიზატორების მორგვები 4 და 7 და უკუსვლის კბილანა 10. უკუსვლის შუალედური კბილანა 16 თავისუფლად ზის ღერძზე 18. პირველი ან მეორე გადაცემის ჩართვისას სინქრონიზატორი 7 მეორად ლილვთან ახისტებს 6 ან 9 კბილანას, მესამე ან მეოთხე გადაცემის ჩართვისას კი სინქრონიზატორი 4 მეორად ლილვთან ახისტებს კბილანას 5 ან პირველად ლილვს 1. უკუსვლის ჩართვა ხდება ჩანგლით 15, რომელსაც კბილანა 16 მოჰყავს მოდებაში კბილანებთან 17 და 10. კოლოფის კარტერს აქვს 2, 14, და 19 სახურავები.

სინქრონიზატორი შედგება (ნახ.4.8,გ,დ) მორგვის 31, სრიალის ქუროს 32, მაბლოკირებელი რგოლის 30 და ზამბარისგან 29. მორგვს, რომელიც დამაგრებულია მეორად ლილვზე, აქვს გარე შლიცები, რომელზეც დასმულია სრიალი ქურო 32. მაბლოკირებელ რგოლებს 30 აქვს გარე კონუსური ზედაპირი და შიგა კბილები ცერობებით. მაბლოკირებელი რგოლი 29 ზამბარების საშუალებით მუდმივადაა მიბჯენილი სრიალი ქუროზე 32. სინქრონიზატორის მუშაობა დაფუძნებულია ხახუნის ძალების გამოყენებაზე. გადაცემის გადართვა შესაძლებელია მხოლოდ მას შემდეგ, რაც მოხდება ჩასართველი გადაცემის კბილანისა და მეორადი ლილვის კუთხური სიჩქარეების გათანაბრება სრიალი ქუროს 32 კონუსურ ზედაპირს და მაბლოკირებელ რგოლს 30 შორის ხახუნის ხარჯზე. ამის შემდეგ ქუროს კბილები მოდებაშია ჩასართველი გადაცემის კბილანის გარე კბილა-გვირგვინთან, შედეგად აღნიშნული კბილანა სინქრონიზატორის საშუალებით აღმოჩნდება ხისტად შეერთებული მეორად კბილანასთან, რაც ნიშნავს გადაცემის ჩართვას.

ნახ.4.9,ა-ზე წარმოდგენილია სატვირთო ავტომობილის ტიპური სამლილვიანი, ხუთსაფეხურიანი, სინქრონიზატორებიანი მექანიკური გადაცემათა კოლოფის მოწყობილობა. მას აქვს ხელით (არაავტომატური) მართვის მექანიზმი. მასზე უმაღლესი გადაცემა პირდაპირია.

გადაცემათა კოლოფის კარტერში საკისრებზე დასმული არის სამი ლილვი – პირველადი 1, მეორადი 10 და შუალედური 16. პირველად ლილვთან ერთად არის დამზადებული კბილანა 2, რომელიც მუდმივ მოდებაშია შუალედურ ლილვზე სოგმანის საშუალებით დასმულ კბილანასთან 17. შუალედური ლილვი დამზადებულია პირველი გადაცემის წამყვან კბილანა 11 ერთად. ამავე ლილვზე სოგმანების საშუალებით დასმული არის წამყვანი კბილანები 12, 14 და 15,



3

ნახ. 4.9. სატვირთო ავტომობილის გადაცემათა კოლოფი:
ა-კოლოფის გრძიეთ ჭრილი. საერთო ხედი; ბ-სინქრონიზატორი; 1-პირეელადი
ლილვი; 2,4,5,8,11...15,15...19-ქბილანები; 3 და 6-სინქრონიზატორები; 9-კორტერი;
10-მეორადი ლილვი; 16-შუალედური ლილვი; 20-ლერძი; 21 და 23-თითები;
22-ქურო; 24-რგოლები; I და II -მაბლოკირებვლი თითის მდგომარეობები

რომლებიც შეესაბამება მეორე, მესამე და მეოთხე გადაცემებს. პირველი და უკუსვლის გადაცემის კბილანა 8 დასმულია შლიცური შეერთებით მეორად ლილვზე. ამ უკანასკნელზე თავისუფლადაა დასმული კბილანები 7, 5 და 4 (შეესაბამება მეორე, მესამე და მეოთხე გადაცემებს). ასევე მეორადი ლილვის შლიცებზე დასმულია სინქრონიზატორები 6 და 3. უკანასკნელნი განკუთვნილია შეესაბამისად II და III, IV და V გადაცემების ჩასართავად. დაუშლელი სინქრონიზატორის (ნახ. 4.9,ბ) კონსტრუქციაში შედის: შიგა შლიცებიანი და ორი გარე კბილა-გვირგვინის მქონე ქურო 22, შიგა კონუსურ ზედაპირიანი ორი ბრინჯაოს რგოლი, შუაში ამონაჩარხის სამი მაბლოკირებელი თითი 21 და სამი გადაჭრილი მაფიქსირებელი თითი 23 შუაში ამონაჩარხით და ზამბარებით, ქუროს 22 მილტუჩხზე არის ექვსი ხვრელი, რომელთაგან სამში გადის ბრინჯაოს რგოლების ხისტად შემაერთებელი მაბლოკირებელი თითები 21. ხოლო სამ დანარჩენ ხვრელში გადის მაფიქსირებელი თითები 23, რომლებიც ბრინჯაოს რგოლებს ქუროსთან მიმართებაში აკავებენ შუალედურ მდგომარეობაში.

გადაცემის ჩართვის პროცესში ხდება ქუროს 22 გადაადგილება მეორადი ლილვის 10 შლიცებზე და მაფიქსირებელი თითების 23 საშუალებით ბრინჯაოს რგოლს 24 მიაბჯენს ჩასართავი გადაცემის ამყოლ კბილანას, რომელიც თავისუფლად ბრუნავს მეორად ლილვზე. კუთხური სიჩქარეების სიდიდეთა განსხვავების გამო ბრინჯაოს რგოლის და კბილანის კონუსური ზედაპირების შეხებისთანავე წარმოქმნილი ხახუნის ძალის მოქმედებით მოხდება რგოლების 24 მაბლოკირებელ თითებთან 21 ერთად, შემობრუნება ქუროს 22 მიმართ. ამ პროცესში მაბლოკირებელი თითები გადაინაცვლებენ ქუროს ხვრელების ცენტრების მიმართ, (ნახ.4.9,ბ მდგომარეობა I) ამონაჩარხებით მიებჯინება ხვრელების ნაპირებს და ეწინააღმდეგება ქუროს შემდგომ გადაადგილებას ე.ი. გადაცემის ჩართვას. მიბრჯენის ძალის შემდგომი ზრდის გამო ბრინჯაოს რგოლს და კბილანის კონუსურ ზედაპირებს შორის ხახუნი იზრდება. ამის შედეგად ხდება კუთხური სიჩქარეების გათანაბრება და რგოლები 24 მაბლოკირებელი თითებით 21 ქუროს მიმართ იკავებს საწყის მდგომარეობას (ნახ.4.9,ბ მდგომარეობა II). ამის შემდგომ ქურო თავისუფლად გადაადგილდება, მისი გარე კბილა-გვირგვინი მოდებაშია ჩასართავი გადაცემის ამყოლი კბილანის შიგა კბილა-გვირგვინთან და ხდება გადაცემის უხმაურო ჩართვა. ქუროს დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში კი იწვევს მისი და კბილანის კბილა-გვირგვინების განრთვას, რაც განაპირობებს გადაცემის გამორთვას.

პირველი გადაცემის ჩასართავად კბილანა 8 გადაადგილდება მარცხნივ და მოდებაში მოდის კბილანასთან 11. უკუსვლის გადაცემის ჩართვისათვის კი კბილანა 8 გადაადგილდება მარჯვნივ და შევა კონტაქტში კბილანასთან 18. ეს უკანასკნელი უკუსვლის კბილანა ბლოკისაა, რომლის მეორე კბილანა 19 მუდმივ მოდებაშია შუალედ ლილვზე დასმულ კბილანასთან 13. შედეგად მეორადი ლილვი

დაიწყებს ბრუნვას უკუმიმართულებით. უკუსვლის კბილანების ბლოკი საკისრების საშუალებით ზის დერძზე 20.

წინა წამყვან ხიდიან ავტომობილებში უმეტესად გამოიყენება მექანიკური, ორლილვიანი გადაცემათა კოლოფები, რომელთა განთავსება ხდება ურთ კორპუსში მთავარ გადაცემასა და დიუპრენციალთან ერთად. მისი ტიპური კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ. 4.10-ზე.

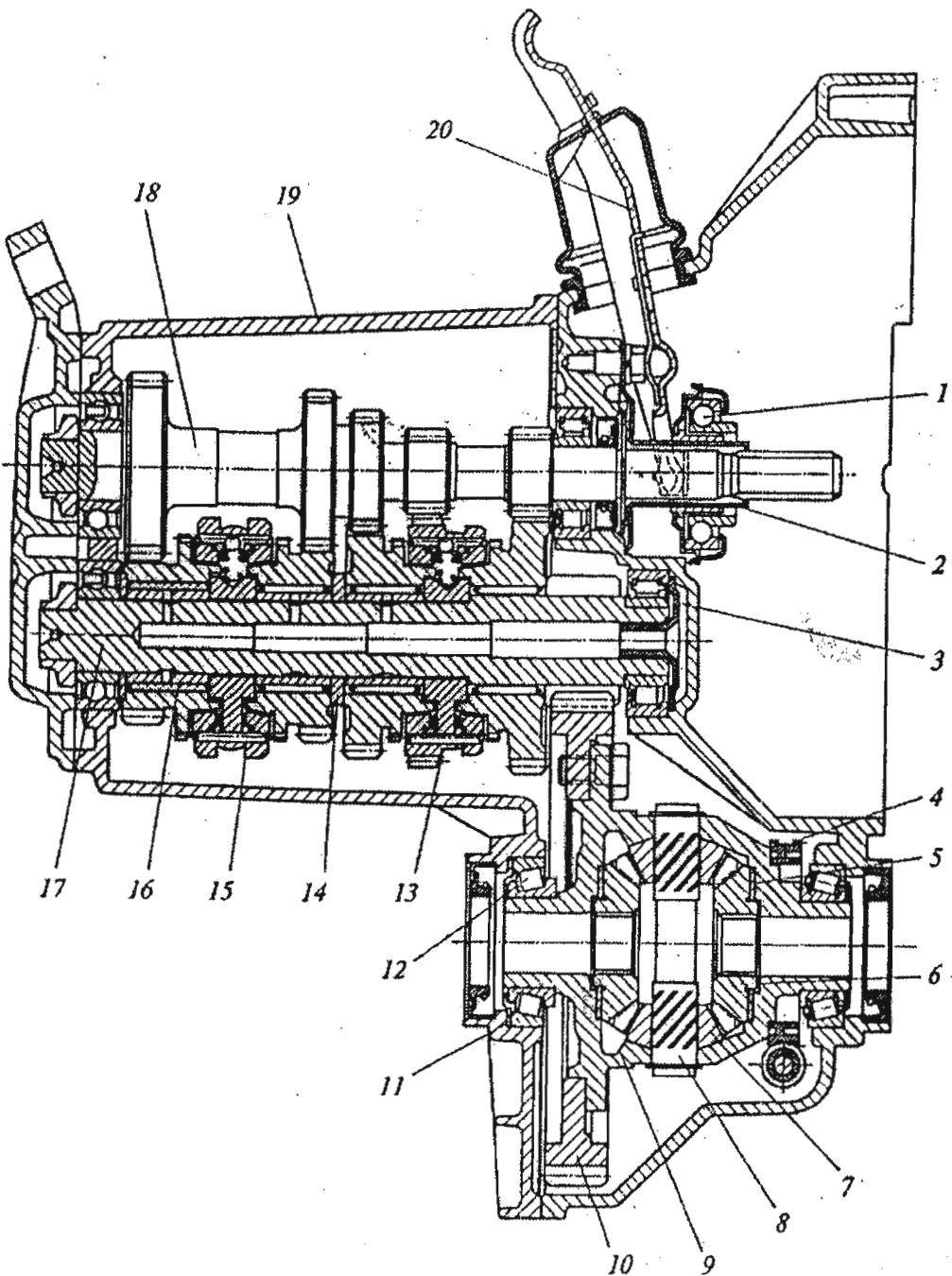
კოლოფის კარტერში 19 ორ-ორ საკისარზე დაყენებულია პირველადი 18 და მეორადი 17 ლილვები. ორივე ლილვზე არის პირველი, მეორე, მესამე და მეოთხე გადაცემის კბილანები. მეორად ლილვზე კბილანები დასმულია ნემსა საკისრების საშუალებით და თავისუფლად ბრუნვავენ. გადაცემების ჩართვა ხორციელდება სინქრონიზატორებით 13 და 15. პირველი გადაცემის ჩართვა ხორციელდება სინქრონიზატორის 13 მორგვის შლიცებზე ქუროს მარჯვნივ გადაადგილებით. იგი მოდებაში მოდის მეორადი ლილვის 17 პირველი გადაცემის კბილანის გვერდით კბილა-გვირგვინთან. პირველადი ლილვიდან ბრუნვა გადაეცემა პირველი გადაცემის მუდმივად მოდებული კბილანების საშუალებით სინქრონიზატორის 13 ქუროს და შემდეგ მორგვის საშუალებით მეორად ლილვს.

მეორე გადაცემის ჩართვა ხდება აღწერილის ანალოგიურად სინქრონიზატორის 13 ქუროს მარცხნივ გადაადგილებით.

მესამე გადაცემის ჩართვა ხორციელდება სინქრონიზატორის 15 მორგვის შლიცებზე ქუროს მარჯვნივ გადაადგილებით. იგი მოდებაში მოდის მესამე გადაცემის კბილანის კბილა-გვირგვინთან. ბრუნვა გადაეცემა პირველადი ლილვიდან მესამე გადაცემის მუდმივად მოდებული კბილანების შემდეგ სინქრონიზატორის 15 ქუროს და აქედან მორგვის საშუალებით მეორად ლილვს.

მეოთხე გადაცემის ჩართვა ხდება სინქრონიზატორის 15 ქუროს მარცხნივ გადაადგილებით.

უკუსვლის გადაცემის ჩართვისათვის ცალკე ლილვზე დასმული შუალედური კბილანა ერთდროულად შედის მოდებაში მეორად ლილვზე დასმული სინქრონიზატორის 13 ქუროს გარე კბილა-გვირგვინთან და პირველად ლილვზე არსებულ უკუსვლის კბილანასთან. ბრუნვა მეორად ლილვს გადაეცემა შემდეგი გზით – პირველადი ლილვის უკუსვლის კბილანა, შუალედური კბილანა, სინქრონიზატორის 13 ქუროს გარე კბილა-გვირგვინი და მორგვი.



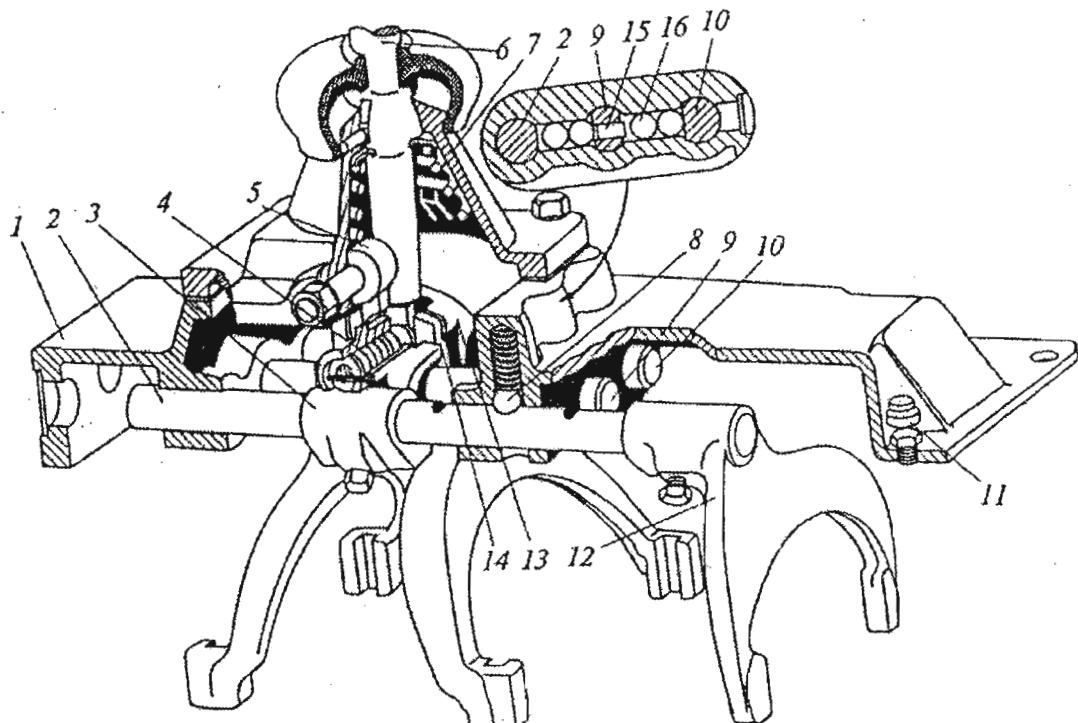
ნახ. 4.10. ორლილვიანი გადაცემათა კოლოფი (განივი ჭრილი):

1-გადაბმულობის გამომრთველი საკისარი; 2-საკისრის მიმმართველი მილისა; 3-ზეთსაკრები; 4-სპიდომეტრის ამძრავის წამყვანი კბილანა; 5-ნახევარღერძის კბილანის საყრდენი საყელური; 6-ნახევარღერძის კბილანა; 7-სატელიტი; 8-სატელიტის ღერძი; 9-დიფერენციალის კოლოფი; 10-მთავარი გადაცემის ამყოლი კბილანა; 11-სარეგულირო რგოლი; 12-დიფერენციალის საკისარი; 13- და II გადაცემის სინქრონიზატორი; 14-საყრდენი რგოლი; 15-III და IV გადაცემის სინქრონიზატორი; 16-მეორადი ლილვის კბილანის საკისარი; 17-მეორადი ლილვი; 18-პირველადი ლილვი; 19-გადაცემათა კოლოფის კარტერი; 20-გადაბმულობის გამომრთველი ჩანგალი

4.4. მექანიკური გადაცემათა კოლოფის მართვის მექანიზმები

არაავტომატურ გადაცემათა კოლოფებში გადაცემების ჩართვა-გამორთვას მძღოლი ახორციელებს მართვის მექანიზმის საშუალებით. მექანიზმი უნდა უზრუნველყოს, რომ არ მოხდეს ორი გადაცემის ერთდროულად ჩართვა ან გადაცემის უნებლივთ ჩართვა-გამორთვა. იმავდროულად მართვის მექანიზმის მუშაობა მძღოლისთვის უნდა იყოს მოხერხებული, ადგილი და არ იწვევდეს დაღლას.

უკანა წამყვანი ხიდის მქონე ავტომობილების გადაცემათა კოლოფის მართვის მექანიზმი მოთავსებულია უშუალოდ კოლოფის სახურავში. მისი ტიპური კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ. 4.11-ზე.



ნახ. 4.11. გადაცემათა კოლოფის მართვის მექანიზმი:

1-გადაცემათა კოლოფის კარტერის სახურავი; 2-ი გადაცემის და უკუსვლის ჩასართავი ცოცია; 3-ცოციის თავი; 4-ზამბარა; 5-ი გადაცემის და უკუსვლის ჩასართავი შუალედური ბერკეტი; 6-გადაცემების გადართვის ბერკეტი;

7- კორპუსი; 8-ფიქსატორის ბურთულა; 9-IV და V გადაცემის ჩასართავი ცოცია; 10- II და III გადაცემის ჩასართავი ცოცია; 11-საფშენი ატმოსფეროსთან დასაკავშირებლად; 12-ი გადაცემის და უკუსვლის ჩასართავი ჩანგალი; 13-II და III გადაცემის ჩასართავი ჩანგალი; 14-IV და V გადაცემის ჩასართავი ჩანგალი; 15-ცოციების საკეტი წკირი; 16-ცოციების საკეტის ბურთულა

I გადაცემის და უკუსვლის ჩასართავი ცოცია 2, IV და V გადაცემების ჩასართავი ცოცია 9 და II და III გადაცემების ჩასართავი

ცოცია 10 სპეციალურ ბუდეებშია ჩასმული. ცოციებზე ჭანჭიკებით არის დამაგრებული ჩანგლები 12, 13 და 14, რომლებიც მოდებაშია მეორად ლილვზე დასმულ კბილანებთან ან სინქრონიზატორებთან. ცოციების გადაადგილება ხდება ბერკეტის 6 საშუალებით, რომელიც ჩამაგრებულია კორპუსში 7.

ბერკეტის სფერული საყრდენის მდგომარეობის შენარჩუნება ხდება კონუსური ზამბარის საშუალებით. გადაცემის ჩართვისათვის ბერკეტის აქეთ-იქით გადაწევით მისი ქვედა დაბოლოება შედის შესაბამისი ცოციას თავის 3 ამონაჭერში. ამის შედეგად გადაადგილდება ცოცია ჩანგალთან ერთად, რის გამოც შესაბამისი კბილანა ან სინქრონიზატორის ქურო გასრიალდება მეორადი ლილვის გასწვრივ და მოხდება გადაცემის ჩართვა.

იმისათვის, რომ არ მოხდეს ორი გადაცემის ერთდროულად ჩართვა, მართვის მექანიზმს აქვს საკეტი, რომელიც შედგება წყირის 15 და ბურთულებისგან 16. განაპირო ცოციებს 2 და 10 აქვთ თითო ღრმული შუა ცოციას 9 მხარეს, ხოლო უკანასკნელს – ორივე მხარეს. ბურთულების დიამეტრი და წყირის სიგრძე ისეა შერჩეული, რომ ერთ-ერთი ცოციას გადაადგილებისას ბურთულები შედის დანარჩენი ორი ცოციას ღრმულებში და არ იძლევა გადაადგილების საშუალებას.

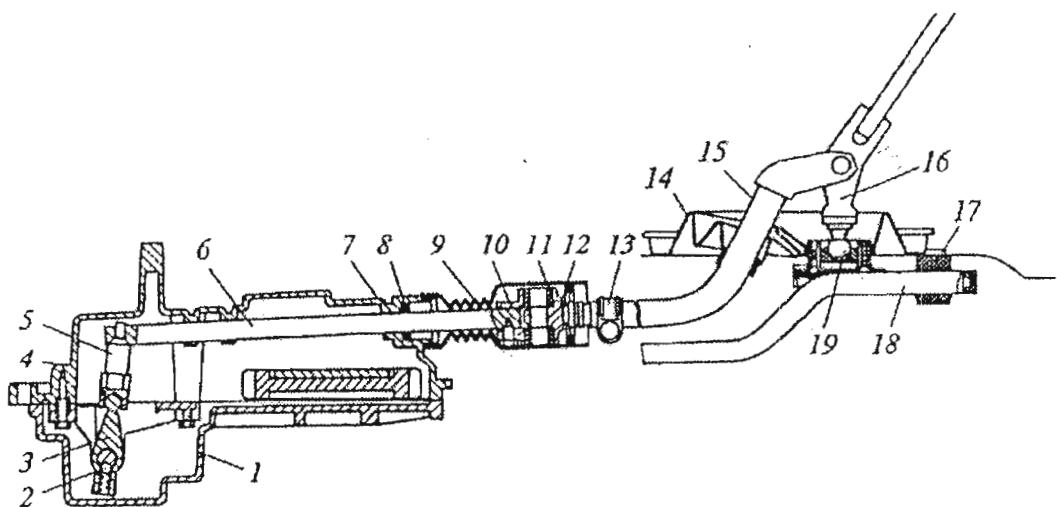
ჩართული გადაცემის უნებურ გამორთვას გამორიცხავს ბურთულა-ფიქსატორი 8. იგი ამა თუ იმ გადაცემის ჩართვის დროს ზამბარის საშუალებით ებჯინება შესაბამისი ცოციას ზედა ღრმულს და არ იძლევა მძლოლის ზემოქმედების გარეშე ცოციას გადაადგილების საშუალებას.

ავტომობილის წინსვლითი მოძრაობისას უკუსვლის შეცდომით ჩართვის თავიდან ასაცილებლად, გადაცემათა კოლოფის მართვის მექანიზმს აქვს სპეციალური დამცავი მოწყობილობა – შუალედური ბერკეტი 5 და მისაყრდენი ზამბარა 4. უკუსვლის ჩასართვად საჭიროა დამატებითი ძალა ზამბარის შესაკუმშად, რაც მძლოლს საშუალებას აძლევს ერთმანეთისგან განასხვავოს უკუსვლის და პირველი გადაცემის ჩართვა.

წინა წამყვან ხიდიანი ავტომობილების გადაცემათა კოლოფების მართვის მექანიზმებს აქვთ დისტანციური ამძრავები. ერთ-ერთი ტიპური ამძრავის მოწყობილობა წარმოდგენილია ნახ. 4.12-ზე.

გადაცემის გადართვის ბერკეტი 16 დაყენებულია სფერულ საყრდენზე 19. ბერკეტზე თითოს საშუალებით მიერთებულია გადაცემის გადართვის ამძრავის წევა 15. უკანასკნელი სახსრით 10, 11, 12 დაკავშირებულია გადაცემის შერჩევის მექანიზმის ჭოკთან 6, რომელიც თავის მხრივ მიერთებულია გადაბმულობის კარტერში მოთავსებულ გადაცემის შერჩევის მექანიზმის ბერკეტთან 5. უკანასკნელი დაკავშირებულია გადაცემის შერჩევის მექანიზმის ბერკეტთან 3, რომლის მდგომარეობა დაფიქსირებულია ფიქსატორით 2. ძრავის რეაქტიული წევა 18 ბერკეტის 16 საყრდენთან დაკავშირებულია მილისით 17. უკანასკნელში იგი თავისუფლად

გადადგილდება, რის გამოც ძრავის გრძივი გადაადგილება არ გადაცემა გადაცემათა გადართვის მექანიზმს.



ნახ. 4.12. გადაცემების გადართვის ლისტანციური ამძრავი:

1- გადაცემათა კოლოფის კარტერი; 2- ფიქსატორი; 3 და 5- გადაცემათა შერჩევის მექანიზმის ბერკეტები; 4- გადაბმულობის კარტერი; 6- გადაცემის შერჩევის მექანიზმის ჭოკი; 7- ჭოკის მილისა; 8- ჩობალი; 9 და 14- ლამცავი შალითები; 10- სახსრის კორპუსი; 11- სახსრის მილისა; 12- სახსრის ბუნიკი;

13- ცალული; 15- წევა; 16- გადაცემის გადართვის ბერკეტი; 17- რეაქტიული წევის მილისა; 18- რეაქტიული წევა; 19- ბურთული საყრდენი

4.5. პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფების კონსტრუქციები და მათი მართვის სისტემები

პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფები შედგება პიდროტრანსფორმატორის და მექანიკური გადაცემათა კოლოფებისგან. ეს უკანასკნელი შეიძლება იყოს უძრავდერძებიანი ან მოძრავდერძებიანი.

პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი უძრავდერძებიანი მექანიკური კოლოფით გამოიყენება სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. მათში გადაცემის გადართვა ძირითადად ხდება ზეთში მომუშავე მრავალდისკიანი ქუროებით (ე.წ. ფრიქციონით), ხოლო ზოგჯერ უდაბლესი გადაცემის და უკუსვლის ჩასართავად გამოიყენება კბილა ქურო. აღსანიშნავია, რომ ფრიქციონების გამოყენებით გადაცემების გადართვა ხდება მუხლა ლილვის ბრუნვის შემცირების გარეშე, ე.ი. უსაფეხუროდ გადასაცემი სიმძლავრის და მაბრუნი მომენტის წყვეტის გარეშე.

პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი მოძრავდერძებიანი ანუ პლანეტარული მექანიკური კოლოფით გამოიყენება მსუბუქ და სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. მათ უპირატესობას წარმოადგენს კონსტრუქციის კომპაქტურობა, მცირე ლითონჩრევადობა,

დიდი ხანგამძლეობა და ნაკლები ხმაური. უარყოფითი მხარეებია კონსტრუქციის სირთულე, მაღალი ღირებულება და დაბალი მქონეფიციენტი.

ნახ.4.13-ზე გამოსახულია ტიპური უძრავდერძებიანი მექანიკური კოლოფის მქონე პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი.

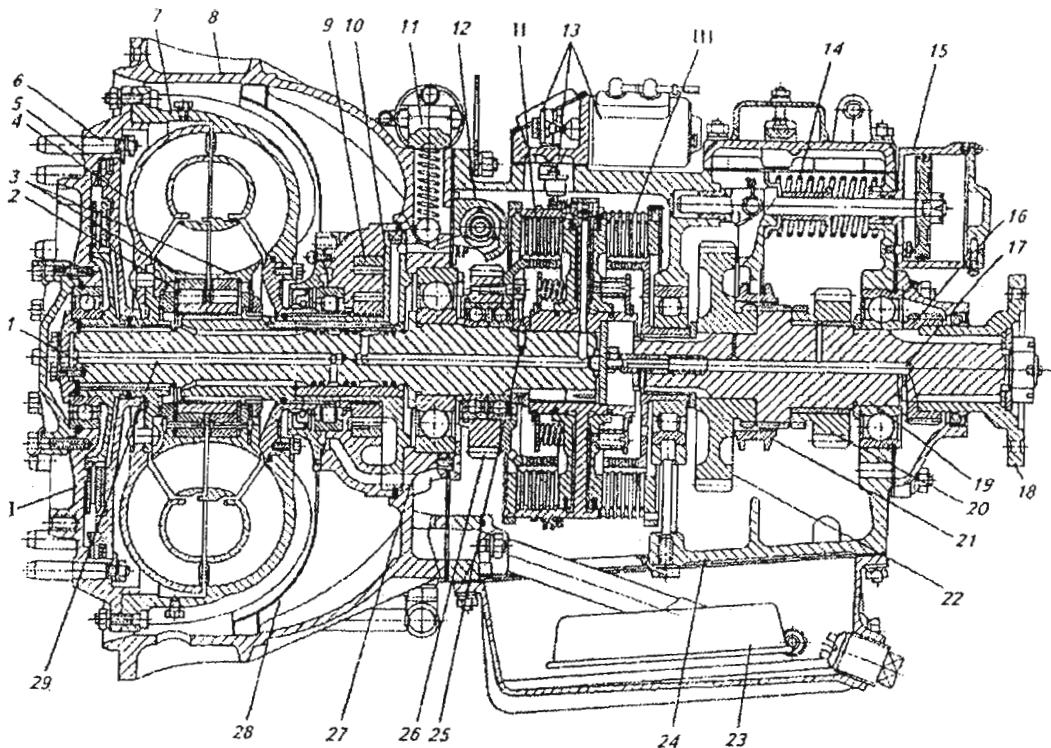
პიდროგრანსფორმატორი მოთავსებულია ძრავზე მიმაგრებულ კორპუსში 8. მასთან მარჯვენა მხრიდან მიერთებულია მექანიკური გადაცემათა კოლოფი 24.

ძრავის მქნევარადან ბრუნვა გადაეცემა ტუმბო-თვალს 7 თითების 6 საშუალებით. ტურბინული თვალი 4 დამაგრებულია ლილვზე 1, რომელიც იმავდროულად არის მექანიკური გადაცემათა კოლოფის წამყვანი ლილვი. რეაქტორი 3 დამაგრებულია გასასწრები ქუროს 2 გარე გარსაკრავზე. ქუროს შიგა გარსაკარი ხისტადა შეერთებული კორპუსთან 8. ძრავის მქნევარას და ტურბინულ თვალს შორის მოთავსებულია გადაბმულობა (წინა ფრიქციანი I), რომლის საშუალებითაც ხდება პიდროგრანსფორმატორის ბლოკირება.

მექანიკურ გადაცემათა კოლოფს აქვს წინა სვლის ორი და უკუსვლის ერთი საფეხური. წინა სვლის საფეხურების ჩართვა ხდება ფრიქციონების საშუალებით.

გადაცემათა კოლოფი შედგება წამყვანი 1, ამყოლი 19, შუალედური ლილვების, დამადაბლებელი და პირდაპირი გადაცემების ფრიქციონების, კბილანების, პიდრავლიკური ტუმბოს, სითხით შევსების პიდროსისტემის, გადაცემების გადართვის პიდროსისტემის და მართვის სისტემებისგან

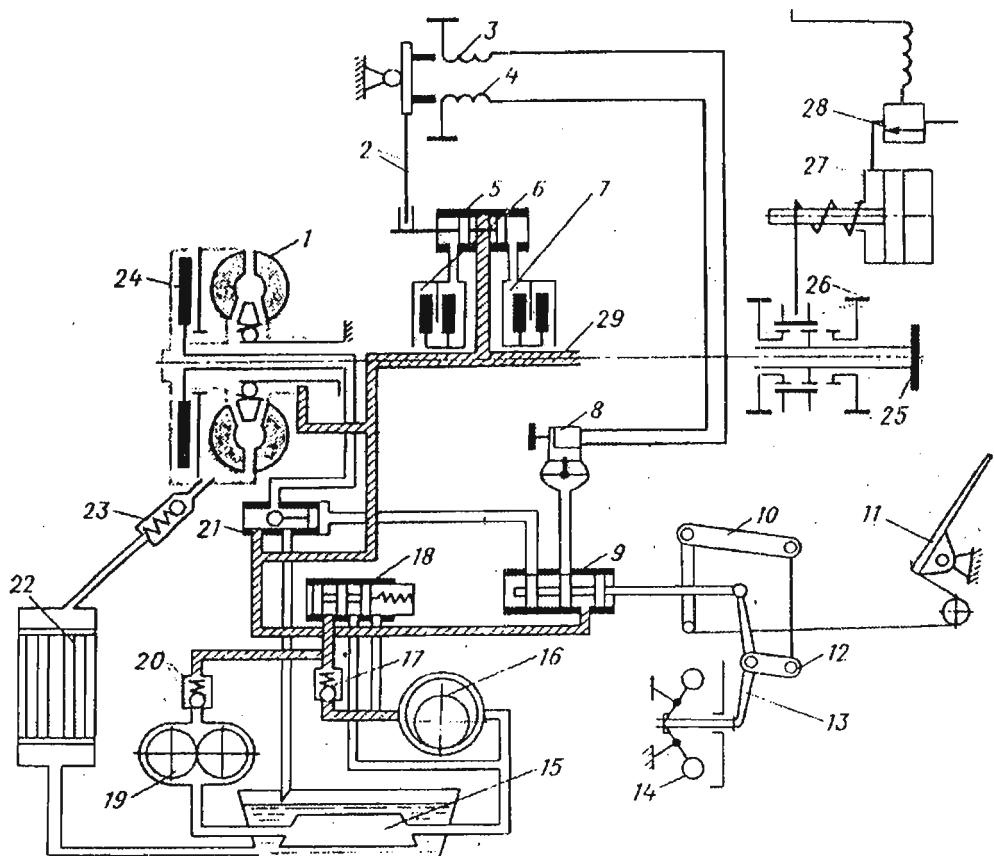
პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის სქემა და მისი მუშაობის პრინციპი განხილული იყო ზემოთ (ნახ. 4.7), ხოლო ნახ. 4.14-ზე წარმოდგენილია პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის ავტომატური მართვის სისტემის სქემა. მასში შედის დიდი 16 და პატარა 19 კბილანებიანი ტუმბოები; სარედუქციო სარქეელი 18; მთავარი სარქეელი 9 გადამრთველით 8; ბლოკირების სარქეელი 21; პერიფერიული სარქეელი 5, რომელიც იმართება 3 და 4 სოლენოიდებით; ცენტრიდანული (სიჩქარითი) რეგულატორი 14, რომელიც დაკავშირებულია მთავარ სარქეელთან 9 და საწვავის მიწოდების სატერფულთან 11; უკუსვლის ჩართვის ცილინდრი 27 ელექტროპენევმატიკური სარქეელით 28; რადიატორი 22; ჩამოსხმის სარქეელი 23.



ნახ. 4.13. უმრავლერძებიანი მექანიკური კოლოფის მქონე
პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფი:

- 1-პიდროტრანსფორმატორის ამყოლი ლილვი;
- 2-გასასწრები ქურო;
- 3- რეაქტორი;
- 4-ტურბინული თვალი;
- 5-წინა ფრიქციონის კორპუსი;
- 6-თითი;
- 7- ტუმბო-თვალი;
- 8-პიდროტრანსფორმატორის კორპუსი;
- 9-დიდი პიდროტუმბო;
- 10- რეაქტორის ლილვი;
- 11-ბლოკირების სარქეველი;
- 12-სარელუქციო სარქველი;
- 13- ფრიქციონების ჩამრთველი მკვეთარას გადამრთველი;
- 14-წინა სელის ჩართვის ზამხარა;
- 15-უკუსვლის ჩამრთველი პნევმატიკური ცილინდრი;
- 16-სპიდომეტრის ამძრავი კბილანა-თვალი;
- 17-შეზეთვის არხი;
- 18-გამომავალი მილტუბი;
- 19- გადაცემათა კოლოფის ამყოლი ლილვი;
- 20-უკუსვლის ამყოლი კბილანა-თვალი;
- 21-სრიალი ქურო;
- 22-წინა სელის ამყოლი კბილანა-თვალი;
- 23-ზეთის მიმღები;
- 24- გადაცემათა კოლოფის კორპუსი;
- 25-ფრიქციონებთან ზეთის მისაყვანი არხი;
- 26- დამადაბლებელი გადაცემის და უკუსვლის წამყვანი კბილანა-თვალი;
- 27- ჩამოსხმის არხი;
- 28-მიმმართველი გარსაცმი;
- 29-წინა ფრიქციონებთან ზეთის მისაყვანი არხი;
- I-წინა ფრიქციონი;
- II-დამადაბლებელი გადაცემის ფრიქციონი;
- III-პირდაპირი გადაცემის ფრიქციონი

ნახაზზე არაა ნაჩვენები მართვის სისტემის ისეთი ელემენტები, როგორიცაა კონტროლიორი გადაცემის გადართვის ბერკეტით და ელექტრული სისტემით; მაკონტროლებელი ხელსაწყოები: მანომეტრი (რომლის გადამწოდი დაყენებულია მთავარ მაგისტრალში), თერმომეტრი (რომლის გადამწოდი დაყენებულია გადაცემათა კოლოფის ქვეშში), ზეთის ავარიული გადახურების მაჩვენებელი და ზეთის ფილტრი.



ნახ. 4.14. ორსაფეხურიანი ჰიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის მართვის სისტემის სქემა:

- 1-ჰიდროტრანსფორმატორი; 2-სამართი; 3 და 4-სოლენიდები; 5-სარქველი; 6 და 7-ფრიქვიონები; 8-გადამრთველი; 9-სარქველი; 10, 12 და 13-ბერკეტები;
- 11- სატერფული; 14-ცენტრიდანული რეგულატორი; 15-ზეთის მიმღები;
- 16 და 19- დიდი და პატარა ზეთის ტუმბოები; 17 და 20- უკუსარქველები;
- 18- სარედუქციო სარქველი; 21-ბლოკირების სარქველი; 22-რადიატორი;
- 23-ჩამოსხმის სარქველი; 24-ფრიქვიონი; 25-ამყოლი ლილვი; 26- კბილანა; 27-ცილინდრი; 28- ელექტრომანეტიკური სარქველი

ჰიდროტრანსფორმატორს და გადაცემათა გადართვის ჰიდროსისტემაში ზეთი მიეწოდება დიდი 16 და პატარა 19 ჰიდროტუბმბოებიდან. დიდი ტუბმბოს კბილანა მოძრაობაში მოდის ძრავის მუხლა ლილვიდან ჰიდროტრანსფორმატორის ტუბმბო-თვალით, ხოლო პატარა ტუბმბოს კბილანა - გადაცემათა კოლოფის შუალედური ლილვიდან. ძრავის ამუშავებისას ზეთი დიდი ტუბმბოს საშუალებით მიმდების 15 და უკუსარქვლის 17 გავლით შედის ცენტრალურ მაგისტრალში, ხოლო როდესაც ავტომობილი დაიწყებს მოძრაობას უკუსარქვლის 20 გავლით პატარა ტუბმბოც იწყებს ზეთის მიწოდებას. როგორც კი მცირე ტუბმბოს მიერ მიწოდებული ზეთი საკმარისი აღმოჩნდება სისტემის მუშაობისთვის, სარედუქციო სარქველი 18 ახდენს დიდი ტუბმბოს გამორთვას.

ჰიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფის მართვა ხდება კონტროლიორის ბერკეტით, რომელსაც აქვს ოთხი მდგომარეობა: უს-უკუსვლა; ნ-ნეიტრალური გადაცემა; ა-მოძრაობა სიჩქარეების ავტომატური გადართვით; პგ-მოძრაობა მხოლოდ პირველ გადაცემაზე.

ძრავის გაშვება შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როცა კონტროლიორის ბერკეტი დაყენებულია მდგომარეობაში 6. როდესაც კონტროლიორის ბერკეტი გადადის 6 მდგომარეობიდან ა მდგომარეობაში, მომუშავე ძრავზე (გაჩერებულ ავტომობილზე), ხდება პირველი გადაცემის სოლენიდის 3 ელექტრული წრედის შეკვრა. სოლენიდი 3 სამართი 2-ის საშუალებით გადაადგილებს პერიფერიულ სარქველს 5 უკიდურეს მარცხენა მდგომარეობაში. ზეთი მთავარი მაგისტრალიდან წნევით შედის პერიფერიული სარქველის გავლით პირველი გადაცემის ფრიქციონის 6 ცილინდრში, რომელიც რთავს პირველ გადაცემას და ავტომობილი იწყებს მოძრაობას.

ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარის გადიდებით იზრდება ცენტრიდანული რეგულატორის 14 ტვირთების ბრუნვის სიხშირე. მათი გადაადგილება ბერკეტის 13 საშუალებით იწვევს მთავარი სარქველის 9 მკვეთარას მარცხნივ გადაადგილებას. ავტომობილის გარკვეული სიჩქარით მოძრაობისას ეს გადაადგილება საკმარისია იმისათვის, რომ მთავარი მაგისტრალიდან ზეთი სარქვლის 9 გავლით მიეწოდოს გადამრთველს 8. სოლენიდის 3 წრედი განირთვება, ხოლო სოლენიდის 4 წრედი ჩაირთვება. პერიფერიული სარქველი 5 სამართით 2 გადაადგილდება უკიდურესად მარჯვენა მდგომარეობაში. ზეთი წნევით მიეწოდება ფრიქციონის 7 ცილინდრს. ჩაირთვება მეორე პირდაპირი გადაცემა. ამ დროს ფრიქციონის 6 ცილინდრიდან ზეთი ჩადის ქვეშში 15.

ავტომობილის სიჩქარის შემდგომი ზრდისას სარქვლის 9 მკვეთარა უფრო მეტად გადაადგილდება მარცხნივ და ხდება ზეთის მიწოდება ბლოკირების სარქველში 21, რის შედეგადაც ჩაირთვება ფრიქციონი 24. ე.ი. მოხდება ტუბმბო-თვალის და ტურბინული თვალის შეერთება.

მოძრაობის სიჩქარის შემცირებისას ავტომატური გადართვა ხდება უკუმიმართულებით-ჯერ გამოირთვება ბლოკირების ფრიქცი-

ონი, ხოლო შემდგომი სიჩქარის დაწევისას ხდება გადასვლა მეორე გადაცემიდან პირველ გადაცემაზე.

იმ შემთხვევაში, როცა კონტროლიორის ბერკეტი გადადის მდგომარეობაში უს, ხდება ფრიქციონების 6 და 7 გამორთვა. ელექტროპნევმატიკური სარქვლიდან 28 ცილინდრს 27 მიეწოდება შეკუმშული ჰაერი, რის საშუალებითაც ხდება ქუროს მარჯვნივ გადაადგილება და კბილანის 26 ლილვთან 25 გახისტება. ამის შემდეგ ფრიქციონის 6 ჩართვით მიიღწევა უკუსვლის განხორციელება.

4.6. გამანაწილებელი კოლოფი

გამანაწილებელი კოლოფის დანიშნულებაა გადაცემათა კოლოფის მეორად ლილვზე მიყვანილი მაბრუნი მომენტის გაზრდა და განაწილება აეტომობილის წინა და უკანა წამყვან ხიდებს შორის.

დანიშნულების და კონსტრუქციის მიხედვით არსებობს გამანაწილებელი კოლოფები:

– წამყვანი ხიდების ამძრავი თანადერძული ლილვებით. მათ მოიპოვეს ფართო გავრცელება, ვინაიდან წინა და უკანა ხიდების მთავარი გადაცემები ურთიერთშენაცვლებადია.

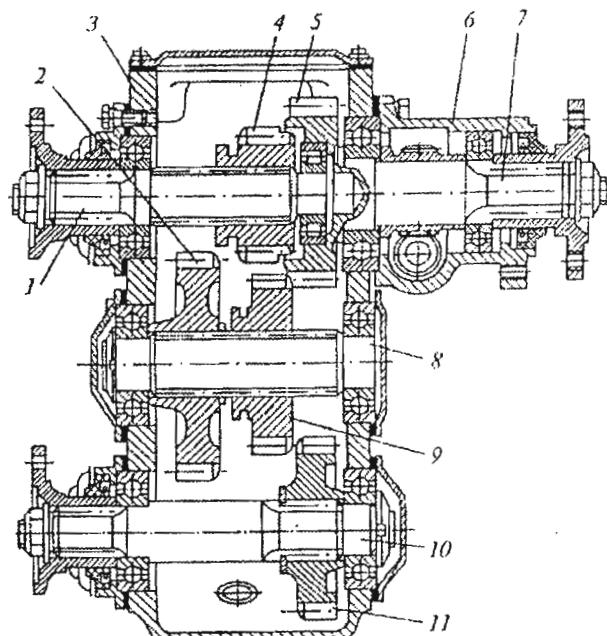
– არათანალერძული ლილვებით. ისინი უფრო კომპაქტურია, უხმაუროა მუშაობაში, ნაკლებად ლითონტექვადია და აქვს შედარებით მაღალი მქ კოეფიციენტი.

– წამყვანი ხიდების ამძრავების ბლოკირებით. ისინი იძლევა წევის ძალის უფრო სრულად გამოყენების საშუალებას, მაგრამ მოსახვევში ან არასწორ გზებზე ექსპლუატაციისას ადგილი აქვს ოვლების სრიალს. აღნიშნული მოვლენა ზრდის ოვლების ცვეთასა და საწვავის ხარჯს. იმავდროულად მატულობს დატვირთვები ტრანსმისიაში. დასახელებული უარყოფითი მოვლენების აღმოსაფხვრელად ექსპლუატაციის დროს ახდენენ წინა ხიდის გამორთვას. ამ უკანასკნელის გამოყენება ხდება მხოლოდ გზის მძიმე პირობების მქონე უბნებზე.

– წამყვანი ხიდების დიფერენციალიანი ამძრავით. ისინი გამორიცხავენ ზემოთ აღნიშნულ ნაკლოვანებებს. ასეთ კოლოფებში დერძთაშორისი დიფერენციალი ახორციელებს წამყვანი ხიდების ნახევარდერძების ბრუნვას სხვადასხვა სიხშირით და ძრავის მაბრუნ მომენტს ანაწილებს ხიდებს შორის დატვირთვის მიხედვით. თუ ხიდებზე დატვირთვები ერთნაირია, გამოიყენება სიმეტრიული დიფერენციალი, ხოლო თუ არათანაბარი – არასიმეტრიული. დიფერენციალიანი ამძრავის მქონე გამანაწილებელი კოლოფის გამოყენებისას წინა ხიდი მუდმივადაა ჩართული. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დერძთაშორისი დიფერენციალი აუარესებს გამავლობას, რადგან ერთ-ერთი თვლის ბუქსაობის შემთხვევაში აეტომობილს არ შეუძლია ადგილიდან დაძვრა. აეტომობილის

გამავლობის გაზრდის მიზნით აუკებენ თეითმაბლოკირებელ ღერძთაშორის დიფერენციალს.

ნახ. 4.15-ზე წარმოდგენილია მრავალამძრავიანი სატვირთო ავტომობილის გამანაწილებელი კოლოფის მოწყობილობა. იგი არის არათანაღერძული ლილვებით, პირდაპირი და დამადაბლებელი გადაცემებით.



ნახ. 4.15. მრავალამძრავიანი სატვირთო ავტომობილის
გამანაწილებელი კოლოფი:

1-წამყვანი ლილვი; 2,4,5,9 და 11-კბილანები; 3-კარტერი; 6-სახურავი; 7
და 10-ხიდების ამძრავი ლილვები; 8-შუალედური ლილვი

გამანაწილებელი კოლოფის კარტერსა 3 და სახურავში 6 ბურთულა საკისრებზე დასმულია წამყვანი 1, შუალედური 8, წინა და უკანა ხიდების ამძრავი 10 და 7 ლილვები. წამყვანი ლილვის 1 უკანა ბოლო უყრდნობა ლილვის 7 ამონაჩარხში მოთავსებულ გორგოლაჭებიან საკისარს. ლილვების შლიცებზე დასმულია დამადაბლებელი და პირდაპირი გადაცემის 4, წინა ხიდის ჩასართავი 9, 11 და დამადაბლებელი გადაცემის 2 კბილანები. კბილანა 5 ლილვთან 7 ერთად არის დამზადებული. ყველა კბილანა სწორკბილებიანია.

პირდაპირი გადაცემის ჩასართავად კბილანა 4 მოდის მოდებაში კბილანასთან 5, რის გამოც ხდება ლილვების 1 და 7 გაერთიანება. იმისათვის, რომ ჩაირთოს წინა ხიდი, საჭიროა კბილანა 9 ერთდროულად მოვიდეს მოდებაში კბილანებთან 5 და 11. ამის შემდეგ ხორციელდება დამადაბლებელი გადაცემის ჩართვა კბილანის 4 კბილანასთან 2 მოდებაში მოყვანით.

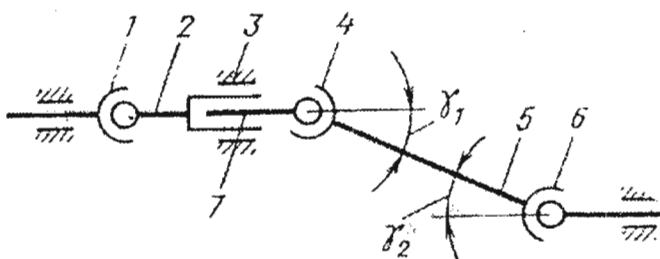
5. კარდანული გადაცემა

5.1. ზოგადი ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია, მუშაობის პრინციპი

კარდანული გადაცემის დანიშნულებაა მაბრუნი მომენტის გადაცემა ტრანსმისიის ერთი აგრეგატიდან მუორეზე, რომელთა ლილები არაა თანალერძული, ან განლაგებულია ერთმანეთის მიმართ რაღაც კუთხით, რომელიც იცვლება ავტომობილის მოძრაობის დროს ტრანსმისიის აგრეგატების (მაგ. გადაცემათა კოლოფი და წამყვანი ხიდი და ა.შ.) ურთიერთგადაადგილების გამო. ავტომობილის ტიპის, კონსტრუქციის და შეთანწყობის მიხედვით კარდანული გადაცემით შეიძლება დაკავშირებული იყოს შემდეგი აგრეგატები: გადაცემათა კოლოფი-მთავარი გადაცემა; გადაცემათა კოლოფი-გამანაწილებელი კოლოფი; გამანაწილებელი კოლოფი-მთავარი გადაცემა; მთავარი გადაცემა-წამყვანი და მიმმართველი თვლები; მთავარი გადაცემა-წამყვანი თვლები, როცა დაკიდება დამოუკიდებელია.

კარდანული გადაცემა ასევე გამოიყენება გადაცემათა კოლოფიდან დამხმარე მექანიზმების (მაგ. ჯალამბარის) ასამუშავებლად და ზოგჯერ საჭის ლილვის და საჭის მექანიზმის დასაკავშირებლად.

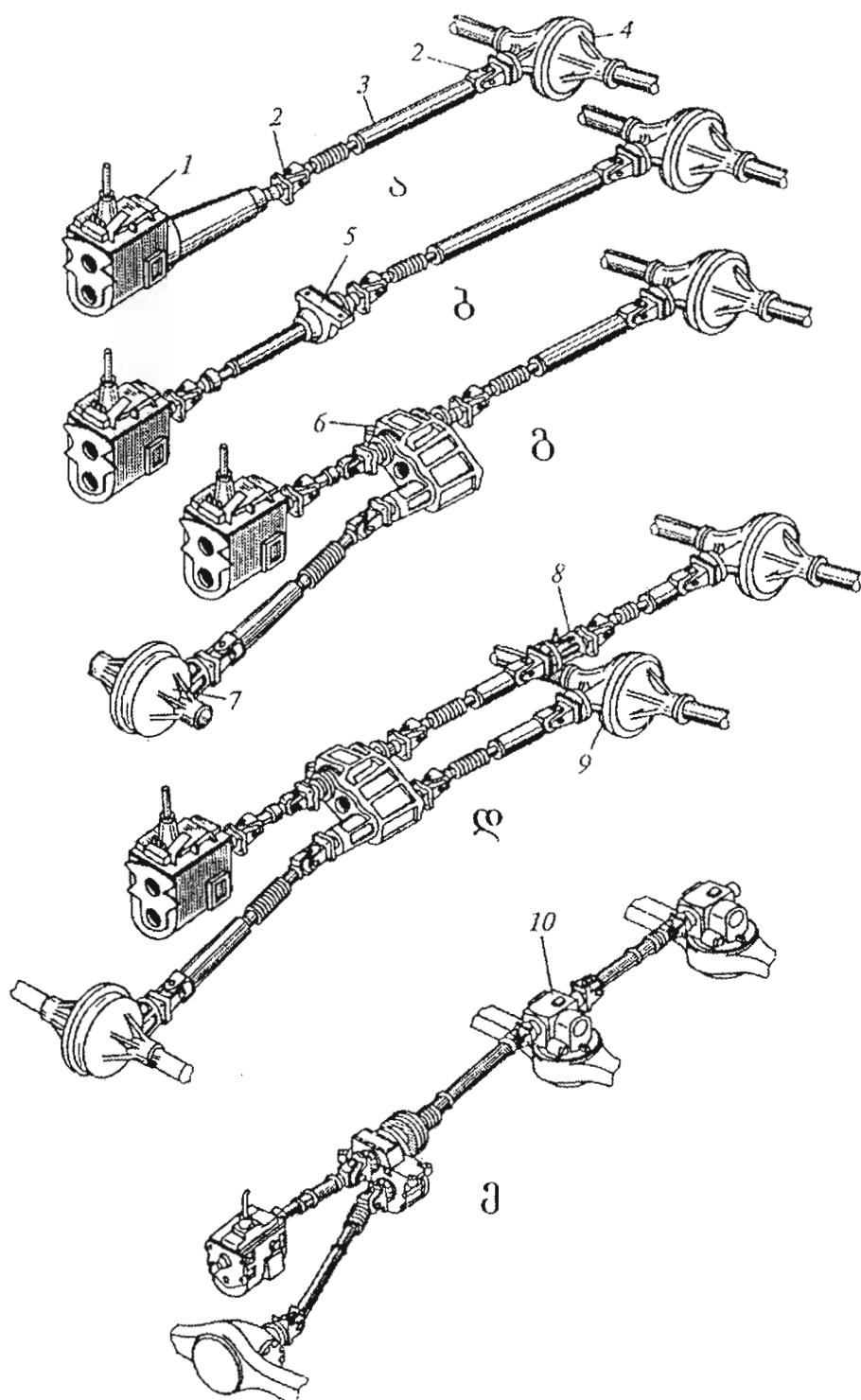
როგორც კარდანული გადაცემის საერთო სქემიდან (ნახ. 5.1) ჩანს, ამ მექანიზმის ძირითადი ელემენტებია: კარდანის სახსრები 1,4 და 6, კარდანის ლილვი 2 და 5 და მაკომპენსირებელი შეერთება 7.



ნახ. 5.1. კარდანული გადაცემის საერთო სქემა:
1,4,6—კარდანის სახსრები; 2,5—კარდანის ლილვები; 3—შუალედური საყრდენი; 7—მაკომპენსირებელი შეერთება

ეს უკანასკნელი უზრუნველყოფს კარდანის ლილვის სიგრძის ცვლილებას, როდესაც ტრანსმისიის აგრეგატების ურთიერთგადადგილების შედეგად იცვლება მათ შორის მანძილი, ხოლო კარდანის სახსრები უზრუნველყოფენ მაბრუნი მომენტის გადაცემას იმ ლილვებს შორის, რომელთა დერძები რაღაც კუთხით კვეთენ ერთმანეთს.

ავტომობილზე გამოიყენება შემდეგი ტიპის კარდანული გადაცემები (ნახ. 5.2):



ნახ. 5.2. კარდანული გადაცემები:

ა—ერთლილვიანი; ბ—ორლილვიანი; გ—სამი ერთლილვიანი გადაცემა;
დ, ე—მრავალლილვიანი; 1—გადაცემათა კოლოფი; 2—კარდანის სახსარი;
3—კარდანის ლილვი; 4, 7 და 9—წამყვანი ხილები; 5 და 8—შუალედური
საყრდენები; 6—გამანაწილებელი კოლოფი; 10—დამატებითი რედუქტორი

- ა) ლილვების რაოდენობის მიხედვით:
 - ერთლილვიანი;
 - ორლილვიანი;
 - მრავალლილვიანი.
- ბ) სახსრების რიცხვის მიხედვით:
 - ერთსახსრიანი;
 - ორსახსრიანი;
 - მრავალსახსრიანი.
- გ) სახსრების ტიპის მიხედვით:
 - არათანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსარი;
 - თანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსარი.

ერთლილვიანი კარდანული გადაცემა (ნახ.5.2,ა) გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე, რომელთაც აქვთ მოკლე ბაზა (მანძილი წინა და უკანა ხიდებს შორის) და თვლის ფორმულაა 4X2. ასეთი კარდანული გადაცემა შედგება კარდანის ლილვის და ორი კარდანის სახსრისგან, რომელთა საშუალებით მაბრუნი მომენტი გადაეცემა გადაცემათა კოლოფიდან წამყვან ხიდს.

ორლილვიანი კარდანული გადაცემა (ნახ.5.2,ბ) გამოიყენება სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე, რომელთაც აქვთ გრძელი ბაზა და თვლის ფორმულაა 4X2. კარდანული გადაცემა მოიცავს ორ ლილვს, სამ კარდანის სახსარს და შუალედურ საყრდენს 5, რომლებიც გადაცემათა კოლოფს აკავშირებენ წამყვან ხიდთან.

მაღალი გამავლობის ავტომობილებზე, თვლის ფორმულით 4X4, გამოიყენება სამი ერთლილვიანი კარდანული გადაცემა (ნახ. 5.2,გ). ისინი მაბრუნ მომენტს გადაცემენ გადაცემათა კოლოფიდან გამანაწილებელ კოლოფს, ხოლო ამ უკანასკნელიდან წინა და უკანა წამყვან ხიდებს.

მაღალი გამავლობის ავტომობილებზე, რომელთაც აქვთ თვლის ფორმულა 6X6 და წამყვანი ხიდების ინდივიდუალური აძვრა (ნახ. 5.2,დ) გადაცემათა კოლოფი გამანაწილებელ კოლოფს, ხოლო ეს უკანასკნელი წინა წამყვან და შუალედურ წამყვან ხიდებს უკავშირდება ერთლილვიანი კარდანული გადაცემებით. გამანაწილებელ კოლოფს და უკანა წამყვან ხიდს შორის კავშირი ხორციელდება ორლილვიანი კარდანული გადაცემით, რომელსაც აქვს შუალედური საყრდენი 8.

მაღალი გამავლობის ავტომობილებზე, 6X6 თვლის ფორმულით, შეიძლება კარდანული გადაცემა განხორციელდეს სხვა სქემითაც (ნახ.5.2,ე). ამ შემთხვევაში მაბრუნი მომენტი გადაცემათა კოლოფიდან გამანაწილებელ კოლოფს, ხოლო ამ უკანასკნელიდან წამყვან ხიდებს გადაეცემა ერთლილვიანი კარდანული გადაცემებით, როცა შუა ხიდზე დაყენებულია დამატებითი რედუქტორი 10.

განხილული ტიპის კარდანულ გადაცემებს აქვთ არათანაბარი კუთხური სიჩქარის სახსრები. თანაბარი კუთხური სიჩქარის სახსრების მქონე კარდანული გადაცემები კი გამოიყენება წინა

მართვადი და იმავდროულად წამყვანი თვლების აძვრისთვის ან მომენტის გადასაცემად იმ უკანა წამყვან თვლებზე, რომელნიც ძარასთან დაკავშირებულნი არიან დამოუკიდებელი დაკიდებით.

არათანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსარი (ნახ.5.3,ა) ხასიათდება წამყვანი და ამყოლი ლილვების კუთხური სიჩქარეების პერიოდული უთანაბრობით. როდესაც წამყვანი ჩანგალი 1 შემობრუნდება ა კუთხით თავისი ღერძის გარშემო, მაშინ ამყოლი ჩანგალი 2 შემობრუნდება ვ კუთხით. ამ კუთხეებს შორის თანაფარდობა გამოისახება ფორმულით

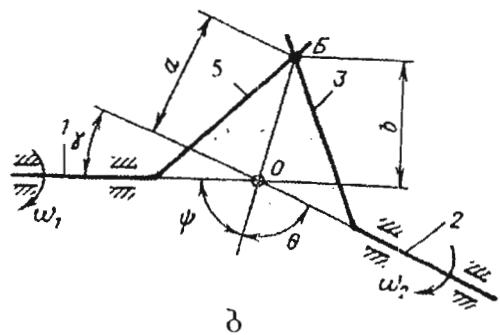
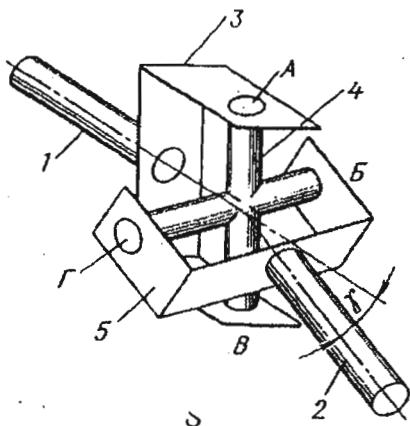
$$tg\alpha = tg\beta \cos \gamma \quad (1)$$

სადაც γ არის ჩანგლების ბრუნვის ღერძებს შორის კუთხე.

გამოსახულებიდან (1) ჩანს, რომ β კუთხე ხან მეტია ა კუთხეზე, ხან მისი ტოლია. ეს კუთხეები ერთმანეთს უტოლდება წამყვანი ლილვის ყოველი 90^0 -ით შემობრუნებისას. შესაბამისად წამყვანი ლილვის თანაბრად ბრუნვისას, ამყოლი ლილვის ბრუნვის სიხშირე არათანაბარია. ღერძებს შორის γ კუთხის გაზრდით იზრდება ბრუნვის უთანაბრობა, რაც იწვევს დამატებით დინამიკურ დატვირთვებს ტრანსმისიის დეტალებზე და ზრდის მათ ცვეთას. როცა $\gamma = 5 \div 10^0$ დამატებითი დატვირთვები შედარებით ნაკლებია, მაგრამ როდესაც $\gamma = 15 \div 20^0$ დამატებითი დატვირთვები აღემატება გადასაცემი მაბრუნი მომენტის შესაბამის დატვირთვებს, რაც დაუშვებელია.

ბრუნვის უთანაბრობის გამოსარიცხად კარდანის ლილვის ბოლოებზე ისე აყენებენ ორ არათანაბარი კუთხური სიჩქარის სახსარს, რომ კუთხეები γ_1 და γ_2 იყოს ტოლი (ნახ.5.3,ა). ამისათვის არათანაბრად მბრუნავ ლილვზე 5 დამაგრებული სახსრების ჩანგლები უნდა იყოს ერთ სიბრტყეში. წამყვანი თვლების ბრუნვის უთანაბრობის გამოსწორება შეიძლება ერთი თანაბარი კუთხური სიჩქარის (სინქრონული) სახსრის გამოყენებით (ნახ.5.3,ბ). წარმოდგენილი კონსტრუქციის სახსარი უზრუნველყოფს წამყვანი და ამყოლი ლილვების თანაბარი კუთხური სიჩქარით ბრუნვას მათ შორის ნებისმიერი დახრის კუთხის არსებობისას.

თანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსრის მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: წამყვანი და ამყოლი ლილვები 1 და 2 დაკავშირებულია ერთმანათთან ბერკეტებით 5 და 6. ამ ბერკეტების საკონტაქტო ნ წერტილის სიჩქარე V ორიგესათვის თანაბარია, ე.ი. $V=W_1 b=W_2 a$. კუთხური სიჩქარეების ტოლობა $W_1=W_2$ შესაძლებელია, თუ $b=a$. ეს პირობა შესრულებადია, როდესაც Q კუთხე ტოლია ყ კუთხის, ე.ი. ბერკეტების კონტაქტის წერტილი ნ დევს ($180^0 - \gamma$) კუთხის ბისექტრისაზე. მაშასადამე ლილვების ბრუნვისას ნ წერტილის გადაადგილება უნდა ხდებოდეს ბისექტრისების სიბრტყეში კონსტრუქციულად ეს პირობა შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა ხერხით.



ნახ. 5.3. კარდანის სახსრების სქემები:

ა-არათანაბარი კუთხეური სიჩქარის სახსარი; ბ-თანაბარი კუთხეური სიჩქარის სახსარი; 1-წამყვანი ლილვი; 2-ამყოლი ლილვი; 3 და 5 ჩანგლები; 4-ჯვარედი; 5 და 6-ბერკეტები

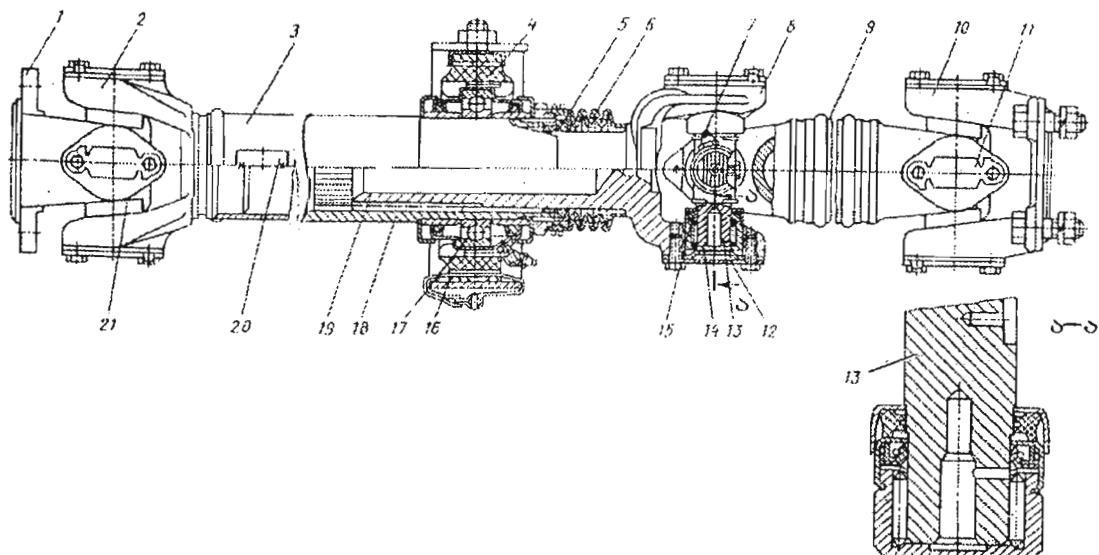
არათანაბარი კუთხეური სიჩქარის სახსრები არის დრეკადი და ხისტი სახის, თანაბარი კუთხეური სიჩქარის კი არის ხისტი, ხოლო კონსტრუქციულად-ბურთულებიანი გამყოფი ღარაკებით, ბურთულებიანი გამყოფი ბერკეტით, მუშტებიანი და შეწყვილებული.

5.2. კარდანული გადაცემების კონსტრუქციები

შეელაზე ფართოდ გავრცელებული არათანაბარი კუთხეური სიჩქარის სახსრის მქონე კარდანული გადაცემის კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ. 5.4-ზე. იგი შედგება სამი ხისტი კარდანის სახსრისგან 8, 10 და 21; შუალედური 3 და ძირითადი 9 ლილვებისგან; შუალედური საყრდენის 16 და მაკომპენსირებელი შლიცური შეერთებისგან 18 და 19.

არათანაბარი კუთხეური სიჩქარის სახსრული შეერთებები ძირითადად ერთი და იგივე კონსტრუქციისაა. კარდანის სახსრის ერთ ჩანგალს 1 აქვს მილტუჩი, ხოლო მეორე ჩანგალი 2 მიღუდებულია კარდანის ლილვზე 3. ჯვარედის 13 კოტები შედიან ორივე ჩანგლის ყუნწებში, ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებულია ნემსა საკისრებით, რომლებიც გადაადგილებისგან დაცულია ჭანჭიკებით დამაგრებული სახურავით 14. იმისათვის, რომ შეერთებაში არ მოხვდეს მტკრის ნაწილაკები და ამავე დროს არ გამოიღვაროს შემზეთი მასალა, გამოყენებულია კომბინირებული შემამჭიდროვებელი 15. თანამედროვე ავტომობილებზე კარდანის სახსრების შეზეთვა ხდება პლასტიკური საცხებით, რომელთაც ფაქტიურად ექსპლუატაციის დროს გამოცვლა არ სჭირდება. კარდანის ლილვები მზადდება თხელკედლიანი მილისგან, რომელზეც მიღუდდება სახსრის ჩანგალი ან მილისა

შლიცებით. კარდანის ლილვის დისპალანსის გამოსწორება ხდება დინამიკური ბალანსირებით, კერძოდ, მასზე სპეციალური ფირფიტების 20 მიღუდებით. მაკომპენსირებელი შეერთება კი ხორციელდება შლიცური შეერთებით, რაც უზრუნველყოფს კარდანული გადაცემის სიგრძის ცვლილებას მაშინ, როდესაც შესაბამისი აგრეგატების ერთმანეთის მიმართ გადაადგილების გამო იცვლება მათ შორის მანძილი. ამ პროცესის დროს ხდება კარდანის სახსრის 8 ჩანგლის შლიცებიანი ბუნიკის 19 შესვლა ან გამოსვლა კარდანის ლილვის შლიცებიან მიღისაში 18. აწყობისას ხდება შლიცური შეერთების შეზეთვა, ამიტომ მას უკეთდება ჩობალი 5 და მცველი შალითა 6.

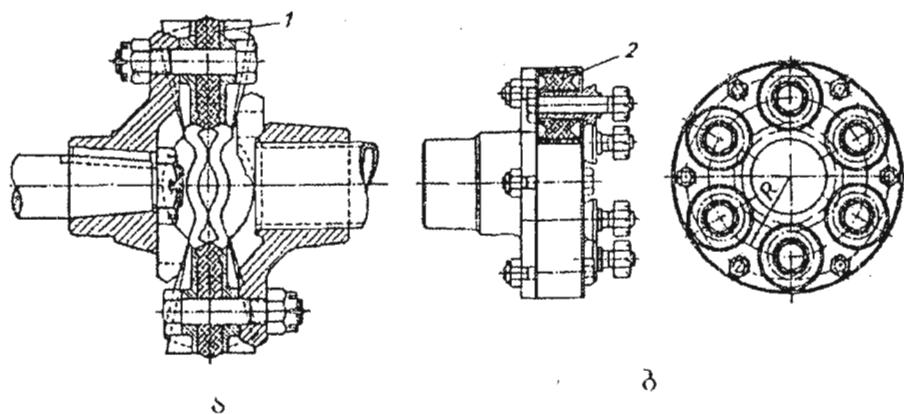


ნახ. 54. კარდანული გადაცემა არათანაბარი კუთხური სიჩქარის სახსრით:
1,2-ჩანგლები; 3-შუალედური კარდანის ლილვი; 4-დარეზინებული გარსაკრი;
5-ჩობალი; 6-შალითა; 7-საზეთური; 8,10,21-კარდანის სახსრები; 9-ძირითადი
კარდანის ლილვი; 11-საყელური; 12-ნემსა საკისარი; 13-ჯვარედის კოტა;
14-სახურავი; 15-მამჭიდროვებელი; 16-შუალედური საყრდენი;
17-ბურთულებიანი საკისარი; 18-შლიცებიანი მიღისა;
19-ჩანგლის შლიცებიანი ბუნიკი;
20-მაბალანსირებელი ფირფიტი

შუალედური საყრდენი წარმოადგენს ბურთულებიან საკისარს 17, რომელიც მოთავსებულია დარეზინებულ გარსაკრში 4, ხოლო უკანასკნელი - ჩარჩოზე დამაგრებულ კრონშტეინში. დრეკადი გარსაკრი ამცირებს რხევებს და კარდანულ გადაცემაზე მოქმედ დატვირთვებს, რომელიც შეიძლება წარმოიქმნას მის არასწორი მონტაჟის შემთხვევაში ან ჩარჩოს დეფორმაციისას.

მაბრუნი მომენტის გადასაცემად ერთი ლილვიდან მეორეზე, რომელთა დურძებს შორის კუთხე არ აღემატება 12° -ს, ზოგჯერ გამოიყენება არათანაბარი კუთხური სიჩქარის დრეკადი კარდანის

სახსარი. ეს უკანასკნელი ძირითადად გავრცელებულია ორი ტიპის: დრეკადი დისკოთი და დარეზინებული ლითონის მილისით (ნახ. 5.5).

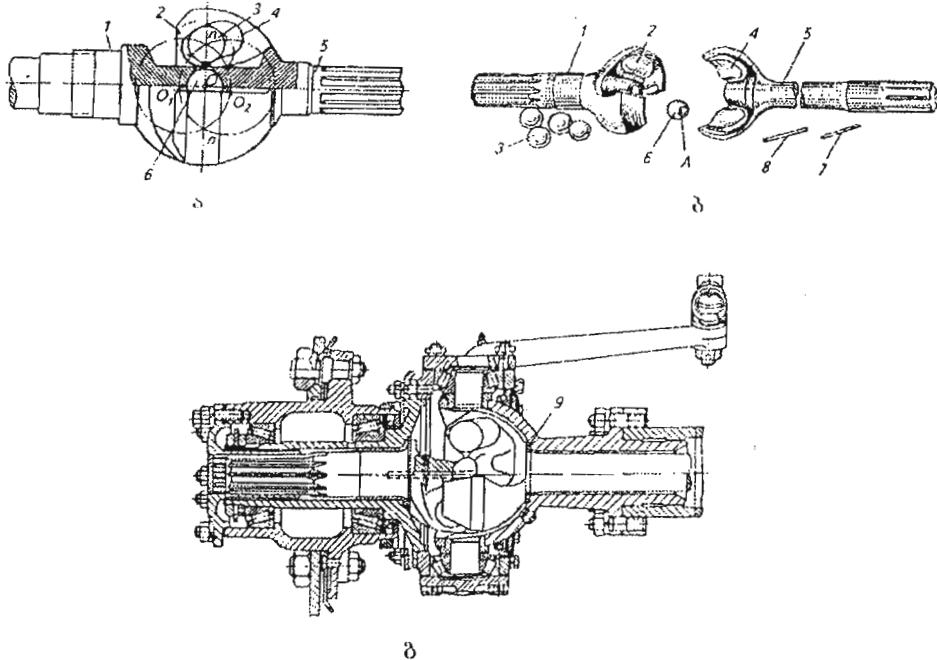


ნახ. 5.5. დრეკადი კარდანის სახსარი:
ა—დრეკადი დისკი, ბ—დარეზინებული ლითონის მილისით; 1—დისკო;
2—დარეზინებული ლითონის მილისა

კარდანის სახსარი დრეკადი დისკოთი ნორმალურად მუშაობს, როცა ლილვებს შორის კუთხე 5°-მდეა. დარეზინებული ლითონის მილისიანი (რომელთა რაოდენობასაც ირჩევენ ოთხიდან რვამდის გადასაცემი მაბრუნი მომენტის მიხედვით) კარდანის შემთხვევაში კი ლილვის ღერძებს შორის დასაშვები დახრის კუთხე შეიძლება გავზარდოთ 12°-მდე. დრეკადი ელემენტები, აქვთ რა მაღემპფირებელი თვისებები, ამავე დროს ასრულებენ ტრანსმისიაში წარმოქმნილი ვიბრაციის და გრეხითი რხევების დამატებითი ჩახშობის ფუნქციასაც.

განვიხილოთ თანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსრები. 5.6 ნახაზზე ნაჩვენებია ბურთულებიანი და გამყოფი ლარაკებიანი სახსრის მქონე “Вейс”-ის ტიპის კარდანის სახსარი. ბურთულები 3, რომელთა საშუალებით გადაეცემა ძალა ერთი ჩანგლიდან მეორეს, ყოველთვის განლაგებულია ბისექტორულ სიბრტყეში. ძალვა ჩანგლიდან 1 ჩანგალს 5 გადაეცემა ბურთულების 3 საშუალებით, რომლებიც გადაადგილდებიან მრუდწირულ დარაკებზე 2 და 4. ეს უკანასკნელი მოთავსებულია სიმეტრიულად ერთმანეთის მიმართ მართობულ სიბრტყეებში განლაგებულ ჩანგლებში 1 და 5. დარაკების შუალედური წირები წარმოადგენენ ერთნაირი რადიუსის წრეწირების რკალებს, რომელთა ცენტრებია 0₁ და 0₂. ამ უკანასკნელებიდან სახსრის ცენტრამდე 0 მანძილები ერთმანეთის ტოლია. დარაკების ღერძები ბრუნვისას წარმოქმნიან ორ სფერულ ზედაპირს, რომელთა გადაკვეთა ქმნის n ს წრეწირს, რომელიც წარმოადგენს ბურთულების 3 მოძრაობის ტრაექტორიას. ვინაიდან ორივე ჩანგალში დარაკები სიმეტრიულადაა განლაგებული, წამყვანი და ამყოლი ლილვების ერთმანეთის მიმართ ნებისმიერი კუთხით გადაადგილებისას ბურთულების 3 ცენტრები ყოველთვის იმყოფება ბისექტორულ სიბრტყეში. ამ ტიპის კარდანში ერთი ჩანგლის მეორის

მიმართ მცირე ღერძული გადაადგილებაც კი იწვევს ი იწვევს ი იწვევს რადიუსის შეცვლას. ამიტომ ჩანგლების ურთიერთმდებარება ზუსტად უნდა იყოს დაფიქსირებული. ამ შიზნით ჩანგლების ტორსებს შორის ათავსებენ მაცენტრებელ ბურთულას 6, რომლის მდებარეობის შეცვლას ეწინააღმდეგება მის ნახვრეტში შემავალი სარჭი 7. ამ უკანასკნელის ჩანგალში ჩაკეტვას უზრუნველყოფს სარჭი 8. საყრდენი რგოლის 10 დანიშნულებაა კარდანის დაცვა ღერძის გასწვრივ გადაადგილების და ღერძული დატვირთვისგან.

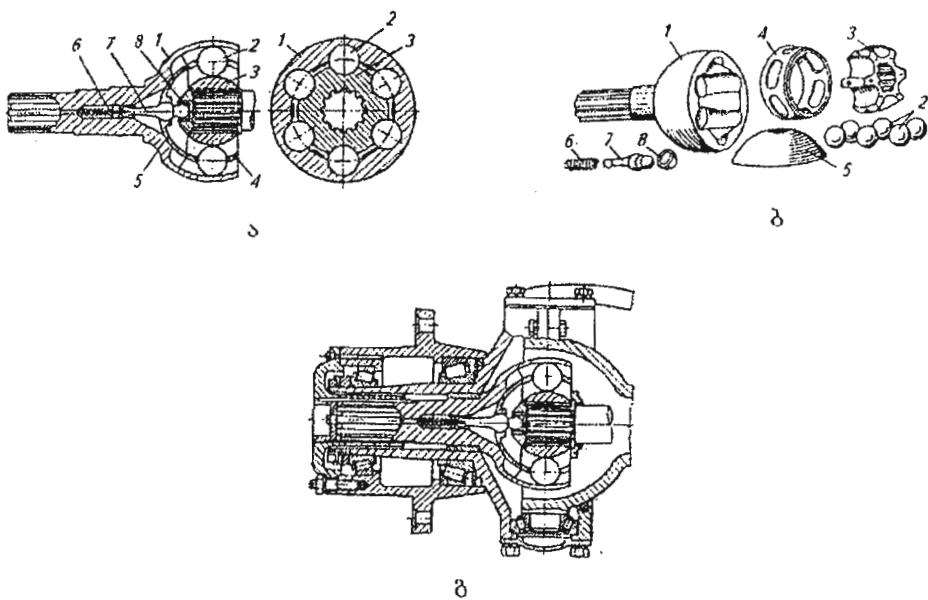


ნახ. 5.6. "Вейс"-ის ტიპის თანაბარი კუთხური სიჩქარის კარდანის სახსარი:
ა—სქემა; ბ—ღეტალები; გ—კარდანის დაყენება წინა თვლის ამძრავში;
1, 5—ჩანგლები; 2, 4—დარაკები; 3, 6—ბურთულები; 7, 8—სარჭები;
9—ნათალი ბურთულაზე; 10—დასაყენებელი რგოლი

განსხვავებული კონსტრუქცია და მუშაობის პრინციპი აქვს "Рцеппა"-ს ტიპის სინქრონულ სახსარს (ნახ. 5.7). მასში ბურთულები 2 განლაგებულია სიბრტყეში, რომელიც გადის სახსრის ცენტრზე გავლით ექვს ნახევრად მრგვალი პროფილის მერიდიანულ დარაკებში. დარაკები შექმნილია კორპუსი 1 შიგა სფერულ ზედაპირს და ვარსკვლავას 3 გარე სფერულ ზედაპირზე. სფერული ზედაპირების ცენტრები ემთხვევა სახსრის ცენტრს.

ბურთულები განლაგებულია 4 გარსაკრში, რითაც გამოირიცხება მათი გაჭექვა ან ამოვარდნა დარაკებიდან და უზრუნველყოფილია ბურთულების განლაგება ბისექტორულ სიბრტყეში ლილვების ნებისმიერი ურთიერთდახრის დროს. გარსაკრის ტორსი ეყრდნობა სფერულ ფინჯანს 5, რომლის ბუდეში ღრეჩოს გარეშე შედის გამყოფი ბერკეტის 7 სამი სფერული ზედაპირიდან შუა მათგანი. ბერკეტი 7 გარე ჭილიბზე 8 მიბჯენილია ზამბარით 6. როდესაც ამყოლ ლილვთან ერთად შემობრუნდება მასზე დამაგრებული კორპუსი 1 წამყვან ლილვზე დამაგრებულ ვარსკვლავას

3 მიმართ, მაშინ გამყოფი ბერკეტი 7 თეფზის 5 საშუალებით შემოაბრუნებს გარსაკრს 4. სწორედ აღნიშნული პროცესი იწვევს ბურთულების 2 განლაგებას ბისექტორულ სიბრტ-ჟეში და მაშასადამე ამყოლი ლილვის ბრუნვას თანაბარი კუთხური სიჩქარით. მაბრუნი მომენტი ასეთ სახსარში გადაეცემა უველა ბურთულების საშუალებით, ამიტომ დატვირთვა ბურთულებზე უფრო ნაკლებია, ვიდრე ზემოთ განხილულ ღარაკებიან სახსარში.



ნახ. 5.7. “Риеппა”-ს ტიპის თანაბარი კუთხური სიჩქარის სახსარი:
ა—სქემა; ბ—დეტალები; გ—კარდანის ლაუენება წინა თვლის ამძრავში;
1—კორპუსი; 2—ბურთულა; 3—გარსეკვლავა; 4—გარსაკრი; 5—თეფზი;
6—ზამბარა; 7—გამყოფი ბერკეტი; 8—ჭილიბი

6. ხიდები

6.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია

ავტომობილის ხიდები წარმოადგენენ საყრდენებს ჩარჩოს და ძარისთვის და ამ უკანასკნელებისგან მიღებულ ვერტიკალურ დატვირთვებს გადასცემენ თვლებს. იმავდროულად ხიდები თვლებიდან ჩარჩოს (ძარას) გადასცემენ მბიძგავ, სამუხრუჭო და გვერდით ძალებს.

ავტომობილებზე განლაგების მიხედვით არსებობენ წინა, უკანა და შუალედური, ხოლო დაუენებული თვლების ტიპის მიხედვით – წამყვანი, მართვადი, კომბინირებული და საყრდენი ხიდები (ნახ. 6.1).

წამყვანი ეწოდება ხიდს, რომელიც კარდანის ლილვიდან მაბრუნ მომენტს გადასცემს წამყვან თვლებს.

მართვადი არის ხიდი, რომელზეც დაუენებულია მართვადი თვლები.

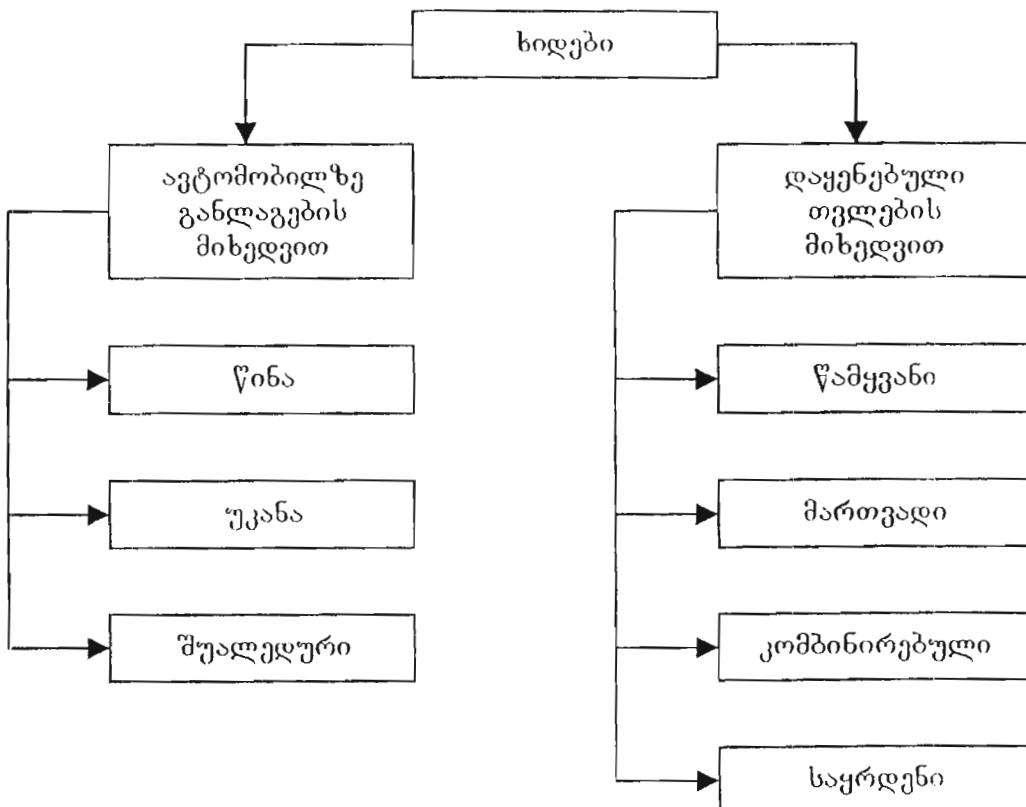
კომბინირებული ეწოდება ხიდს მართვადი და იმავე დროს წამყვანი თვლებით.

საყრდენი ეწოდება ხიდს თვლებით, რომლებიც არც მართვადია და არც წამყვანი. ამ ხიდების დანიშნულებაა მხოლოდ ვერტიკალური დატვირთვების გადაცემა ჩარჩოდან ავტომობილის თვლებზე. ასეთი ხიდები გამოიყენება საწევრებზე, ნახევრად საწევრებზე, მრავალდერძიან სატვირთო ავტომობილებსა და წინაამძრავიანი მსუბუქი ავტომობილების უკანა ხიდად. ცხადია, რომ წამყვანი, მართვადი და კომბინირებული ხიდები იმავდროულად წარმოადგენენ დამჭერ ხიდსაც.

6.2. ხიდების კონსტრუქციები

როგორც აღინიშნა, წამყვანი ხიდის დანიშნულებაა მაბრუნი მომენტის გადაცემა კარდანის ლილვიდან წამყვან თვლებზე, ასევე ვერტიკალური, გრძივი და განივი ძალების მიღება, რომლებიც მოქმედებენ გზის ზედაპირსა და ავტომობილის ჩარჩოს ან ძარას შორის.

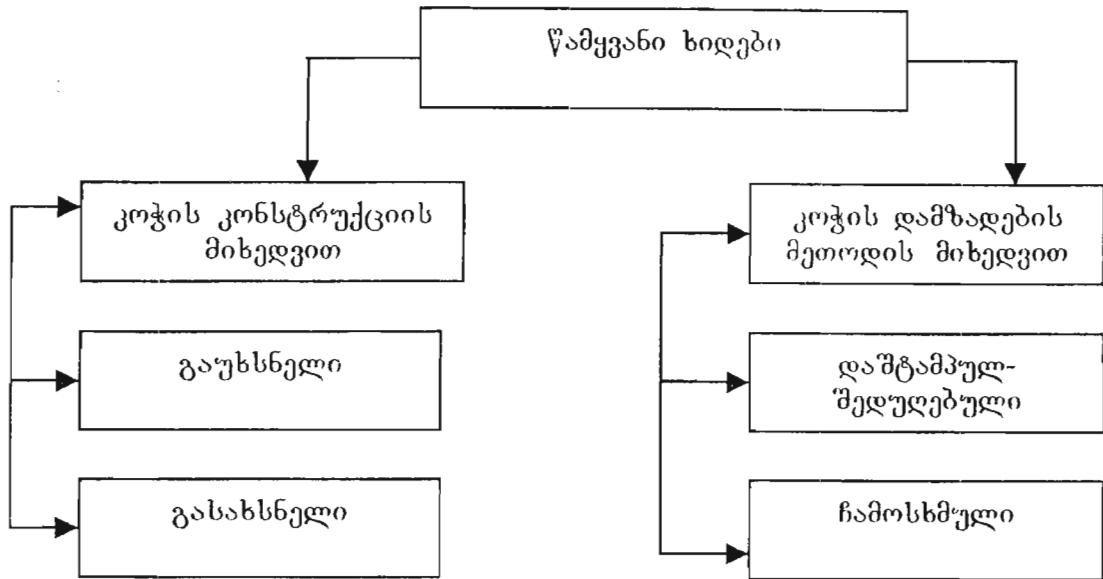
წამყვანი ხიდი წარმოადგენს ხისტ ღრუტანიან კოჭს, რომლის ბოლოზე საკისრების საშუალებით დასმულია წამყვანი თვლის მორგვი, ხოლო შიგნით მოთავსებულია მთავარი გადაცემა, დიფერენციალი და ნახევარდერძები. კოჭს აქვს სამაგრი ნაწილები სამუხრუჭო სისტემის და დაკიდების ულემენტების დასაყენებლად.



ნახ. 6.1. ავტომობილის ხიდების ტიპები

კოჭის კონსტრუქციის მიხედვით წამყვანი ხიდი არსებობს გაუხსნელი და გასახსნელი, ხოლო დამზადების ხერხის მიხედვით – დაშტამპულ-შედუღებული და ჩამოსხმული (ნახ. 6.2).

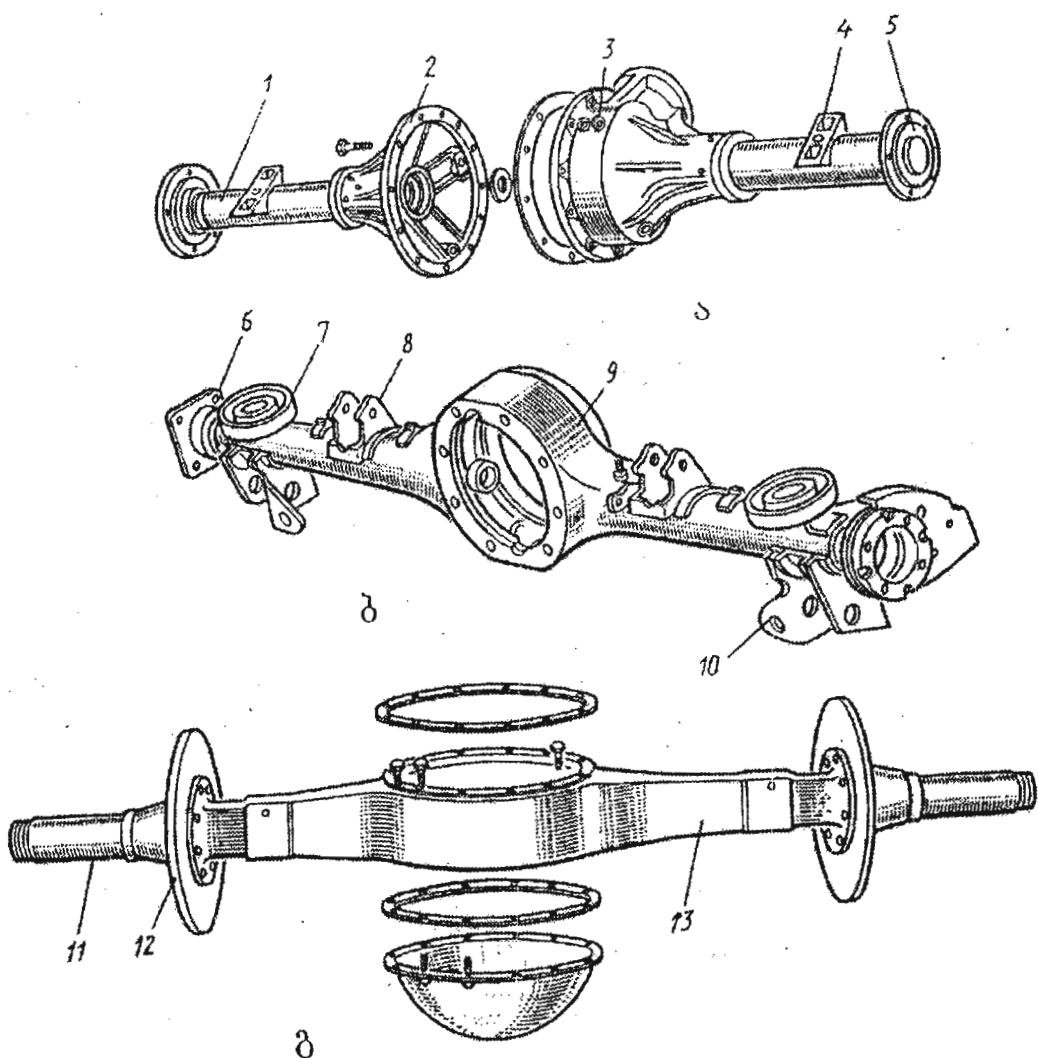
გასახსნელი წამყვანი ხიდის (ნახ. 6.3,ა) კარტერი შედგება ორი ერთმანეთთან დაკავშირებული ნაწილისაგან 2 და 3. ისინი ჩამოსხმულია ჭედადი თუჯისგან. ორივე ნაწილს აქვს ხახა, სადაც ჩაწერილია ნახევარდერძების გარსაცმები 1. მათს გარე ზედაპირზე მიდუღებულია საყრდენები რესორისთვის 4 და მიღტუჩი 5 სამუხრუჭო დისკოს დასამაგრებლად.



ნახ. 6.2. წამყვანი ხიდების ტიპები

გაუხსნელი დაშტამპულ-შედუღებული წამყვანი ხიდის (ნახ. 6.3,ბ) კარტერი წარმოადგენს მოლიან კოჭს 9, რომლის ცენტრალურ ნაწილს აქვს წრიული ფორმა. კოჭზე მიღუღებულია საყრდენი ფინჯნები 7 დაკიდების ზამბარისთვის, მიღტუჩები 6 სამუხრუჭო მექანიზმის დისკოსთვის და კრონშტეინები 8, 10 დაკიდების დეტალებისთვის. აღნიშნული კონსტრუქციის ხიდებმა ფართო გავრცელება პოვეს მსუბუქ ავტომობილებსა და მცირე და საშუალო ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე.

გაუხსნელი ჩამოსხმული წამყვანი ხიდი (ნახ. 6.3,გ) მზადდება ჭედადი თუჯის ან ფოლადისგან. კოჭს 13 აქვს მართკუთხა კვეთი. ნახევარდერძების სახელოში ჩაწერილია ლეგირებული ფოლადისგან დამზადებული მიღი 11, რომლის ბოლოზე ჯდება თვლის მორგვი. მიღტუჩი 12 განკუთვნილია სამუხრუჭო მექანიზმის დისკოსთვის. აღნიშნული კონსტრუქციის ხიდებს ახასიათებთ მაღალი სიხისტე და სიმტკიცე, ამიტომ ისინი გამოიყენება მაღალი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე.

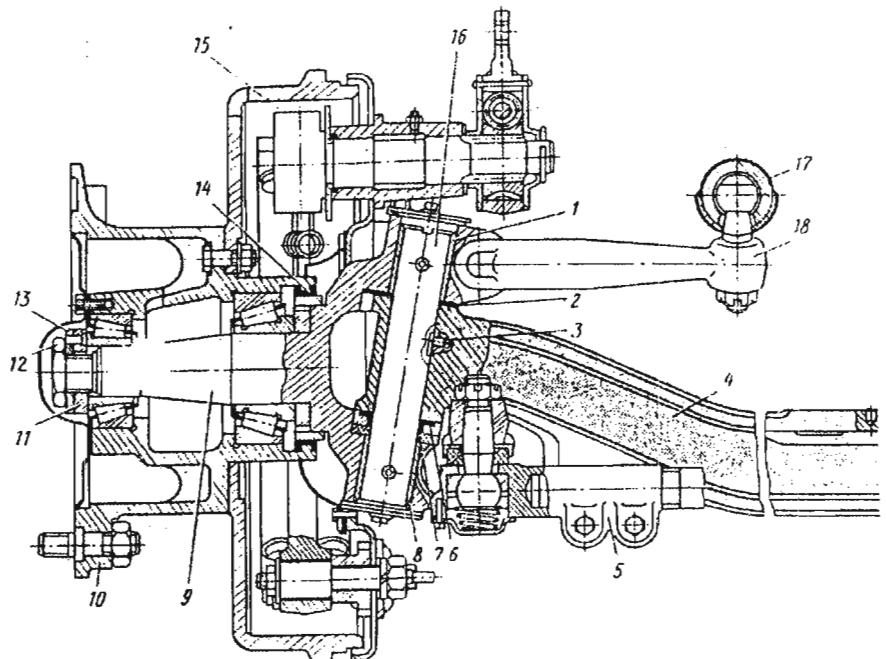


ნახ. 6.3. წამყვანი ხიდები:

- ა—გასახსნელი; ბ—გაუხსნელი (დაშტამპულ-შედუღებული);
გ—გაუხსნელი (ჩამოსხმული). 1—მილისებრი გარსაცმი;
- 2, 3—კარტერის შემაღენელი ნაწილები; 4—საყრდენი რესორისთვის;
- 5, 6 და 12—მილტუჩები; 7—საყრდენი ფინჯნები;
- 8, 10—კრონშტეინები; 9—კარტერი; 11—მილი; 13—ჭოკი

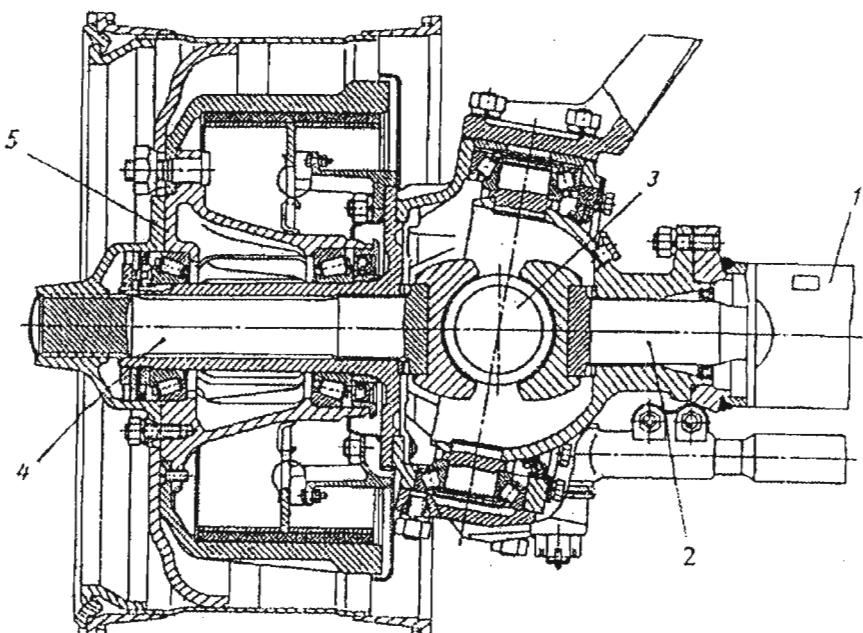
მართვადი ხიდი წარმოადგენს კოჭს, რომლის ორივე მხარეს დამაგრებული არის საბრუნი პოჭოჭიკი (ნახ. 6.4). ფოლადის კოჭს 4 აქეს ორტესებრი ფორმა. შეუადგენელია ქვევით, რაც იძლევა იმის საშუალებას, რომ ძრავა დაიწიოს დაბლა. ტაბიკი 16 უძრავადაა დამაგრებული კოჭის კორძებში სოლისებრი ჭანჭიკით 3. ტაბიკზე ბრინჯაოს მილისების 1 და 8 საშუალებით დაყენებულია საბრუნი პოჭოჭიკი 9, რომელზეც ორ კონუსურ გორგოლაჭიანი საკისრის საშუალებით ზის წინა თვლის მორგვი 10.

კომბინირებული ხიდი (ნახ. 6.5) ასრულებს წამყვანი და მართვადი ხიდის ფუნქციებს. კონსტრუქციაში წამყვანი ხიდისგან



ნახ. 6.4. სატვირთო აეტომობილის მართვადი ხიდი:

1 და 8—ტაბიკის მილისები; 2—სარეგულირო სადებები; 3—სოლისებრი ჭანჭიკი; 4—ხიდის კოჭი; 5—განივი წევა; 6 და 7—საყელურები; 9—საბრუნი პოჭოჭიკი; 10—მორგვი; 11—სარეგულირო ქანჩი; 12—ქანჩი; 13—ჩამკეტი საყელური; 14—ჩობალი; 15—სამუხრუჭო დოლი; 16—ტაბიკი; 17—გრძივი წევა; 18—საბრუნი ბერკეტი



ნახ. 6.5. ქომბინირებული ხიდი:

1—ძელი; 2—ნახევარლერდი; 3—კარდანის სახსარი; 4—გარე ნახევარლერდი; 5—თველის მორგვი

განსხვავებით შედის კარდანის სახსარი 3, რომელიც მაბრუნ მომენტს შეიძლება ნახევარლერძებიდან 2 გადასცემს გარე ნახევარლერძს 4. ამ უკანასკნელზე დასმულია მართვადი თვლის მორგვი 4.

6.3. მთავარი გადაცემა

6.3.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი

მთავარი გადაცემის დანიშნულებაა თვალთან მიყვანილი მაბრუნი მომენტის გაზრდა და ბრუნვის სიხშირის შემცირება სასურველ მნიშვნელობამდე. მთავარი გადაცემის გადაცემათა რიცხვის სიდიდის შერჩევა ხდება ძრავის სიმძლავრის და სწრაფსელიანობის, ავტომობილის მასის და დანიშნულების გათვალისწინებით. სატვირთო ავტომობილებისთვის მისი სიდიდე შეადგენს 5...8-ს, ხოლო მსუბუქ ავტომობილებისთვის 3,5...5,0).

ავტომობილებზე გამოიყენება ერთმაგი და ორმაგი მთავარი გადაცემები. ერთმაგი მთავარი გადაცემა არის ცილინდრული, კონუსური, ჰიპოიდური და ჭიახრანული სახის (ნახ. 6.6).

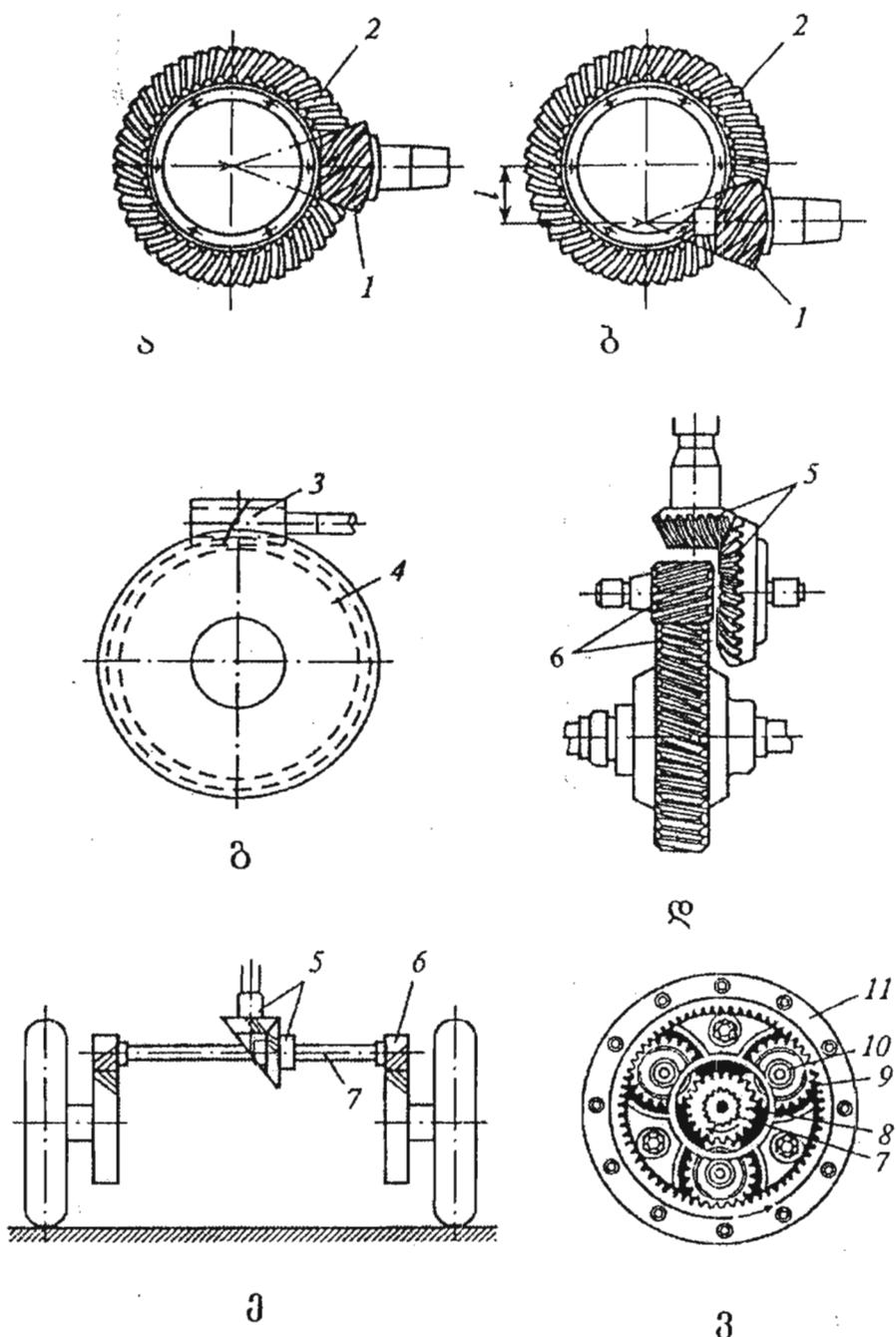
ცილინდრული მთავარი გადაცემა გამოიყენება წინამდრავიან მსუბუქ ავტომობილებზე, რომლებზეც ძრავა მოთავსებულია განივად. ამ შემთხვევაში მთავარი გადაცემა კოლოფთან და გადაბმულობასთან ერთად თავსდება ერთ კარტერში. გადაცემას აქვს მაღალი მქ კოეფიციენტი (დაახლოებით 0,98), მაგრამ ამცირებს საგზაო ლრეჩოს და შედარებით ხმაურიანია.

კონუსური მთავარი გადაცემა (ნახ. 6.6,ა) გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებსა და მცირე ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებში. წამყვანი 1 და ამყოლი 2 კბილანების ბრუნვის ლერძები ერთ სიბრტყეში დევს და ერთმანეთს კვეთს. გადაცემას აქვს მცირე ზომები, იძლევა სიმძიმის ცენტრის დაწევის საშუალებას. მისი მქ კოეფიციენტი შეადგენს 0,97÷0,98-ს.

ჰიპოიდური მთავარი გადაცემა (ნახ. 6.6,ბ) ფართოდ გამოიყენება მსუბუქ და სატვირთო ავტომობილებზე. ამ კონსტრუქციაში წამყვანი 1 და ამყოლი 2 კბილანების ბრუნვის ლერძები ერთ სიბრტყეში არ დევს და ერთმანეთს არ კვეთს. ჰიპოიდური გადაადგილება ℓ შეიძლება იყოს ზედა ან ქვედა. ჰიპოიდური გადაცემა ზედა გადაადგილებით გამოიყენება მრავალლერძიან ავტომობილებზე გამავლობის გაზრდის მიზნით, ხოლო წინა წამყვანი თვლების მქონე

ავტომობილებზე - კომპანების პირობიდან გამომდინარე. ჰიპოიდური გადაცემა ქვედა გადაადგილებით ფართოდ გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე, რაღაც წარმოდგენილი კონსტრუქციით მიიღწევა სიმძიმის ცენტრის დაწევა და ამით მდგრადობის გაზრდა. ჰიპოიდური მთავარი გადაცემა სხვებთან შედარებით არის უფრო მტკიცე, უხმაურო, მცირეგაბარიტიანი. ამავე დროს ჰიპოიდური

გადაცემა მოითხოვს დამზადების, აწყობის, რეგულირების მაღალ სიზუსტეს და სპეციალურ პიპოიდურ ზეთს. მისი მქ კოეფიციენტი შეაღენს 0,96...0,97-ს.



ნახ. 6.6. მთავარი გადაცემის სქემები:

- ა, ბ, გ—ერთმაგი; დ, ე—ორმაგი; ვ—თელის გადაცემა;
- 1—წამყვანი კბილანა; 2—ამყოლი კბილანა; 3—ჭიახრახნი;
- 4—ჭიახრახნული კბილანა; 5—კონუსური კბილანები
- 6—ცილინდრული კბილანები; 7—ნახვარდერძები; 8—მზიური კბილანა;
- 9—სატელიტი; 10—ღერძი; 11—გვირგვინა კბილანა

ჭიახრახნული მთავარი გადაცემა (ნახ.6.6,გ) შეიძლება იყოს ჭიაქბილანის 4 მიმართ ჭიახრახნის 3 ზედა ან ქვედა განლაგებით. ასეთი გადაცემა გამოიყენება მხოლოდ ზოგიერთ მრავალამძრავიან ავტომობილზე. ამ ტიპის გადაცემის დადებითი თვისებებია: მცირე გაბარიტები, უხმაურო მუშაობა, მინიმალური დინამიკური დატვირთვები. ამასთან მას აქვს დაბალი მქ კოეფიციენტი (0,9...0,92), ხოლო დამზადების შრომატევადობის და გამოყენებული მასალების (კალიანი ბრინჯაო) მიხედვით ყველაზე ძვირადღირებულია.

ორმაგი მთავარი გადაცემა გამოიყენება საშუალო და მაღალი ტვირთამწეობის და ასევე სრულამძრავიან სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. მისი დანიშნულებაა მაბრუნი მომენტის ერთმაგ გადაცემასთან შედარებით მეტად გაზრდა. მისი მქ კოეფიციენტი შეადგენს 0,93...0,96-ს.

ორმაგ მთავარ გადაცემას აქვს კბილანების ორი წყვილი: წყვილი კონუსური კბილანა სპირალური კბილებით და წყვილი ცილინდრული კბილანა სწორი ან დახრილი კბილებით. ორმაგი მთავარი გადაცემა შეიძლება იყოს ცენტრალური ან გაყოფილი.

ცენტრალურ მთავარ გადაცემაში (ნახ. 6.6,დ) კონუსური 5 და ცილინდრული 6 კბილანების წყვილები მოთავსებულია წამყვანი ხიდის ერთ კარტერში. მაბრუნი მომენტი მთავარი გადაცემიდან დიფერენციალის საშუალებით გადაეცემა წამყვან თვლებს.

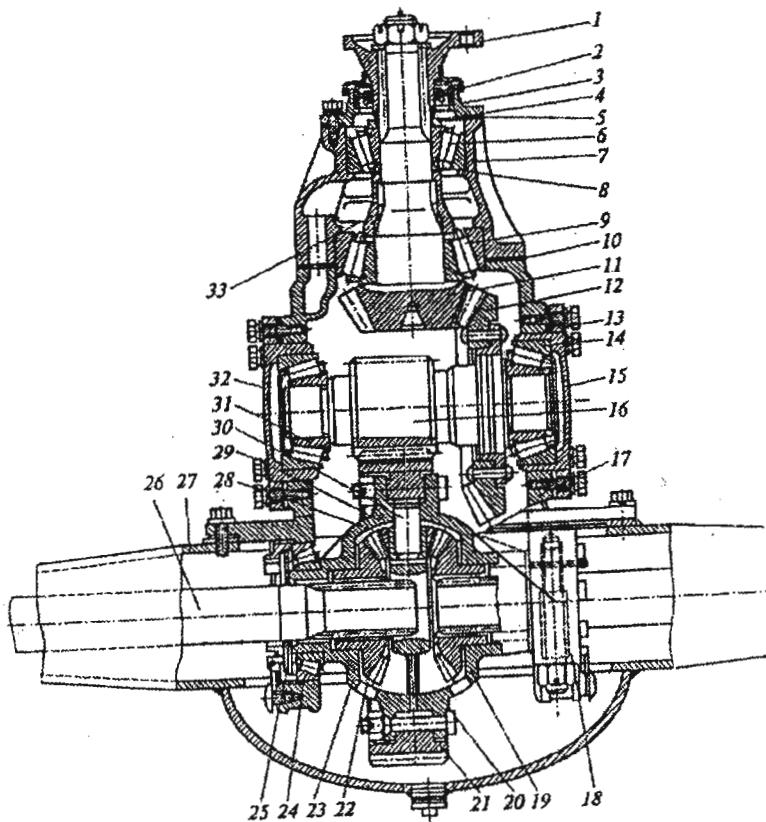
გაყოფილ მთავარ გადაცემაში (ნახ.6.6,ე) კბილანების კონუსური წყვილი 5 მოთავსებულია წამყვანი ხიდის ცენტრში მდებარე კარტერში, ხოლო ცილინდრული წყვილი 6 თვლის რედუქტორში. მაბრუნი მომენტი კონუსური წყვილიდან დიფერენციალის და ნახევარდერძების 7 საშუალებით გადაეცემა თვლის რედუქტორს.

ზოგიერთ ავტომობილებზე გამოიყენება პლანეტარული თვლის რედუქტორი (ნახ.6.6,ვ). მის კონსტრუქციაში შედის მზიური კბილანა 8, სამი სატელიტი 9 და გვირგვინა კბილანა 11. ნახევარდერძის 7 საშუალებით მაბრუნი მომენტი გადაეცემა მზიურ კბილანას 8, რომელსაც დერძებზე 10 თავისუფლად დასმული სატელიტების 9 საშუალებით მოძრაობაში მოჰყავს ავტომობილის თვლის მორგვზე დამაგრებული კბილანა 11.

გაყოფილი მთავარი გადაცემა უზრუნველყოფს ნახევარდერძებისა და დიფერენციალის დეტალებზე დატვირთვების და ხიდის კარტერის ზომების შემცირებას. შედეგად იზრდება საგზაო ღრეჩო და ავტომობილის გამავლობა. თუმცა გაყოფილი მთავარი გადაცემა არის კონსტრუქციულად რთული, ლითონტევადი, ძვირადღირებული და მომსახურების თვალსაზრისით შრომატევადი.

6.32. მთავარი გადაცემების კონსტრუქციები

ნახ. 6.7-ზე წარმოდგენილია ორმაგი მთავარი გადაცემის ტიპური კონსტრუქცია. წამყვანი კონუსური კბილანა 11 ლილვთან ერთად არის ჩამოსხმული. იგი ჭიქაში 7 ჩასმულია ორი კონუსურ გორგოლაჭიანი საკისრის 6 და 9 საშუალებით. საკისრის რგოლებს შორის არის განმბჯენი მილისა 33 და ორი სარეგულირო საყელური 8, რომელთა სისქეც ისე შეირჩევა, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს მოთხოვნილი წინასწარი დაჭიმულობა. ამყოლი კონუსური კბილანა 12 ჩაწერილია ლილვზე, რომელიც ზის ორ გორგოლაჭიან საკისარზე 31. ამ უკანასკნელთა გადაადგილება დაცულია სახურავებით 15 და 32, რომელთა ქვეშ მოთავსებულია სარეგულირო სადებები 13.



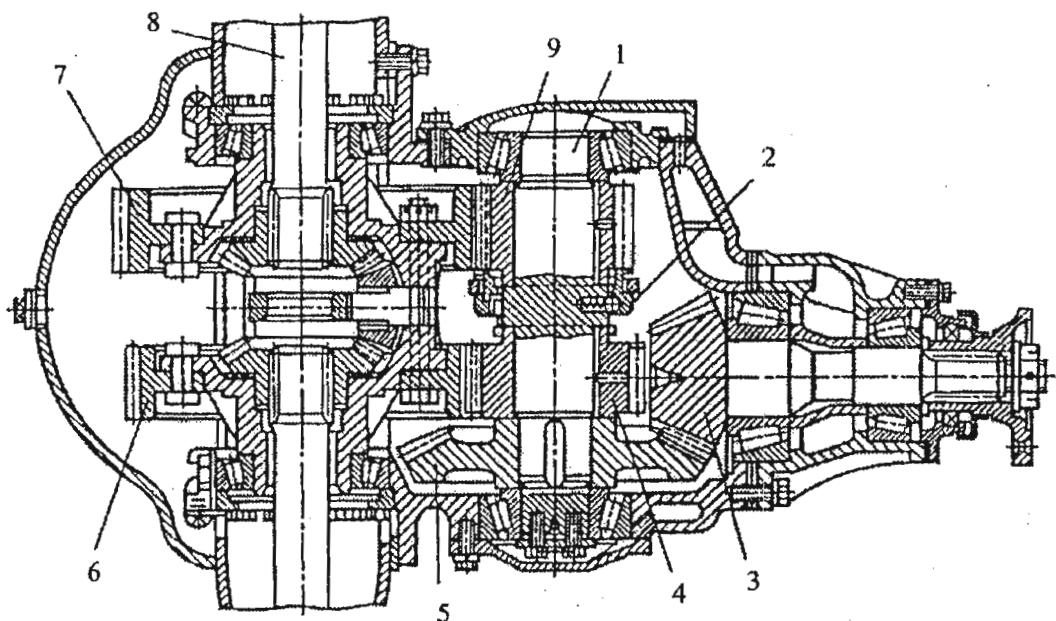
ნახ. 6.7. ორმაგი მთავარი გადაცემა:

- 1-მილტუჩი; 2-სამაჯური; 3,15,18,32-სახურავები; 4-საყელური;
- 5-შემამჭიდროვებელი სადები; 6,9,14,24,31-გორგოლაჭიანი საკისრები; 7-ჭიქა;
- 8- სარეგულირო საყელური; 10,13-სარეგულირო სადებები; 11,12-კონუსური კბილანები; 16,21-ცილინდრული კბილანები; 17-მთავარი გადაცემის კარტერი;
- 19,29-საყრდენი საყელურები; 20,23-დიფერენციალის ფინჯნები;
- 22- ნახევარლერძის კბილანა; 25-სარეგულირო ქანჩი; 26-ნახევარლერძი;
- 27-ხიდის კარტერი; 28-სატელიტი; 30-ჯვარედი; 33-განმბჯენი მილისა

კბილანების მოდების რეგულირება ხდება ფოლადის სადებებით 10, რომლებიც მოთავსებულია კარტერის 17 და ჭიქის 7 ტორსებს შორის.

ამყოლი ცილინდრული კბილანა 16 ხისტად არის დაკავშირებული დიფერენციალის კორპუსთან და მასთან ერთად ბრუნავს ორ კონუსურ გორგოლაჭიან საკისარზე, რომელთა დერძული გადაადგილება შეზღუდულია სარეგულირო ქანჩით 25.

მთავრობის პირობებში მომუშავე ავტომობილებსა და ზოგიერთ სპეციალურ ავტომობილებზე გამოიყენება ორმაგი ორსიჩქარიანი მთავარი გადაცემა (ნახ. 6.8). იგი იძლევა საშუალებას გადაცემათა კოლოფის კონსტრუქციული გართულების გარეშე მოხდეს ტრანსმისიის საფეხურების რაოდენობის გაზრდა. აღნიშნული სახის მთავარი გადაცემები შეიძლება იყოს შესრულებული ცილინდრული ან პლანეტარული რედუქტორის სახით. პირველი სახის რედუქტორში (ნახ. 6.8) ცილინდრული კბილანები 4 და 9 შუალედურ ლილვზე 1 გორგის საკისრებითაა დასმული. მათ შორის შლიცური შეერთებით მოთავსებულია კბილებიანი ქურო 2. ნახაზზე ნაჩვენებ მდგომარეობაში ქუროს 2 საშუალებით გახისტებულია შუალედურ ლილვთან კბილანა 9. ეს უკანასკნელი მომენტის გადასცემს კბილანას 7 და ნახევარლერს 8. თუ მოხდება ქუროს 2 მარჯვნივ გაწევა, მაშინ მაბრუნი მომენტი გადაეცემა კბილანებით 4 და 6 ე.ი. მოხდება ერთი გადაცემიდან მეორეზე გადასვლა.



ნახ. 6.8. ორსიჩქარიანი მთავარი გადაცემა:

1— შუალედური ლილვი; 2— გადართვის კბილანა-ქურო; 3— წამყეანი კონუსური კბილანა; 4,6,7,9— ცილინდრული კბილანები; 5— ამყოლი კონუსური კბილანა
8— ნახევარლერი

6.4. დიფერენციალი

6.4.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი

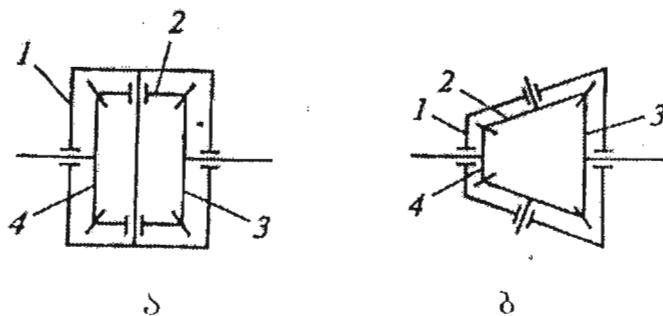
დიფერენციალის დანიშნულებაა ძრავის მაბრუნი მომენტის განაწილება წამყვან თვლებს ან წამყვან ხიდებს შორის. ამავე დროს დიფერენციალი მისგან გამომავალი ლილვების სხვადასხვა კუთხური სიჩქარით ბრუნვის საშუალებას იძლევა.

მოსახვევში ავტომობილის მოძრაობისას გარე თვალს უწევს მეტი მანძილის გავლა, ვიდრე შიგას. აღნიშნული გამოიწვევს თვლების სრიალს ან ბუქსაობას და ამით საბურავების ინტენსიურ ცვეთას, სიმძლავრის დანაკარგს, საწვავის ხარჯის ზრდას. ავტომობილის მოხვევა გაძნელდება. მსგავს მოვლენებს აქვს ადგილი არასწორი რელიეფის მქონე გზაზე მოძრაობის დროსაც. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მარჯვენა და მარცხენა წამყვანი თვლების ბრუნვა სხვადასხვა კუთხური სიჩქარეებით და მათზე მაბრუნი მომენტის გადანაწილება გზის წინააღმდეგობის შესაბამისად, რაც დიფერენციალის საშუალებით ხორციელდება. ავტომობილებზე ტიპისა და დანიშნულების მიხედვით გამოიყენება სხვადასხვა სახის დიფერენციალები. კონსტრუქციის მიხედვით კბილებიანი, მუშგებიანი და ჭიახრახნული, მაბრუნი მომენტის განაწილების მიხედვით – სიმეტრიული და ასიმეტრიული, შიგა ხახუნის მიხედვით–მცირე ხახუნის და გაზრდილი ხახუნის. ტრანსმისიაში განლაგების მიხედვით დიფერენციალი არის თვლებშორისი და ლერძთაშორისი.

უმეტეს შემთხვევაში ავტომობილებზე გამოიყენება კონუსურ კბილანიანი სიმეტრიული დიფერენციალები (ნახ. 6.9,ა).

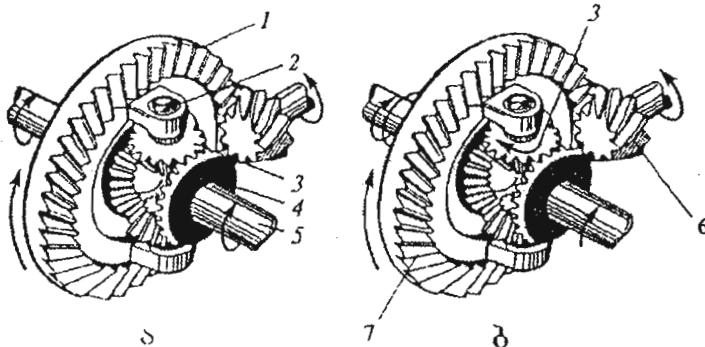
სიმეტრიული დიფერენციალი მაბრუნ მომენტს ანაწილებს თანაბრად. მისი გადაცემის რიცხვი 1-ის ტოლია. ნახევარდერძების კბილანებს 3 და 4 აქვთ ერთნაირი დიამეტრი და კბილთა ერთი და იგივე რიცხვი. სიმეტრიული დიფერენციალი უმეტესად დგება თვლებს შორის და ძალიან იშვიათად წამყვან ხიდებს შორის.

არასიმეტრიული დიფერენციალი (ნახ. 6.9,ბ) მომენტს ანაწილებს არათანაბრად. ნახევარდერძების კბილანებს 3 და 4 აქვთ არათანაბარი დიამეტრები და სხვადასხვა კბილთა რიცხვები.



ნახ. 6.9 კონუსურ კბილებიანი დიფერენციალი:
ა–სიმეტრიული; ბ–არასიმეტრიული; 1–კორპუსი; 2–სატელიტები;
3,4– ნახევარდერძების კბილანები

სიმეტრიული დიფერენციალის მუშაობის პრინციპი შემდეგია: როცა ავტომობილი სწორზედაპირიან გზაზე სწორხაზოვნად მოძრაობს ერთი და იმავე ხიდის მარჯვენა და მარცხენა თვლებს აქვთ ერთნაირი მოძრაობის წინააღმდეგობა და ბრუნავენ ერთნაირი კუთხური სიჩქარით. ამ დროს დიფერენციალის კორპუსი 1, სატელიტები 2 და ნახევარღერძების კბილანები 3, 4 ერთმანეთის მიმართ არ გადაადგილდებიან და ერთად ბრუნავენ ნახევარღერძების ღერძის გარშემო (ნახ. 6.10,ა).



ნახ. 6.10. დიფერენციალის მუშაობა:

ა—სწორხაზოვნად მოძრაობისას; ბ—მოსახვევში მოძრაობისას;
1—კორპუსი; 2—სატელიტები; 3,4—ნახევარღერძების კბილანები;
5—ნახევარღერძები; 6,7—მთავარი გადაცემის კბილანები

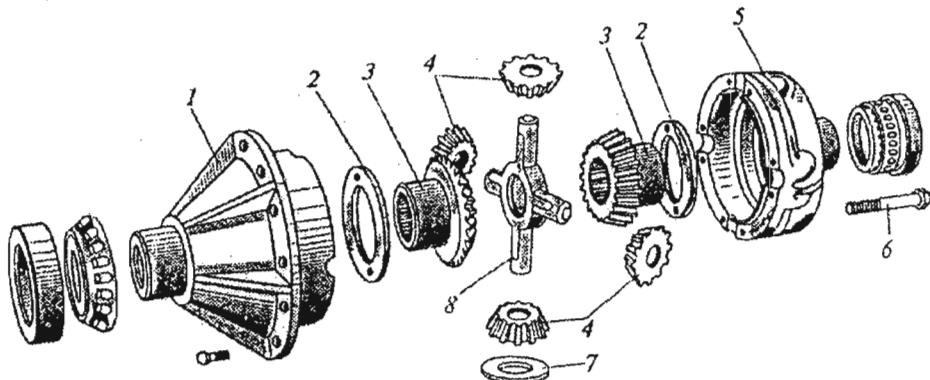
მოსახვევში მოძრაობისას უფრო დიდი წინააღმდეგობა აქვს შიგა თვალს და ის და შესაბამისი ნახევარღერძის კბილანაც ბრუნავს უფრო ნელა. ამიტომ სატელიტები იწყებენ ბრუნვას თავისი ღერძის გარშემოც და უზრუნველყოფენ გარე თვლის ნახევარღერძის და მაშასადამე თეთო გარე თვლის ბრუნვის კუთხური სიჩქარის გაზრდას, რამდენადაც გარე თვლის მოძრაობის წინააღმდეგობა შედარებით ნაკლებია (ნახ. 6.10,ბ). ამის შედეგად ერთი და იმავე წამყვანი ხიდის თვლები ბრუნავენ სხვადასხვა კუთხური სიჩქარეებით, რითაც თავიდანაა აცილებული სრიალი და ბუქსაობა.

სიმეტრიული დიფერენციალის ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ თუ ერთ-ერთი თვალი, მაგალითად მარჯვენა ავტომობილის ადგილიდან დაძვრისას იმყოფება გზის სველ სრიალა მონაკვეთზე, მაშინ მაბრუნი მომენტი ამ თვალზე მცირდება ჩაჭიდების კოეფიციენტის პროპორციულად. ასეთივე სიდიდის მაბრუნი მომენტი გადაეცემა მარცხენა თვალსაც, თუნდაც ის იმყოფებოდეს მაღალი ჩაჭიდების მქონე ზედაპირზე. ამ დროს ჯამური მაბრუნი მომენტი თვლებზე იმდენად მცირდება, რომ აღარაა საკმარისი ავტომობილის ადგილიდან დაძვრისათვის და მარცხენა თვალი იქნება უძრავი, ხოლო მარჯვენა იბუქსავებს.

6.4.2 დიფერენციალის კონსტრუქციები

სიმეტრიული კონუსურ კბილანებიანი დიფერენციალის კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ. 6.11-ზე. მისი ძირითადი ნაწილებია

ჯვარედი 8, მასზე განლაგებული ოთხი სატელიტით 4. ამ უკანასკნელთან მოდებაში იმყოფება ნახევარლერძის კბილანები 3. ფინჯნების 1 და 5 შეერთებით იქმნება კორპუსი, რომელშიც მონტაჟდება დიფერენციალის დეტალები. კორპუსი დამაგრებულია მთავარი გადაცემის ამყოლ კბილანაზე, რომლის საშუალებითაც მოდის ბრუნვაში.



ნახ. 6.11. სიმეტრიული დიფერენციალის დეტალები:

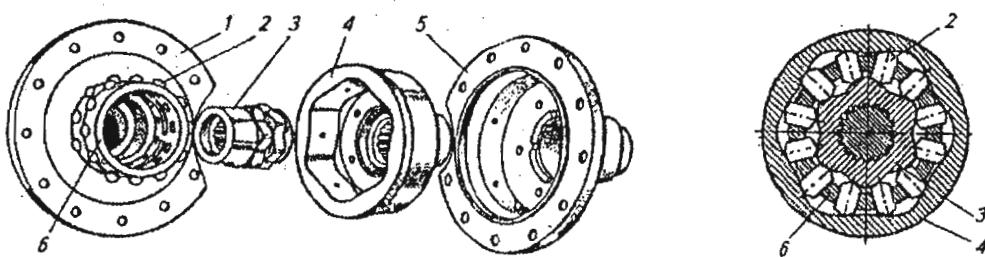
1,5-დიფერენციალის ფინჯნები; 2,7-საყელურები; 3-ნახევარლერძის კბილანები; 4-სატელიტები; 6-დიფერენციალის ფინჯნის დასამაგრებელი ჭანჭიკი;
8- ჯვარედი

სიმეტრიული დიფერენციალის ზემოთ აღნიშნული ნაკლოვანების გამოსასწორებლად მასზე აუქნებენ ბლოკირების მექანიზმს, რომელიც ერთ-ერთი ნახევარლერძის დიფერენციალის კორპუსთან გახისტებას ახდენს. დიფერენციალის ამუშავება ხდება ავტომობილის მიერ წინააღმდეგობის დაძლევის შემდეგ ბლოკირების მექანიზმის გამორთვით.

მაღალი გამავლობის ავტომობილებზე მათი ცუდ საგზაო პირობებში ხშირი ექსპლუატაციის გამო ბლოკირების მექანიზმის გამოყენება არაა მიზანშეწონილი. ასეთი ტიპის ავტომობილებზე აუქნებენ თვითმაბლოკირებელ დიფერენციალებს, რომლებიც დიდ მაძრუნ მომენტს გადასცემენ მაღალი ჩაჭიდების კოეფიციენტის მქონე გზის მონაკვეთზე მყოფ თვალს, რომელიც ბრუნავს მცირე კუთხეური სიჩქარით. მეორე თვალი კი, რომელიც მოძრაობს ნაკლები ჩაჭიდების მქონე ზედაპირზე და ბრუნავს შედარებით სწრაფად, გადაეცემა მცირე მაძრუნი მომენტი.

თვითმაბლოკირებელი გაზრდილი ხახუნის მუშტა დიფერენციალი გამოსახულია ნახ. 6.12-ზე. იგი შედგება მარცხენა 1 და მარჯვენა 5 თეფშებისგან და სეპარატორისგან 6, რომელიც ხისტად არის დაკავშირებული მთავარი გადაცემის ამყოლ კბილანასთან. სეპარატორის ხვრელებში თავისუფლად არის ჩასმული გარე ჭილიბები 2. ეს უკანასკნელი განლაგებული არიან ორ რიგში ჭადრაკულად და ტორსებით ეხებიან შიგა 3 და გარე 4 გარსაკრებს.

მათ ზედაპირს, რომლითაც ეხებიან გარე ჭილიბებს, აქვთ გამონაშვერები-მუშტები.



ნახ. 6.12. გაზრდილი ხახუნის მუშტა დიფერენციალი:

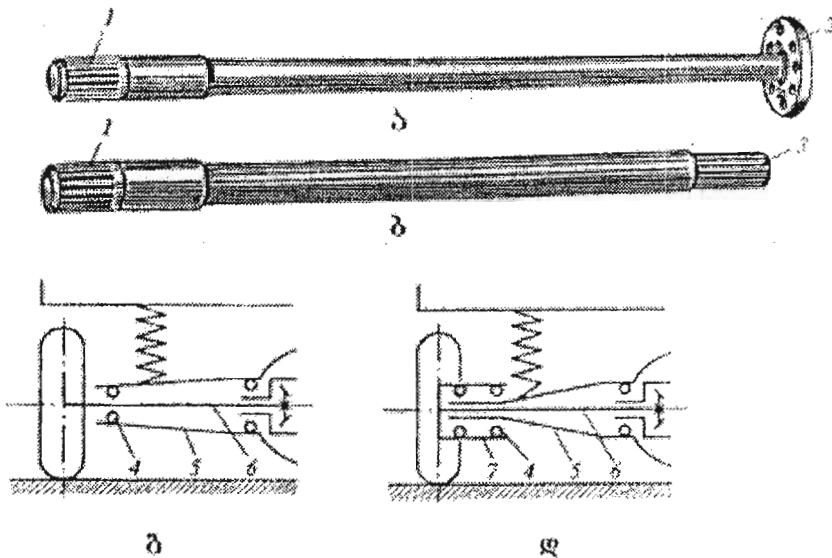
1-დიფერენციალის კოლოფის მარცხენა თევზა; 2-გარე ჭილიბი;
3-შიგა გარსაკრი; 4-გარე გარსაკრი; 5-დიფერენციალის კოლოფის მარჯვენა თევზა; 6-სეპარატორი

თევშების ცენტრალურ ხერელებში შედის ნახევარდერძები, რომელნიც შლიცური შეერთებით უკავშირდებიან გარე და შიგა გარსაკრებს. როდესაც სეპარატორი მთავარი გადაცემის ამყოლ კბილანასთან ერთად ბრუნავს, გარე ჭილიბები ახდენენ თანაბარ დაწოლას გარსაკრის მუშტებზე და იწვევენ მათ ბრუნვას. თუ ავტომობილის რომელიმე თვალი განიცდის დიდ წინააღმდეგობას, მაშინ მასთან დაკავშირებული გარსაკრი სეპარატორთან შედარებით ამცირებს ბრუნვის სიხშირეს. გარე ჭილიბები ახდენენ უფრო მეტ დაწოლას მეორე გარსაკრზე და ზრდის მისი ბრუნვის სიხშირეს. ამით მიიღწევა წამყვანი თვლების სხვადასხვა კუთხური სიჩქარეებით ბრუნვა სრიალის და ბუქსაობის გარეშე. იმავე დროს შედარებით დიდი მაბრუნი მომენტი გადაეცემა იმ თვალს, რომელსაც აქვს მეტი ჩაჭიდება, ხოლო მცირე მომენტი – ნაკლები ჩაჭიდების მქონეს. შედეგად იზრდება ავტომობილის წევითი თვისებები და გამავლობა. მუშტა დიფერენციალი სხვა თვითმაბლოკირებელ დიფერენციალებ-თან შედარებით კონსტრუქციულად მარტივია, რის გამოც ფართოდ გამოიყენება.

6.5. ნახევარდერძები

ნახევარდერძების დანიშნულებაა ძრავის მაბრუნი მომენტის გადაცემა დიფერენციალიდან წამყვან თვლებზე. ამავე დროს ნახევარდერძებმა შეიძლება განიცადოს თვლებზე მოქმედი ძალების საშუალებით წარმოქმნილი მღუნავი დატვირთვების ზემოქმედება. აღნიშნულ ძალებს წარმოადგენს: თვლებზე მოქმედი რადიალური რეაქციები მოსახვევში მოძრაობის დროს, დამუხსრუჭებისას, გვერდცდენისას თვლებზე მოქმედი ძალები და სხვა. იმისდა

მიხედვით, თუ აღნიშნული დატვირთვების რა ნაწილი მოქმედებს ნახევარლერძებზე ანუ დაყენების ხერხის მიხედვით ისინი შეიძლება იყოს განტვირთული ან ნახევრადგანტვირთული, ხოლო კონსტრუქციის მიხედვით – მილტუჩით ან მილტუჩის გარეშე (ნახ. 6.13,ა,ბ). მსუბუქ ავტომობილებზე გამოიყენება ნახევრად განტვირთული, ხოლო სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე – განტვირთული ნახევარლერძები.



ნახ. 6.13. ნახევარლერძები:

- ა–მილტუჩით; ბ–მილტუჩის გარეშე; გ–ნახევრადგანტვირთული;
- დ– განტვირთული; 1 და 3–შლიცებიანი ბოლოები; 2–მილტუჩი;
- 4–საკისარი; 5–ოჭი; 6–ნახევარლერძი; 7–მორგვი

ნახევრად განტვირთული ნახევარლერძის (ნახ. 6.13,გ) გარე ბოლო ეყრდნობა საკისარს 4, რომელიც დაყენებულია უკანა ხიდის კოჭში 5. ნახევარლერძი მაბრუნი მომენტის გადაცემის გამო მუშაობს გრეხაზე, მაგრამ ზემოთ დასახელებული ძალების გამო იმავდროულად მუშაობს ღუნვაზეც. განტვირთული ნახევარლერძის (ნახ. 6.13,დ) შემთხვევაში თველის მორგვი 7 ორი საკისრის 4 საშუალებით დასმული არის ხიდის კოჭზე 5. შედეგად, მღუნავი მომენტი მოქმედებს ხიდის კოჭზე, ხოლო ნახევარლერძი კი მისგან განტვირთულია და მუშაობს მხოლოდ გრეხაზე.

ნახევარლერძი მილტუჩით (ნახ. 6.13,ა) წარმოადგენს ლილვს, რომელიც დამზადებულია მილტუჩთან 2 ერთად, რომელზეც ხდება თვლის მორგვის ან დისკოს დამაგრება. ნახევარლერძის შიგა ბოლოს აქვს შლიცები დიფერენციალის კბილანასთან დასაკავშირებლად. ნახევარლერძი მილტუჩის გარეშე (ნახ. 6.13, ბ) წარმოადგენს ლილვს, რომელსაც ორივე ბოლოზე აქვს შლიცები. გარე ბოლო 3 განკუთვნი-

ლია თვლის მიღებურის დასამაგრებლად, შიგა ბოლო 1 ქი – დიფერენციალის კბილანასთან შესაერთებლად.

7. სავალი ნაწილი

7.1. ჩარჩო

7.1.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია

ავტომობილის სავალი ნაწილის დანიშნულებაა საბურავის გზის ზედაპირთან კარგი ჩაჭიდების, გზის არასწორი რელიეფის გამო გამოწვეული ბიძგების მიღების და ავტომობილის მდოვრე მოძრაობის უზრუნველყოფა. იგი წარმოადგენს ურიკას, რომელიც შედგება მზიდი ნაწილის, თვლების ლერძების და დაკიდებისგან. მზიდ ნაწილს შეიძლება წარმოადგენდეს ჩარჩო, ძარა ან კომბინირებული – ჩარჩო – ძარა.

ჩარჩო არის მზიდი ჩონჩხი (ნახ. 7.1), რომელზეც დაყენებულია ძრავა, ტრანსმისიის ყველა მექანიზმი, ძარა და ავტომობილის კონსტრუქციაში შემავალი სხვა აგრეგატები. იგი დაკიდების საშუალებით ეყრდნობა თვლების ლერძებს.

მზიდი ნაწილის მოვალეობას ჩარჩო ასრულებს ყველა სატვირთო ავტომობილზე, მისაბმელებსა და ნახევრადმისაბმელებზე, ასევე გაზრდილი გამავლობის მაღალი კლასის ავტომობილებსა და ზოგიერთ ავტობუსზე. თვითმცლელ ავტომობილებზე ძირითად ჩარჩოსთან ერთად გვაქვს შემცირებული ზომების დამატებითი ჩარჩოც (ჩარჩოზედა), რომელზეც დგება სატვირთო ძარა და მაგრდება ამწევი მექანიზმი.

ჩარჩოიანი მზიდი ნაწილი კონსტრუქციულად მარტივია, ადვილია მისი წარმოების ტექნოლოგია და ამავე დროს იგი უნივერსალურია, რადგან უზრუნველყოფს საერთო და სპეციალური დანიშნულების ავტომობილების უნიფიცირებას. ამავე დროს ერთი და იგივე შასით შეიძლება გამოშვებულ იქნეს ავტომობილების მოდიფიკაციები სხვადასხვა ძარებით.

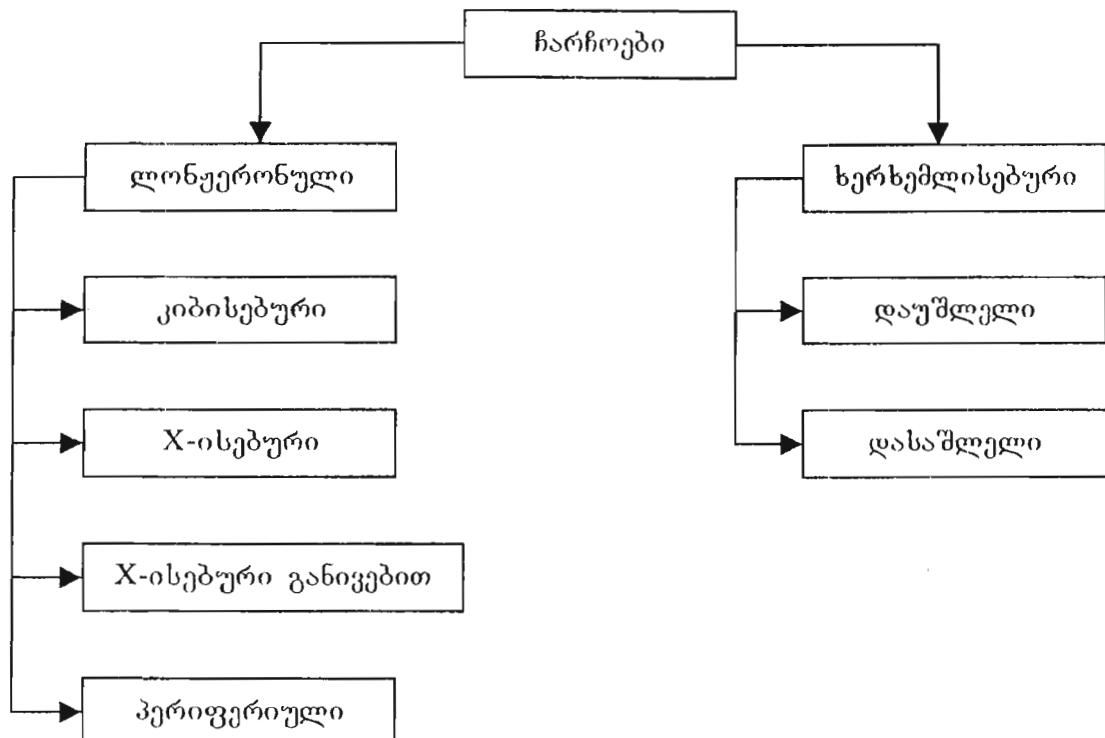
ძარისებური უზარჩოო მზიდი ნაწილი გამოიყენება დაბალი და საშუალო კლასის მსუბუქ ავტომობილებსა და უმეტეს თანამედროვე ავტობუსებზე. აღნიშნული კონსტრუქცია იძლევა მასის და საერთო სიმაღლის შემცირების საშუალებას. ამავე დროს დაბლა იწევს სიმძიმის ცენტრი და შესაბამისად იზრდება მდგრადობა. მაგრამ აღნიშნული კონსტრუქცია ერთ უზრუნველყოფს მგზავრთა სალონის კარგ იზოლაციას მომუშავე აგრეგატების და მექანიზმების ხმაურის და ვიბრაციისგან.

ჩარჩო–ძარისებური მზიდი ნაწილი გამოიყენება მხოლოდ ავტობუსებზე. მათი ჩარჩო და ძარის ფუძე გაერთიანებულია ერთ კონსტრუქციად. ძარის ჩონჩხის განივი რეალები ხისტადაა მიმაგრებული ჩარჩოს განივებზე. ამ დროს ჩარჩო და ძარა ერთობლივად მუშაობენ და ღებულობენ თავისთავზე ყველა

დატვირთვებს. მზიდი ნაწილი ჩარჩო-ძარათი შედარებით მარტივი კონსტრუქციისა, ასევე ნაკლები მასა აქვს და სიმძიმის ცენტრიც დაწეულია ჩარჩოიან სავალ ნაწილთან შედარებით.

7.1.2 ჩარჩოს კონსტრუქცია

ავტომობილებზე გამოყენებული ჩარჩოების ძირითადი სახეებია – ლონჟერონული და ხერხემლისებური (ნახ. 7.1). ყველაზე მეტად გავრცელებულია ლონჟერონული ჩარჩოები (ნახ. 7.2, а), რომლის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს ფურცლოვანი ფოლადისგან დაშტამპული ორი ლონჟერონი 1 (გრძივი კოჭი), უძანასკნელი ერთმანეთთან შეერთებულნი არიან ცალკეული განივებით 3.



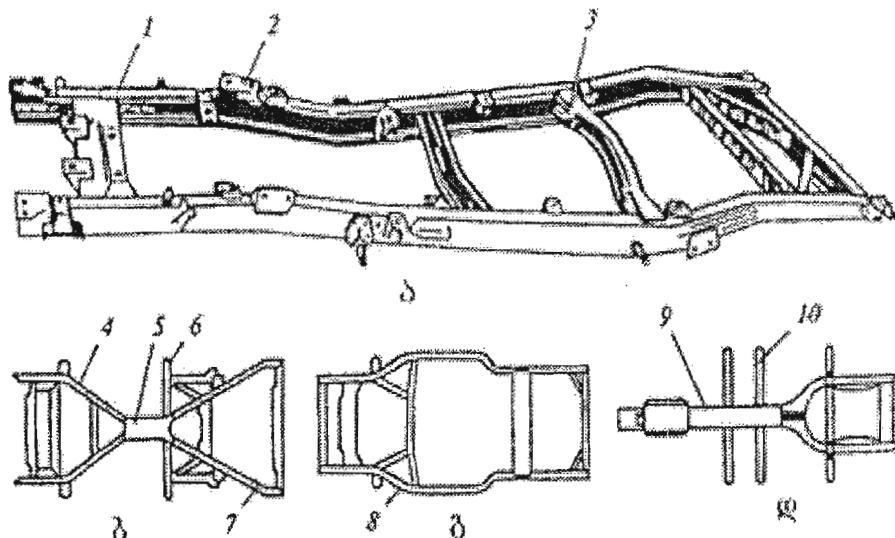
ნახ. 7.1. ჩარჩოს სახეები

წარმოდგენილი ჩარჩო კიბისებური სახისაა. როგორც გრძივი, ასევე განივი კოჭები, მზადდება შტამპვით. ლონჟერონებზე მიმაგრებულია კრონშტეინები 2, სხვადასხვა მექანიზმების და აგრეგატების დასამაგრებლად.

X-ისებური ლონჟერონული ჩარჩო (ნახ. 7.2,ბ) შედგება ორი მოკლე, მიღისებრი ან კოლოფისებრი პროფილის შუა კოჭისგან 5, წინა 4 და უკანა ჩანგლებისგან 7. წინა ჩანგალი განკუთვნილია ძალოვანი აგრეგატების, უკანა – უკანა ხიდის, ჩანგლების განივები – დაკიდების, ხოლო კონსოლური კრონშტეინები 6 – ძარის დასამაგრებლად.

პერიფერიული ლონჟერონული ჩარჩო (ნახ.7.2,გ) გამოიყენება ძირითადად მსუბუქ ავტომობილებზე. ის შედგება ჩაკეტილი (კოლოფისებური) პროფილის ლონჟერონისგან 8, რომელიც გადის ავტომობილის ძარის იატაკის პერიფერიაზე და მისთვის ქმნის ზღურბლს. ამით იზრდება ძარის წინააღმდეგობა გვერდითი დარტყმის დროს. ჩარჩოს აქვს თავისუფალი შუა ნაწილი, რაც იძლევა საშუალებას ძარის იატაკის დაბლა დასაწევად. აღნიშნული თავისთვად განაპირობებს სიმძიმის ცენტრის დაბლა დაწევას და მდგრადობის გაზრდას.

ხერხემლისებური დაუშლელი ჩარჩო (ნახ.7.2,დ) შედგება ცენტრალური გრძივი მზიდი კოჭისგან 9, რომელზეც მიმაგრებულია განივები 10 და სხვადასხვა კრონშტეინები. ჩარჩოს ცენტრალურ კოჭს ძირითადად აქვს მიღისებრი კვეთი, რომლის შიგნით თავსდება კარდანული გადაცემა, რაც უზრუნველყოფს კონსტრუქციის კომპაქტურობას. ასეთი ჩარჩო ხასიათდება მაღალი სიმტკიცით გრეხებაზე.



ნახ. 7.2. ავტომობილის ჩარჩოს კონსტრუქციული სქემები:

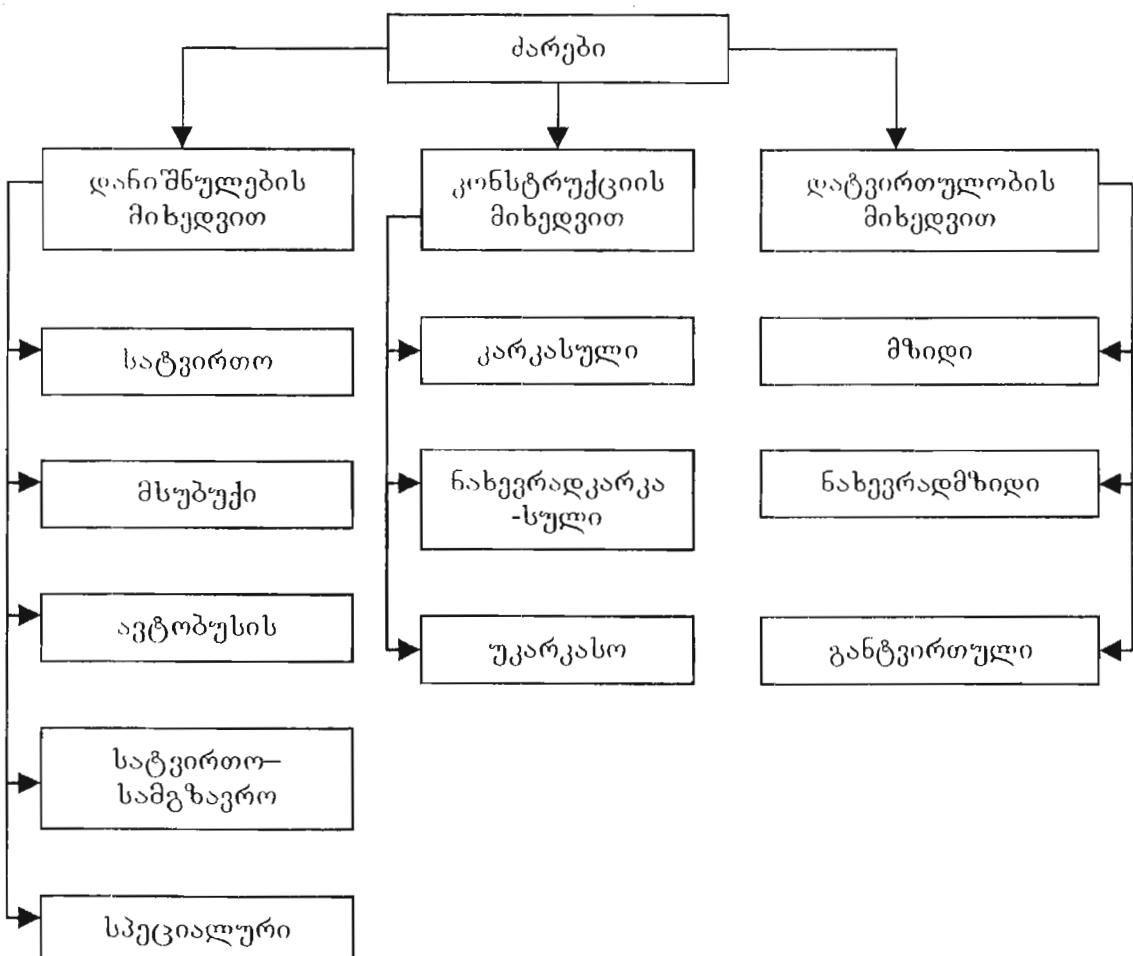
ა—კიბისებური; ბ—X-ისებური; გ—პერიფერიული; დ—ხერხემლისებური; 1 და 8—ლონჟერონები; 2 და 6—კრონშტეინები; 3 და 10—განივები; 4 და 7—ჩანგლები; 5 და 9—კოჭები

7.2. მზიდი ძარა

7.2.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება და კლასიფიკაცია

ავტომობილის ძარის დანიშნულებაა მიღოლის, მგზავრები და სხვადასხვა სახის ტვირთების ჩაკეტილ სიკრიპტი განთავსება და მათი ლაცვა გარეშე ზემოქმედებისგან. ძარის კონსტრუქცია გავლენა ახდენს ავტომობილის მაჩვენებლობაზე, მღრღადობაზე, საწვავი ეკონომიკურობაზე, ტევადობაზე, ხანგამმდებლობაზე და სხვა.

ავტომობილზე გამოყენებულია სხვადასხვა სახის ძარები (ნახ. 7.3).



ნახ. 7.3. ავტომობილის ძარის სახეები

სატვირთო ძარა განკუთვნილია სხვადასხვა სახის ტვირთებით გადასაზიდად, სამგზავრო (მსუბუქი და ავტობუსის) – მგზავრთი გადასაყვანად, სატვირთო—სამგზავრო—ტვირთის და მგზავრებისთვის

ხოლო სპეციალური – სხვადასტევა სახის (ლაბორატორიული, სამედიცინო და სხვა) მოწყობილობებისთვის.

მზიდ ძარას არა აქვს ჩარჩო და იგი ღებულობს ავტომობილზე მოქმედ ყველა ძალას და დატვირთვას. მასზე მაგრდება ავტომობილის ყველა აგრეგატი და მექანიზმი. ასეთი ძარები გამოიყენება უმეტესად მსუბუქ ავტომობილებსა და ავტომობილებზე.

ნახევრადამზიდი ძარა ხისტად არის ღარიშირებული ჩარჩოსთან, ამიტომ ღებულობს ჩარჩოზე მოქმედი ღატვირთვების ნაწილს. ასეთი ძარები გამოიყენება ავტომობილებზე.

განტვირთული ძარა ჩარჩოსთან ღარიშირებულია სხვადასხვა სახის რეზინის სადებების საშუალებით. ამიტომ ასეთი ძარა ღებულობს მხოლოდ გადასატანი ტვირთის (ან გადასაყვანი მგზავრების) წონით გამოწვეულ დატვირთვებს. ასეთი ძარები გამოიყენება სატვირთო ავტომობილებსა და მაღალი კლასის მსუბუქ ავტომობილებზე.

კარგასულ ძარას აქვს ხისტი სივრცითი კარგასი, რომელსაც უკეთდება გარე და შიგა მოპირკეთება. იგი ღებულობს ავტომობილზე მოქმედ ყველა დატვირთვას. კარგასული ძარა გამოიყენება თანამედროვე ავტომობილებსა და ზოგიერთ მსუბუქ ავტომობილზე.

ნახევრადკარგასულ (ჩონჩხისებური) ძარას აქვს მხოლოდ კარგასის ცალკეული ნაწილები (დგარები, რკალები, კვეთის გამაძლიერებლები), რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია გარე და შიგა მოპირკეთებით. ამ შემთხვევაში დატვირთვას ღებულობს კარგასის ნაწილები მოპირკეთებასთან ერთად.

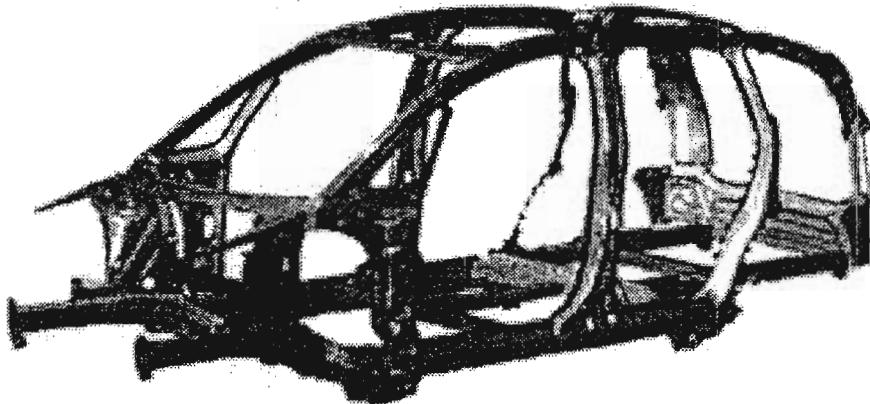
უკარგასო (გარსისებრი) ძარა წარმოადგენს კორპუსს (გარსს), რომელიც შედგება ერთმანეთთან შედუღების საშუალებით დაკავშირებული დაშტამპვით დამზადებული ნაწილების და პანელებისგან. იმისათვის, რომ ასეთ ძარას პქონდეს საკმარისი სიმტკიცე, ნაწილებს და პანელებს აქვთ გარკვეული ფორმა და კვეთი. ყველა დატვირთვას ღებულობს კორპუსი. უკარგასო ძარები აქვთ თანამედროვე მსუბუქ ავტომობილებს, უკარგასოა აგრეთვე სატვირთო ავტომობილების მთლიანლითონური კაბინები.

7.2.2. ძარების კონსტრუქციები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული თანამედროვე მსუბუქ ავტომობილებსა და ავტომობილებზე უმეტესად გამოიყენებულია მზიდი ძარები. ნახ. 7.4-ზე წარმოდგენილია ერთ-ერთი ასეთი ნიმუში.

მსუბუქი ავტომობილის ძარა არის ერთ-ერთი ძირითადი ნაწილი, რომელიც აერთიანებს მგზავრთა სალონს, ძრავის განყოფილებასა და საბარგულს.

მოცულობათა რიცხვის მიხედვით არსებობს ერთ, ორ და სამმოცულობიანი ძარები. სამმოცულობიან ძარაში მგზავრთა სალონი, ძრავის განყოფილება და საბარგული ცალ-ცალკეა. ორმოცულობიან ძარას აქვს ძრავის განყოფილება და საბარგულთან გაერთიანებული მგზავრთა სალონი, რაც ხელს უწყობს ავტომობილის სიგრძის შემცირებას. ერთმოცულობიანი ძარის ნიმუშს წარმოადგენს ზოგიერთი მიკროავტობუსი, სადაც მგზავრთა სალონი, ძრავის განყოფილება და საბარგული გაერთიანებულია ერთ სივრცედ.



ნახ. 7.4. მსუბუქი ავტომობილის ძარის კარჯახი

კარებების რაოდენობის და სახურავის კონსტრუქციის მიხედვით არსებობს მსუბუქი ავტომობილების ძარების შემდეგი სახეები (იხ. ნახ. 7.5).

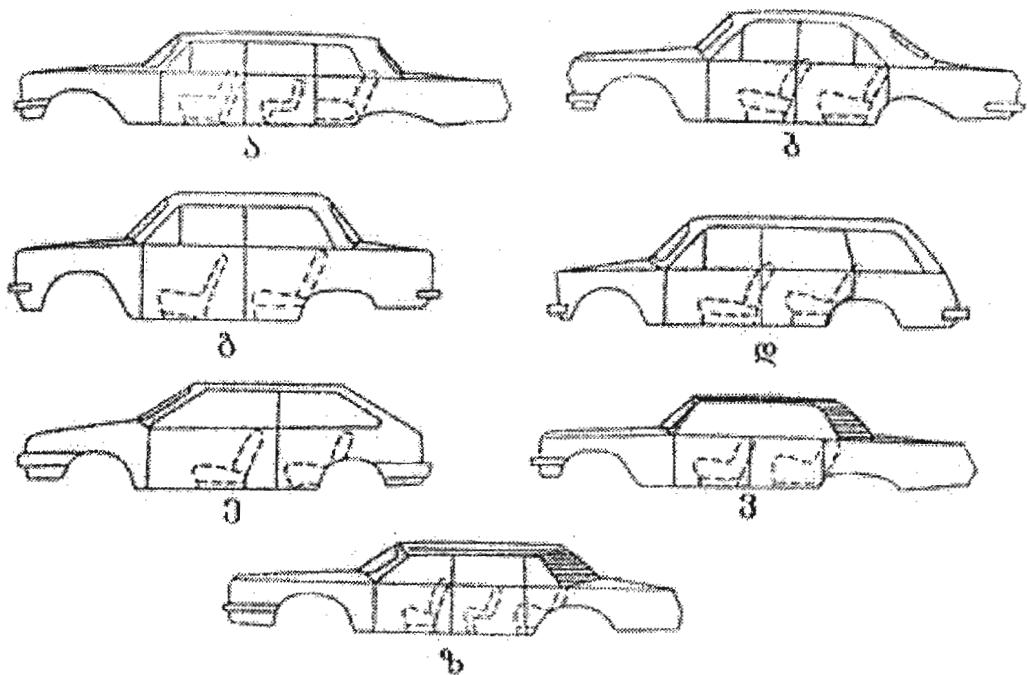
ლიმუზინი (ნახ.7.5,ა) არის სამსივრციანი, ოთხეკარებიანი დახურული ძარა, საჯდომების ორ ან სამ რიგში განლაგებით (მესამე რიგში საჯდომები ასაკეცია), მაღალი კლასის ავტომობილებში საჭიროებისამებრ შესაძლებელია მძლოლის გამოყოფა მგზავრებისგან მინის ტიხრის საშუალებით.

სედანი (ნახ.7.5,ბ) არის სამმოცულობიანი, დახურული, ოთხეკარე-ბიანი ძარა საჯდომების ორი (იშვიათად სამი – რიგით მესამე ასაკეცი). აღნიშნული ტიპის ძარა ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული მსუბუქ ავტომობილებზე.

კუპე (ნახ.7.5,გ) არის სამმოცულობიანი, დახურული, ორკარებიანი ძარა საჯდომების ერთი ან ორი რიგით. უკანა საჯდომებზე მოსახვედრად საჭიროა წინას გადაწევა. აღნიშნული პროცესი არაკომფორტულია, ამიტომ ასეთი კონსტრუქციის ძარა გამოიყენება განსაკუთრებით მცირე კლასის ავტომობილებზე.

უნივერსალი (ნახ.7.5,დ) არის ორმოცულობიანი, სამ-ან ხუთეკარებიანი დახურული ძარა, საჯდომების ორრიგა განლაგებით. დამატებითი კარები განთავსებულია ძარის უკანა კედელში. უკანა საჯდომების დაკეცვის შედეგად იზრდება საბარგულის მოცულობა და მიიღება სამგზავრო-სატვირთო ავტომობილი. ასეთი კონსტრუქციის

ძარა გამოიყენება მცირე და საშუალო კლასის მსუბუქ
ავტომობილებზე



ნახ. 75. მსუბუქი ავტომობილების ძარების კონსტრუქციული სქემები:
ა—ლიმუზინი; ბ—სედანი; გ—ჯპე; დ—უნივერსალი; ე—ხეჩბეკი; ფ—ფაეტონი;
ზ—კაბრიოლეტი

ხეჩბეკი (ნახ.7.5,ე) ეს არის ორმოცულობიანი, სამ-ან ხუთკარებიანი ძარა, საჯდომების ორი რიგით. დამატებითი კარები განთავსებულია ძარის უკანა დახრილ კედელში. მას უკავია შუალედური მდგომარეობა სედანსა და უნივერსალს შორის.

ფაეტონი (ნახ.7.5,ვ) არის ორ-ან სამსივრციანი ძარა, რომლის სახურავი სრულად იღება. აქვს ორი ან ოთხი კარი, საჯდომების ორი ან სამი რიგი. აქვს რბილი დასაკეცი სახურავი, მოსახსნელი გვერდულები ფანჯრებით, გამოიყენება საშუალო და მაღალი კლასის ავტომობილებზე.

კაბრიოლეტი (ნახ.7.5,ზ) არის სამსივრციანი, ოთხკარებიანი, ასახდელსახურავიანი ძარა, საჯდომების ორ-ან სამრიგა (მესამე რიგი ასაკეცია) განლაგებით. აქვს ხისტი ან რბილი მოსახსნელი სახურავი და კარებში ჩასაშვები ფანჯრები; გამოიყენება საშუალო და მაღალი კლასის მსუბუქ ავტომობილებზე.

ავტობუსის ძარის დანიშნულებაა მგზავრთა განთავსება მასიური გადაზიდვების დროს. ავტობუსის ძარა წარმოადგენს რთულ კონსტრუქციას. მისი მასა და ღირებულება შეადგენს ავტობუსის მოლიანი მასის და ღირებულების ნახევარზე მეტს.

ავტობუსების ძარები კომპანების მიხედვით არის: კაპოტიანი და ვაგონური, ხოლო დანიშნულების მიხედვით: საქალაქო, საქალაქთაშორისო, ტურისტული, სპეციალური.

ავტობუსის კაპოტიანი ძარა გათვლილია სტანდარტული სატვირთო ავტომობილის შასზე დასადგმელად. ძარა არის ორმოცულობიანი, რამდენადაც მას აქვს ძრავის განყოფილება, რომელიც განთავსებულია მგზავრთა სალონის გარეთ.

თანამედროვე ავტობუსებზე უმეტესად გამოიყენება ვაგონური ტიპის ერთმოცულობიანი მზიდი ძარები, რომელთა ძირითადი ნაწილია კარკასი (ნახ. 7.6). იგი შედგება ძირის 1, გვერდულას 2, სახურავის 4, წინა 5 და უკანა 3 ნაწილებისგან.

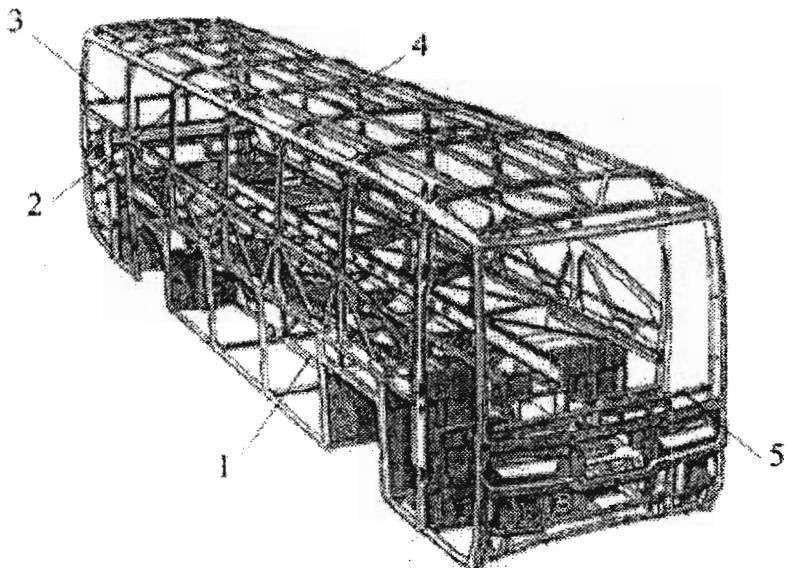
ძარის კონსტრუქცია ასევე მოიცავს გარე და შიგა მოპირკეთებას, საჯდომებს მგზავრების და მძღოლებისათვის, იატაკს, ფანჯრებს, კარებებს და სხვა.

ავტობუსის კარებები მძღოლისთვის და მგზავრებისთვის ცალკალება განლაგებული. მძღოლის საჯდომი ყოველთვის რეგულირებადია. იგი მძღოლის მუშაობის კომფორტული პირობების შესაქმნელად აღჭურვილია პიდრავლიკური ამორტიზატორებით, რომლებიც ახშობენ გზის უსწორმასწორობით გამოწვეულ რხევებს. ძრავი შეიძლება იყოს განთავსებული ძარის წინა ან უკანა ნაწილში, ასევე შუა ნაწილში—იატაკის ქვეშ. საერთოდ ვაგონური ძარა გამოირჩევა მისი ფართობის მაქსიმალური გამოყენების შესაძლებლობით.

საქალაქო ავტობუსების ძარები იყოფა ორ ჯგუფად: შიგასაქალაქო და საგარეუბნო. შიგასაქალაქო ავტობუსის ძარას აქვს საჯდომების შედარებით ნაკლები რაოდენობა, დიდი საგროვებელი მოედნები, ფართო კარებები და ცენტრალური გასასვლელი, იატაკის დაბალი დონე. აღნიშნულით მიიღწევა მგზავრთა დროული და კომფორტული ასვლა—ჩამოსვლა. საგარეუბნო ავტობუსებს კი აქვთ შედარებით მეტი საჯდომი ადგილების რაოდენობა და მცირე ფართის გასასვლელები.

საქალაქთაშორისო ავტობუსების ძარები განკუთვნილია მგზავრთა გადასაყვანად დიდ მანძილებზე მთელი წლის განმავლობაში. შესაბამისად, მათში გასასვლელი ფართობების შემცირების ხარჯზე მაქსიმალურადაა გაზრდილი რაოდენობა საჯდომების, რომელთაც აქვთ მდგრმარეობის რეგულირების საშუალება.

ტურისტული ავტობუსების ძარები იყოფა ნორმალური, ამაღლებული და მაღალი კომფორტულობის ძარებად. პირველი ტიპის ძარები განკუთვნილია მცირე მანძილზე ექსპლუატაციისთვის და შესაბამისად, მათ აქვთ დაახლოებით ისეთივე კონსტრუქცია, როგორც საგარეუბნო ავტობუსებს. მეორე და მესამე ტიპის ძარები განკუთვნილია დიდ მანძილზე საექსკურსიო მოგზაურობისთვის, რის გამოც მათი კონსტრუქცია ახლოს არის საქალაქთაშორისო ავტობუსებთან.



ნახ.7.6. ავტობუსის ძარის კარკასი:

1-ძირი; 2-გეერდულა; 3-კარკასის უკანანაწილი; 4-სახურავი; 5-კარკასის წინანაწილი

სპეციალური ავტობუსების ძარა განკუთვნილია სხვადასხვა მოწყობილობების (სამედიცინო, ლაბორატორიული და სხვა) განთასავსებლად გარკვეული მიზნით (ბიბლიოთეკა, მაღაზია და სხვა) მის აღჭურვისათვის. სპეციალური ავტობუსების ძარები მზადდება ჩვეულებრივი ავტობუსების ბაზაზე მათი სათანადო გადაკეთების და აღჭურვის გზით.

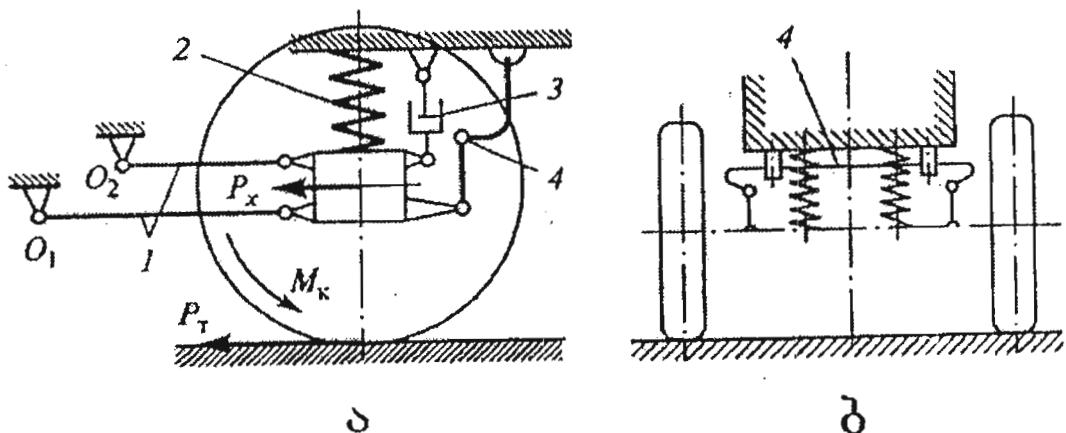
სატვირთო ავტომობილის ძარა შედგება მძღოლის კაბინის და ტვირთისთვის განკუთვნილი პლატფორმისგან, რომლებიც დამაგრებულია ჩარჩოზე. როგორც ზემოთ (7.1)-ში იყო ნაჩვენები ამ კონსტრუქციაში მზიდ ნაწილს წარმოადგენს არა მისი ძარა, არამედ ჩარჩო.

8. დაკიდება

8.1. დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა, კლასიფიკაცია და მუშაობის პრინციპი

დაკიდების დანიშნულებაა ავტომობილის მზიდი სისტემის (ჩარჩოს ან ძარის) ხიდებთან ან უშუალოდ თვლებთან დრეკადი კავშირის, გზის უსწორმასწორობით გამოწვეული დინამიკური დატვირთვების, ბიძგების და დარტყმების შემცირება, ჩახშობა და ამით ავტომობილის სვლის სიმდოვრის უზრუნველყოფა. დაკიდება შედგება შემდეგი ძირითადი მოწყობილობებისგან: მიმმართველი, დრეკადი, ჩამხშობი და მასტაბილიზებელი.

მიშმართველი მოწყობილობა 1 (ნახ. 8.1) დებულობს გრძივ და განივ ძალებს და მომენტებს და განსაზღვრავს ავტომობილის ჩარჩოს (ძარის) მიმართ თვლების გადაადგილების მიმართულებას (ხასიათს). დრეკადი მოწყობილობის 2 დანიშნულებაა ავტომობილზე მოქმედი დინამიკური დატვირთვების შემცირება. გზის უსწორმასწორობაზე თვლების გადასვლისას იგი იკუმშება, რაც იწვევს დარტყმების შერბილებას. შემდეგ კი ხდება დრეკადი ელემენტის გაშლა და ძარის რხევა. აღნიშნული პროცესი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული დრეკადი მოწყობილობის მახასიათებელზე. უკანასკნელმა უნდა უზრუნველყოს მგზავრების და ტვირთის დაცვა გზის პროფილის ცვალებადობის ზემოქმედებისგან.



ნახ. 8.1. დაკიდების (ა) და განივი მდგრადობის სტაბილიზატორის (ბ) სქემები:

1—მიმმართველი მოწყობილობა; 2—დრეკადი მოწყობილობა; 3—ჩამხშობი მოწყობილობა ამორტიზატორი; 4—მასტაბილიზებელი მოწყობილობა

ავტომობილის მდოვრედ მოძრაობისთვის რხევის სიხშირე და ამპლიტუდა უნდა იყოს გარკვეულ ზღვრებში. ამისათვის დრეკად მოწყობილობასთან ერთად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჩამხშობი მოწყობილობაც 3. იგი ამცირებს ავტომობილისა და თვლების რხევას და ახდენს მის ჩამხობას, გარდაქმნის რა რხევის მექანიკურ ენერგიას ხახუნის შედეგად ობურ ენერგიად, რაც გადაეცემა ატმოსფეროს.

ჩამხშობი მოწყობილობის მიხედვით დაკიდება არის ამორტიზატორებიანი ან მის გარეშე (ნახ. 8.2).

მასტაბილიზებელი მოწყობილობა ამცირებს გვერდით დახრას და ავტომობილის ძარის განივ კუთხურ რხევებს.

დაკიდების მუშაობა ხორციელდება შემდეგნაირად: ავტომობილის მოძრაობაში მოსაყვანად თვალს გადაეცემა მაბრუნი მომენტი M_k (ნახ. 8.1). იგი წარმოქმნის წამყვან თვალს და გზას შორის წევის ძალას P_r . ეს უკანასკნელი კი აღმრავს მბიძგავ ძალას დრეკადი მოწყობილობის მიხედვით P_x -ს, რომელიც მიმმართველი მოწყობილობის 1 საშუალებით გადაეცემა ავტომობილის ძარას და იგი მოძრაობაში მოჰყავს. გზის უსწორმასწორო რელიეფზე გორგისას თვალი გადაადგილდება უერტიკალურ სიბრტყეში O_1 და O_2 წერტილების ირგვლივ. დრეკადი მოწყობილობა 2 დეფორმირდება, ხოლო ძარა და თვლები განიცდიან რხევას, რომლის ჩახშობაც ხდება ამორტიზატორის 3 საშუალებით.

ავტომობილებზე მათი კლასის და დანიშნულების მიხედვით გამოიყენება დაკიდების სხვადასხვა ტიპები (იხ. ნახ. 8.2).

მიმმართველი მოწყობილობის მიხედვით დაკიდება შეიძლება იყოს დამოკიდებული ან დამოუკიდებელი (ნახ. 8.3).

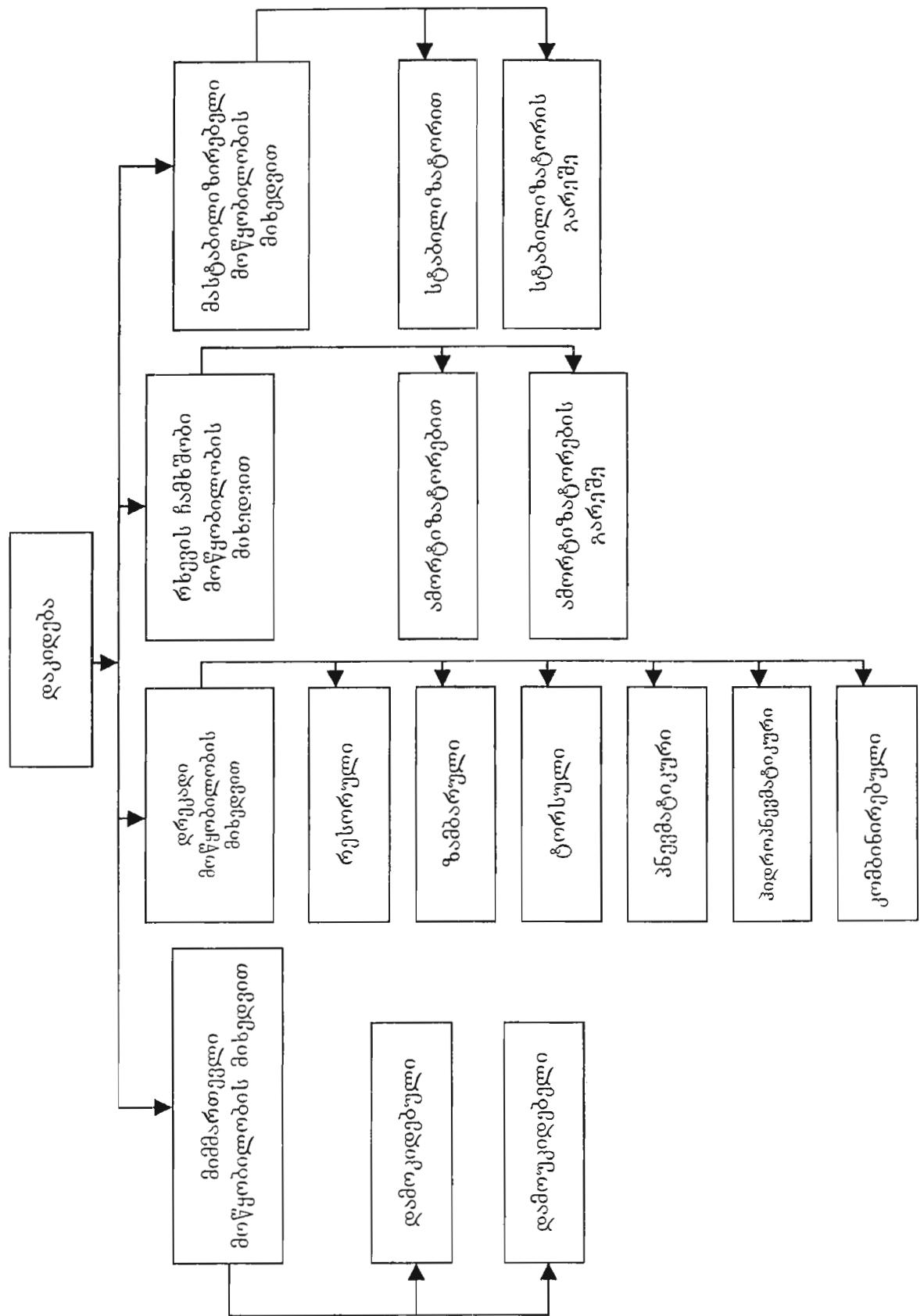
დამოკიდებული დაკიდების გამოყენებისას ერთი ხიდის თვლები 1,3 ერთმანეთთან ხისტი ძელით 2 არიან დაკავშირებული, რის გამოც ერთი თვლის გადაადგილება იწვევს მეორის გადაადგილებასაც. მსუბუქ ავტომობილებზე ამ ტიპის დაკიდებას უმეტესად იყენებენ უკანა თვლების, ხოლო სატვირთო ავტომობილებზე წინა და უკანა თვლებისთვის.

დამოკიდებული დაკიდება გამოირჩევა კონსტრუქციის სიმარტივით, მომსახურების სიადვილით, აქვს მცირე ღირებულება და კარგად მუშაობს დიდ დატვირთვებზე.

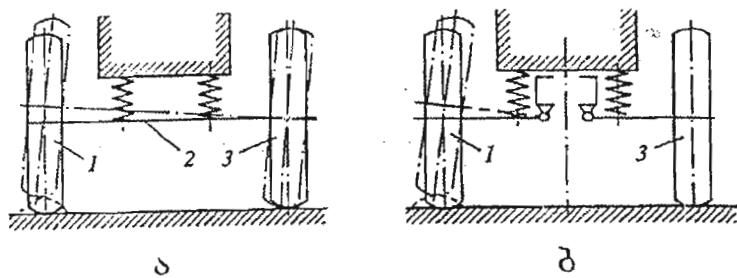
დამოუკიდებელი დაკიდებისას (ნახ. 8.3, ბ) ერთი ხიდის თვლებს 1,3 ერთმანეთთან უშუალო კავშირი არა აქვთ, ამიტომ ერთი თვლის გადაადგილება არ იწვევს მეორის გადაადგილებას. თვლის გადაადგილება გზის და ჩარჩოს მიმართ შეიძლება იყოს გრძივ, განივ ან ერთდროულად გრძივ და განივ სიბრტყეებში. დამოუკიდებელი დაკიდების მქონე ავტომობილის მოძრაობა ხასიათდება შედარებით მაღალი სიმდოვრით, ვიდრე დამოკიდებული დაკიდებისას. მაგრამ კონსტრუქცია უფრო რთულია, თხოულობს დიდ დანახარჯებს, როგორც დამზადების დროს, ასევე ექსპლუატაციისას დამოკიდებულ დაკიდებასთან შედარებით. მისი გამოყენება რენტაბელურია უფრო მცირე დატვირთვებზე. ამიტომ დამოუკიდებელი დაკიდება ძირითადად მსუბუქ ავტომობილებზე გამოიყენება, როგორც წინა, ასევე უკანა თვლებისთვის.

დაკიდება დრეკადი მოწყობილობის ტიპის მიხედვით შეიძლება იყოს: რესორული, ზამბარული, ტორსიონული, პნევმატიკური, ჰიდროპნევმატიკური, კომბინირებული.

ფურცლოვანი რესორი შედგება ერთად შეკრებილი ცალკეული მოღუნული ფორმის ფოლადის ფურცლებისგან, რომელთაც აქვთ

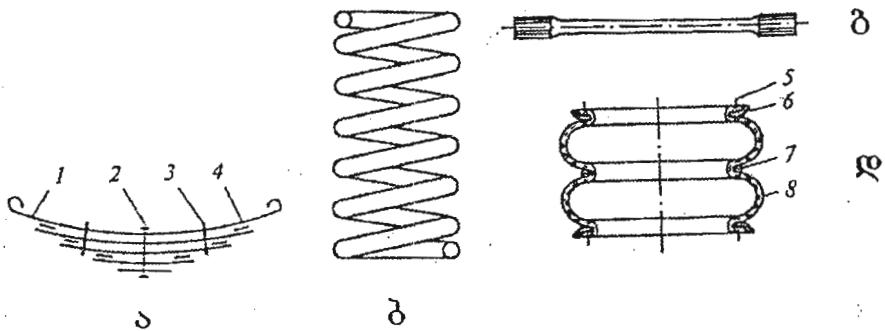


ნახ.8.2. დაკიდების სახეები



ნახ. 8.3. დამოკიდებული (ა) და დამოუკიდებული (ბ) დაკიდების
სქემები:
1 და 3—თვლები; 2—ძელი

მართკუთხა კვეთი, ერთნაირი სიგანე და სხვადასხვა სიგრძე (ნახ. 8.4,ა). ფურცლების სიმრუდის რადიუსი დამოკიდებულია მის სიგრძეზე და იზრდება ფურცლების სიგრძის შემცირებისას. ფურცლების სხვადასხვა სიმრუდით მიიღწევა მათი კარგი ურთიერთშეხება და ძირითადი ფურცლის 1 განტვირთვა. აკრეფილ რესორში ფურცლების ურთიერთგანლაგების უზრუნველყოფა ხდება ცენტრალური ჭანჭიკით 2, ხოლო ფურცლების გვერდით გადაადგილებას ზღუდავს ცალულები 3, რომლებიც ამასთან ერთად რესორის უკუმიმართულებით გაღუნვის დროს ძირითადი ფურცლიდან 1 დატვირთვასაც გადასცემენ სხვა ფურცლებს.



ნახ. 8.4. დაკიდების დრეკადი ელემენტები:
ა—რესორი; ბ—ზამბარა; გ—ტორსონი; დ—პევმობალონი;
1—ძირითადი ფურცელი; 2—ცენტრალური ჭანჭიკი; 3—ცალული;
4—სადები; 5—ჭანჭიკი; 6 და 7—რგოლები; 8—გარსი

სშირ შემთხვევაში ძირითადი ფურცელი სხვებთან შედარებით უფრო დიდი სისქისაა. რესორის დამაგრება ავტომობილის ჩარჩოზე ან ძარაზე ხდება ძირითადი ფურცლის ბოლოების საშუალებით.

რესორის აკრეფისას ფურცლებს ზეთავენ გრაფიტის საცხით, რომელიც იცავს მათ კოროზიისგან და თან ამცირებს მათ შორის ხახუნს. მსუბუქი ავტომობილის რესორის ფურცლებს შორის ხახუნის შესამცირებლად მთელ სიგრძეზე ან მათ ბოლოებზე ათავსებენ

არალითონური ანტიფრიქციული მასალისაგან (პლასტმასა, ფანერა და სხვა) დამზადებულ სადებებს 4 (ნახ. 8.4,ა).

ფურცლოვანი რესორის მთავარი უპირატესობა ისაა, რომ იგი ერთდროულად ასრულებს დაკიდების დრეკადი, მიმმართველი, რხევის ჩამხშობი და მასტაბილიზებელი მოწყობილობის ფუნქციებს. იგი დასამზადებლადაც აღვილია, მაგრამ აქვს შედარებით დიდი წონა, ნაკლებად ეფექტიანია ავტომობილის სვლის სიმდოვრის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. ფურცლოვანი რესორი შედარებით კარგად მუშაობს დიდ დატვირთვებზე, რის გამოც ძირითადად გამოიყენება სატვირთო ავტომობილების დამოკიდებულ დაკიდებებში.

ზამბარულ დაკიდებაში დრეკად ელემენტს წარმოადგენს ცილინდრული ზამბარა (ნახ.8.4,ბ), რომელიც დამზადებულია მრგვალი კვეთის ფოლადის წნელისაგან. დაკიდებაში ზამბარა ღებულობს მხოლოდ ვერტიკალურ დატვირთვებს. ამიტომ ასეთი დაკიდების სქემაში დამატებით ხდება მიმმართველი და რხევის ჩამხშობი მოწყობილობების ჩაყენება. ფურცლოვან რესორთან შედარებით ზამბარას აქვს ნაკლები მასა, მეტი ხანგამძლეობა, დამზადების სიმარტივე და ამავე დროს უფრო ეფექტურია სვლის სიმდოვრის თვალსაზრისით. ამიტომ ზამბარული დაკიდება უმეტესად გამოიყენება მსუბუქი ავტომობილების დამოუკიდებელ დაკიდებაში.

ტორსულ დაკიდებაში დრეკად ელემენტს წარმოადგენს ტორსიონი (ნახ. 8.4,გ). ტორსიონი არის მრგვალი კვეთის მქონე ფოლადის დრეკადი დერო, რომელიც მუშაობს გრეხვაზე. ტორსიონის ბოლოებს აქვთ გამსხვილებული ოავები, რომლებზეც მოჭრილია შლიცები ან აქვთ მრავალწახნაგის ფორმა. ტორსიონის ერთი ოვი მაგრდება ჩარჩოზე ან ძარაზე, მეორე კი დაკიდების ბერკეტით უკავშირდება ხიდს ან უშუალოდ თვალს. ამ უკანასკნელის დრეკადი კავშირი ძარასთან ან ჩარჩოსთან ხორციელდება ტორსიონის გრეხვის შედეგად.

ტორსიონი, ისევე როგორც ზამბარა, თხოულობს დამატებით მიმმართველი და რხევის ჩამხშობი მოწყობილობების გამოყენებას. მას აქვს იგივე უპირატესობა, რაც ზამბარას, მაგრამ შედარებით ნაკლებად ხანგამძლეა. ტორსიონი უფრო ხშირად გამოიყენება დამოუკიდებელ დაკიდებაში. ავტომობილზე ის შეიძლება დაყენდეს როგორც გრძივად, ასევე განივად.

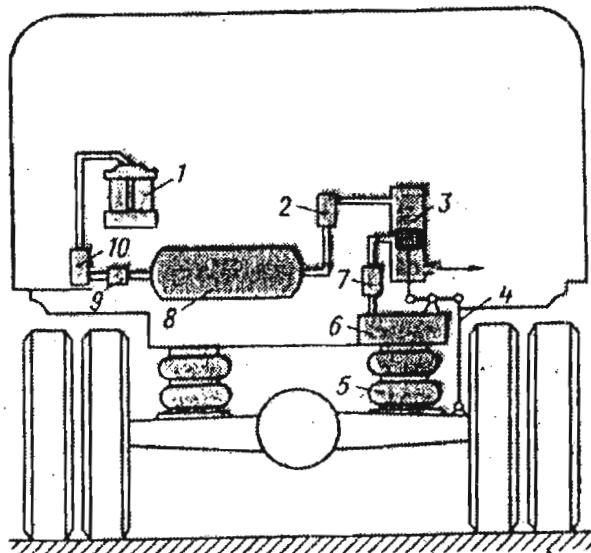
პნევმატურ დაკიდებაში (ნახ.8.4,დ) დრეკად ელემენტად გამოიყენება სხვადასხვა ფორმის პნევმატიკური ბალონები. ასეთი დაკიდების დრეკადი ოვისებები განპირობებულია ბალონებში მოთავსებული ჰაერის შეკუმშვით. ყველაზე მეტად გავრცელებულია ორმაგი (ორსექციანი) მრგვალი ფორმის ბალონები. იგი შედგება შემდეგი დეტალებისგან: ელასტიკური გარსი 8; გამყოფი რგოლი 7; მიმჭერი რგოლი 6 ჭანჭიკებით 5.

ბალონის გარსი არის ორშრიანი დარეზინებული კორდი. ეს უკანასკნელი კაპრონის ან ნეილონისგანაა დამზადებული. გარსის შიგა მხარე დაფარულია ჰაერგაუმტარი რეზინის შრით, ხოლო გარე მხარეს აქვს რეზინის შრე, რომელიც არის მდგრადი ბენზინის და

ზეთის მიმართ. გარსის ბორტის გაძლიერების მიზნით მასში განთავსებულია ფოლადის მავთულები. გამყოფი რგოლის 7 დანიშნულებაა ბალონის ორ სექციად გაყოფა, რაც მისი დიამეტრის შემცირების საშუალებას იძლევა. მიმჭერი რგოლი 5 ჭანჭიკით 6 გამოიყენება ბალონების დასამაგრებლად. ბალონები გავრცელებულია ძირითადად ავტობუსებსა და სატვირთო ავტომობილებზე. ისინი განლაგებული არიან ვერტიკალურად.

განვიხილოთ პნევმატიკური დაკიდების ზოგადი სქემა და მუშაობის პრინციპი (ნახ. 8.5). წყალ და ზეთგამყოფი ფილტრის 10 და წნევის რეგულატორის 9 გავლით კომპრესორიდან 1 შეკუმშული ჰაერი გადაიჭირხნება რესივერში 8. ამ უკანასკნელიდან შეკუმშული ჰაერი მოხვდება ძარის სიმაღლის რეგულატორში 3. ფილტრებით 2 და 7 ხდება ჰაერის გაწმენდა მტვრის ნაწილაკებისაგან. დატვირთვის გაზრდისას ავტომობილის ძარა იწევს დაბლა და მანძილი მასა და ხიდს შორის მცირდება.

ამის შედეგად ღერო 4 ბერკეტის საშუალებით ქვევით გადაადგილებს რეგულატორის 3 დგუშს და შეკუმშული ჰაერი რესივერიდან 8 დამატებითი რეზერვუარის 6 გავლით შედის პნევმატიკურ ბალონში 5. ამ უკანასკნელში ჰაერის წნევის გაზრდის შედეგად, იგი გაიშლება, რის გამოც მანძილი ძარას და ხიდს შორის ისევ აღდგება. ძარაზე დატვირთვის შემცირებისას აღნიშნული მანძილი იგივე რჩება, ვინაიდან ამ დროს პნევმატიკურ ბალონში წნევა მცირდება.



ნახ. 8.5. პნევმატიკური დაკიდების სქემა:

1—კომპრესორი; 2 და 7—ჰაერის ფილტრები; 3—რეგულატორი;
4—ღერო; 5—პნევმატიკური ბალონი; 6—დამატებითი რეზერვუარი;

8—რესივერი; 9—წნევის რეგულატორი; 10—წყალ და ზეთგამყოფი ფილტრი

პნევმატიკური დაკიდება უზრუნველყოფს ავტომობილის მაღალ სვლის სიმდოვრეს და ძარის სიმაღლის მუდმივობას, რაც ზრდის

ავტომობილის მდგრადობას და მოძრაობის უსაფრთხოებას. გარდა ამისა ადვილდება სატვირთო ავტომობილების დატვირთვა-განტვირთვა, ხოლო ავტობუსებზე უფრო მოხერხებული ხდება მგზავრთა ასვლა-ჩამოსვლა.

რეზინის დრეკადი ელემენტები თანამედროვე ავტომობილების დაკიდებებში გამოიყენება როგორც დამატებითი დრეკადი მოწყობილობა. მათ შემზღვეულებს ან ბუფერებს უწოდებენ. მათი საშუალებით ხდება თვლების ზევით ან ქვევით გადაადგილების საჭირო სიდიდემდე შეზღუდვა.

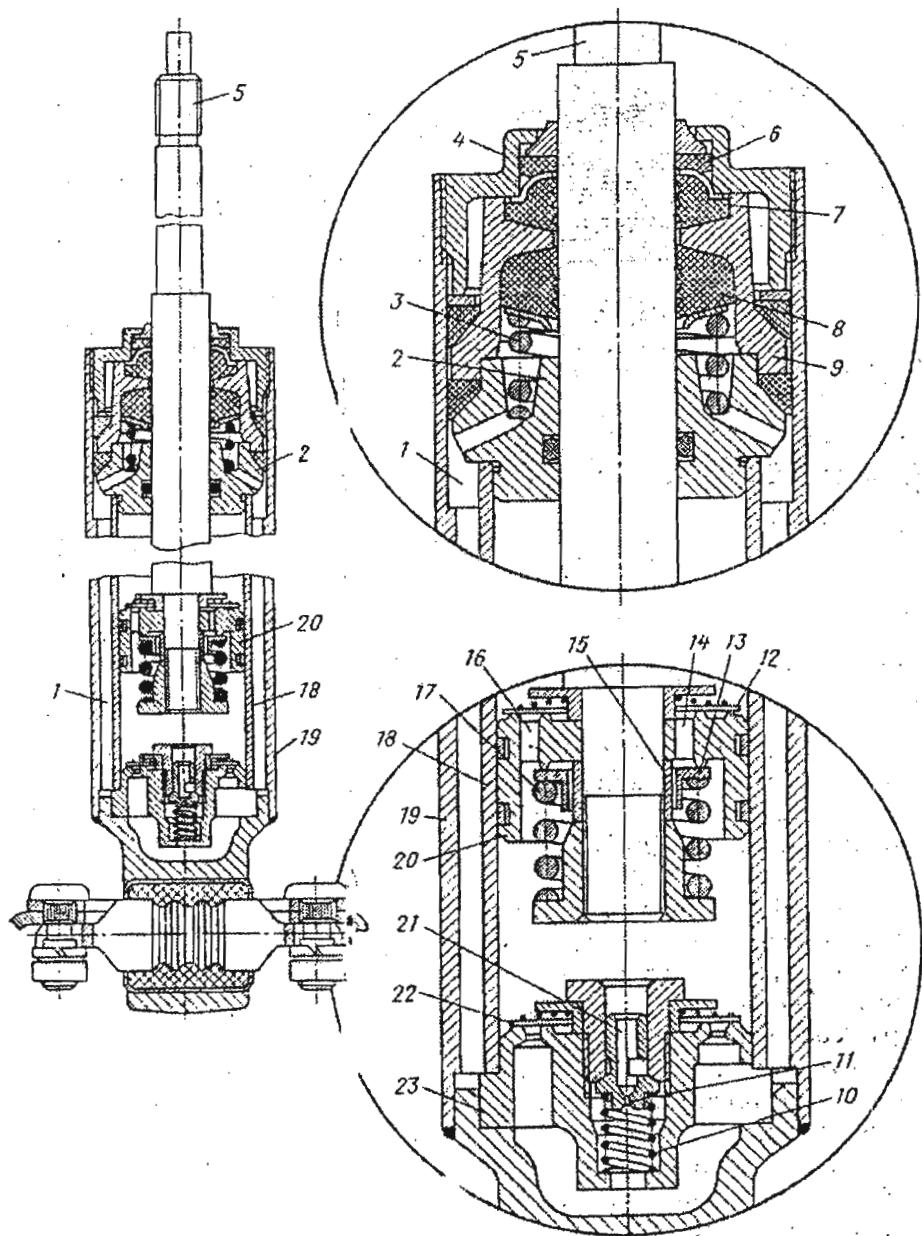
8.2. დაკიდებების კონსტრუქციები

8.2.1. ამორტიზატორები

თანამედროვე ავტომობილების დაკიდებაში ძირითადად გამოყენებულია ამორტიზატორებიანი ჩამსშობი მოწყობილობები. ამორტიზატორის მოქმედება ემყარება მისი ერთი მოცულობიდან მეორეში სითხის გადადინების იმ წინააღმდეგობის გამოყენებას, რაც იქმნება წნევის ზეგავლენით სითხის გავლისას სარქეელების დაკალიბრებული ნახევრეტების მცირე გამშვებ ჭრილებში. ამორტიზატორის ეფექტიანი მუშაობისათვის საჭიროა, რომ მან დრეკადი ელემენტის (მაგ. რესორის) შეკუმშვისას შექმნას შედარებით ნაკლები, ხოლო დრეკადი ელემენტის გაშლისას (უკუსვლისას) მნიშვნელოვანი წინააღმდეგობა. არსებობს ერთმხრივი და ორმხრივი მოქმედების ამორტიზატორები. პირველი რხევებს ახშობენ რესორის გაშლის, ხოლო მეორენი რესორის შეკუმშვის და გაშლის დროს.

გამოყენებული მუშა სხეულის მასალის მიხედვით ამორტიზატორები არის სითხიანი (ჰიდრავლიკური), აირით შევსებული და კომბინირებული ტიპების, ხოლო კონსტრუქციის მიხედვით – ბერკეტული და ტელესკოპური. ავტომობილებზე ძირითადად გამოიყენება ორმხრივი მოქმედების სითხიანი ტელესკოპური ამორტიზატორები (ნახ. 8.6), რომელიც ბერკეტულთან შედარებით ხასიათდებიან დაბალი სამუშაო წნევით, მცირე მასით და დიდი რესურსით. ასეთი ტიპის ამორტიზატორი შედგება სამი ძირითადი კვანძისაგან: ცილინდრი 18 ძირით 23, დგუში 20 დეროთი 5, მიმმართველი მილისა 2 შემაჭიდროებლით. დერო 5 შეერთებულია ძარასთან, ხოლო ცილინდრი 18 თვალთან. ამიტომ ავტომობილის ძარას და თვლების რხევის დროს ხდება დგუშის გადაადგილება ცილინდრში.

დგუშს აქვს ხვრელების ორი რიგი. გარე რიგზე განლაგებული ხვრელები 16 დაფარულია გადამშვები სარქეელით 12, რომელიც იმუოფება სუსტი ზამბარის ზემოქმედების ქვეშ. შიგა რიგის ხვრელები 14 დაკეტილია უკუსვლის სარქეელით 13, რომელზეც მოქმედებს მძლავრი ზამბარა 17.



ნახ. 8.6. ორმხრივი ქმედების პილრავლიკური ტელესკოპური ამორტიზატორი:

- 1—საკომპენსაციო კამერა; 2—მიმმართველი მილისა; 3—ზამბარა;
- 4—ქანჩი; 5—ღერო; 6, 7 და 8—ჩობალები; 9—გარსაკრი; 10—კუმშვის სარქველის ზამბარა; 11—დაკალიბრებული ხვრელი;
- 12—გადამშვები სარქველი; 13—უკუსვლის სარქველი; 14 და 16—ხვრელების შიგა და გარე რიგები; 15—მილისა;
- 17—მძლავრი ზამბარა; 18—ცილინდრი; 19—რეზერვუარი;
- 20—დგუში; 21—კუმშვის სარქველი;
- 22—გადამშვები სარქველი; 23—ცილინდრის ძირი

ცილინდრის ძირში მოთავსებულია კუმშვის 21 და გადამშვები 22 სარქველები. ცილინდრი ავსებულია სპეციალური საამორტიზატორო სითხით.

ამორტიზატორი მუშაობს შემდეგნაირად: როცა მასზე დატვირთვა არ მოქმედებს, დგუში არის ცილინდრის შუა ნაწილში. დგუშის ზევით და ქვევით სივრცეები შევსებულია სითხით, ხოლო რეზერვუარი შევსებულია სანახევროდ.

როცა თვალი გადაივლის გზის უსწორმასწორობაზე და ხიდი რესორთან ერთად მიუახლოვდება ავტომობილის ძარას ან ჩარჩოს, ამორტიზატორი იკუმშება, მისი დერო დგუშთან ერთად გადაადგილდება ქვევით და დააწვება სითხეს. იზრდება წნევა და სითხე ორი მიმართულებით გადადის დგუშის ქვედა სივრციდან. პირველი: გადის რა დგუშის გარე რიგის ხვრელებში 16, სითხე ხსნის გადამშვებ სარქველს 12 და იგი დგუშის ქვედა სივრციდან გადადინდება ზედა სივრცეში, ხოლო სითხის ნაწილი კუმშვის სარქველის 21 და დაკალიბრებული ხვრელის 11 გავლით ხვდება საკომპენსაციო კამერაში 1, რაც იწვევს აქ მყოფი პაერის წნევის ამაღლებას. ამ დროს კუმშვის სარქველი 21 დაკეტილია ზამბარის 10 ზემოქმედებით.

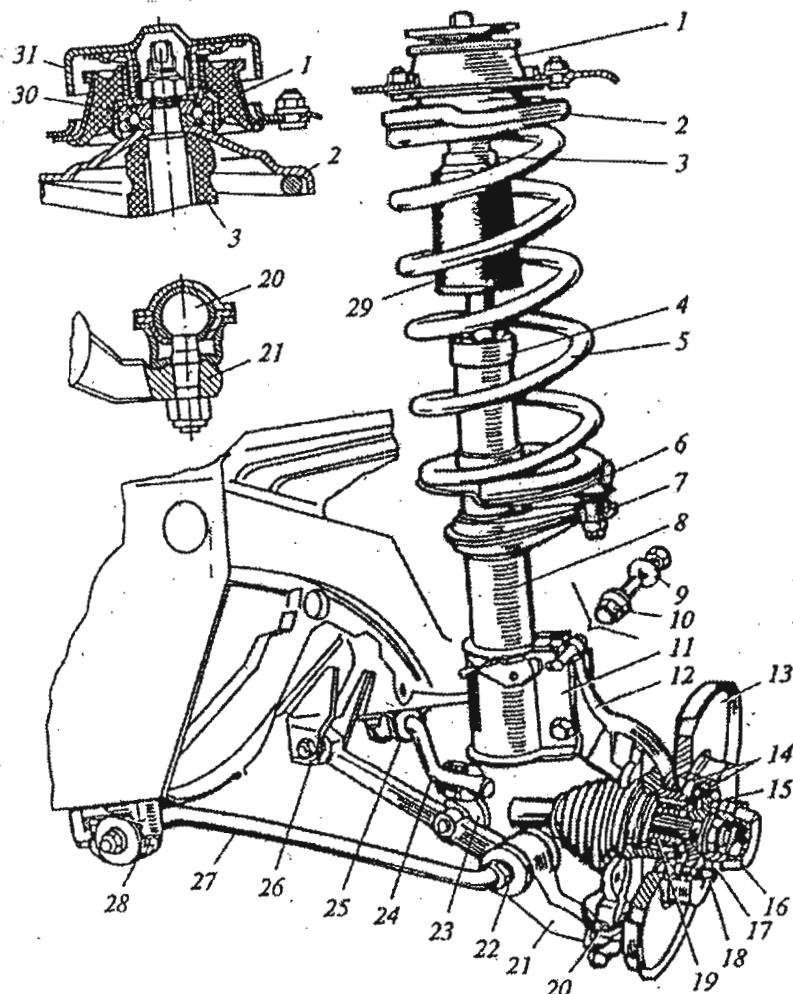
იმ შემთხვევაში, როცა კუმშვა სწრაფად მიმდინარეობს, მაშინ ზემოთ დასახელებული გზებით სითხე გასვლას ვერ ასწრებს და გაზრდილი წნევის მოქმედებით იხსნება კუმშვის სარქველი 21. ამით ხდება დაკიდების განტვირთვა იმ დატვირთვებისგან, რომელიც წარმოიქმნება ცუდ გზაზე მოძრაობის დროს აღმრული მაღალი სიხშირის რხევების და დარტყმებისაგან.

როცა დრეკადი ელემენტის გაშლა ანუ დგუშის უკუსვლა მდოვრედ მიმდინარეობს, მაშინ დგუშის ზედა სივრცეში წნევა იზრდება და სარქველი 12 იკეტება. უკუსარქველი 13 დაკეტილია, ხოლო სითხე შიგა რიგის ხვრელების 14 და სარქველსა და მილისას 15 შორის არსებული წრიული ღრეჩოს გავლით გადაედინება დგუშის ქვედა სივრცეში. ამავე სივრცეში საკომპენსაციო კამერიდან 1 მცირე წინააღმდეგობის მქონე გადამშვები სარქველის 22 გაღების შედეგადაც შედის სითხე.

იმ შემთხვევაში, როცა უკუსვლა სწრაფად მიმდინარეობს სითხე აღნიშნული გზებით ვერ ასწრებს დგუშის ზედა სივრციდან ქვედაში გადასვლას და მისი წნევა იმდენად იზრდება, რომ იხსნება უკუსარქველი 13. ამის შედეგად სითხე გადაედინება დგუშის ქვედა სივრცეში, რაც გამოიწვევს დაკიდების განტვირთვას მაღალი სიხშირის რხევის და დარტყმებისაგან, რომელიც წარმოიქმნება ცუდ გზაზე მოძრაობისას. ამორტიზატორიდან სითხის გამოდინების აღსაკვეთად, მისი ცილინდრის ზედა სახურავში განთავსებულია შემამჭიდროებელი მოწყობილობა (ჩობალები 6,7,8. .).

8.2.2. მსუბუქი ავტომობილის დაკიდება

ნახ.8.7-ზე წარმოდგენილია წინა წამყვანთვლებიანი ავტომობილის წინა დაკიდება. იგი არის დამოუკიდებელი, დგარებიანი. აქვს ტელესკოპური ამორტიზატორი 8 და განივი მდგრადობის სტაბილიზატორი 24. დაკიდების მთავარი ნაწილია ამორტიზატორული დგარი 8, რომლის ქედა ბოლო შეერთებულია საბრუნ მუშტასთან 12 კრონშტეინის 11 და ორი ჭანჭიკის საშუალებით



ნახ. 8.7. წინა წამყვანთვლებიანი მსუბუქი ავტომობილის დაკიდება:
 1, 2, 4, 6 და 25—საყრდენები; 3—ბუფერი; 5—ზამბარა;
 7 და 21—ბერეტები; 8 და 23—დგარები; 9—საყელური;
 10—სარეგულირებელი ჭანჭიკი; 11, 26 და 28—კრონშტეინები;
 12—მუშტა; 13—სამუხრუჭო დისკო; 14—რგოლი; 15—მორგვი;
 16 და 31—ბუფები; 17—ბოლო; 18—წერილი; 19 და 30—საკისრები;
 20—სახსარი; 22—სარეგულირებელი საყელური;
 24—სტაბილიზატორი; 27—საჭირო; 29—გარსაცმი

ზედა ჭანჭიკი 10 ექსცენტრული საყელურით 9 არის სარეგულირებელი. მისი საშუალებით რეგულირდება წინა თვლის ნახარი. დგარის ზედა ბოლო დარეზინებული საყრდენის 1 საშუალებით უერთდება ძარას. საყრდენში აქეს ბურთულებიანი საკისარი 30, რომელსაც დაჭუჭყიანებისაგან იცავს პლასტმასის ხუფი 31. დარეზინებული საყრდენის მაღალი ელასტიკურობა უზრუნველყოფს დგარის რხევას თვლის გადაადგილების დროს და ამასთანავე ახშობს ვიბრაციებს, ხოლო ბურთულებიანი საკისარი დგარს ბრუნვის საშუალებას აძლევს მართვადი თვლების მობრუნების დროს. ქვედა განივი ბერკეტი 21 საბრუნ მუშტასთან 12 შეერთებულია ბურთულიანი სახსრით 20. ბერკეტის 21 მეორე ბოლო კრონშტეინებით 26 და დარეზინებული ლითონის სახსრით დაკავშირებულია ძარასთან. საჭიმი 27 ერთი ბოლოთი დარეზინებული ლითონის სახსრით დაკავშირებულია ბერკეტთან 21, ხოლო მეორე ბოლოთი კრონშტეინის 28 საშუალებით ავტომობილის ძარასთან. განივი მდგრადობის სტაბილიზატორის ლერო 24 ძარაზე დამაგრებულია დარეზინებული საყრდენით 25, ხოლო დაკიდების ქვედა ბერკეტთან დაკავშირებულია დგარით 23 დარეზინებული ლითონის სახსრის საშუალებით.

სტაბილიზატორის ლეროს ბოლოები იმავე დროს ასრულებენ დაკიდების ქვედა ბერკეტების დამატებითი საჭიმების ფუნქციას, რომლებიც, ისევე როგორც საჭიმი 27, ასრულებენ მიმმართველი მოწყობილობის როლს, რამდენადაც ლებულობენ განივ ძალებს და მათ მომენტებს, გადაცემულს წინა წამყვანი თვლებიდან ძარაზე. ტელესკოპური დგარი ამავე დროს წარმოადგენს ორმხრივი მოქმედების ჰიდრავლიკურ ამორტიზატორს. მასზე საყრდენ ფინჯნებს 2 და 6 შორის მოთავსებულია დრეკადი ელემენტი ცილინდრული ზამბარის 5 სახით და ასევე კუმშვის ბუფერი 3, რომელიც ზღუდავს თვლის ზევით გადაადგილებას.

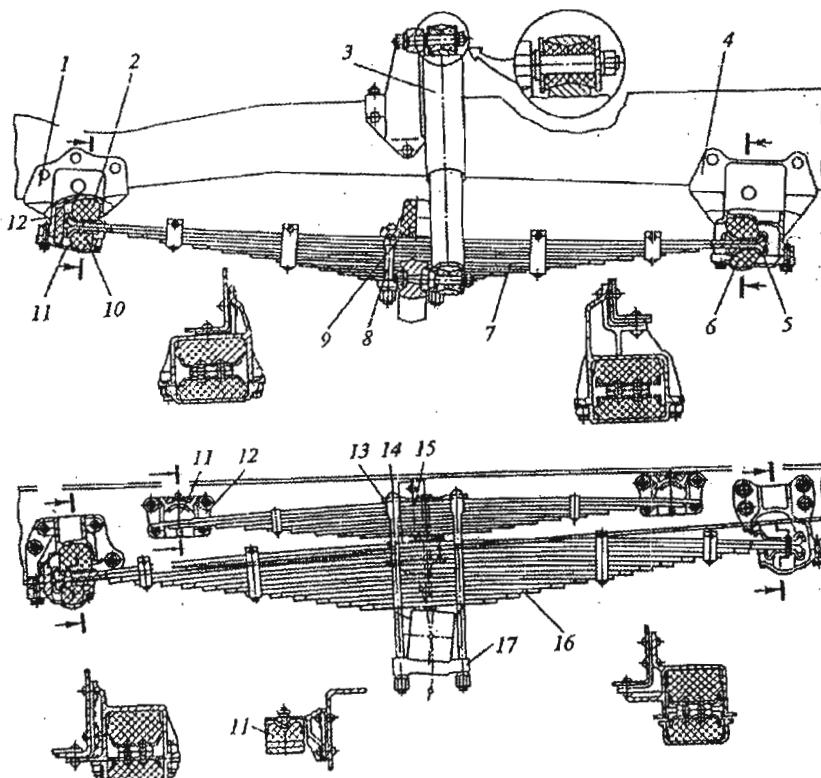
თვლის ზევით გადაადგილების დროს ბუფერი 3 ეყრდნობა დგარის ზედა ნაწილში არსებულ სპეციალურ საყრდენს 4. კუმშვის ბუფერი შეერთებულია გარსაცმთან 29, რომელიც ამორტიზატორის ლეროს გაჭუჭყიანებისა და მექანიკური დაზიანებისგან იცავს. დგართან დაკავშირებულია ავტომობილის საჭის ამძრავის ბერკეტი 7. თვლის ქვედა გადაადგილება შეზღუდულია უკუსვლის ჰიდრავლიკური ბუფერით, რომელიც მდებარეობს დგარის შიგნით.

8.2.3. სატვირთო ავტომობილის დაკიდება

სატვირთო ავტომობილის რესორული წინა და უკანა დაკიდება წარმოდგენილია ნახ. 8.8.ა-ზე. წინა დაკიდება არის დამოკიდებული, რესორული, ამორტიზატორიანი. უურცლოვანი რესორი 7 ხიდის კოჭზე მიმაგრებულია ორი ცალი აბუანდით 8, ხოლო ჩარჩოზე კრონშტეინებში 1 და 4 მოთავსებული რეზინის საყრდენებით.

კრონშტეინებს აქვთ სახურავები, რაც აადვილებს რესორის მონტაჟს და დემონტაჟს და რეზინის საყრდენების გამოცვლას. რესორის ფურცლები მოჭიმულია ცენტრალური ჭანჭიკით. ორი ძირითადი ფურცელი, რომელთა ბოლოებიც მოღუნულია 90° -ით, ქმნიან ტორსულ საყრდენ ზედაპირს. ძირითადი ფურცლების მოღუნულ ბოლოებზე მიმაგრებულია სპეციალური თეფშები 5 და 10, რომლებიც ზრდიან რეზინის საყრდენებთან შეხების ფართობს.

რესორის წინა ბოლო უძრავადა ჩამაგრებული კრონშტეინის 1 ზედა 2 და ქვედა 11 რეზინის საყრდენებს შორის და ებჯინება



ნახ. 8.8. სატვირთო ავტომობილის წინა (ა) და უკანა (ბ) დაკიდება:
1 და 4—კრონშტეინები; 2, 11 და 12—საყრდენები; 3—ამორტიზორი; 5
და 10—ფინჯნები; 6—სახურავი; 7 და 16—რესორები; 8 და 14—პრკალები;
9—ბუჭერი;
13 და 17—სადებები; 15—რესორქვედი

ტორსულ რეზინის საყრდენს 12. რესორის უკანა ბოლო მოძრავია. იგი ჩამაგრებულია კრონშტეინში 4 მხოლოდ ორი რეზინის საშუალებით. რესორის ღუნვისას მისი უკანა ბოლოები გადაადგილდებიან ამ ორი საყრდენის დეფორმაციის ხარჯზე კრონშტეინის 4 თავისუფალ სივრცეში. რესორის ზევით

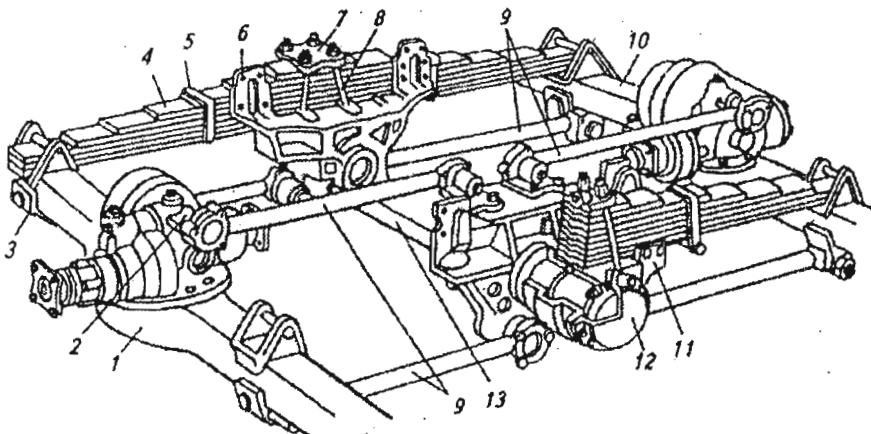
გადაადგილება შეზღუდულია რეზინის ბუფერით 9. ამორტიზატორი 3 უზრუნველყოფს რხევების ჩახშობას.

სატვირთო ავტომობილის უკანა დაკიდება დამოკიდებულია, რესორულია ამორტიზატორის გარეშე. ვინაიდან სატვირთო ავტომობილის დატვირთვა იცვლება დიდ ფარგლებში, ამიტომ უკანა ხიდზე გამოყენებულია ორმაგი რესორი (ნახ. 8.8.ბ). დაუტვირთავ და მცირე დატვირთვებზე ექსპლუატაციისას მუშაობს ძირითადი რესორი 16, ხოლო დიდ დატვირთვებზე მუშაობას იწყებს დამატებითი რესორიც 15. ორივე რესორი ნახევრად ელიფსურია. ისინი ხიდის კოჭზე დამაგრებულია აბჟანდით 14 სადებების 13 და 17 გამოყენებით. ძირითადი რესორის ბოლოები ჩამაგრებულია წინა დაკიდების ანალოგიურად, ხოლო რაც შეეხება დამატებით რესორს, მისი ბოლოები ჩარჩოს არ უკავშირდება. დატვირთვის გაზრდისას ჩარჩოს კრონშტეინები თავისი რეზინის საყრდენებით ეხება დამატებითი რესორის ბოლოებს და ეს უკანასკნელი იწყებს მუშაობას ძირითად რესორთან ერთად. ამ დროს ავტომობილის ძარის და თვლების რხევის ჩახშობა ხდება ძირითადი და დამატებითი რესორების ფურცლებს შორის მიმდინარე ხახუნის ხარჯზე.

8.2.4. სატვირთო ავტომობილის ბალანსირული დაკიდება

იმ შემთხვევაში, როდესაც ავტომობილს აქვს ორი უკანა წამყვანი ხიდი, თითოეული მათგანის დაკავშირება ჩარჩოსთან ცალ-ცალკე, ჩვეულებრივი რესორებით არ შეიძლება, რადგან არასწორ რელიეფზე მოძრაობისას დატვირთვა შეიძლება გადაეცეს მხოლოდ ერთ ხიდს. ეს შექმნის დიდ დატვირთვებს ამ ხიდის რესორზე და შეიძლება გამოიწვიოს გატყდომაც კი. ამიტომ საჭიროა, რომ მოძრაობის ნებისმიერ პირობებში დატვირთვა განაწილდეს ორივე ხიდებზე. აღნიშნულის რეალიზების საშუალებას იძლევა ბალანსირული დაკიდება ორი გრძივი ნახევრად ელიფსური რესორით. იგი კონსტრუქციულად წარმოადგენს ავტომობილის ჩარჩოზე დამაგრებულ ურიკას, რომელიც დერძებს ეყრდნობა. რესორები წარმოადგენენ თანაბარმხრიან ბერკეტებს. ამიტომ ერთ დერძზე მოქანავე თანაბარმხრიანი ბერკეტების კანონიდან გამომდინარე, ერთ-ერთი ხიდის ან თვლის არასწორ რელიეფზე მოძრაობისას, დატვირთვა ორივე ხიდზე თანაბრად ნაწილდება. რესორის ღუნვისას ბოლოები თავისუფლად სრიალებს საყრდენებში. ბალანსირული დაკიდების კონსტრუქცია წარმოდგენილია ნახ.8.9.-ზე. თითოეული რესორი 4 პწალით 8 მიმაგრებულია ბალანსირების დერძის კრონშტეინთან 6. რესორები წინა ბოლოებით ეყრდნობიან შუალედურ ხიდს 1, ხოლო უკანათი - უკანა ხიდს 10. მბიძგავი ძალები და რეაქტიული მომენტები მიიღება ექვსი რეაქტიული შტანგით 9, რომლებიც ჩამაგრებულია კრონშტეინებში 2 და 3. ბალანსირული მოწყობილობა შედგება ორი დერძისაგან საბჯენით 11. კრონშტეინები

6 შეერთებულია საჭიმით 13. სახურავში 12 არის ზეთის ჩასასხმელი ნახვრეტი, რომელიც დახურულია საცობით.



ნახ. 8.9. ბალანსირული დაკიდება:

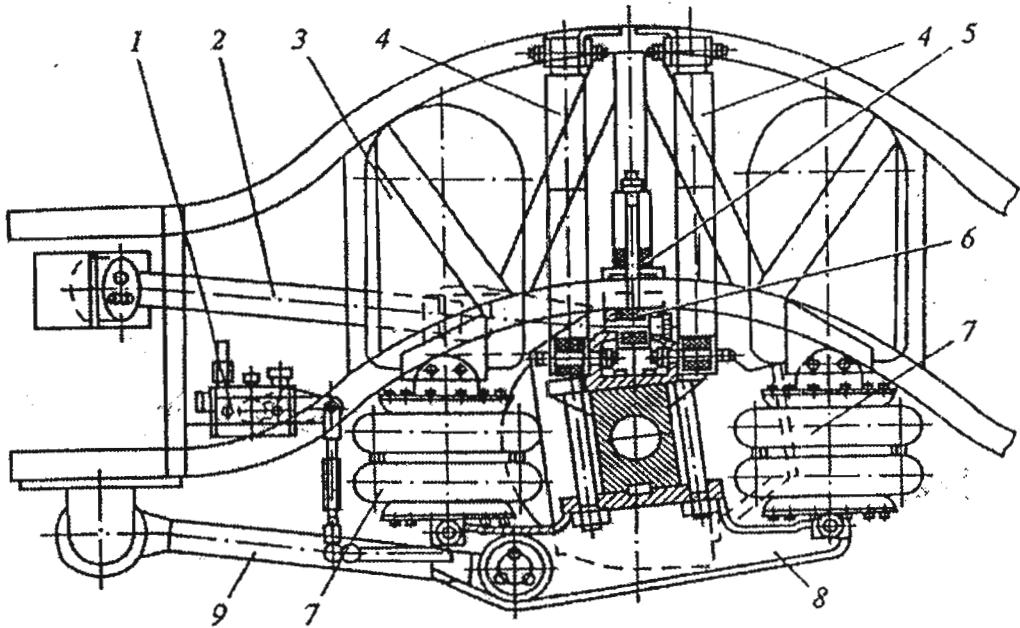
1—შუალედური ხიდი; 2, 3—რეაქტიული შტანგის ერონშტეინები; 4—რესორი; 5—ცალული; 6—კრონშტეინი; 7—სადები; 8—პწკალა; 9—რეაქტიული შტანგა; 10—უკანა ხიდი; 11—რესორის საბჯენი; 12—სახურავი; 13—დაკიდების საჭიმი

რეაქტიული ბერკეტები ორივე მხრიდან ბოლოვდება მათში ჩადგმული სფერული თითებით და მათი საღებებით. ბოლოები დახურულია სახურავებით, რომლებსაც აქვთ შუასადებები.

ავტობუსების დაკიდება სხვა ავტომობილის დაკიდებისგან ძირითადად განსხვავდება იმით, რომ ისინი, როგორც წესი, უმეტეს შემთხვევაში დრეკადი ელემენტის სახით შეიცავენ ე.წ. პნევმობალონებს, რომელთა საშუალებით თვლებიდან ძალები რესორებით გადაეცემა ძარას. იმავდროულად ბალონები ამორტიზატორებთან ერთად ამცირებენ ძარის რხევებს და უზრუნველყოფებ ავტობუსის სვლის სიმდოვრეს, რაც აუცილებელია მგზავრთა კომფორტულად გადაყვანისთვის.

ნახ. 8.10-ზე წარმოდგენილია ავტობუსის უკანა დაკიდების ტიპური კონსტრუქცია. იგი არის დამოკიდებული, პნევმატიკური, ამორტიზატორებიანი. მას აქვს რეაქტიულ შტანგებიანი ოთხი ბალონი 7, ოთხი პიდრავლიკური ტელესკოპური ამორტიზატორი 4 და განივი მდგრადობის ტორსიონული ტიპის სტაბილიზატორი.

ბალონები წრიული ფორმისაა და ორმაგი, შევსებული არიან შეკუმშული ჰაერით და აქვთ დამატებით რეზერვუარები 3. ბალონები წყვილ-წყვილადაა განლაგებული ორივე მხარეს ავტობუსის ძარას და სპეციალურ კრონშტეინებს 8 შორის, რომლებიც დამაგრებულია უკანა ხიდის კოჭზე.



ნახ. 8.10. ავტობუსის უკანა დაკიდება:

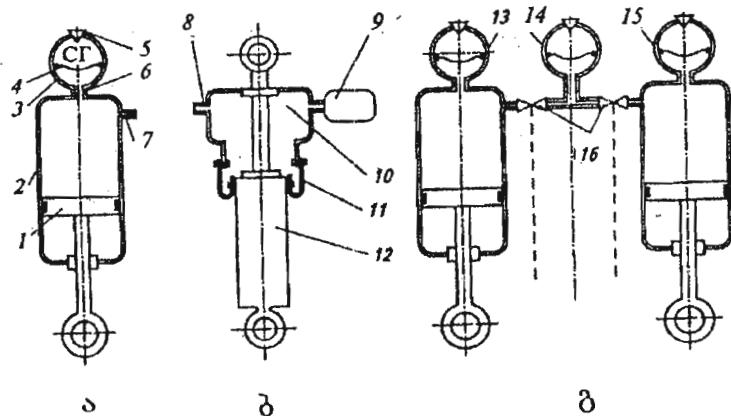
1—რეგულატორი; 2 და 9—შტანგები; 3—რეზერვუარი;
4—ამორტიზატორები; 5 და 6 ბუფერები; 7—ბალონები; 8—კრონშტეინი

ავტობუსის სიმაღლის მუდმივობის რეგულატორები 1 განლაგებულია მის ფუძეზე და კრონშტეინებს 8 უკავშირდებიან წევების საშუალებით. მბიძებავი ძალის გადაცემა და რეაქტიული მომენტების მიღება ხდება შტანგებით 2 და 9, რომლებიც უკანა ხიდს აკავშირებენ ძარასთან. დაკიდებაში ორივე მხარეს განლაგებულია ორ-ორი ამორტიზატორი 4 და კუმშვის 6 და უკუსვლის 5 ბუფერები.

8.2.5. ავტომობილის დაკიდების ავტომატური და ელექტრონული მართვის სისტემები

დაკიდების ავტომატური მართვის სისტემა უზრუნველყოფს დაკიდების პარამეტრების ცვლილებას ავტომობილის მოძრაობის პირობების და დატვირთვის ცვალებადობის აღეკვატურად, რაც ავტომობილის ძარის ან ჩარჩოს მდგომარეობის გზის მიმართ რეგულირების საშუალებას იძლევა, ზრდის მოძრაობის უსაფრთხოებას და სვლის სიძლოვრუს. დაკიდების მართვა შესაძლებელი გახდა მას შემდეგ, რაც შეიქმნა პნევმოპიდრავლიკური და ჰიდროპანევმატიკური რესორები. ამ უკანასკნელის კონსტრუქციული სახეობები წარმოდგენილია ნახ. 8.11-ზე.

დგუშიანი რესორის ძირითადი ნაწილებია დგუში 1, მუშა ცილინდრი 2, ფოლადის სფერული კამერა 3, რომელიც გაყოფილია ელასტიკური დიაფრაგმით 4. მუშა სხეული-შეკუმშული აირი (СГ) იმყოფება ფოლადის სფეროში 3. აირით შევსება ხდება სარქველიდან 5. რესორის პარამეტრების ცვლილება ხდება ცილინდრში 2 შტუცერის 7 გავლით სითხის მიწოდების შედეგად. სფერულ კამერაში, რომელიც ასრულებს ამორტიზატორის ფუნქციას, სითხე ხვდება დროსელის 6 გავლით.



ნახ. 8.11. ჰიდროპნევმატიკური რესორების სქემები:

ა—დგუშიანი; ბ—დარეზინებული კორდის გარსით; გ—დამატებითი დრეკადი ელემენტით. 1—დგუში; 2—მუშა ცილინდრი; 3—სფერული კამერა; 4—დიაფრაგმა;

5— სარქველი; 6—დროსელი; 7, 8—შტუცერები; 9—რეზერვუარი; 10—ჭიქა; 11—გარსი დარეზინებული კორდით; 12— ჰიდრავლიკური ამორტიზორი; 13 და 15— ძირითადი დრეკადი ელემენტები; 14—დამატებითი დრეკადი ელემენტი; 16— სარქველები

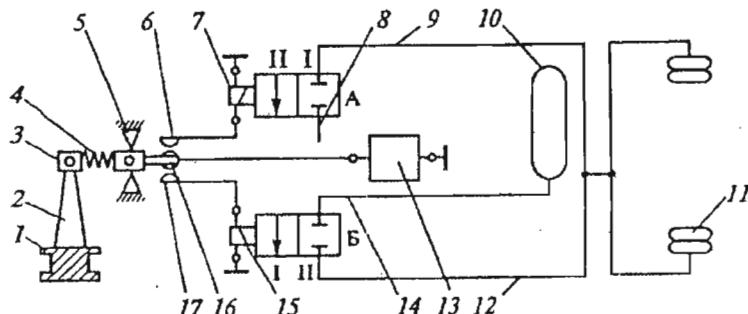
ასეთ რესორში დრეკადი და რხევის ჩამხშობი მოწყობილობები ერთ კონსტრუქციაშია გაერთიანებული. წარმოდგენილი კონსტრუქციის რესორები უმეტესად გამოყენებულია მსუბუქ ავტომობილებში. სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებში კი, დატვირთულობის შედარებით დიდ დიაპაზონში ცვალებადობის გამო გამოყენება ჰიდროპნევმატიკური რესორები დარეზინებული კორდის გარსით 11 (ნახ.8.11,ბ). ამ შემთხვევაში ჰიდრავლიკური ამორტიზატორის 12 კორპუსზე დამაგრებულია გარსამოსის სახით დარეზინებული კორდის გარსი 11. ამ უკანასკნელის კონსტრუქცია საბურავის კონსტრუქციის იდენტურია. აირი მოთავსებულია იმ სივრცეში, რომელსაც ქმნის გარსი 11 და ჭიქა 10. ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია რეზერვუართან 9, რომელშიც აირი შეიძლება მოხვდეს სარქვლის გავლით. ხოლო თვითონ რესორს აირი მიეწოდება შტუცერით 8.

მუშაობის პროცესში დგუშიან რესორში სითხის მიწოდება, როცა დგუში უძრავია, ზრდის აირის წნევას და ამცირებს მის მოცულობას, ხოლო დარეზინებული კორდის გარსიან რესორში

დატვირთვის გაზრდისას შეკუმშული აირის შემოსვლა ზრდის მის წნევას, მაგრამ არ იწვევს მისი მოცულობის ცვლილებას. შედეგად, პირველ შემთხვევაში რესორთან დაკავშირებული ძარის საკუთარი რხევების სიხშირე და სვლის სიმდოვრე მატულობს, ხოლო მეორე შემთხვევაში აღნიშნული პარამეტრები უცვლელი რჩება.

ავტომობილის პიდროპნევმატიკური რესორის სიხისტის ცვლილებისათვის მიმართავენ შეკუმშული აირის დამატებითი მოცულობის (ნახ. 8.11,ბ) ან დამატებითი პნევმატიკური ელემენტის გამოყენებას (ნახ. 8.11,გ). ამ უკანასკნელზე წარმოდგენილია რესორი სამი დრეკადი ელემენტით. ძირითადი დრეკადი ელემენტი 13 და 15 დაყენებულია თვლების მიმმართველ მოწყობილობებში, ხოლო დამატებითი დრეკადი ელემენტი 14 ძირითადებთან დაკავშირებულია მილგაყვანილობით. ყველა მათგანს აქვს ერთნაირი კონსტრუქცია და ე.ი. ერთნაირი პარამეტრები. დაკიდების მართვისას სარქველებით 15 ხდება დამატებითი დრეკადი ელემენტის ჩართვა-გამორთვა. ამის გამო დაკიდებას ექნება მუშაობის ორი რეჟიმი: “რბილი” – დამატებითი ელემენტით და “ხისტი” – მის გარეშე.

ზემოთ განხილული იყო პნევმატიკური დაკიდების ავტომატური მართვის მექანიკური სისტემა. იგი ვერ უზრუნველყოფს რეგულირების საჭირო საიმედობას და ხარისხს. აღნიშნული თვალსაზრისით უპირატესობა გააჩნია, მაგალითად, დაკიდების ელექტროპნევმატიკური მართვის სისტემას (ნახ. 8.12). იგი შედგება ელექტრული და პნევმატიკური ნაწილებისგან. საბიძგებელი 2 აკავშირებს ხიდის კოჭს 1 მხრეულთან 3. ეს უკანასკნელი შედგება ორი ნაწილისგან, რომელთა შორის მოთავსებულია ზამბარა 4.



ნახ. 8.12. ძარის მდებარეობის ავტომატური რეგულირების ელექტროპნევმატიკური სისტემა:

1–ხიდის კოჭი; 2–საბიძგებელი; 3–მხრეული; 4–ზამბარა; 5–საყრდენი;

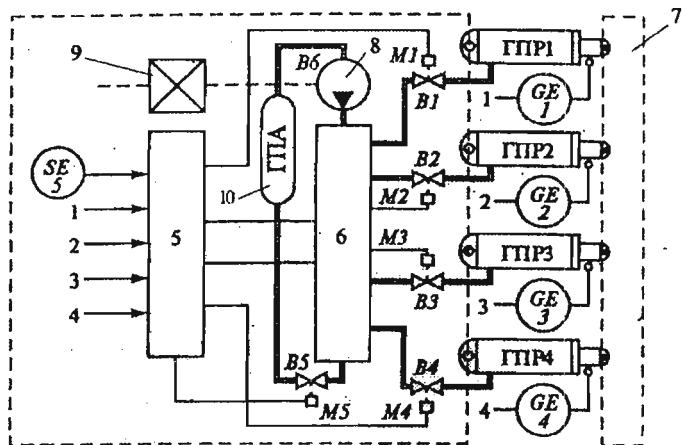
6, 16 და 17–უძრავი და მოძრავი კონტაქტები; 7 და 15–ელექტრომაგნიტური სარქველები; 8–გამოსავალი ატმოსფეროსთან; 9 და 12–გამოსავალი დრეკად ელემენტთან; 10–რესივერი; 11–დრეკადი ელემენტი; 13–კვების წყარო

მხრეული მოთავსებულია ავტომობილის ძარაზე დამაგრებულ საყრდენთან 5. მხრეულის ელექტრული კონტაქტი შეიძლება მოვიდეს შეხებაში უძრავ კონტაქტებთან 6 და 17. კონტაქტების შეერთებამ შეიძლება გამოიწვიოს ელექტრომაგნიტების 7 ან 15 ჩართვა.

გამოსავლები 9 და 12 დაკავშირებულია დაკიდების დრეკად ელემენტთან 11, შესავალი 14 – პნევმოსისტემის რესივერთან 10, ხოლო გამოსავალი 8 – აგმოსფეროსთან. ელექტრული ელემენტების კვება ხდება დენის წყაროდან 13. დატვირთვის გაზრდისას მხრეული 3 შემობრუნდება საყრდენებზე და ჩაირთვება კონტაქტები 17 და 16. შედეგად ელექტრომაგნიტური სარქველი ნ ელექტრომაგნიტს 15 გადაჰყავს მდგომარეობაში II და რესივერიდან 10 ჰაერი წნევით მიეწოდება დრეკად ელემენტს 11 მანამდე, სანამ ძარა არ დაიკავებს სასურველ მდებარეობას და არ განირთვება კონტაქტები 17 და 16. დატვირთვის შემცირებისას ირთვება კონტაქტები 6 და 16 და ელექტრომაგნიტური სარქველი A ელექტრომაგნიტს 7 გადაჰყავს მდგომარეობაში I, რის შედეგადაც დრეკადი ელემენტი 11 გამოსავლების 9 და 8 საშუალებით უკავშირდება ატმოსფეროს. ეს ხდება მანამდე, სანამ ძარა არ დაიკავებს სასურველ მდებარეობას და არ განირთვება კონტაქტები 6 და 16.

აღნიშნულ სისტემასთან შედარებით მაღალი ეფექტიანობით გამოიჩინება დაკიდების მართვის ელექტრონული სისტემა მიკროპროცესორის გამოყენებით ნახ.8.13-ზე. დაკიდების ასეთ სისტემებს აქვთ მთელი რიგი უპირატესობანი: ძარის სტაბილური მდგომარეობა გზის მიმართ, გაუმჯობესებული სვლის სიმდოვრე, გაზრდილი მოძრაობის უსაფრთხოება ექსპლუატაციაში მდგრადობის და მართვადობის გაუმჯობესების შედეგად, ძარის დახრის შემცირება მოსახვევში და ძარის პიკირება გაქანების და დამუხრუჭების დროს. სისტემა აღჭურვილია გრძივი, განივი და უერტიკალური აჩქარების გადამწოდით (აქსელერომეტრით) SE 5-ით და პიდროპნევმატიკური რესორების (ГПР) დეროების მდებარეობის გადამწოდებით GE1 ... GE4. ინფორმაცია გადამწოდებიდან მიეწოდება მიკროპროცესორს 5, რომლის მიხედვით კონტროლიორი ახორციელებს დაკიდების მართვას მის მეხსიერებაში ჩადებული პროგრამის მიხედვით.

მართვის რეალიზება ხდება შეთანხმების მოწყობილობით, რომელიც მოიცავს ხუთ ელექტრომაგნიტურ პიდრავლიკურ სარქველს. ეს სარქველები კონსტრუქციულად აერთიანებენ შემსრულებელ მექანიზმებს (M1 ... M5) და მარეგულირებელ ორგანოს (B1...B5). სარქველები (M5, B5) ჩართულია კვების კონტურში, დანარჩენი (M1, B1... M4, B4) მართავს წნევას პიდროპნევმატიკურ რესორებაში ГПР1 ... ГПР4.



ნახ. 8.13. დაკიდების მართვის ელექტრონული სისტემა
მიკროპროცესორის გამოყენებით:

1,2,3,4—გადამწოდებიდან მიკროპროცესორში შემავალი სიგნალები;
5—მიკროპროცესორი; 6—პიდროგამანაწილებელი; 7—დაურესორებელი
ნაწილი; 8—პიდროტუმბო; 9—რედუქტორი; 10—პიდროპნევმატიკური
აკუმულატორი

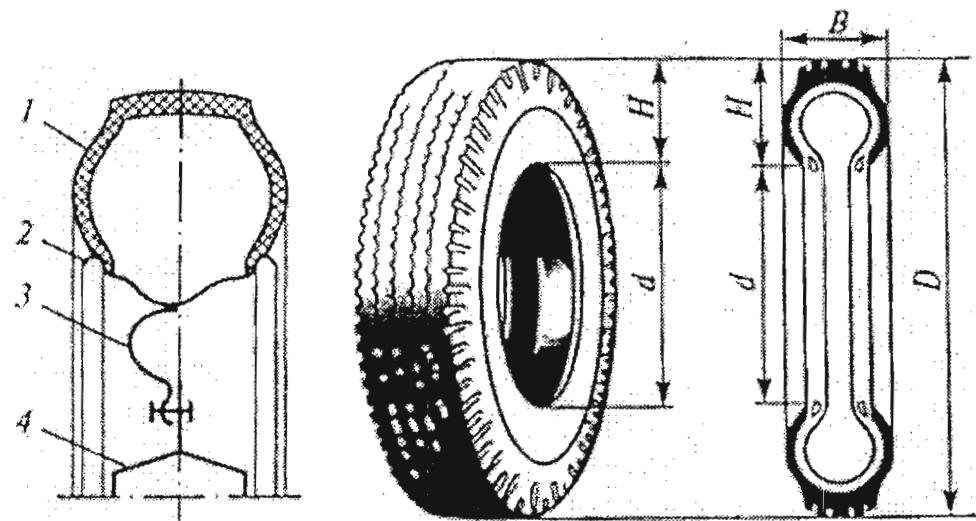
კვების კონტური შედგება პიდროტუმბოსგან 8, რომლის აძვრა
ხდება მუხლა ლილვიდან რედუქტორის 9 საშუალებით,
პიდროგამანაწილებლისგან 6 და პიდროპნევმატიკური აკუმულატო-
რისაგან 10.

9. ავტომობილის თვლები

9.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა და კლასიფიკაცია

თვლები წარმოადგენენ კონსტრუქციულ ელემენტებს,
რომლებიც ახორციელებენ ავტომობილის კავშირს გზასთან. მათი
დანიშნულებაა ავტომობილის მოძრაობის უზრუნველყოფა,
შერესორება, მისი მოძრაობის მიმართულების შეცვლა და
ვერტიკალური დატვირთვების გადაცემა ავტომობილიდან გზაზე. ამავე
დროს თვლები არბილებენ და ნაწილობრივ შთანთქავენ გზის
არასწორი რელიეფისგან გამოწვეულ დარტყმებს და ბიძებს. თვლის
და გზის ურთიერთქმედების ხასიათი მნიშვნელოვნად განაპირობებს
ავტომობილის წევის და სამუხრუჭო თვისებებს, სვლის ხიმდოვრებს,
ეკონომიკურობას, გამავლობას, მდგრადობას და მართვადობას.

ავტომობილის თვლის ძირითადი ნაწილებია: სალტე 1, ფერსო
2, შემაერთებელი 3 და მორგვი 4 (ნახ. 9.1). დანიშნულების მიხედვით
თვლები შეიძლება იყოს: წამყვანი, მართვადი, კომბინირებული
(ერთდროულად წამყვანი და მართვადი) და საყრდენი. კონსტრუქციის
მიხედვით კი თვლები შეიძლება იყოს დისკოიანი, უდისკო (დისკოს
გარეშე) და მანებიანი.



ნახ. 9.1. ავტომობილის თვალი:

ა—თვლის მოწყობილობა; ბ—სალტეს ძირითადი ზომები;
1—სალტე; 2—ფერსო; 3—შემაერთებელი; 4—მორგვი; B და H—პროფილის
სიგანე და სიმაღლე; d და D—ჩასასმელი და გარე დიამეტრები

წამყვანი თვლები მაბრუნებელ მომენტს გარდაქმნიან წევის ძალად, ხოლო თავის ბრუნვას—ავტომობილის გადატანით მოძრაობად.

სამართავი და საყრდენი თვლები წარმოადგენენ მიმყოლ თვლებს. მათ ძარიდან ან ჩარჩოდან გადაეცემა მბიძგავი ძალა და ასრულებენ გორვით მოძრაობას.

კომბინირებული თვლები ერთდროულად ასრულებენ წამყვანი და მიმყოლი თვლების როლს.

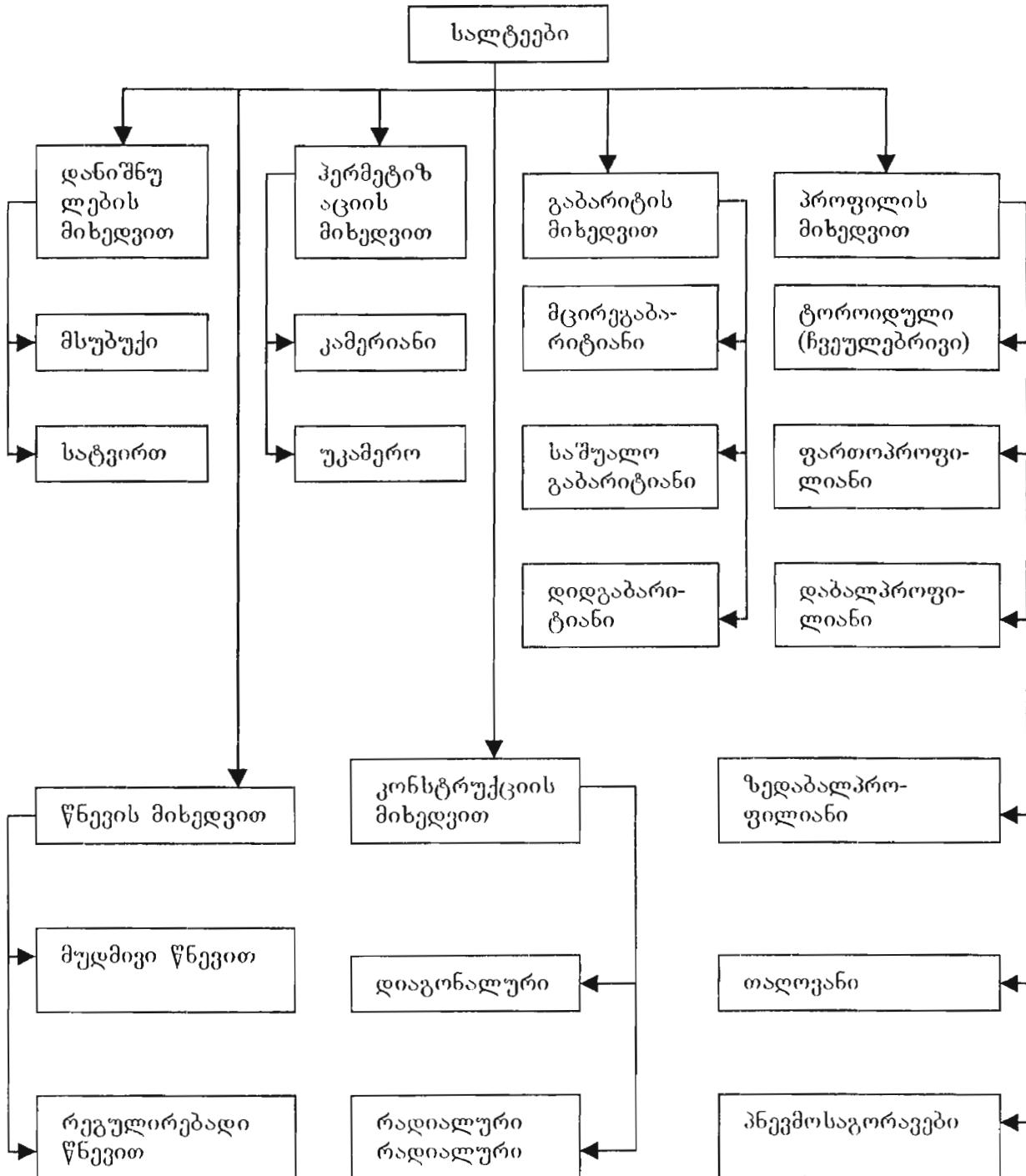
დისკოიანი თვლები გამოიყენება მსუბუქ და მცირე და საშუალო ტვირთამწეობის ავტომობილებზე. ფოლადის ფურცლიდან დამზადებული თვლის (ნახ. 9.1, а) ფერსოს და მორგვის შემაერთებელი წარმოადგენს დაშტამპულ დისკს, რომელიც მიღებულებულია ფერსოზე. მსუბუქი ალუმინიანი, მაგნიუმიანი შენადნობის ჩამოსხმით მიღებული თვლების დისკი ჩამოისხმება ფერსოსთან ერთად.

უდისკო თვლები გამოიყენება მაღალი ტვირთამწეობის ავტომობილებზე. ისინი დისკოიანთან შედარებით კონსტრუქციულად მარტივი, ხანგამძლე, მსუბუქი და იაფია, უზრუნველყოფს სამუხრუჭე მექანიზმების და საბურავების უკეთეს გაგრილებას. ამასთან, მის მორგვზე შეიძლება სხვადასხვა სიგანის ფერსოს დაყენება, რაც სხვადასხვა საბურავების გამოყენების საშუალებას იძლევა.

მანებიანი თვლების ფერსოს და მორგვის შემაერთებლის ფუნქციას ასრულებს მანები. ისინი ძირითადად გამოიყენება სპორტულ ავტომობილებზე, რამდენადაც სამუხრუჭე მექანიზმების კარგ გაგრილებას უზრუნველყოფენ.

პნევმატიკური სალტე (ნახ. 9.1, а) არის დრეკადი გარსი, რომელიც დაყენებულია თვლის ფერსოზე 2 და შევსებულია წნევის ქვეშ მყოფი ჰაერით.

სალტეების კლასიფიკაცია ხდება დანიშნულების, წნევის, ჰერმეტიზაციის ხერხის, კონსტრუქციის, გაბარიტების და პროფილის მიხედვით (ნახ. 9.2).



ნახ. 9.2. ავტომობილის სალტეების სახეები

სალტის ძირითადი ზომებია პროფილის სიგანე B და სიმაღლე H, აგრეთვე ჩასასმელი d და გარე D დიამეტრები. სალტის ზომები და მარკა დატანილია მის გვერდით ზედაპირზე. დიაგონალური სალტების ზომები აღინიშნება ორი B და d ზომების სიდიდეების კომბინაციით (B-d), მაგალითად 6,25-16, სადაც სიდიდეები მოცემულია დუიმებში.

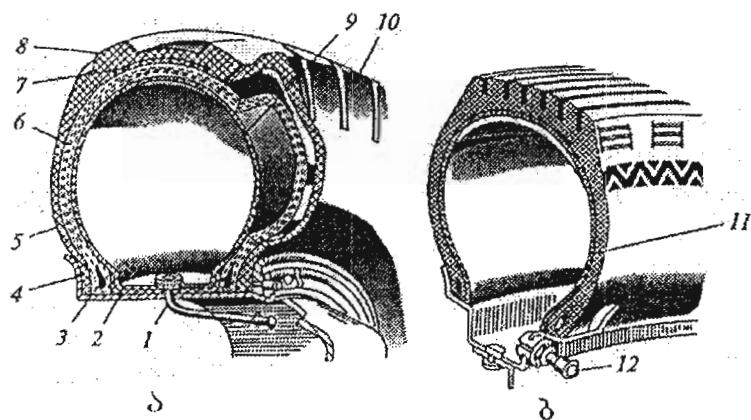
რადიალური სალტე კი აღინიშნება სამი რიცხვით და ასოთი R. მაგალითად, აღნიშვნაში—175/70 R13 175 არის სალტის პროფილის სიგანე B, მმ-ში; 70—სიმაღლის H შეფარდება პროფილის სიგანესთან B, %; R—რადიალური სალტის პირობითი აღნიშვნა; 13—ჩასასმელი დიამეტრი d დუიმებში.

92. ავტომობილის თვლის ელემენტების კონსტრუქციები

92.1. სალტე

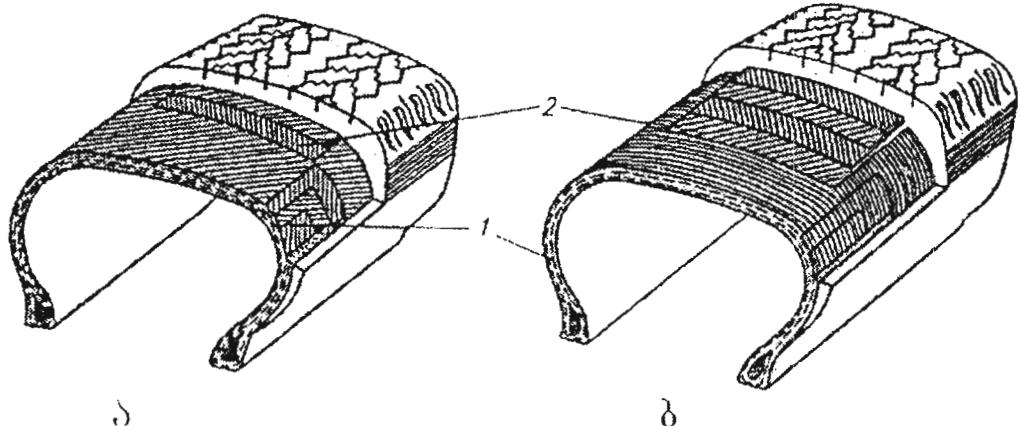
კამერიანი სალტე (ნახ. 9.3, а) შედგება საბურავის 10, კამერის 9 და ფერსოს ლენტისგან 2. უკანასკნელი გამოიყენება მხოლოდ სატვირთო ავტომობილის სალტებში.

კამერიანი სალტის საბურავი განიცდის კამერაში მყოფი შეკუმშული ჰაერის წნევის ზემოქმედებას, კამერას იცავს დაზიანებისგან და უზრუნველყოფს თვლის ნიადაგთან ჩაჭიდებას. იგი მზადდება სპეციალური რეზინის და ქსოვილის კორდისგან. რეზინი შედგება ბუნებრივი ან ხელოვნური კაუჩუკისგან, რომელსაც ემატება გოგირდი, ჭვარტლი, ფისი, ცარცი, გადამუშავებული ძველი რეზინი და სხვა. საბურავის კონსტრუქციაში (ნახ. 9.3, а) შედის: პროტექტორი 8, ბალიშისებრი შრე (ბრეკერი) 7, კარკასი 6, გვერდულა 5, გვერდი 4 გულარებით 3.



ნახ. 9.3. კამერიანი (ა) და უკამერო (ბ) სალტეები:
1 და 12—ვენტილი; 2—ლენტა; 3—გულარი; 4—გვერდი; 5—გვერდულა;
6—კარკასი; 7—ბალიშისებრი შრე; 8—პროტექტორი; 9—კამერა;
10—საბურავი; 11—ჰაერგაუმტარი შრე

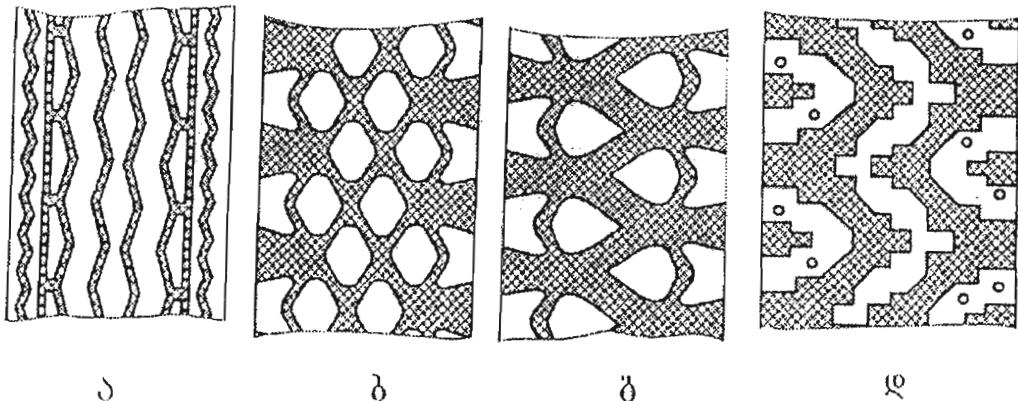
კარკასი ქმნის საბურავის ჩონჩხებს, რომელიც შედგება 1...1,5 მმ სისქის კორდის რამდენიმე ფენისგან. იგი აერთიანებს საბურავის ყველა ნაწილს და განაპირობებს მის საჭირო ელასტიკურობას და სიმტკიცეს. სალტის დანიშნულების და სახის მიხედვით კორდი შეიძლება იყოს: ბამბეულის, ვისკოზური, კაპრონის, პარლონის, ნეილონის ან ლიოთონის. კორდის ქსოვილის ძაფების დიამეტრები 0,6...0,8 მმ-ს შეადგენს. მათი დახრის კუთხის მიხედვით ჩონჩხის თითოეულ შრეში სალტები არის დიაგონალური და რადიალური (ნახ. 9.4). დიაგონალურ სალტეში ძაფების დახრის კუთხე განივი კვეთის მიმართ შეადგენს $45\ldots60^{\circ}$ -ს, ხოლო რადიალურში დაახლოებით ნულს. უკანასკნელში უკეთესია კარკასის მუშაობის პირობები, რაც ფენების რაოდენობის შემცირების საშუალებას იძლევა. ფენების რაოდენობის გაზრდის შემთხვევაში საბურავის ზომების გაუზრდელად მოხდება დასაშვები სტატისტიკური დატვირთვის ამაღლება.



ნახ. 9.4. დიაგონალური (ა) და რადიალური (ბ) სალტების ჩონჩხის კონსტრუქციები:
1—კორდი; 2—ბალიშისებრი შრე

პროტექტორი (ნახ. 9.3, ა) არის მტკიცე, მყარი და ცენტრალურ რეზინისგან დამზადებული საბურავის გარე შრე, რომელიც უზრუნველყოფს სალტეს ჩაჭიდვებას ნიადაგთან და კარკასის დაცვას დაზიანებისგან. პროტექტორის სიგანე შეადგენს სალტის პროფილის სიგანის $0,7\ldots0,8$ -ს, ხოლო სისქე სატვირთო ავტომობილებში $15\ldots30$ მმ-ს და მსუბუქ ავტომობილებში – $10\ldots20$ მმ-ს. პროტექტორი შედგება დანაწევრებული ნაწილის–ნახატის და დარაკებს ქვედა შრისაგან. პროტექტორის ნახატის სახე (ნახ. 9.5) დამოკიდებულია საბურავის ტიპსა და დანიშნულებაზე, რამდენადაც იგი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს თვლის გორგის წინააღმდეგობის კოეფიციენტზე, სალტის ცვეთას და ნიადაგთან ჩაჭიდებაზე.

პროტექტორის საგზაო სახის ნახატი (ნახ. 9.5, а) აქვს სალტეებს, რომლებიც განკუთვნილია მაგარი საფარის მქონე გზებისთვის. ასეთი ნახატი ზრდის საბურავის ცვეთამედეგობას, უზრუნველყოფს უხმაურო მუშაობას და მოცურებისადმი საკმარის წინააღმდეგობას



ნახ. 9.5. სალტის პროტექტორის ნახატის სახეები:
ა—საგზაო; ბ—უნივერსალური; გ—მაღალი გამავლობის; დ—ზამთრის

უნივერსალური სახის ნახატიანი პროტექტორი (ნახ. 9.5, ბ) აქვთ სალტეებს, რომლებიც განკუთვნილია სხვადასხვა ტიპის საფარის მქონე გზებისთვის. ასეთ ნახატს ცენტრალურ ნაწილში აქვს პატარა, ხოლო გვერდით ნაწილში — დიდი ჭდევები. ამის შედეგად ცუდ გზაზე ექსპლუატაციისას იზრდება ავტომობილის გამავლობა, თუმცა იზრდება საბურავის ცვეთაც.

მაღალი გამავლობის სახის ნახატი (ნახ. 9.5, გ) აქვთ სალტეებს, რომლებიც განკუთვნილია მძიმე საგზაო პირობებში ან უგზოვო პირობებში ექსპლუატაციისთვის. ასეთი პროტექტორების ნახატები გამოირჩევიან კარგი ჩაჭიდების და ჭუჭყისგან თვითგაწმენდის უნარით.

ზამთრის სახის ნახატის პროტექტორი (ნახ. 9.5, დ) აქვთ სალტეებს, რომლებიც განკუთვნილია დათოვლილ ან მოყინულ გზებზე ექსპლუატაციისთვის. ასეთი პროტექტორების გამონაშვერების ჯამური ფართი გადიდებულია და შეადგენს მთლიანი სარბენი ფართის 60..70%-ს. მშრალი და მაგარი ზედაპირის მქონე გზებზე, განსაკუთრებით ზაფხულში ექსპლუატაციისას, ზამთრის ნახატიანი პროტექტორი ხასიათდება გორვის წინააღმდეგობის დიდი კოეფიციენტით, გადიდებული ცვეთით და ხმაურით.

საბურავის ბალიშისებრი შრე (ნახ. 9.3, ა) პროტექტორს აკავშირებს კარგასთან და ამ უკანასკნელს იცავს გზის რელიეფის უსწორმასწორობით გამოწვეული ბიძგების და დარტყმებისგან. ბალიშისებრი შრის სისქე შეადგენს 3–7 მმ-ს. აღნიშნული შრე

მუშაობს შედარებით მაღალი ტემპერატურული რეჟიმის პირობებში ($110\ldots120^{\circ}\text{C}$).

გვერდულა (ნახ.9.3,ა) კარკასს იცავს დაზიანებისგან. მას ამზადებენ ძირითადად პროტექტორის რეზინისგან. მისი სისქე შეადგენს $1,5\ldots3,5$ მმ-ს.

გვერდი (ნახ.9.3,ა) საიმედოდ ამაგრებს საბურავს ფერსოზე. მას შუაგულში ჩატანებული აქვს ფოლადის მავთულის ხვიები, რომლებიც ამაღლებენ გვერდის სიმტკიცეს, ზღუდავენ მათ გაჭიმვას და საბურავის ფერსოდან მოსხლეტას.

კამერა (ნახ.9.3,ა) არის ელასტიკური, მაღალი სიმტკიცის, რეზინის გარსი ჩაკეტილი მილის სახით, რომელიც საბურავის შიგნით ინარჩუნებს შეკუმშულ ჰაერს. მსუბუქი ავტომობილების საბურავებისთვის მისი კედლის სისქე შეადგენს $1,5\ldots2,5$ მმ-ს, ხოლო სატენირო ავტომობილების და ავტობუსებისთვის $2,5\ldots5$ მმ-ს. ჰაერის ჩასაჭირენად და გამოშვებისთვის კამერას აქვს სპეციალური სარქველო-ვენტილი 1. იგი უზრუნველყოფს კამერის შიგნით ჰაერის დაჭირევნას, მაგრამ ავტომატურად კეტავს კამერიდან მის გამოსვლას.

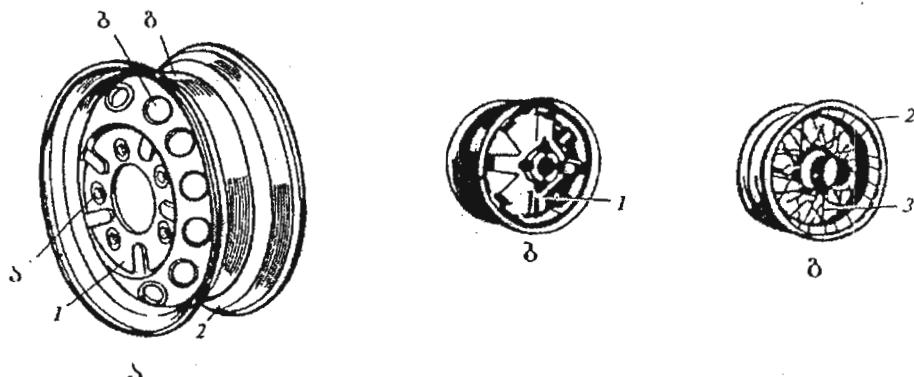
უკამერო სალტეში (ნახ.9.3,ბ) საპაერო სილრუე შექმნილია საბურავსა და ფერსოს შორის. საბურავის შიგა ზედაპირზე ვულკანიზაციითაა მიმაგრებული მაკერმეტიზებელი ჰაერგაუმტარი რეზინის $1,5\ldots3$ მმ-ის სისქის შრე 11. საბურავს გვერდზეც აქვს შემამჭიდროებელი რეზინის შრე, რაც უზრუნველყოფს საბურავისა და ფერსოს შეერთების ადგილებში საჭირო ჰერმეტულობას. სალტის კარკასის ჰაერგაუმტარობის ასამაღლებლად იგი მზადდება ვისკოზის, კაპრონის ან ნეილონის კორდისაგან. ვენტილი 12 ჰერმეტულადაა ჩამაგრებული ფერსოში ქანჩის, საყელურის და ორი რეზინის შემამჭიდროებელი საყელურის საშუალებით.

უკამერო სალტის დაზიანებისას გამხვრეტ საგანს მჭიდროდ შემოეკრება გაუჭიმავი (კამერიან სალტეში კამერა გაჭიმულია) მაკერმეტიზებელი რეზინის შრე და ჰაერი საბურავიდან გამოდის ძალიან ნელა, ხოლო თუ გამხვრეტი საგანი საბურავში დარჩა, ზოგჯერ საერთოდ აღარ ხდება იქდან ჰაერის გამოსვლა. სალტის რემონტის დროს საბურავის დაზიანების ადგილებში სპეციალური ნემსის საშუალებით შეეავთ შემამჭიდროებელი საცობი. უკამერო სალტე კამერიანთან შედარებით უფრო საიმედოა და ამაღლებს მოძრაობის უსაფრთხოებას $10\ldots20\%$ -ით, ხანგამძლეა (რაღგანაც ნაკლებად ცხელდება), კონსტრუქციით მარტივია, აქვს ნაკლები მასა და ადვილად რემონტდება (ხშირად საგზაო პირობებშიც სალტის მოუხსნელად).

9.2.2. ფერსო

თვლის ფერსო სალტის შემაერთებელ ხისტ ნაწილთან ერთად იჭერს საბურავს და ამ უკანასკნელისგან დატვირთვას გადასცემს მორგვს. ფერსო კონსტრუქციის მიხედვით შეიძლება იყოს ღრმა ან ბრტყელი, ასევე მთლიანი ან დასაშლელი.

ღრმა ფერსო (ნახ. 9.6, а) არის დაუშლელი ანუ მთლიანი. შეა ნაწილში მას აქვს სიმეტრიული ან ასიმეტრიული ამონაღები ზგერდზე კონუსური თაროებით, რაც ააღვილებს სალტეს მონტაჟს და დემონტაჟს. ღრმა ფერსო დასამზადებლად ადვილია, ხასიათდება დიდი სიხისტით და მცირე მასით. მაგრამ მათზე შესაძლებელია მხოლოდ შედარებით მცირე ზომების და მაღალელასტიკური გვერდითი ნაწილის მქონე სალტების მონტაჟი. ამიტომ ასეთი ფერსოს მქონე თვლები გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებსა და მცირე ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე.



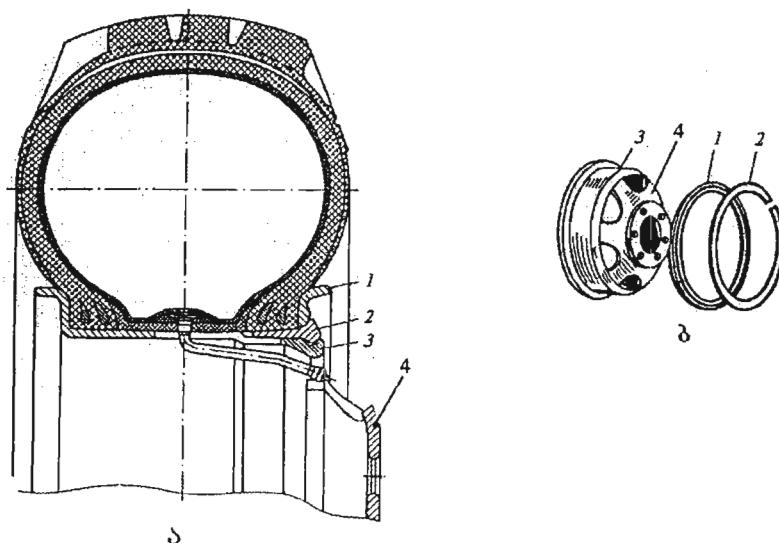
ნახ. 9.6. მსუბუქი ავტომობილების დისკოიანი (ა, ბ) და მანებიანი (გ) თვლები:
1-დისკო; 2-ფერსო; 3-მანები

სატენირო ავტომობილებზე უმეტესად გამოიყენება ბრტყელი ფორმის დასაშლელი ფერსოები (ნახ. 9.7). ნახ. 9.7-ზე წარმოდგენილი არის ფერსოს ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული კონსტრუქცია. ფერსოს 3 აქვს გაუჭრელი ამოსაღები გვერდითი რგოლი 1. კონუსური ზოლით, რომელიც აწყობილ მდგომარეობაში გამაგრებულია გაჭრილი მოზამბარე რგოლით 2. დასაშლელი ფერსო ააღვილებს იმ სალტების მონტაჟს და დემონტაჟს, რომლებსაც აქვთ შედარებით დიდი მასა, ზომები და ხისტი გვერდითი ნაწილი.

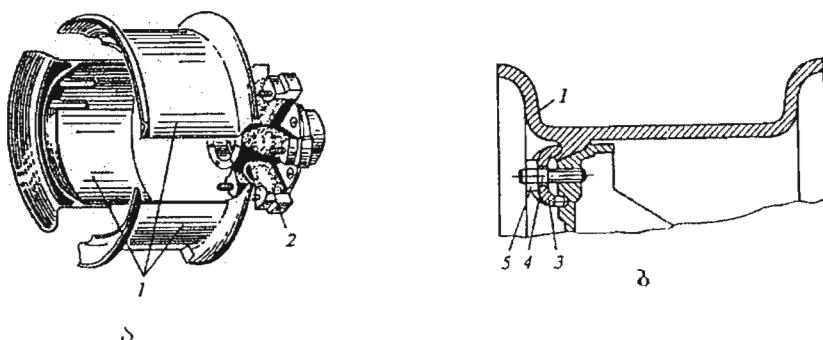
9.2.3. შემაერთებელი

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ფერსოს და მორგვს შორის კონსტრუქციული კავშირის სახის მიხედვით თვალი შეიძლება იყოს დისკოიანი, უდისკო (დისკოს გარეშე) და მანებიანი. მათი კონსტრუქციები წარმოდგენილია ნახ. 9.6 და 9.7-ზე.

დისკოები მზადდება ფოლადის ფურცლისგან დაშტამპით ან ჩამოსხმით. პირველ შემთხვევაში (ნახ. 9.6, ა და ნახ. 9.7) სისისტისათვის ისინი ამოღუნულია. მათ აქვთ ამონაჭრები ან ნახვრეტები ბ, რაც უზრუნველყოფს თვლის მასის შემცირებას, სამუხრუჭე მექანიზმის და სალტების გაგრილების გაუმჯობესებას, აადვილებს სამონტაჟო-სარემონტო სამუშაოებს. მორგვთან თვლის მისამაგრებლად დისკოს აქვს ნახვრეტები პ. ფერსოსთან კი დისკო მიღუდებულია. ჩამოსხმის შემთხვევაში დისკო და ფერსო ერთიანია (ნახ. 9.6, ბ), ხოლო მანებიან თვლებში (ნახ. 9.6, გ) დისკოს როლს ასრულებს ლითონის მაგთულის მანები.



ნახ. 9.7. სატვირთო ავტომობილის დისკოიანი თვალი დასაშლელი ფერსოთი:
ა—აწყობილ მდგომარეობაში; ბ—დეტალები; 1—გერდითი რგოლი; 2—გაჭრილი რგოლი;
3—ფერსო



ნახ. 9.8
უდისკო თვალი:
ა—კონსტრუქცია; ბ—დამაგრება; 1—სექტორი; 2—მორგვი; 3—მიმჭერი; 4—სარჭი;
5—ქანჩი

უდისკო თვალს აქვს მორგვთან ერთად დამზადებული შემაერთებული ნაწილი. თვალი შეიძლება იყოს დასაშლელი გრძივ ან განივ სიბრტყეში. ნახ. 9.8-ზე წარმოდგენილი თვლის დაშლა ხდება განივ სიბრტყეში. იგი შედგება სამი სექტორისგან 1, რომლებიც ერთ რგოლადაა შეერთებული მათ ტორსებში არსებული დარაკების საშუალებით. მონგაუის დროს სექტორებს გარკვეული თანმიმდევრობით აყენებენ პორიზონტალურ მდგომარეობაში მყოფ სალტეში, ხოლო შემდეგ სალტესთან ერთად ამაგრებენ მორგვზე 2 სპეციალური სარჭიანი 4 მიმჭერებით 3 და ქანჩით 5.

9.2.4. მორგვი

მორგვი უზრუნველყოფს თვლის დაყენებას ხიდზე და მას აძლევს ბრუნვის საშუალებას. მორგვთან ამაგრებენ აგრეთვე სამუხრუჭო დოლებს და ნახევარდერმების მილტუჩებს. მორგვებს ძირითადად ამზადებენ ფოლადის ან ჭედადი თუჯისგან. მათი ხიდზე დამონტაჟება ხდება კონუსურგორგოლაჭიანი საკისრების საშუალებით. მორგვის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ. 6.5-ზე.

10. საჭით მართვის სისტემა

10.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი, კლასიფიკაცია

საჭით მართვის სისტემის დანიშნულებაა ავტომობილის მოძრაობის მიმართულების შეცვლა და შენარჩუნება.

ავტომობილებზე მოძრაობის მიმართულების შეცვლა ხორციელდება წინა თვლების მობრუნებით საჭით მართვის სისტემის საშუალებით. უკანასკნელი შეიძლება იყოს სხვადასხვა ტიპის, მაგალითად, განლაგების მიხედვით საჭით მართვის სისტემა არის მარცხენა ან მარჯვენა. პირველი სახე გამოიყენება უმეტეს ქვეყნებში, სადაც არსებობს ტრანსპორტის მარჯვენა მხარეს მოძრაობა (აშშ, რუსეთი, გერმანია და სხვა), ხოლო მეორე სახე კი გამოიყენება იმ ქვეყნებში (იაპონია, დიდი ბრიტანეთი და სხვა), სადაც ტრანსპორტის მარცხენა მხარეს მოძრაობაა გავრცელებული.

ავტომობილის ტიპი და დანიშნულება მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს საჭით მართვის სისტემის კონსტრუქციას. იგი შეიძლება იყოს გამაძლიერებლით ან მის გარეშე. ეს უკანასკნელი დღეისათვის იშვიათად გამოიყენება, მხოლოდ დაბალი კლასის მსუბუქ ავტომობილებსა და მცირე ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე. დღეისათვის ავტომობილებზე ფართოდაა გავრცელებული საჭით მართვის სისტემა გამაძლიერებლით. იგი კონსტრუქციულად რთულია, მაგრამ მისი გამოყენებისას მართვა იოლდება, მანევრულობა უმჯობესდება და იზრდება მოძრაობის

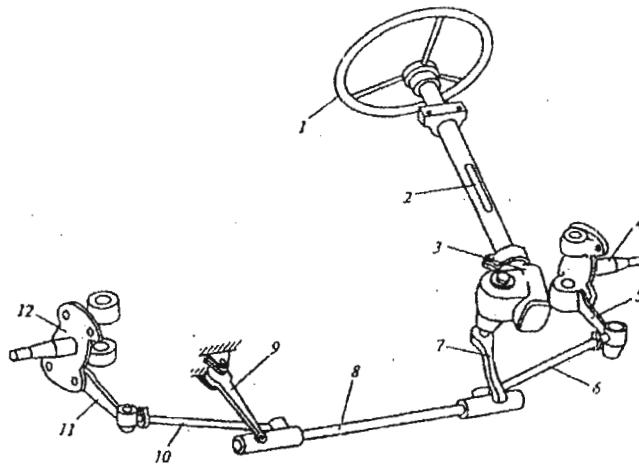
უსაფრთხოება. (მაგ. საბურავის გასკდომისას შესაძლებელია მოძრაობის მოცემული ტრაექტორიის შენარჩუნება).

საჭით მართვის სისტემის ზოგადი მოწყობილობა მოიცავს საჭით მექანიზმს და საჭით ამძრავს. საერთოდ კონსტრუქცია მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული მართვადი თვლების დაკიდების ტიპზე.

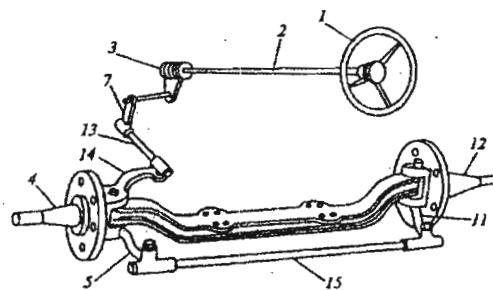
დამოუკიდებელი დაკიდებისას საჭით მართვის სისტემა, გამაძლიერებლის გარეშე, (ნახ.10.1ა) შედგება შემდეგი დეტალებისგან: საჭით თვალი 1, საჭით ლილვი 2, საჭით მექანიზმი 3, საჭით ჭილო 7, შუა წევა 8, ქანქარა ბერკეტი 9, გვერდითი წევები 6 და 10, საბრუნი პოჭოჭიკის ბერკეტები 5 და 11. საჭით თვლის ბრუნვისას ძალა მისგან ლილვის, საჭით მექანიზმის, ჭილოს, წევების და ბერკეტების 5 და 11 საშუალებით გადაეცემა საბრუნ პოჭოჭიკებს, რის შედეგადაც ხდება მიმმართველი თვლების შემობრუნება.

დამოუკიდებული დაკიდებისას (ნახ.10.1.ბ) გამაძლიერებლის გარეშე საჭით მართვის სისტემა შედგება შემდეგი ნაწილებისგან: საჭით თვალი 1, საჭით ლილვი 2, საჭით გადაცემა 3, ჭილო 7, გრძივი წევა 13, საბრუნი ბერკეტი 14, საბრუნი პოჭოჭიკის ბერკეტები 5 და 11, განივი წევა 15. საჭით თვლის შემობრუნებისას ლილვის, საჭით მექანიზმის, ჭილოს, გრძივი წევისა 13 და ბერკეტის 14 გავლით ძალა გადაეცემა მარცხენა თვლის საბრუნ პოჭოჭიკებს და თვალი შემობრუნდება. ამავდროულად ბერკეტები 5, 11 და წევა 15 შემოაბრუნებენ მარჯვენა თვლის საბრუნ პოჭოჭიკსაც. საჭით მექანიზმა საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს შეიძლება სერიოზული ტრაგმა მიაუენოს მძღოლს, თუ იგი გადაადგილდება მძღოლის მხარეს. ტრაგმის სიმძიმის შესამცირებლად გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციის გაზრდილი უსაფრთხოების საჭით მექანიზმები (ნახ. 10.2). მხლეში საჭით ლილვი (ნახ.10.2.ა) შედგება სამი ნაწილისგან, რომლებიც შეერთებულია კარდანის სახსრით 2, ხოლო ენერგოშთამნთქმელი მოწყობილობის როლს ასრულებს საჭით ლილვის სპეციალური დამაგრება ავტომობილის ძარაზე. ნებისმიერი შეჯახებისას, როდესაც ავტომობილის წინა ნაწილი განიცდის დეფორმაციას, საჭით ლილვი იხლიჩება. ამ დროს დასამაგრებელი კრონშტეინი 1 განიცდის დეფორმაციას და ახდენს დაჯახებისას წარმოქმნილი ენერგიის მნიშვნელოვანი ნაწილის შთანთქმას.

საჭით მექანიზმში, სადაც ენერგოშთამნთქმელი მოწყობილობა სილიფონური ტიპისაა (ნახ.10.2.ბ) საჭით თვალი ლილვთან დაკავშირებულია ფოლადის გოფრირებული ცილინდრით 3. ეს უკანასკნელი შეჯახებისას დეფორმირდება, შთანთქავს დარტყმის ენერგიას და უზრუნველყოფს საჭით ლილვის მცირედ გადაადგილებას მძღოლის მიმართულებით.



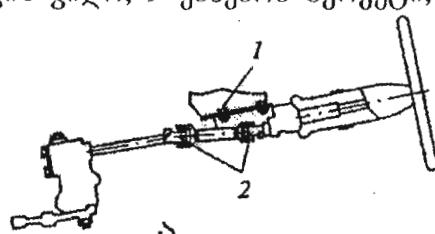
ა



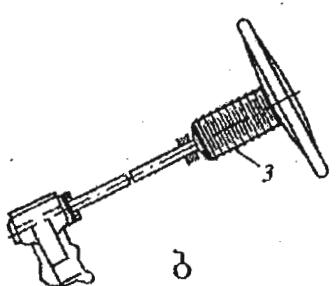
ბ

ნახ. 10.1. საჭით მართვის სისტემა დამოუკიდებელი (ა) და დამოკიდებული (ბ) დაკიდებისას:

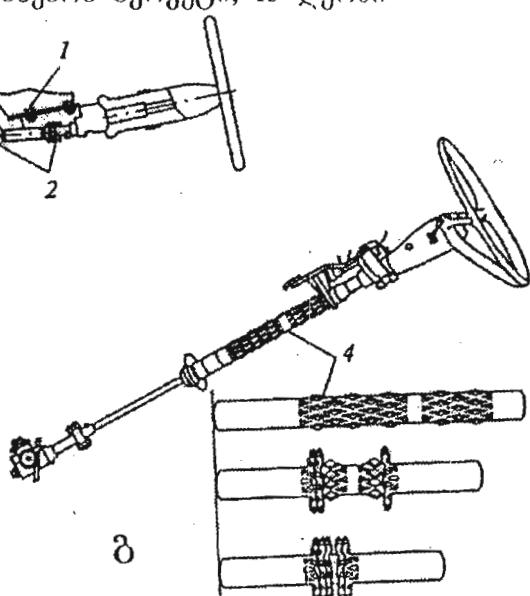
1—საჭით თვალი; 2—საჭით ლილვი; 3—საჭით მექანიზმი; 4 და 12—პოჭოჭიკები; 5, 11 და 14—პოჭოჭიკების ბერკეტები; 6, 8, 10, 13 და 15 წევები;
7—საჭით ჭიღო; 9—ქანქარა ბერკეტი; 16—ღერძი



ა



ბ



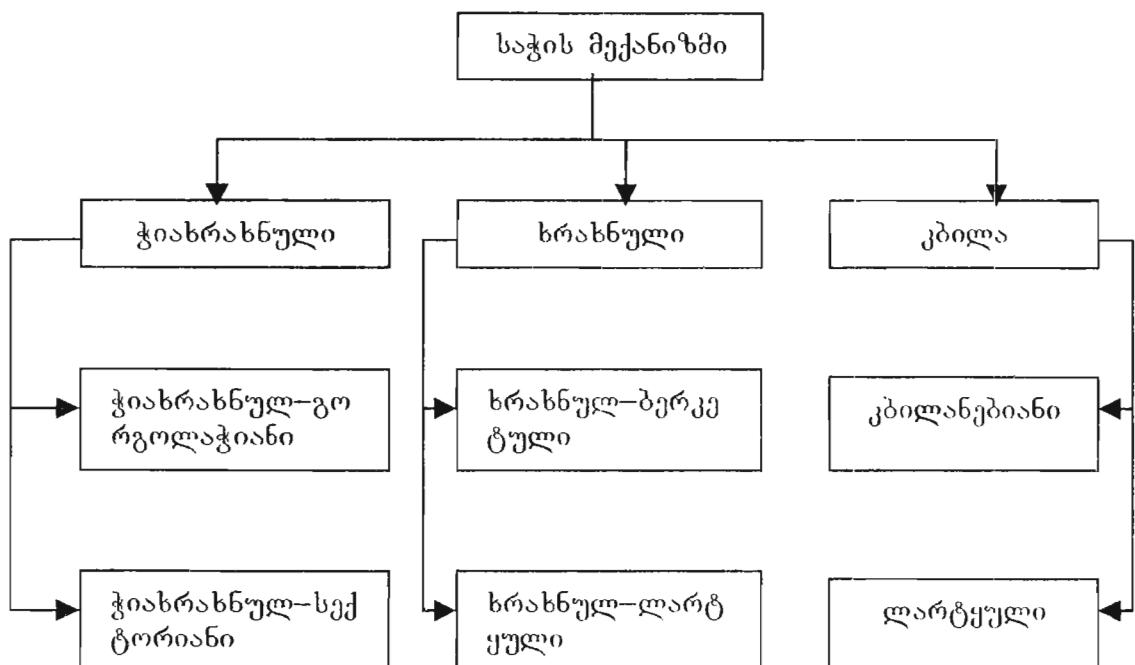
გ

ნახ. 10.2. გაზრდილი უსაფრთხოების საჭით მექანიზმები:
ა—მხლეები საჭით ლილვი; ბ—სილიუმნური ლილვი; გ—პერფორირებული ლილვი;
1—კრონშტეინი; 2—კარდანის სახსარი; 3—ცილინდრი; 4—მილი

დარტყმისას წარმოქმნილი ენერგიის შთანთქმისათვის საჭის ლილვის ზედა ნაწილი შეიძლება შესრულდეს პერფორირებული ლილვის სახით (ნახ.10.2,გ). აქვე ნახაზზე ნაჩვენებია პროცესის თანმიმდევრობა და ზედა ნაწილის მაქსიმალური დეფორმაცია, რაც საკმაოდ დიდია.

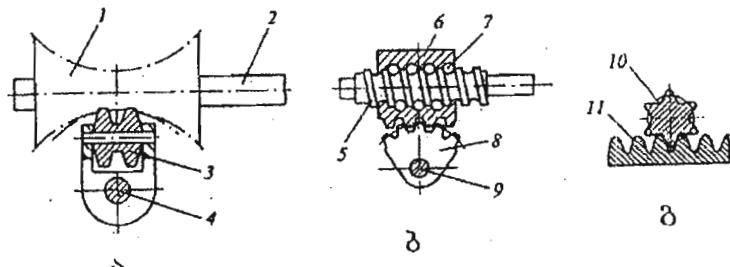
10.2. საჭის მექანიზმი

საჭის მექანიზმის დანიშნულებაა საჭის თვლის ბრუნვის გარდაქმნა საჭის ამძრავის გადატანით მოძრაობად, რაც იწვევს მართვადი თვლების შემობრუნებას. ასევე მისი დანიშნულებაა მძღოლის მიერ საჭის თვალზე მოდებული ძალის გაზრდა და გადაცემა ამძრავზე. უკანასკნელი ხორციელდება საჭის მექანიზმის გადაცემათა რიცხვის ხარჯზე, რომელიც წარმოადგენს საჭის ლილვის და ჭილოს ლილვის შემობრუნების კუთხეების ფარდობას. მსუბუქი ავტომობილებისათვის იგი შეადგენს 15...20-ს, ხოლო სატვირთო ავტომობილების და ავტობუსებისათვის – 28...30-ს. ავტომობილებზე გამოყენებულია საჭის მექანიზმის სხვადასხვა სახეები, რაც მოცემულია ნახ.10.3 და ნახ.10.4-ზე.



ნახ. 10.3. საჭის მექანიზმის სახეები

ჭიახრახენული საჭის მექანიზმები გამოიყენება უკელა სახის ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. მათ შორის უკელაზე ფართოდ არის გავრცელებული ჭიახრახენულ-გორგოლაჭიანი ტიპის საჭის მექანიზმი (ნახ. 10.4,ა). ჭიახრახენს 1 აქვს გლობორიფური ფორმა. მისი დიამეტრი შეუ ნაწილში ნაკლებია, ვიდრე ბოლოებში. ასეთი ფორმა უზრუნველყოფს ჭიახრახენის საიმედო კონტაქტს გორგოლაჭთან 3 და ამავე დროს მიიღწევა გადაცემის რიცხვის ცვალებადობა სასურველ ზღვრებში. გორგოლაჭი შეიძლება იყოს ორქიმიანი ან სამქიმიანი. ორქიმიანი გორგოლაჭი გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე, ხოლო სამქიმიანი – სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. საჭის ლილვზე 2 დამაგრებული ჭიახრახენის 1 ბრუნვისას უკანასკნელიდან მომენტი გადაეცემა გორგოლაჭს 3, რომელიც ზეს საჭის ჭილოს ლილვის 4 კილოში მოთავსებული ღერძის საკისარზე.



ნახ. 10.4. საჭის მექანიზმები:

ა–ჭიახრახენულ-გორგოლაჭიანი; ბ–ხრახენულ-ლარტყული; გ–ლარტყული;
1–ჭიახრახენი; 2,4 და 9–ლილვები; 3–გორგოლაჭი; 5–ხრახენი; 6–ქანჩი;
7–ბურთულა; 8–სექტორი; 10–კბილანა; 11–ლარტყა

ჭიახრახენულ-გორგოლაჭიანი სახის საჭის მექანიზმებს აქვთ მცირე ზომები, გამოირჩევიან მაღალი საიმედოობით და მომსახურების სიადგილით. მათ აქვთ საკმაოდ მაღალი მქ კოეფიციენტი (0,7–0,85), რის გამოც საჭის თვლის მობრუნებაზე მძლოლის მიერ დახარჯული ძალა შედარებით მცირეა.

მქ კოეფიციენტის სიმცირის (0,55...0,7) გამო ნაკლებადაა გავრცელებული ჭიახრახენულ-სექტორიანი ტიპის საჭის მექანიზმები. ისინი გამოიყენება მხოლოდ სატვირთო ავტომობილებზე.

ხრახენულ-ლარტყული საჭის მექანიზმი (ნახ.10.4,ბ) გამოიყენება მხოლოდ ღიდი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე. იგი შედგება შემდეგი დეტალებისგან: ხრახენი 5, ბურთულებით 7 შეესებული ქანჩი-ლარტყა 6 და სექტორი 8. მექანიზმში ხრახენის 5 ბრუნვას გადატანით მოძრაობაში მოჰყავს ქანჩი, რომელიც კბილებიანი სექტორის 8 საშუალებით აბრუნებს უკანასკნელთან გახისტებული ჭილოს ლილვს 9.

ხრახენულ-ლარტყული მექანიზმის მქ კოეფიციენტი საკმაოდ მაღალია (0,8...0,85). ამიტომ საჭირო ხდება გამოყენება ჰიდროგა-მაძლიერებლის, რომელიც თავის თავზე ღებულობს გზის უსწორმასწორობის გამო საჭის თვალზე გადაცემულ ბიძგებსა და დარტყყმებს.

კბილა ტიპის საჭის მექანიზმები ძირითადად გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე. მათგან შედარებით უფრო გავრცელებული არის ლარტყული საჭის მექანიზმი (ნახ.10.4,გ). ამ მექანიზმი საჭის ლილვზე დამაგრებული კბილანის 10 ბრუნვა იწვევს ლარტყის 11 გადაადგილებას, რომელიც იმავდროულად ასრულებს განივი წევის როლს.

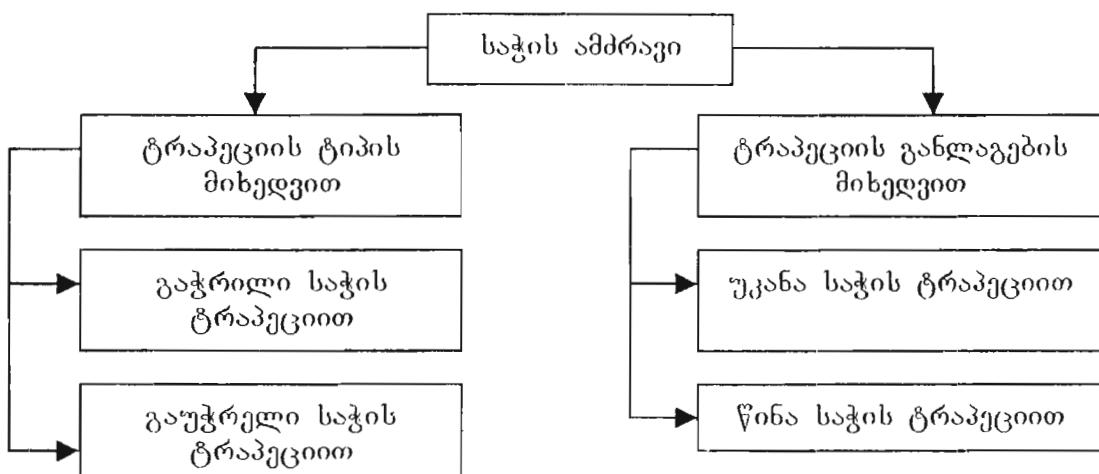
ლარტყული მექანიზმი კონსტრუქციულად მარტივია, კომპაქტურია, აქვს შედარებით მცირე ღირებულება და საქმაოდ მაღალი მქ კოეფიციენტი ($0,9 \div 0,95$). ამიტომ წარმოდგენილი ტიპის საჭის მექანიზმების მქონე მაღალი კლასის მსუბუქ ავტომობილებზე საჭიროა ჰიდრავლიკური გამაძლიერებელის გამოყენება.

10.2.1. საჭის ამძრავი

საჭის ამძრავის დანიშნულებაა მაღვის გადაცემა საჭის მექანიზმიდან მართვად თვლებზე და მათი სწორად მობრუნების უზრუნველყოფა.

საჭის ამძრავი მისი ძირითადი ნაწილის – ტრაპეციის ტიპისა და განლაგების მიხედვით არის სხვადასხვა სახის (ნახ.10.5). საჭის ტრაპეცია შედგება (ნახ.10.1,ბ) მართვადი თვლების დროის 16, განივი წევის 15 და ბერკეტებისგან 5 და 11.

საჭის ტრაპეციის დანიშნულებაა მართვადი თვლების სხვადასხვა კუთხით მობრუნება, სახელდობრ ავტომობილის მობრუნების ცენტრის მიმართ შიგა თვლის მეტი კუთხით მობრუნება, ვიდრე გარე თვლისა. ეს უზრუნველყოფს ავტომობილის მობრუნებისას თვლების გორვას გვერდითი სრიალის გარეშე და გორვის უმცირეს წინააღმდეგობას, რაც ამაღლებს ავტომობილის მართვადობას, ამცირებს საწვავის ხარჯს და საბურავების ცვეთას.

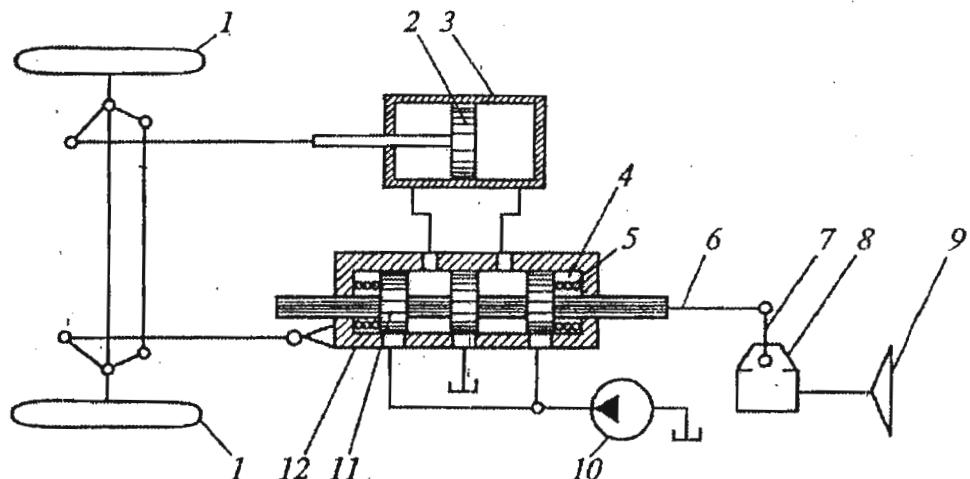


ნახ.10.5. საჭის ამძრავის ტიპები

საჭის ტრაპეცია შეიძლება განლაგებული იყოს მართვადი თვლების დერძის წინ ან უკან და ამასთან იყოს გაჭრილი ან გაუჭრელი (ნახ.10.1). გაჭრილი საჭის ტრაპეციის განივი წევა შედგება რამდენიმე დეტალისგან – 6, 8, 10 და გამოიყენება დამოუკიდებელი დაკიდების მქონე ავტომობილებზე. გაუჭრელი საჭის ტრაპეციის განივი წევა (ნახ.10.1,ბ) მთლიანია და იგი გამოიყენება დამოკიდებული დაკიდების მქონე ავტომობილებზე.

10.2.2. საჭის გამაძლიერებელი

საჭის გამაძლიერებლის დანიშნულებაა საჭის თვალზე მოსული ძალის 2-3-ჯერ შემცირება, რაც აადვიდებს ავტომობილის მართვას, ამცირებს მძღოლის დაღლილობას, ამაღლებს ავტომობილის მოძრაობის უსაფრთხოებას, რამდენადაც იგი ხელს უწყობს მართვადი თვლების მოძრაობის მოცემული მიმართულების შენარჩუნებას, მიუხედავად გზიდან მათზე შეწონასწორებული ძალების მოქმედებისა.



ნახ. 10.6. პიდრავლიკური გამაძლიერებლიანი საჭით მართვის სისტემა:
1—ავტომობილის თვალები; 2—დღუში; 3—ძალოვანი ცილინდრი; 4—რეაქტიული კამერა; 5—ზამბარა; 6—წევა; 7—ჭიდო; 8—საჭის მექანიზმი; 9—საჭის თვალი;
10—ტუმბო; 11—ძკვეთარა; 12—გამანაწილებელი

არსებობს პიდრავლიკური და პნევმატიკური გამაძლიერებლები. მათს შემადგენლობაში შედის: ენერგიის წყარო, გამანაწილებელი, შემსრულებელი მექანიზმი და შემაერთებელი მილსადენები. ენერგიის წყაროს პიდრავლიკურ გამაძლიერებელში წარმოადგენს პიდრო-ტუმბო, ხოლო პნევმატიკურში – კომპრესორი. გამანაწილებლის საშუალებით ხდება ენერგიის მიუვანა შემსრულებელ მექანიზმთან – პიდროცილინდრთან. ამ უკანასკნელში სითხის ან შეკუმშული პარტის წნევა გარდაიქმნება ძალად, რომელიც მოქმედებს ჭოკზე და იწვევს მიმმართველი თვლების მობრუნებას.

პნევმატიკური გამაძლიერებლები შეზღუდულად გამოიყენება ისიც მხოლოდ მაღალი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე, რომელთაც აქვთ პნევმატიკური სამუხრუჭო სისტემა.

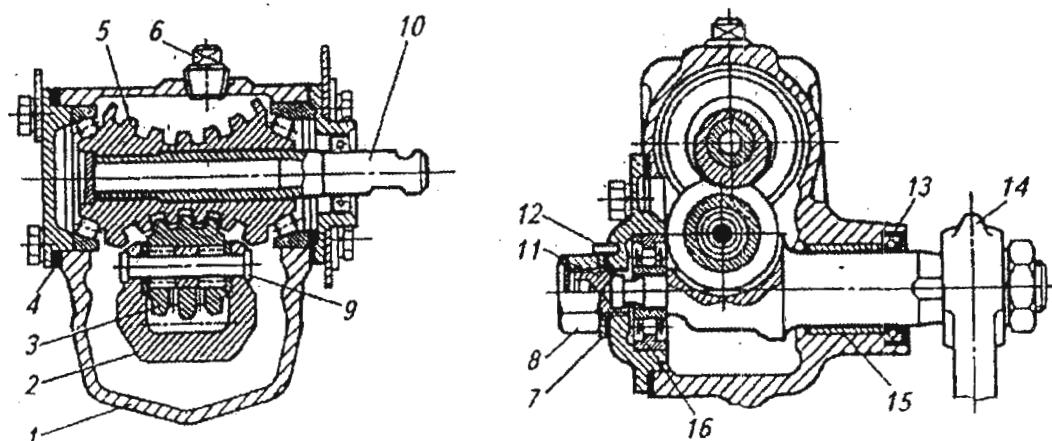
ნახ.10.6-ზე მოცემულია სქემა საჭით მართვის სისტემის პიდრავლიკური გამაძლიერებლით, საიდანაც კარგად ჩანს მისი მუშაობის პრინციპიც.

მართვის ობიექტს წარმოადგენს თვლები 1, რომლებზეც მოქმედებს სამართავი ძალა ბერკეტების და საბრუნი პოჭოჭიკის საშუალებით. პიდროამძრავის მუშაობისათვის დამატებითი ენერგია მოდის ტუმბოდან 10. საჭის თვალი 9 (მართვის ორგანო) საჭის მექანიზმის საშუალებით (კინემატიკური გარდამქმნელი) დაკავშირებულია ჭილოსთან 7. ეს უკანასკნელი წევის 6 საშუალებით გადაადგილებს გამანაწილებლის 12 მკვეთარას 11. გამანაწილებლის კორპუსი ბერკეტების საშუალებით დაკავშირებულია მართვად თვლებთან 1. ძალოვანი პიდროცილინდრის 3 (შემსრულებელი მექანიზმი) დგუში 2 ჭოკის საშუალებით და ბერკეტების სისტემით ასევე დაკავშირებულია მართვად თვლებთან, ხოლო თვითონ ძალოვანი ცილინდრი დამაგრებულია ავტომობილის ჩარჩოზე. საჭის თვლის მარჯვნივ შემობრუნებისას ჭილო გადაადგილდება უკან და წევას 6 საშუალებით მკვეთარას გადაადგილებს მარჯვნივ გამანაწილებლის კორპუსის მიმართ. გამანაწილებლის ხვრელების განლაგება ამ შემთხვევაში უზრუნველყოფს ძალოვანი ცილინდრის 3 ჭოკის მხარეს მდებარე სივრცის კავშირს ჩამომსხმელთან, ხოლო მეორე სივრცისას – ტუმბოსთან. სითხის წნევით დგუში 2 გადაადგილდება მარცხნივ და მუშა ორგანოები მარჯვნივ შემოაბრუნებენ მართვად თვლებს 1. იმავდროულად თვალი ბერკეტების საშუალებით მოქმედებს გამანაწილებლის კორპუსზე 12. შედეგად იგი უკან (მარჯვნივ) გადაადგილდება და გამანაწილებელი გამოირთვება (ჩადგება ნეიტრალურ მდგომარეობაში) სითხის მიწოდება ძალოვან ცილინდრში და შესაბამისად თვლების შემობრუნებაც შეწყდება. იმისათვის, რომ უწყვეტად გაგრძელდეს მართვადი თვლების ბრუნვა, უწყვეტად უნდა გავაგრძელოთ საჭის თვლის ბრუნვა. ასე, რომ გამაძლიერებელს აქვს მიყოლის თვისება. ე.ი. საჭის თვლის ყოველ გარკვეულ მდგომარეობას შეესაბამება მართვადი თვლების გარკვეული მდგომარეობა.

10.3. საჭის მექანიზმების კონსტრუქციები

ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული კონსტრუქცია არის ჭიახრახხულ-გორგოლაჭებიანი ტიპის საჭის მექანიზმი (ნახ.10.7), კარტერში 1 ორ კონუსურ გორგოლაჭიან საკისარზე ბრუნავს საჭის ლილვზე 10 დაყენებული გლობორიდალური ჭიახრახხნი 5. ჭიახრახხნან მოდებაშია სამქიმიანი გორგოლაჭი 3, რომელიც ბრუნავს ორ ნემსა საკისარზე. გორგოლაჭის ღერძი 9 ჩამაგრებულია საჭის ჭილოს 14 ლილვის 2 თავში. საჭის ჭილო 14 ლილვზე დასმულია შლიცური

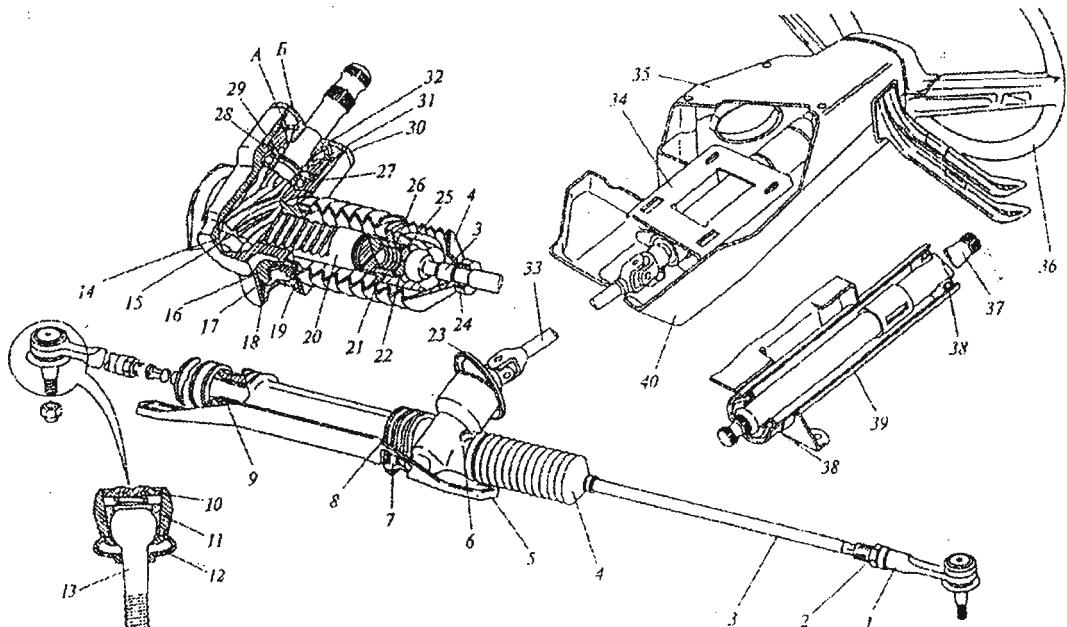
შეერთებით და დამაგრებულია ქანჩით. ჭიღოს ლილვის ბოლოზე დაყენებულია ჩობალი 13, ხოლო თავად ლილვის საყრდენებია გორგოლაჭებიანი 17 და სრიალის საკისარი 15. საჭის ლილვის საკისრების დაჭიმულობის რეგულირებისათვის კარტერის ქვედა სახურავში დაყენებულია სადებები 4. საჭის მექანიზმის სამუშაო წყვილის მოდება ისეთნაირად არის განხორციელებული, რომ ავტომობილის სწორხაზოვანი მოძრაობისას საჭის თვალს თავისუფალი სვლა არა აქვს. საჭის თვლის შემობრუნებასთან ერთად იზრდება ღრეჩო ჭიახრახნსა და გორგოლაჭს შორის და ასევე მატულობს საჭის თვლის თავისუფალი სვლა. ჭიახრახნის გორგოლაჭთან მოდება რეგულირდება ჭიღოს ლილვის 2 ღერძული გადადგილებით, რაც ხორციელდება სარეგულირო ხრახნის 11 საშუალებით. იგი დახურულია ხუფით 8 და ფიქსირდება საყრდენი საყელურით 7 და წკირით 12. ჭიახრახნულ-გორგოლაჭიანი საჭის მექანიზმი უზრუნველყოფს მცირე დანაკარგებს ხახუნზე, რის გამოც ადეილად სამართავია მძლოლის მიერ და მისი ცვეთაც შედარებით მცირება.



ნახ. 10.7. ჭიახრახნულ-გორგოლაჭებიანი ტიპის საჭის მექანიზმი:
1—კარტერი; 2—ჭიღოს ლილვი; 3—სამქიმიანი გორგოლაჭი; 4—სადები; 5—ჭიახრახნი; 6—საცობი; 7—საყრდენი საყელური; 8—ხუფი; 9—გორგოლილო; 10—საჭის ლილვი; 11—სარეგულირო ხრახნი; 12—წკირი; 13—ჩობალი; 14—ჭიღო; 15—მილისა; 16—საკისარი; 17—გორგოლაჭებიანი საკისარი

მსუბუქ ავტომობილებში უფრო და უფრო ხშირად გამოიყენება ლარტყული საჭის მექანიზმები. მათი უპირატესობაა კონსტრუქციის სიმარტივე და კომპაქტურობა, მცირე ღირებულება და მაღალი მ.ქ. კოეფიციენტი ($0,9...0,95$). 10.8 ნახაზზე ნაჩვენებია ასეთი სახის საჭის მექანიზმის კონსტრუქცია.

საჭის მექანიზმის ამძრავი კბილანა 15 ერთ დეტალად შესრულებულია ლილვთან, რომელიც შუალედური კარდანის ლილვის 33 საშუალებით უკავშირდება საჭის ლილვს და ოვალს 36. ამძრავი კბილანა მუდმივ მოდებაშია ლარტყასთან 20, რომელთანაც დაკავშირდებულია სფერული საყრდენი 22 და საჭის წევას შიგა ბუნიკი 3. ლარტყას და წევას ჭუჭყისაგან იცავს გოფრირებული შალითა 4. საჭის წევას გარე ბოლოები სფერული სახსრის თითებით 13 შეერთებულია მართვადი თვლების საბრუნ მუშტებთან.



ნახ. 10.8. ლარტყული საჭის მექანიზმი:

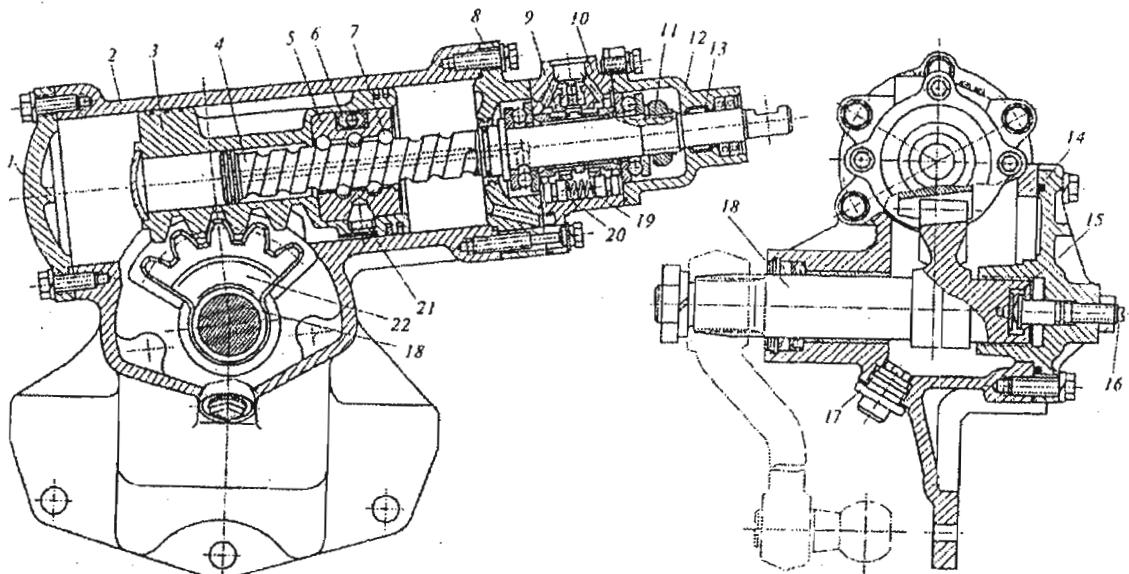
- 1 და 3—საჭის წევას ბუნიკები; 2, 21—წინაღქანჩი; 4—დამცავი შალითა; 5, 8—საჭის მექანიზმის საყრდენები; 6—საჭის მექანიზმის კარტერი;
- 7, 24—ცალულები; 9—ლარტყას მილისა;
- 10—საყრდენი საყელური; 11—სახსრული თითის სადები;
- 12—დამცავი ხუფი; 13—სფერული სახსრის თითი; 14, 27—საკისრები; 15—ამძრავი კბილანა; 16, 18, 22, 25—საყრდენები; 17, 30—მამჭიდროებელი რგოლები; 19, 28—საჩერი რგოლები; 20—ლარტყას; 23—ლილვის მამჭიდროებელი; 26—ზამბარა;
- 29—დამცავი საყელური; 31—ქანჩი; 32—ჩობალი; 33—შუალედური კარდანის ლილვი; 34—კრონშტეინი; 35, 40—არსაცმები;
- 36—საჭის თვალი; 37—საჭის ლილვი;
- 38—ლილვის საკისრები; 39—მილი

წარმოდგენილი საჭის მექანიზმი მუშაობს შემდეგნაირად: საჭის თვლის 36 შემობრუნებისას საჭის ლილვი შუალედური კარდანის ლილვით 33 შემოაბრუნებს საჭის მექანიზმის ამძრავ კბილანას 15. ეს უკანასკნელი კი გადაადგილებს მარჯვნივ ან

მარცხნივ ლარტყას 20, რომელიც წევების ბუნიკების 3 და 1 საშუალებით შემოაბრუნებს მიმმართველ თვლებს.

მართვადი თვლების დამოუკიდებელი დაკიდების და საჭის წევების ერთობლივ მუშაობას უზრუნველყოფს სფერული საყრდენები 22.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, თანამედროვე ავტომობილების უმეტესობაზე დაყენებულია საჭის მექანიზმი გამაძლიერებლით, რომლის ტიპური კონსტრუქცია წარმოდგენილია 10.9 ნახ-ზე.



ნახ. 10.9. საჭის მექანიზმი გამაძლიერებლით:

1—ქედა სახურავი; 2—გამაძლიერებლის ცილინდრი; 3—დგუში-ლარტყა; 4—საჭის ხრახნი; 5—ბურთულებიანი ქანჩი; 6—ლარი; 7—ბურთულები; 8—შუალედური სახურავი; 9—გამაძლიერებლის მართვის სარქვლის მკვეთარა; 10—მართვის სარქველების კორპუსი; 11—სარეგულირო ქანჩი; 12—სახურავი;

13—ნემსა საკისარი; 14—გეერდითი სახურავი;

15—საბჯენი საყელური; 16—სარეგულირო ხრახნი;

17—მაგნიტური საცობი; 18—ჭიდოს ლილვი; 19—მაცენტრებელი ზამბარა; 20—რეაქტიული ყვინთა; 21—დასაფიქსირებელი ხრახნი; 22—კბილებიანი სექტორი

საჭის მექანიზმი შედგება გამაძლიერებლის კორპუსისგან 2, რომელიც ასრულებს ცილინდრის მოვალეობასაც. მის შიგნით მოთავსებულია დგუშ-ლარტყა 3, რომლის ღარებში ჩასმულია ქანჩი 5. იგი დაფიქსირებულია ცილინდრში ხრახნით 21. საჭის მექანიზმის ლილვს ბოლოში აქვს ხრახნი 4, რომლის სპირალურ ღარაკებს და ქანჩის 5 სპირალურ ღარაკებს შორის არსებულ სივრცეში

განლაგებულია ბურთულები 7. საჭის ლილვის ბრუნვისას მისი ლერძის გასწვრივ გადაადგილდება დგუშ-ლარტკა 3. ვინაიდან ამ უკანასკნელს აქვს გარე კბილები, რომლებიც მოდებაში იმყოფებიან ჭილოს ლილვზე 18 დასმულ სექტორთან 22, შესაბამისად ლილვის ბრუნვა გამოიწვევს ჭილოს საშუალებით მართვადი თვლების შემობრუნებას.

საჭის მექანიზმის მუშაობას მნიშვნელოვნად აადვილებს არსებობა ბურთულების, რომელთა ცირკულაციის მიზნით ქანჩს 5 და ხრახნს 4 შორის არსებული სპირალური დარაკები დაკავშირებულია არხით 6.

ჭილოს ლილვი 18 ჩაყენებულია კორპუსში ორი მილისის საშუალებით, რომელთაგან ერთი გვერდით სახურავშია 14, ხოლო მეორე – კორპუსის 2 კორძში.

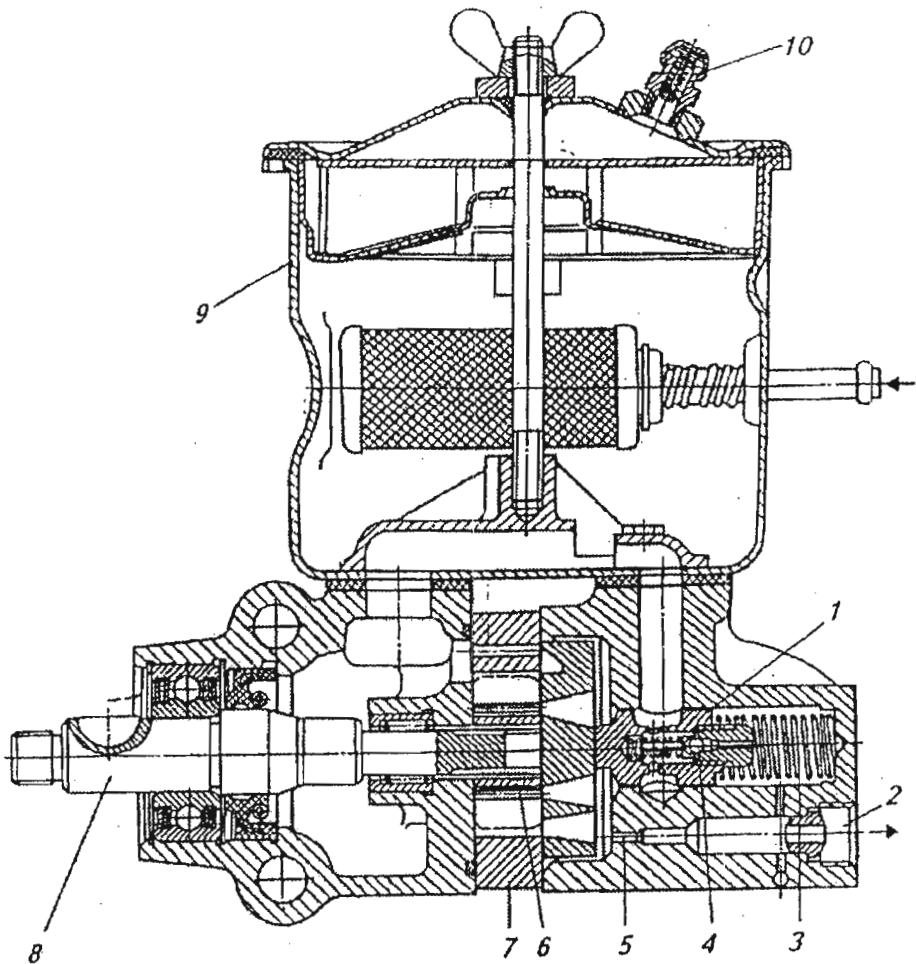
ცილინდრის ზედა ნაწილში მიმაგრებულია მართვის სარქველების კორპუსი 10, რომლის შიგნით საჭის ლილვზე 4 ორ ბურთულებიან საკისარს შორის მოთავსებულია მკვეთარა 9. შუა ე.წ. ნეიტრალურ მდგომარეობაში მკვეთარას აკავებს თორმეტი რეაქტიული ყვინთა 20 და ზამბარები 19.

არამომუშავე ძრავზე საჭის მექანიზმის მუშაობას უზრუნველყოფს მკვეთარაზე დაყენებული ბურთულებიანი სარქველი.

10.3.1. პიდრავლიკური გამაძლიერებლის ტუმბო

პიდრავლიკური გამაძლიერებლის მქონე საჭით მართვის სისტემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მექანიზმია ტუმბო. მან უნდა უზრუნველყოს: საჭირო მიწოდება, რომელიც განსაზღვრულია საჭის თვლის მობრუნების საანგარიშო სიჩქარით, საჭირო წნევა, სასურველი ხანგამდლეობა და უმტყუნებლობა.

არსებობს ნიჩბებიანი და კბილანებიანი ტუმბოები. უკანასკნელს იყენებენ ძირითადად მაღალი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე, რამდენადაც შედარებით დაბალი ბრუნვის სიხშირისას ავითარებს მაღალ წნევას. დღეისათვის უფრო ფართოდაა გაერცელებული ნიჩბებიანი ტუმბოები (ნახ. 10.10). ტუმბოს სტატორს 7 აქვს დაჭირხვნის და ჩამოსხმის ზოლები, რომლებიც გაყოფილია როტორის 6 კილოებში მბრუნავი ნიჩბებით. ტუმბოს სახურავში მოთავსებულია ხარჯის სარქველი 1, რომელიც ზღუდავს ტუმბოს მიწოდებას მუხლა ლილვის გადიდებული ბრუნვის სიხშირისას.



ნახ. 10.10. ჰიდრაულიკური გამაძლიერებლის ნიჩბებიანი ტუმბო:

1—ხარჯის სარქველი; 2—კორპუსი; 3—გამაწონასწორებელი ზამბარა; 4—დამცველი სარქველი; 5—ჟიკლიორი; 6—როტორი; 7—სტატორი; 8—ამძრავი ლილვი; 9—ავზაკი; 10—საფშვინი

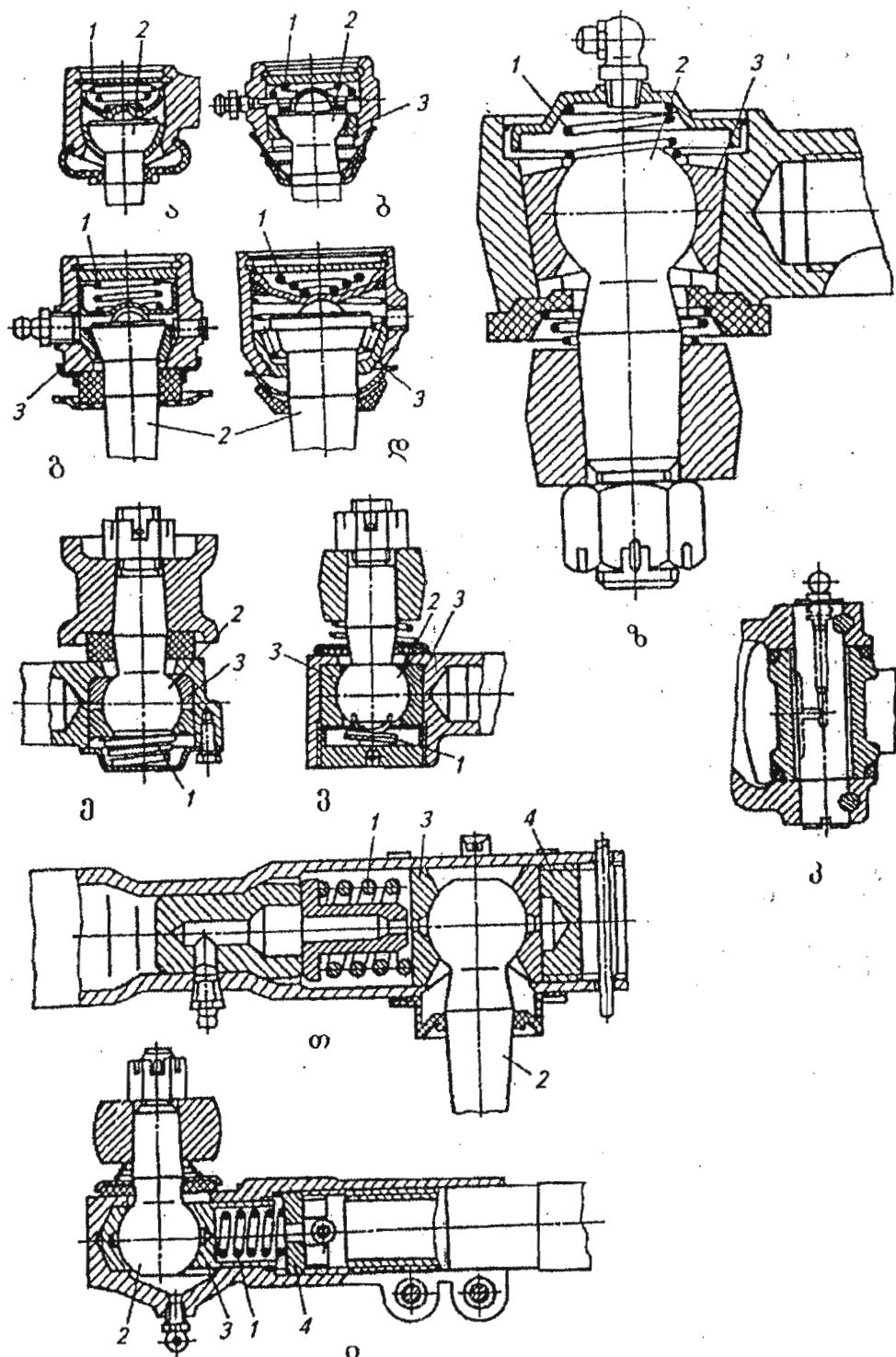
როტორის 6 ბრუნვისას ზეთი ნიჩბებით შეწოვის სივრციდან გადაიტანება დაჭირხვნის სივრცეში (ნახაზზე ნაჩვენებია ისრებით) ჟიკლიორში 5 გავლის შემდეგ. ეს უკანასკნელი უზრუნველყოფს წნევათა სხვაობას მისამდე და მის შემდეგ არსებულ სივრცეებში. წნევათა სხვაობა ჟიკლიორში გავლილი სითხის ხარჯის პროპორციულია და არაა დამოკიდებული დამჭირხნ მაგისტრალში წნევაზე. ზამბარა 3 აწონასწორებს სარქველზე 1 მოქმედ ძალას. როტორის 6 ბრუნვის სიხშირის გაზრდისას, წნევათა სხვაობა იზრდება, ზამბარის 3 შეკუმშვის შემდეგ სარქველი 1 გადაიწევს მარჯვნივ და სითხის ნაწილს გადაუშვებს შემწოვ მაგისტრალში. ხარჯის სარქველის 1 შიგნით მოთავსებულია დამცველი სარქველი 4, რომელიც წნევის გაზრდის შემთხვევაში იხსნება და სითხეს უშვებს ასევე შემწოვ მაგისტრალში, რითაც ხდება ტუმბოს მიერ მიწოდებული სითხის წნევის რეგულირება სისტემაში.

10.3.2. საჭის ამძრავის სახსრები

მართვადი თვლების მობრუნების სწორი კინემატიკის უზრუნველყოფა ხდება საჭის ტრაპეციის პარამეტრების შერჩევით, რასაც თან უნდა ახლდეს ამძრავში ღრეჩოს არ არსებობა. უკანასკნელის რეალიზება კი უნდა მოხდეს სათანადო კონსტრუქციის სახსრების გამოყენებით, რამდენადაც მათ უნდა უზრუნველყონ ამძრავით მართვად თვლებზე ძალების საიმედო გადაცემა, გზის უსწორმასწორობით განპირობებული დარტყმების შემცირება და ცვეთით გამოწვეული ღრეჩოს ნაზრდის კომპენსირება. წაყენებული მოთხოვნებიდან გამომდინარე ყველა ტიპის საჭის ამძრავის სახსრის კონსტრუქციაში არის სფერული ან კონუსური დაბოლოებით თითო 2 (ნახ. 10.11), რომლის საშუალებითაც ხდება ძალის გადაცემა და ზამბარა 1, რომელიც არბილებს დარტყმებს და ეწინააღმდეგება ცვეთის შედეგად ღრეჩოს ზრდას. საჭის ამძრავის სახსრები ღრეჩოს შემცირების ხერხების მიხედვით შეიძლება იყოს: თვითრეგულირებადი, პერიოდულად რეგულირებადი და არარეგულირებადი. თვითრეგულირებადი სახსრები (ნახ.10.11,ა...ზ) ექსპლუატაციის განმავლობაში არ საჭიროებს რეგულირებას. ცვეთისას წარმოქმნილი ღრეჩო ავტომატურად შეივსება ზამბარის 1 მოქმედებით გარე ჭილიბის 3 ან თითოს 2 გადაადგილებით ბუნიკის კონუსურ მიმმართველ ზედაპირზე. ასეთ სახსრებს უმეტესად აყენებენ საჭის განივ წევებზე.

სახსრებში პერიოდული რეგულირებით (ნახ.10.11,თ...ი) ზედაპირების ცვეთის შედეგად წარმოქმნილი ღრეჩოს შევსება ხდება საცობის 4 შემობრუნებით. ასეთი ტიპის სახსრები გამოიყენება საჭის გრძივ წევებზე.

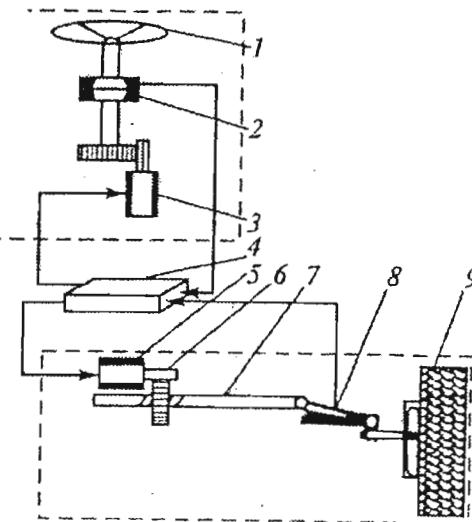
არარეგულირებადი სახსრები (ნახ.10.11,ქ) გამოიყენება ავტომობილებზე, რომელთა მართვადი თვლების მობრუნება ხდება ვერტიკალური ღერძის გარშემო. ასეთი სახსრები კონსტრუქციულად მარტივია, მათი დამზადება შედარებით იაფი ჯდება, მაგრამ ნაკლებად ხანგამძლეა ექსპლუატაციაში.



ნახ. 10.11. საჭით მართვის სისტემის სახსრები:
ა. . . . ზ-თვითორეგულირებადი სახსრები; თ, ი-სახსრები წერილული
რეგულირებით; კ-არალეგულირებადი სახსარი;
1-ზამბარა; 2-თითი; 3-გარე ჭილიბი; 4-საცობი.

10.4. ავტომობილების მოძრაობის მიმართულების ელექტრონული მართვის სისტემა

ავტომობილების მოძრაობის მიმართულების მართვის ელექტრონული სისტემის კონსტრუქციული სქემა ნაჩვენებია ნახ. 10.12-ზე. იგი მოიცავს საჭის სვეტს საჭის თვალით (მართვის ორგანო) 1. საჭის თვალის კუთხური მდგომარეობის გადამწოდს 2, დამტვირთავ მექანიზმს 3, მართვის და ინფორმაციის დამუშავების მოწყობილობას 4 (მიკროპროცესორი), შემსრულებელ მექანიზმს, რომელშიც შედის ელექტროძრავი 5 და რედუქტორი 6, თვლის გადაადგილების მექანიზმს 7 თვლის მობრუნების კუთხის გადამწოდით 8 და მართვის ობიექტს 9 (მართვადი თვლები). გზაზე ავტომობილის მართვადობის და მდგრადობის ამაღლებისათვის მიკროპროცესორი აანალიზებს მასზე მძღოლისაგან (საჭის თვლიდან) და მართვადი თვლებიდან გადაცემულ ბრძანებებს (ინფორმაციებს) და მასში ჩადებული ალგორითმის შესაბამისად ახდენს მართვის ოპტიმიზირებას. ასეთ სისტემაში შემსრულებელი მოწყობილობა წარმოადგენს ელექტროამძრავს.



ნახ.10.12. ავტომობილის მოძრაობის მიმართულების ელექტრონული მართვის სისტემის კონსტრუქციული სქემა:

1—საჭის თვალი; 2—საჭის თვალის კუთხური მდგომარეობის გადამწოდი; 3—დამტვირთავი მექანიზმი; 4—ინფორმაციის დამუშავების მოწყობილობა, მიკროპროცესორი; 5—ელექტროძრავა; 6—რედუქტორი; 7—თვლის გადაადგილების მექანიზმი; 8—თვლის მობრუნების კუთხის გადამწოდი; 9—მართვის ობიექტი (მართვადი თვალი)

გადამწოდი 2 საჭის თვლის კუთხური მდგომარეობის სიგნალს გარდაქმნის ელექტრულ სიგნალად, რომელიც გადაეცემა მიკროპროცესორს. უკანასკნელი აანალიზებს ამ სიგნალს და ახდენს მის ოპტიმიზირებას დროის რეალურ მასშტაბში და აძლევს

მმართველ ბრძანებას შემსრულებელ მოწყობილობას მართვადი თვლების სასურველი კუთხით შემობრუნებისათვის. თვლების მართვის ძალოვანი აძვრა უზრუნველყოფს უცუკავშირსაც თვლების კუთხური გადახრის შესაბამისად. ამისათვის გამოიყენება გადამწოდი 8 და დამტვირთავი მექანიზმი 3, რომელიც თვლების დიდი კუთხეებით მობრუნებისას საჭის თვალზე ძალვის შესაბამის გაზრდის იმიტირებას ახდენს.

11. სამუხრუჭო სისტემა

11.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი

სამუხრუჭო სისტემის დანიშნულებაა მოძრავი ავტომობილის სიჩქარის შემცირება სასურველ სიდიდემდე ან მის სრულ გაჩერებამდე და ავტომობილის უზრუნველყოფა აღგილზე დგომისას.

ავტომობილის დამუხრუჭება ხორციელდება შემდეგნაირად: სამუხრუჭო სისტემა ეწინააღმდეგება თვლების ბრუნვას, რის შედეგადაც გზასა და თვლებს შორის წარმოიქმნება სამუხრუჭო ძალები, რომლებიც მიმართულია ავტომობილის მოძრაობის საწინააღმდეგოდ. შედეგად კინეტიკური ენერგიის მარაგი, რომელიც აქვს მოძრავ ავტომობილს სამუხრუჭო მექანიზმებში ხახუნისა და თვლების გზაზე სრიალის შედეგად გარდაიქმნება თბურ ენერგიად, რაც გაიწოვება ატმოსფეროში.

თანამედროვე ავტომობილებს დანიშნულების მიხედვით აქვს შემდეგი სახის სამუხრუჭო სისტემები: მუშა, დგომის, სათადარიგო, დამხმარე, მისაბმელის.

მუშა სამუხრუჭო სისტემის დანიშნულებაა ავტომობილის მოძრაობის შენელება საჭირო ინტენსიურობით და გაჩერება, ავტომობილის სამუხრუჭო სისტემებს შორის ის არის ყველაზე ეფექტური, რამდენადაც მოქმედებს ავტომობილის ყველა თვალზე და საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფს ავარიულ დამუხრუჭებას, სისტემის მუშაობაში მოყვანა ხდება სამუხრუჭო სატერფულზე მძღოლის ფეხით ზემოქმედების შედეგად, რის გამოც მას ხშირად ფეხის მუხრუჭსაც უწოდებენ.

დგომის სამუხრუჭო სისტემის დანიშნულებაა უძრავი ავტომობილის ადგილზე დაკავება. ის მოქმედებს თვლების მუშა მუხრუჭებზე ან სპეციალურ მუხრუჭზე, რომელიც ტრანსმისიის ლილვთანაა დაკავშირებული. მისი მოქმედებაში მოყვანა ხდება უმეტესად მძღოლის მიერ ბერკეტზე ხელით ზემოქმედების შედეგად, ხოლო ზოგიერთ ავტომობილში კი – დამატებითი ფეხის სატერფულით.

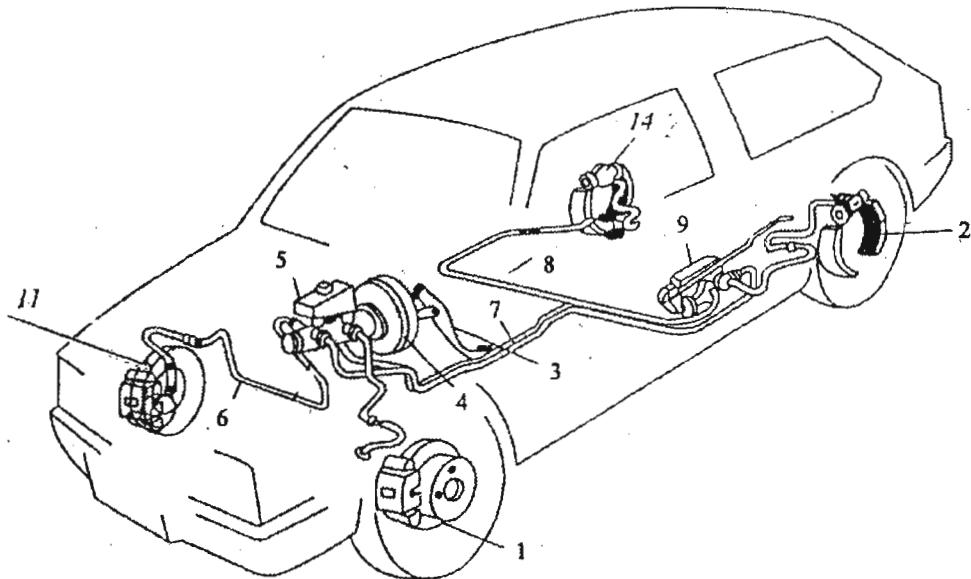
სათადარიგო სამუხრუჭო სისტემა არის სარეზერვო და მისი დანიშნულებაა ავტომობილის შეჩერება მუშა სისტემის მწყობრიდან გამოსვლის დროს. თუ ავტომობილზე ეს სისტემა არ არის, მისი ფუნქცია შეიძლება შეასრულოს მუშა სისტემის გამართულმა

ნაწილმა (პირველადი ან მეორადი კონტური) ან დგომის სამუხრუჭო სისტემაში.

დამხმარე სამუხრუჭო სისტემის დანიშნულებაა სიჩქარის შეზღუდვა ავტომობილის გრძელ დაღმართზე მოძრაობის დროს. ის სხვა სამუხრუჭო სისტემებისგან დამოუკიდებლად არის შესრულებული და წარმოადგენს მუხრუჭ-შემნელებელს. დამხმარე სამუხრუჭო სისტემას ხშირად იყენებენ მუშა სისტემის სანაცვლოდაც, რათა შეამცირონ ამ უკანასკნელის ცვეთა. აღნიშნული სისტემა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა სატვირთო ავტომობილების სრული მასა აღემატება 12 ტ-ს, ხოლო ავტობუსების მასა აღემატება 5 ტ-ს.

მისაბმელის სამუხრუჭო სისტემის დანიშნულებაა მისაბმელის მოძრაობის სიჩქარის შემცირება, მისი გაჩერება და უძრაობის მდგომარეობაში დაკავება. ამ სისტემამ ასევე უნდა უზრუნველყოს მისაბმელის ავტომატურად შეჩერება თუ იგი მოწყდება ავტომობილს.

ყველა აღნიშნული სახის სამუხრუჭო სისტემის ერთობლიობა განაპირობებს ავტომობილის სამუხრუჭო მართვას. თითოეული სამუხრუჭო სისტემა შედგება ერთი ან რამდენიმე სამუხრუჭო მექანიზმისგან, რომლებიც ახორციელებენ ავტომობილის დამუხრუჭებას და სამუხრუჭო ამპრავისგან, რომელიც მართავს სამუხრუჭო მექანიზმებს (ნახ. 11.1).



ნახ. 11.1. სამუხრუჭო სისტემის კონსტრუქციული სქემა:

1,2-სამუხრუჭო მექანიზმები; 3-სატერუტული; 4-პნეუმატიკური გამაძლიერებელი; 5-მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი; 6,7,8-მილსადენები; 9-რეგულატორი

ექსპლუატაციის პროცესში ავტომობილის დამუხრუჭება შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა ხერხით: ძრავით, სამუხრუჭო

სისტემით (როცა ტრანსმისია განრთულია ძრავისგან), სამუხრუჭო სისტემით და ძრავით (კომბინირებულად), სამუხრუჭო სისტემის პერიოდული გამორთვით, მუხრუჭ-შემნელებლით.

ძრავით დამუხრუჭებისას სამუხრუჭო მექანიზმები არ გამოიყენება. ამ დროს ძრავსა და წამყვან თვლებს შორის კინემატიკური კავშირი გაწყვეტილი არ არის. ძრავი მუშაობს უქმ სვლაზე (საწვავის მიწოდება შემცირდება) ან კომპრესიის რეჟიმზე (საწვავის მიწოდება შეწყვეტილია) ავტომობილის წამყვანი თვლები ტრანსმისიის საშუალებით იძულებით აბრუნებს მუხლა ლილვს. შედეგად ძრავში ხახუნის ან ჰაერის შეკუმშვის გამო წარმოიქმნება წინააღმდეგობის ძალები, რაც იწვევს ავტომობილის მოძრაობის შენელებას. ძრავით დამუხრუჭება გამოიყენება მთაგორიან პირობებში გრძელ დაღმართზე მოძრაობისას. იგი უსრუნველყოფს მდოვრ დამუხრუჭებას, სამუხრუჭო მექანიზმების დაზოგვას, ავტომობილის მდგრადობას გვერდმოქნევის წინააღმდეგ. ამასთან ძრავის უქმ სვლაზე მუშაობისას იზრდება გარემოს დაბინძურება აირებში ნახშირუჯანგის გამოდინების გადიდების გამო.

დამუხრუჭება განრთული ძრავის დროს ხდება მხოლოდ თვლების სამუხრუჭო მექანიზმებით. ამ დროს ძრავა განრთულია ტრანსმისიისგან გადაბმულობის ან გადაცემათა კოლოფში ნეიტრალური გადაცემის ჩართვის საშუალებით. დამუხრუჭების ეს სახე ძირითადია და ყველაზე ხშირად იგი გამოიყენება ექსპლუატაციაში, რადგან ამ დროს შენელება შედარებით დიდია. ამასთან მცირდება ავტომობილის მდგრადობა გვერდმოქნევის წინააღმდეგ, განსაკუთრებით მცირე ჩაჭიდების კოეფიციენტის მქონე გზებზე.

ძრავით და სამუხრუჭო სისტემით (კომბინირებული) დამუხრუჭებისას, ძრავი არაა განრთული ტრანსმისიისგან. სამუხრუჭო მექანიზმების ამოქმედებამდე იწყება საწვავის მიწოდების შემცირება და ძრავით დამუხრუჭება. მიმდინარეობს ავტომობილის მოძრაობის შენელება. შემდეგ ამოქმედდება სამუხრუჭო სისტემა და ხდება კომბინირებული დამუხრუჭება. ამ მეთოდის გამოყენებით სამუხრუჭო მექანიზმების ცვეთა მცირდება, ხანგამძლეობა იზრდება, უმჯობესდება მდგრადობა განსაკუთრებით იმ გზაზე, რომელსაც აქვს ჩაჭიდების მცირე კოეფიციენტი.

სამუხრუჭო სისტემის მოქმედების პერიოდული შეწყვეტით დამუხრუჭებისას თვლები უნდა იმყოფებოდეს სრიალის ზღვართან, მაგრამ არ სრიალებდეს. თვლების სრიალის დაწყებამდე ხდება სამუხრუჭო სისტემის მოქმედების შეწყვეტა, რაც იწვევს თვლების გადაგორებას და სამუხრუჭო სისტემის კვლავ ამოქმედებისას გზასთან შეხებაში მოდის პროტექტორის ის ფართი, რომელიც წინა დამუხრუჭებისას პროცესში არ მონაწილეობდა. ამით მნიშვნელოვნად იზრდება დამუხრუჭების ეფექტი.

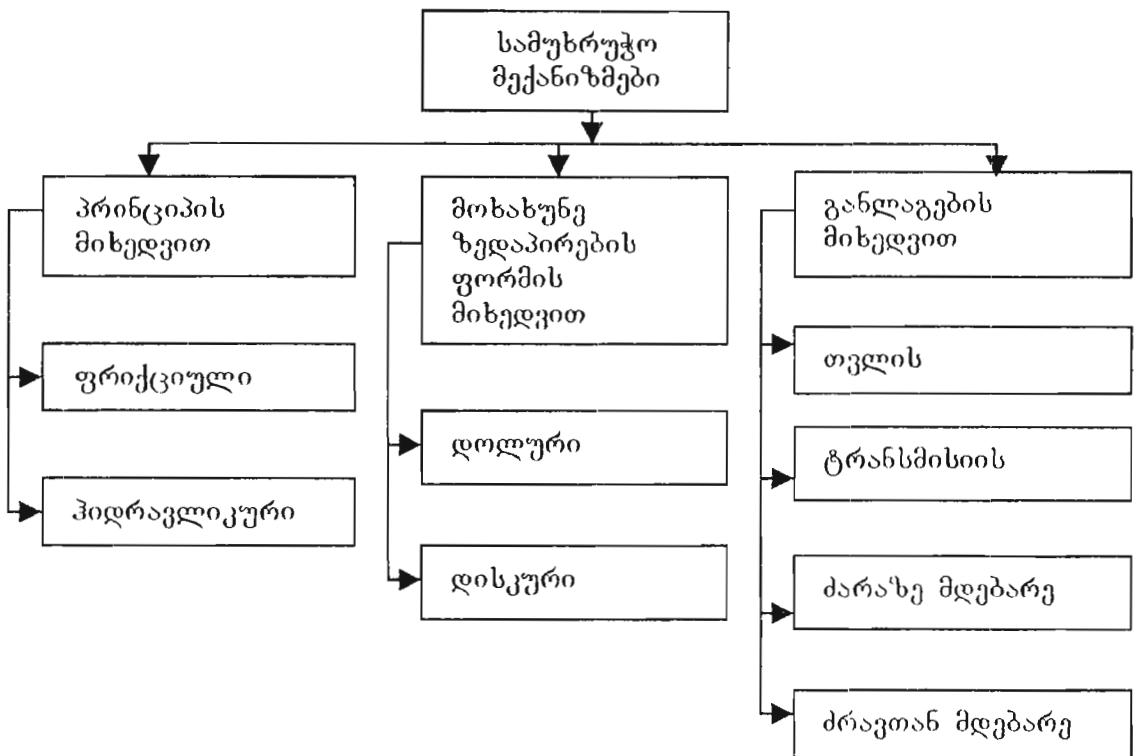
მუხრუჭ-შემნელებლით დამუხრუჭებისას პროცესი ხდება ტრანსმისიის ლილვზე ზემოქმედებით. ამ დროს თვლების სამუხრუჭო მექანიზმები არაა ჩართული. ამ მეთოდის გამოყენება მიზანშეწონილია

მთაგორიან პირობებში, სადაც ხშირი დამუხრუჭებისას თვლების სამუხრუჭო მექანიზმები სწრაფად ცხელდება და ცვდება. მუხრუჭუჭების გამოყენებით იზრდება მოძრაობის უსაფრთხოება, ხოლო ძრავის და საბურავების ცვეთა მცირდება.

11.2. სამუხრუჭო მექანიზმები

სამუხრუჭო მექანიზმებით ხორციელდება ავტომობილის დამუხრუჭების პროცესი უშუალოდ ძალოვან გადაცემაზე ზემოქმედების გზით.

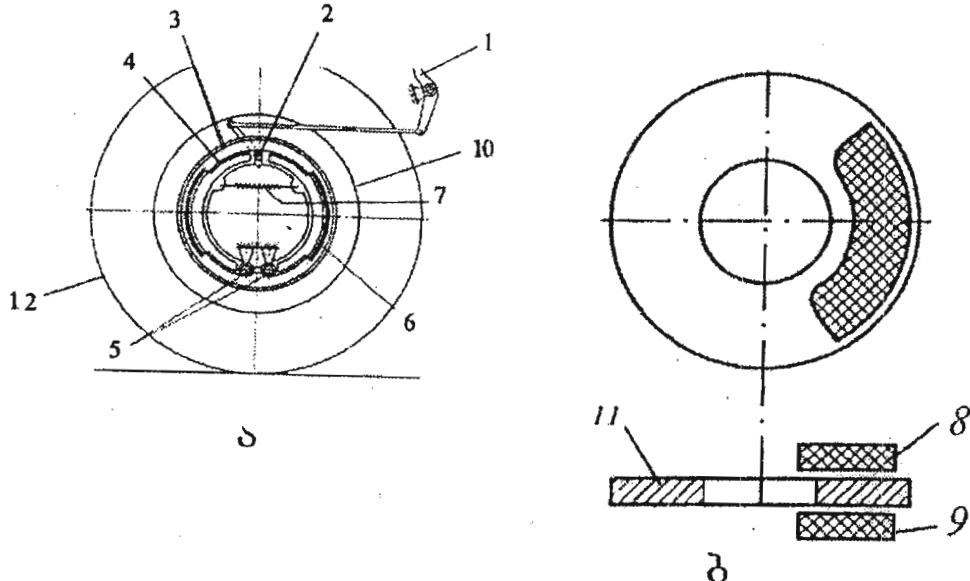
ავტომობილებზე გავრცელებული არის სხვადასხვა ტიპის სამუხრუჭო მექანიზმები (ნახ.11.2). უკელაზე ხშირად გამოიყენება ფრიქციული სამუხრუჭო მექანიზმები, რომლებიც მბრუნავი მოხახუნე ზედაპირების ფორმის მიხედვით შეიძლება იყოს დოლური ან დისკური (ნახ.11.3). ფრიქციული სამუხრუჭო მექანიზმი მოიცავს მბრუნავ ნაწილს-დოლი 3, დისკო 11; სამუხრუჭო ელემენტს-ხუნდები 4,8,9; გასაწევ მოწყობილობას-მუშტა 2, სოლი, დგუში, მარეგულირებელ მოწყობილობას: ექსცენტრიკები ან თვითრეგულირებადი და გამაგრილებელ მოწყობილობას-წიბოები, არხები.



ნახ.11.2. სამუხრუჭო მექანიზმის ტიპები

დოლურ სამუხრუჭე მექანიზმი (ნახ.11.3,ა) დოლი 3 შეერთებულია ავტომობილის თვალთან 12 და ბრუნავს მასთან ერთად. ხუნდები 4, რომლებზეც დამაგრებულია ფრიქციული ზედნაფენები 6, ქვედა ბოლოებით დაყენებულია ღერძებზე 5. ღერძები დამაგრებულია

უძრავ დისკოზე (სუპორტზე) 10. ხუნდების ზედა ბოლოებს შორის მოთავსებულია გასაწევი მუშტა 2. დამუხრუჭებისას, რაც იწყება სატერფულზე 1 დაწოლით, მუშტა გასწევს ხუნდებს, რომლებიც შემობრუნდებიან ქვედა ღერძების გარშემო და ფრიქციული ზედნაფენებით მიებჯინებიან თვალთან ერთად მბრუნავ დოლს. ფრიქციულ ზედნაფენებს და დოლის შიგა ზედაპირს შორის წარმოქმნილი ხახუნი იწვევს ავტომობილის თვალის 12 დამუხრუჭებას.



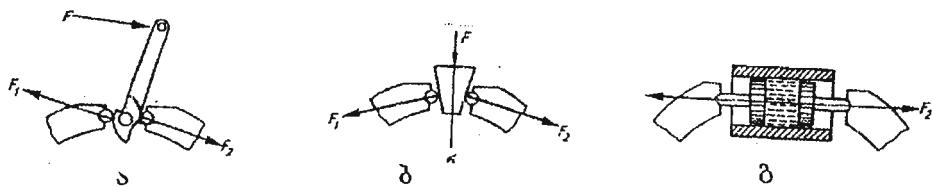
ნახ. 113. ფრიქციული სამუხრუჭო მექანიზმები:

ა—დოლური; ბ—დისკური. 1—სატერფული; 2—გასაწევი მუშტა; 3—სამუხრუჭო დოლი; 4,8,9—ხუნდები; 5—ხუნდების ღერძები; 6—ხუნდის ფრიქციული ზედნაფენი; 7—მოსაჭიმი ზამბარა; 10—უძრავი სამუხრუჭო დისკო; 11—მოძრავი სამუხრუჭო დისკო; 12—ავტომობილის თვალი

დოლურ სამუხრუჭო მექანიზმებში გამოიყენება სამი ტიპის გამწევი მოწყობილობა: S-ის მაგვარი მუშტა, ჰიდროცილინდრი, სოლი (ნახ.11.4). ჰიდროცილინდრი (ნახ.11.4.გ) შეიძლება იყოს ერთ ან ორდგუშიანი. მისი მოქმედებით ხუნდების ზედა ბოლოებზე მოქმედი გამწევი ძალები F_1 და F_2 წარმოიქმნება ცილინდრში სამუხრუჭე სითხის მაღალი წნევით მიწოდებისა და ამის გამო დგუშის (ან დგუშების) გადაადგილების შედეგად. სოლის ტიპის გამწევი მექანიზმი (ნახ.11.4.ბ) გამწევ მუშტასთან (ნახ.11.4.ა) შედარებით უფრო ეფექტიანია და აძვრისათვის მოითხოვს ნაკლებ ძალვას, მაგრამ მათი დამზადება უფრო შრომატევადია.

დისკურ სამუხრუჭე მექანიზმში (ნახ.11.3.ბ) დისკო 11 ბრუნავს ავტომობილის თვალთან ერთად. დისკოს ორივე მხარეს დაყენებულია არამბრუნავი ხუნდები 8 და 9, რომლებზეც დისკოს მხარეს დამაგრებულია ფრიქციული ზედნაფენები. დამუხრუჭების დროს ხუნდები მიებჯინება დისკოს და ფრიქციულ ზედნაფენებს და

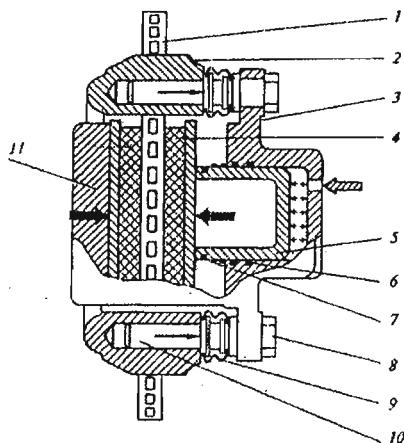
უკანასკნელის ზედაპირს შორის წარმოქმნილი ხახუნი განაპირობებს დისკოს და ამით მასთან დაკავშირებული თვალის დამუხრუჭებას.



ნახ.11.4. დოლური სამუხრუჭო მექანიზმების გასაწევი
მოწყობილობების ტიპები:

ა—მუშტა; ბ—სოლი; გ—ჰიდროცილინდრი; F_1 და F_2 —სამუხრუჭო
ხუნდებზე მოქმედი ძალები

ნახ.11.5-ზე ნაჩვენებია ჰიდრაულიკურ ცილინდრიანი დისკური სამუხრუჭო მექანიზმის კონსტრუქციული სქემა და მუშაობის პრინციპი. დამუხრუჭებისას სამუხრუჭო სითხე წნევით მიეწოდება კავის 3 კორპუსში გაკეთებულ ცილინდრში, დგუში 5 გადაადგილდება მარცხნივ და ხუნდს 4 მიაბრჯენს სამუხრუჭო დისკოს 1. იმავე დროს კორპუსი 3 მიმმართველ თითებზე 10 გადაადგილდება დგუშის 5 მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით და ხუნდს 11 მიაბრჯენს დისკოს 1.



ნახ.11.5. ჰიდრაულიკურ ცილინდრიანი დისკური სამუხრუჭო
მექანიზმის სქემა:

1—სამუხრუჭო დისკო; 2—სამუხრუჭო კავის ფუძე; 3—სამუხრუჭო კავის კორპუსი; 4,11—ხუნდები; 5—დგუში; 6—შემამჭიდროებელი რგოლი; 7,9—დამცველი შალითები; 8—ქანჩი; 10—მიმმართველი თითი

დისკური სამუხრუჭო მექანიზმი დოლურთან შედარებით უფრო კომპაქტური და მსუბუქია, კარგად გრილდება და სტაბილურია მუშაობაში, მაგრამ ნაკლებ ეფექტიანია, ადვილად ჭუჭყიანდება და მას შედარებით სწრაფად უცვდება ფრიქციული ნაფენები.

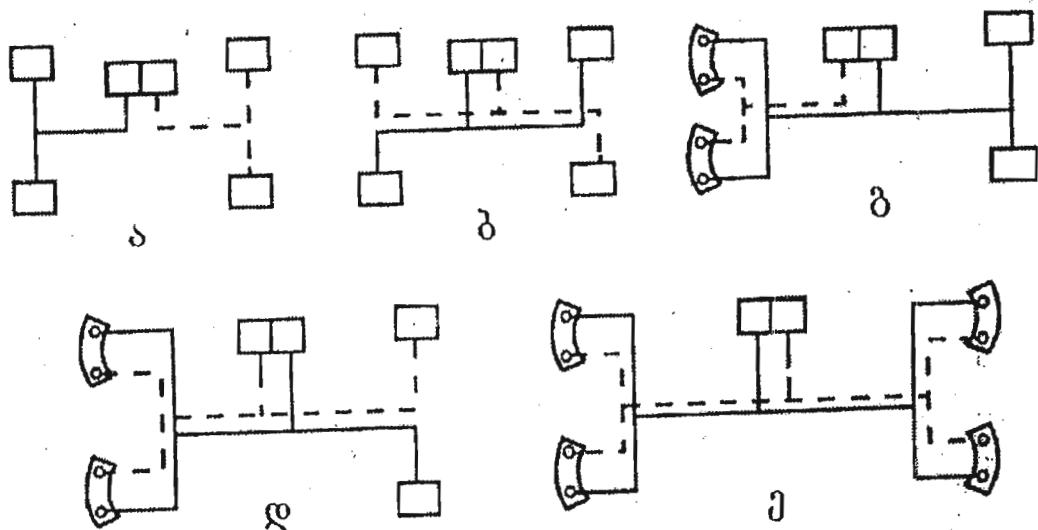
სხვა სახის სამუხრუჭო მექანიზმები – პიდრავლიკური, ელექტრული, კომპრესორული, ძარაზე განლაგებული (აუროდინამიკური) და სხვა წარმოადგენენ არა ძირითად სამუხრუჭო მექანიზმებს და მათ იყენებენ როგორც მუხრუჭ-შემნელებლებს.

11.3. სამუხრუჭო ამძრავები

სამუხრუჭო ამძრავის დანიშნულებაა სატერფულზე ან ბერკეტზე მოდებული ძალის გადაცემით სამუხრუჭო მექანიზმების მოქმედებაში მოყვანა და მათი მართვის განხორციელება. დამუხრუჭებისას სამუხრუჭო ამძრავმა უნდა უზრუნველყოს ამოქმედების დრო არა უმეტეს 0,6 წმ-სა, ხოლო განმუხრუჭებისას – არა უმეტეს 1,2 წმ-ის.

მუშა სამუხრუჭო სისტემის სამუხრუჭო ამძრავს უნდა გააჩნდეს არანაკლებ ორი კონტურისა, რათა ერთ-ერთი მათგანის რომელიმე ელემენტის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, სისტემის ეფექტიანობა 50%-ზე მეტად არ შემცირდეს.

ნახ. 11.6-ზე წარმოდგენილია ორკონტურიანი სამუხრუჭო ამძრავის ყველაზე გავრცელებული სქემები.



ნახ. 11.6. ორკონტურიანი სამუხრუჭო ამძრავის სქემები:

ა-წინა და უკანა მუხრუჭების გაყოფილი მართვით; ბ-წინა და უკანა მუხრუჭების დიაგონალური მართვით; გ-წინა მუხრუჭების დუბლირებით; დ-წინა მუხრუჭების დუბლირებით და უკანა მუხრუჭების გაყოფილი მართვით; ე-წინა და უკანა მუხრუჭების სრული დუბლირებით

ავტომობილებზე, მათი დანიშნულებისა და ტიპის მიხედვით გამოიყენება სხვადასხვა სახის სამუხრუჭო ამძრავები: მექანიკური, ჰიდრავლიკური, პნევმატიკური, ელექტრული და კომბინირებული.

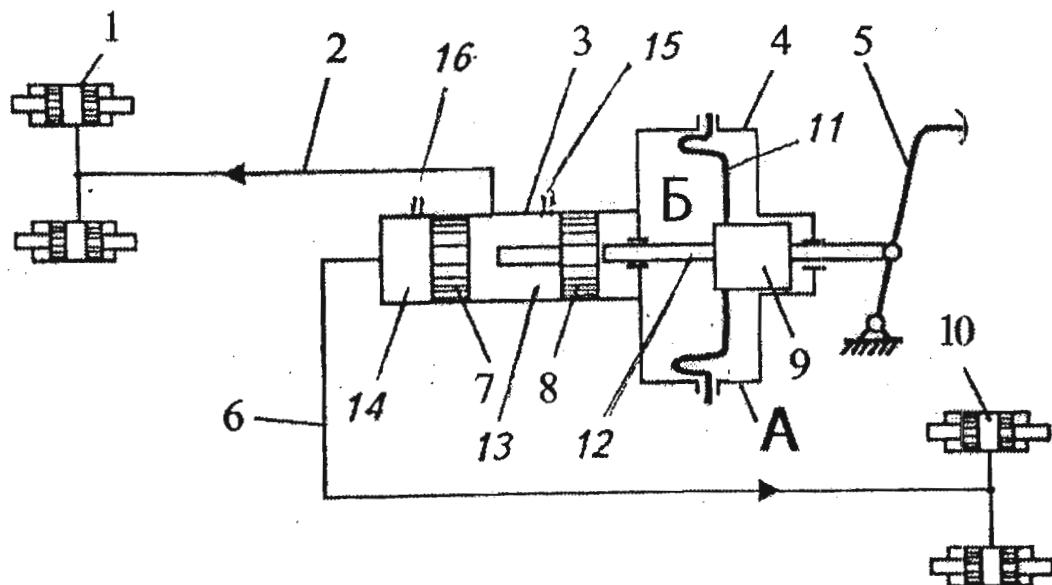
მუშა სამუხრუჭო სისტემებში ძირითადად გამოიყენება ჰიდრავლიკური, პნევმატიკური და კომბინირებული (პნევმოჰიდრავლიკური, ელექტროპნევმატიკური), ხოლო დგომის სამუხრუჭო სისტემებში – მექანიკური სამუხრუჭო ამძრავები.

პნევმატიკური ამძრავი, რომლის დროსაც სამუხრუჭო მექანიზმები მოქმედებაში მოდის შეკუმშული ჰაერის ენერგიით, გამოიყენება საშუალო და მაღალი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე. დიდი და ძალიან დიდი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებსა და ავტომატიკურებლებზე გამოიყენება კომბინირებული სამუხრუჭო ამძრავები – პნევმოჰიდრავლიკური და ელექტროპნევმატიკური.

მსუბუქ ავტომობილებზე და ასევე სატვირთო ავტომობილებსა და ავტობუსებზე სრული მასით 1 ტონამდე გამოიყენება ჰიდრავლიკური ამძრავები. ეს უკანასკნელი შეიძლება აღჭურვილიყოს პნევმატიკური ან ჰიდრავლიკური გამაძლიერებლით, რომლებიც სამუხრუჭო სისტემის მართვას აადგილებენ.

გამაძლიერებლიანი ჰიდრავლიკური სამუხრუჭო ამძრავის ზოგადი სქემა და მუშაობის პრინციპი ნაჩვენებია ნახ.11.7-ზე. დამუხრუჭებისას ძალვა სატერფულიდან 5 გადაეცემა ვაკუუმური გამაძლიერებლის სარქველს 9, რომელიც სიღრუეს A აკავშირებს ატმოსფეროსთან. რამდენადაც სიღრუეში B გაუხშოებაა, ატმოსფერული წნევის ზემოქმედებით მებრანა 11 გადაადგილდება მარცხნივ და მთავარი ცილინდრის 3 დგუშებს 7 და 8 გადასცემს დამატებით ძალვას საბიძგებელას 12 საშუალებით, რაც მძლოლის მიერ სატერფულის გადაადგილებაზე დახარჯული ძალვის შემცირების საშუალებას იძლევა. პირველადი დგუში 8 გადაადგილდება რა მარცხნივ, გადაკეტავს ავზიდან ცილინდრში სამუხრუჭო სითხის შემოსასვლელ ხერელს 15 და ცილინდრის მუშა სიღრუიდან 13 მილსადენში 2 გადადევნის სამუხრუჭო სითხეს, რომელიც მიერთებულია წინა თვლების სამუხრუჭო ჰიდროცილინდრებთან 1. იმავე დროს სიღრუეში 13 წნევის ქვეშ მყოფი სითხე გადაადგილებს მეორად დგუშს 7, რომელიც სამუხრუჭებელ სითხეს გადადევნის უკანა თვლების სამუხრუჭო ჰიდროცილინდრებთან 10 დაკავშირებულ მილსადენში 6. თვლების ცილინდრებში 1 და 10 წნევით შესული სითხე დასძლევს მომჭიმავი ზამბარის წინააღმდეგობას და ხუნდებს ზედნაფენებით მიაბრჯენს სამუხრუჭებელებს, რის გამოც მოხდება თვლების და შესაბამისად, ავტომობილის დამუხრუჭება. განმუხრუჭებისას დგუშები 7, 8 და სატერფული 5 მთავარ ცილინდრში მოთავსებული ზამბარების ზემოქმედებით საწყის მდგომარეობაში ბრუნდებიან. მილსადენში 2, 6 წნევა ეცემა, რის გამოც მომჭიმავი ზამბარის ზემოქმედებით ხუნდები, მათი ზემოქმედებით კი თვლების ჰიდროცილინდრების დგუშებიც 1, 10 საწყისი მდგომარეობისკენ გადაადგილდებიან და

სითხეს გადადენიან მთავარ სამუხრუჭო ცილინდრის მუშა სიღრუებში 13, 14. აღნიშნულ სიღრუეებში სითხე ხვრელებით 15, 16 ავზიდანაც შემოდის. ამავდროულად სარქელის 9 საშუალებით ხდება სიღრუის A შეერთება სიღრუესთან B, რის შედეგადაც დიაფრაგმა 11 იღებს საწყის მდგომარეობას.



ნახ. 11.7. პიდრავლიკური სამუხრუჭო ამძრავი ვაკუუმური გამაძლიერებლით:

1,10—თვლების სამუხრუჭო ცილინდრები; 2,6—მილსადენები; 3—მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი; 4—ვაკუუმგამაძლიერებელი; 5—სატერფული; 7,8—დგუშები; 9—სარქელი; 11—დიაფრაგმა; 12—საბიძგებელა; 13, 14—ცილინდრის მუშა სიღრუეები; 15, 16—სამუხრუჭო სითხის ავზის და ცილინდრის დამაკავშირებელი ხვრელები

პნევმატიკურ სამუხრუჭო ამძრავს სამუხრუჭო მექანიზმები მოქმედებაში მოჰყავს შეკუმშული პაერის ენერგიით, მძღოლი ზემოქმედებს მხოლოდ მართვის ხელსაწყოებზე.

პნევმატიკური სამუხრუჭო ამძრავი აადვილებს და ამარტივებს სამუხრუჭო სისტემის მართვას, უფრო ეფექტიანია სხვა სახის ამძრავებთან შედარებით და უზრუნველყოფს შეკუმშული პაერის სხვადასხვა მიზნებით გამოყენების საშუალებას (ავტობუსების კარების გაღება-დახურვა, საბურავებში პაერის საჭირო წნევის შენარჩუნება და სხვა). ამასთან იგი ნაკლებად კომპაქტურია, რომელია კონსტრუქციულად და მომსახურების თვალსაზრისით, შედარებით ძვირია, ხასიათდება პიდრავლიკურ ამძრავთან შედარებით 5-10-ჯერ მეტი ამოქმედების დროით და ძრავის სიმძლავრის დანახარჯებით კომპრესორის მუშაობაზე. აღნიშნული ტიპის ამძრავის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ხელსაწყოები ნახ. 11.8:

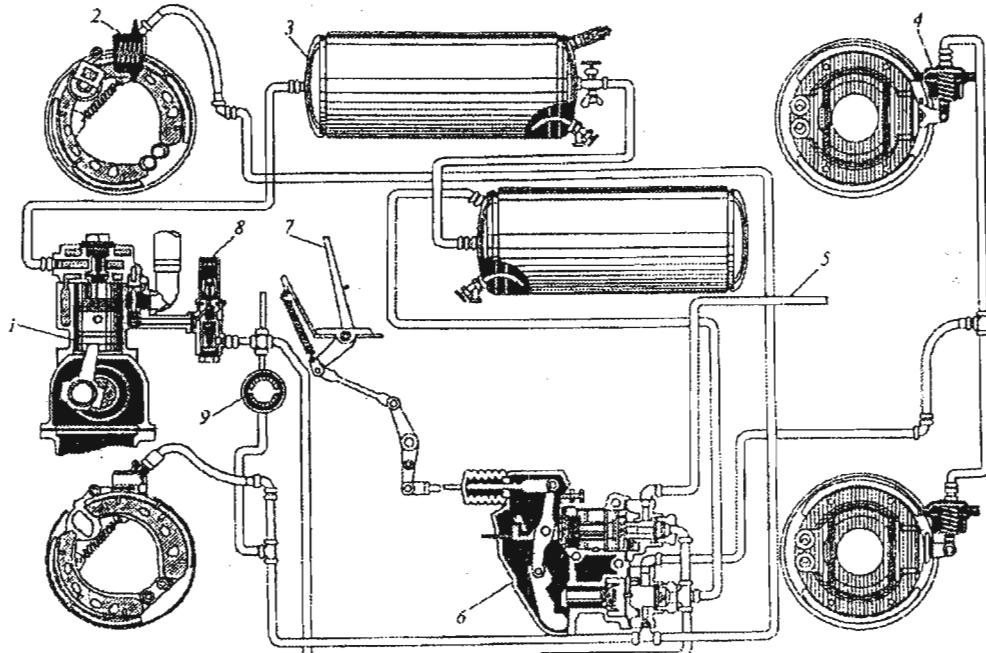
მკვებავი—კომპრესორი, რესივერები (ჰაერის ბალონები);

მართვის—სამუხრუჭო ონკანი, მისაბმელებისა და ნახევრადმისაბმელების მუხრუჭების მართვის სარქველები;

შემსრულებელი—სამუხრუჭო კამერები, სამუხრუჭო ცილინდრები;

მარეგულირებელი—წნევის რეგულატორი, სამუხრუჭო ბალების რეგულატორი და სხვა;

საექსპლუატაციო თვისებებისა და საიმედობის გამაუმჯობესებელი—დენის მომცილებელი, დამცავი, დამაჩქარებელი და სხვა.



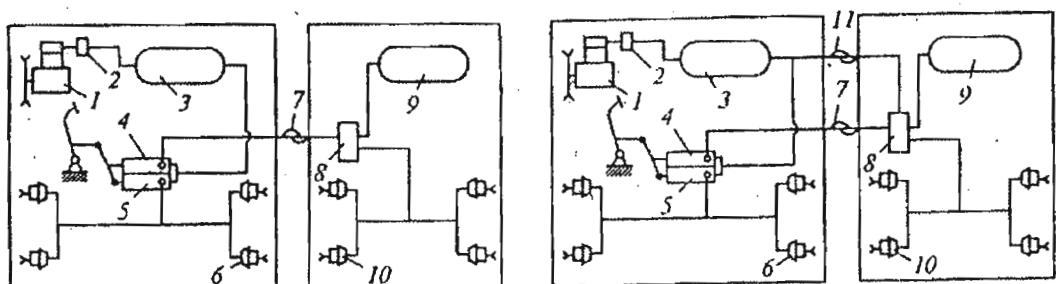
ნახ. 11.8. პნევმატიკური სამუხრუჭო ამძრავის სქემა:

1—კომპრესორი; 2,4—სამუხრუჭო კამერები; 3—ბალონები; 5—მილსადენი; 6—ონკანი; 7—სატერატული; 8—წნევის რეგულატორი; 9—მანომეტრი

პნევმატიკური სამუხრუჭო ამძრავი (ნახ.11.8) მუშაობს შემდეგნაირად: განმუხრუჭებულ მდგომარეობაში კომპრესორით 1 წნევის რეგულატორის 8 გავლით ხდება შეკუმშული ჰაერის დაჭირხვნა ჰაერის ბალონებში 3, ხოლო სამუხრუჭო კამერები 2 და 4 დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან. როცა ბალონებში 3 დაგროვდება შეკუმშული ჰაერის საჭირო რაოდენობა, წნევის რეგულატორი გამორთავს კომპრესორს. დამუხრუჭებისას ე.ი. სატერატულზე 7 დაწოლისას სამუხრუჭო ონკანის 6 საშუალებით ხდება შეკუმშული ჰაერის მიწოდება ბალონებიდან სამუხრუჭო კამერებში 2, 4 და უკანასკნელთა განმხოლოება ატმოსფერულ ჰაერთან. ჰაერის წნევის

ზემოქმედებით სამუხრუჭო კამერებს მოქმედებაში მოჰყავთ სამუხრუჭო მექანიზმები, რომელთა საშუალებითაც ხდება ავტომობილის წინა და უკანა თვლების დამუხრუჭება. მანომეტრით 9 კონტროლირდება პაერის წნევა ამძრავში, რაც უნდა შეადგენდეს 0,75 – 0,8 მპა-ს. ავტომობილის სამუხრუჭო ამძრავის დაკავშირება მისაბმელის პნევმომოწყობილობასთან ხორციელდება მიღსადენის 5 საშუალებით.

ავტომატარებლის (საწევარი-მისაბმელი) პნევმატიკური სამუხრუჭო სისტემა არის ერთ და ორსადენიანი (ნახ. 11.9). პირველ შემთხვევაში საწევარის და მისაბმელის სამუხრუჭო სისტემები ერთმანეთთან დაკავშირებულია შემაერთებელი თავის 7 (ნახ. 11.9,ა) საშუალებით ერთი მიღსადენით, რომელიც მკვებავის და მართვის ფუნქციას ასრულებს, ხოლო მეორე შემთხვევაში მკვებავი სადენით შემაერთებელი თავით 11 (ნახ. 11.9,ბ) და მართვის სადენით შემაერთებელი თავით 7. ერთსადენიანი პნევმოამძრავის დამახასიათებელია ნაკლები ეფექტიანობა ხშირი დამუხრუჭების შემთხვევაში (მაგ., დაღმართებზე), რამდენადაც მისაბმელის საპაერო ბალონიდან იხარჯება შეკუმშული პაერი, ბალონში წნევა ეცემა და მასში არ ხდება კომპრესორიდან შეკუმშული პაერის ჩაჭირხვნა. ამასთან ერთსადენიანი სამუხრუჭო ამძრავის გამოყენებისას ამოქმედების დრო 1,5...2-ჯერ მეტია, ვიდრე ორსადენიანის შემთხვევაში.

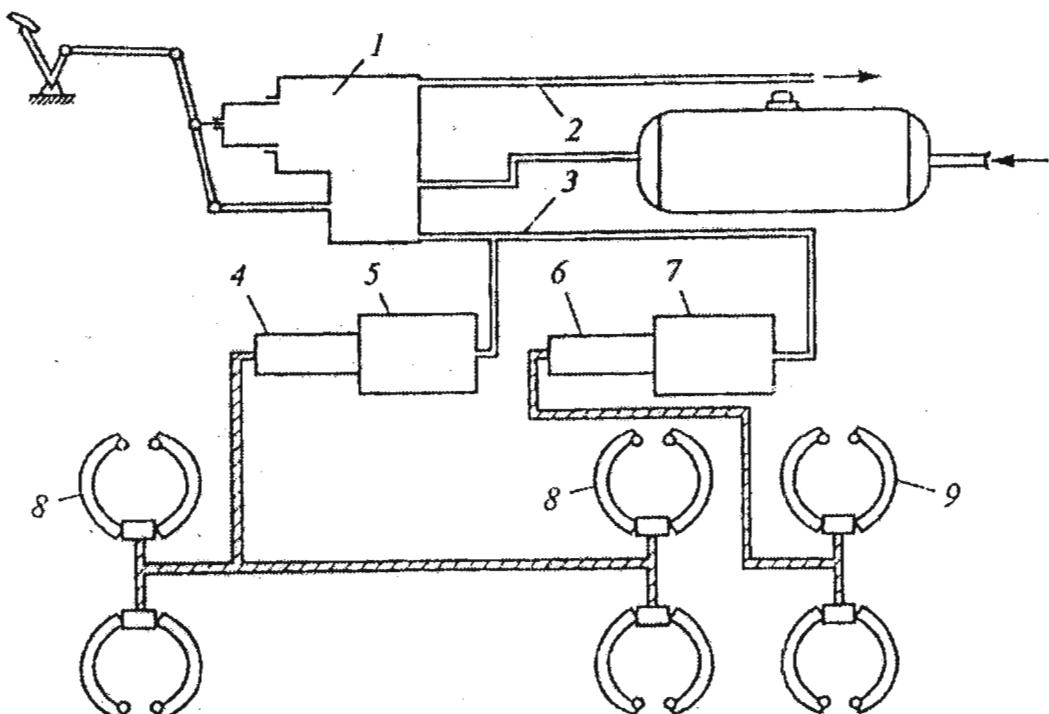


ნახ. 11.9. ავტომატარებლების ერთსადენიანი (ა) და ორსადენიანი (ბ)
პნევმატიკური ამძრავების სქემები:
1—კომპრესორი; 2—რეგულატორი; 3, 9—ბალონები; 4, 5—სამუხრუჭო ონკანის სექციები; 6,10—სამუხრუჭო კამერები; 7,11—შემაერთებელი თავები;
8—პაერგამანაწილებელი

აღსანიშნავია, რომ ორივე სახის პნევმოამძრავი მისაბმელის ავტომატურ დამუხრუჭებას უზრუნველყოფს ავტომობილ-საწევარისაგან მისაბმელის მოწყვეტის დროს. ამ შემთხვევაში შემაერთებელ მიღსადენში შეკუმშული პაერის წნევის დაცემას მოქმედებაში მოჰყავს პაერგამანაწილებელი 8, რომელიც ბალონიდან 9 შეკუმშულ პაერს მიაწვდის მისაბმელის სამუხრუჭო კამერებს 10.

სატვირთო ავტომობილების პნევმოპიდრავლიური სამუხრუჭო ამძრავი ნახ.11.10 შედგება ორი ძირითადი ნაწილისგან: პნევმატიკური და ჰიდრავლიკური. პნევმატიკურ ნაწილში შედის სამუხრუჭო ონკანი 1 და ორი პნევმოგამაძლიერებელი 5 და 7, რომლებიც ონკანის ქვედა სექციასთან არის მიერთებული მიღსადენით 3. ონკანის ზედა სექცია მიღსადენით 2 დაკავშირებულია მისაბმელის პნევმომოწყობილობასთან.

ჰიდრავლიკური ნაწილი ორკონტურიანია. შესაბამისად, მას აქვს ორი მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი 4 და 6 პნევმოგამაძლიერებლებით 5 და 7. სატერფულზე 10 დაწოლისას სამუხრუჭო ონკანიდან 1 მიღსადენით 3 შეკუმშული პაერი მიეწოდება ავტოგამაძლიერებლებს 5 და 7, რომლებსაც მოქმედებაში მოჰყავთ მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრები 4 და 6. შედეგად, ცილინდრიდან 4 ხდება ავტომობილის წინა და შუალედური ხიდების, ხოლო ცილინდრიდან 6 უკანა ხიდის თვლების, შესაბამისად, 8 და 9 სამუხრუჭო მექანიზმების ამოქმედება. იმავდროულად ონკანის 1 ზედა სექციიდან შეკუმშული პაერი მიღსადენით 2 მიეწოდება მისაბმელის სამუხრუჭო მექანიზმებს.



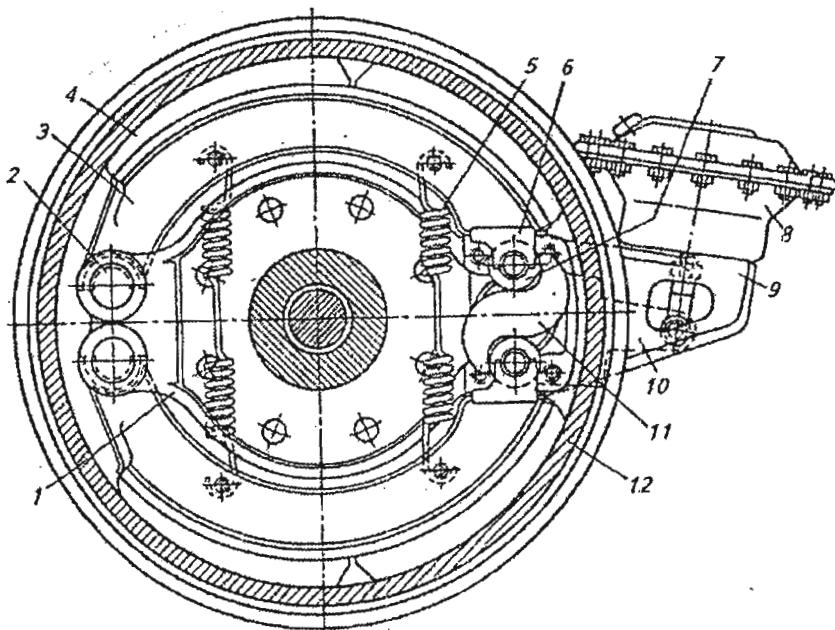
ნახ. 11.10. ავტომობილის პნევმოპიდრავლიური სამუხრუჭო ამძრავის სქემა:
1—ონკანი; 2 და 3—მიღსადენები; 4 და 6—მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრები; 5
და 7—პნევმოგამაძლიერებლები; 8 და 9—სამუხრუჭო მექანიზმები

ელექტროპნევმატიკური სამუხრუჭო ამძრავი გამოიყენება გრძელბაზიან სატვირთო ავტომობილებსა და მრავალმისაბმელიან ავტომატარებლებზე. იგი შედგება ელექტრული და პნევმატიკური ძირითადი ნაწილებისაგან, რომლებიც ასრულებენ შესაბამისად მართვისა და შემსრულებელი მოწყობილობების ფუნქციებს.

11.4. სამუხრუჭო სისტემების კონსტრუქციები

11.4.1. სამუხრუჭო მექანიზმების კონსტრუქციები

მუშტას მქონე სამუხრუჭო მექანიზმის (ნახ.11.11) მოწყობილობაში შედის დოლი 12, ხუნდები 3 ფრიქციული ზესადებით 4, საყრდენი დისკო (სუპორტი) 1, ხუნდების საყრდენები -2, გასაწევი მოწყობილობა 11 და ღრეჩოს მარეგულირებელი 10, მოსაჭიმი ზამბარები 5. ხუნდების ზედა ბოლოები გორგოლაჭებით 7 მიბჯენილია გასაწევ მუშტაზე 11 და ქვედა მცურავი ბოლოები კი საყრდენებზე 2. ეს უკანასკნელები ექსცენტრიულია და მათი საშუალებით ხდება ღრეჩოს რეგულირება ხუნდების ქვედა ბოლოებს და სამუხრუჭო დოლს 12 შორის. ხუნდების ზედა ბოლოებსა და დოლს შორის ღრეჩოს რეგულირება ხდება ბერკეტში 10 ჩაყენებული მარეგულირებლით.

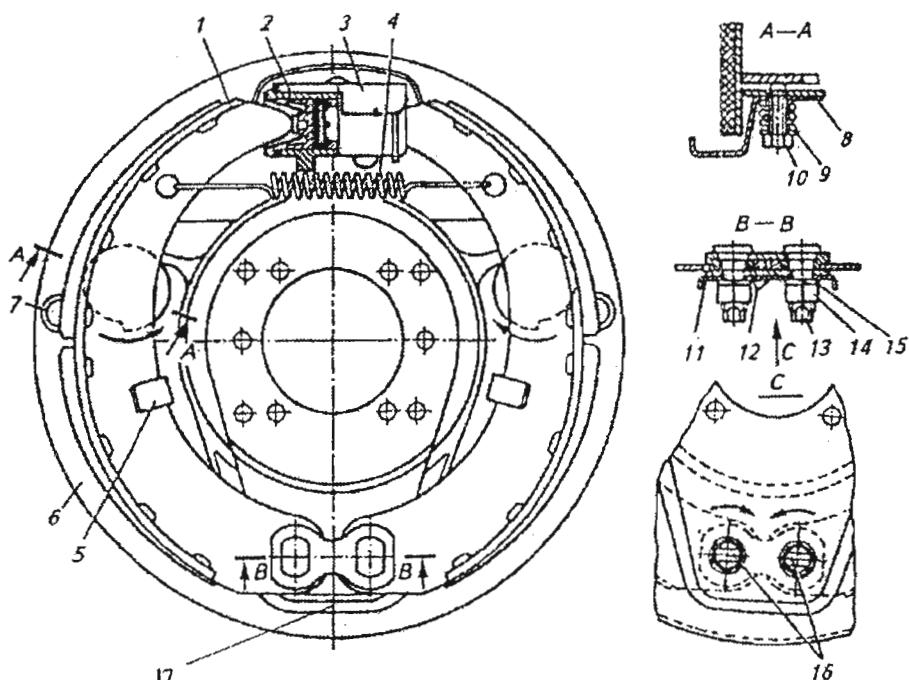


ნახ. 11.11. დოლური სამუხრუჭო მექანიზმი მუშტათ:

- 1—საყრდენი დისკო (სუპორტი); 2—ხუნდების საყრდენები; 3—ხუნდები;
- 4—ფრიქციული ზესადებები; 5—ზამბარები; 6—გორგოლაჭის საყრდენები;
- 7—გორგოლაჭები; 8—სამუხრუჭო კამერა; 9—კრონშტეინი; 10—სარეგულირო ბერკეტი; 11— მუშტა; 12—სამუხრუჭო დოლი

სამუხრუჭო დოლი შეიძლება დამზადდეს ჩამოსხმით ან დაშტამპვით. ჩამოსხმისას მასალად გამოიყენება სპილენძის, მოლიბდენის, ნიკელის ან ტიტანის მინარევებიანი თუჯი. შტამპვის შემთხვევაში კი იყენებენ ფურცლოვან ფოლადს, რომლის შიგა შრეს წარმოადგენს ლეგირებული თუჯი. სამუხრუჭო მექანიზმის ხუნდები მზადდება თუჯისგან ჩამოსხმით ან მსუბუქი შენადნობებისგან დაშტამპვის ან შედუღების გზით. ხუნდებზე მოქლონებით მიერთებულია ზესადები, რომელიც დამზადებულია ძირითადად აზბესტისგან სხვადასხვა მინარევების დამატებით.

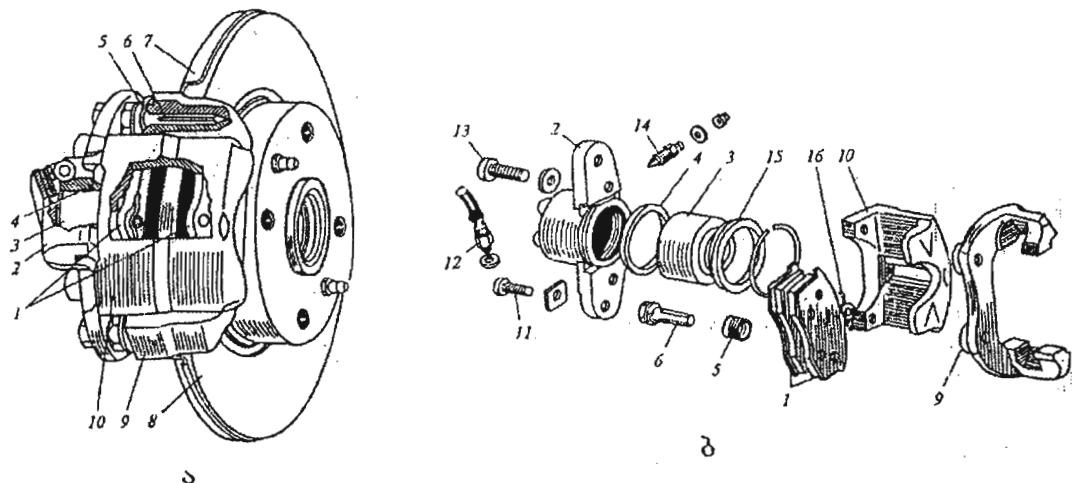
ორდგუშიანი პიდროცილინდრის მქონე დოლური სამუხრუჭო მექანიზმის მოწყობილობა ნაჩვენებია ნახ. 11.12-ზე. ხუნდები 1 დაყენებულია სუპორტზე 17 სახსრულად მიმაგრებულ თითებზე 13. თითები შესრულებულია ექსცენტრულად, რითაც შესაძლებელია ხუნდის ქვედა ნაწილში ზესადებსა და დოლს შორის არსებული ღრეჩოს რეგულირება. თითოეული საყრდენი თითის 13 გარე ტორსზე არის ჭდები (ჩაღრმავებები) 16, რომლებიც მიანიშნებს საყრდენი თითის კველაზე დიდი ექსცენტრისიტეტის მდებარეობაზე.



ნახ. 11.12. დოლური სამუხრუჭო მექანიზმი ორდგუშიანი პიდროცილინდრით:
 1—სამუხრუჭო ხუნდები; 2—თვლის პიდროცილინდრი; 3—თვლის ცილინდრის ეკრანი; 4—ზამბარა; 5—მიმმართველი კავი; 6—სამუხრუჭო ფარი; 7—დასახახი ლიუკი; 8—სარეგულირებელი ექსცენტრიკი; 9—მოზამბარე საყელური;
 10—სარეგულირებელი ექსცენტრიკის ჭანჭიკი; 11—საყრდენი თითის ფირფიტა;
 12—საყრდენი თითის ექსცენტრიკი; 13—საყრდენი თითი; 14—ქანჩი; 15—მოზამბარე საყელური; 16—ჭდე;
 17—სუპორტი

სამუხრუჭო მექანიზმის მონტაჟის დროს ჭდეები 16 უნდა განლაგდეს ერთმანეთის პირისპირ, როგორც ეს ნახაზზეა ნაჩვენები. ხუნდების ზედა ნაწილში ღრებოს რეგულირება ხდება ექსცენტრიკებით 8. ასეთი ტიპის სამუხრუჭო მექანიზმის ნაკლოვანებად ითვლება აქტიურ და პასიურ ხუნდებზე ზესადებების სხვადასხვა ინტენსიურობით ცვეთა.

დისკური სამუხრუჭო მექანიზმები ძირითადად გამოიყენება მსუბუქ ავტომობილებზე. მის კონსტრუქციაში (ნახ. 11.13) შედის: სამუხრუჭო დისკო 8, სამუხრუჭო ხუნდები 1, ხუნდების მიმმართველი 9 და სუპორტი 10. სამუხრუჭო ხუნდების აძვრა ხდება სამუხრუჭო ცილინდრით 2.



ნახ. 11.13. დისკური სამუხრუჭო მექანიზმი:

ა—საერთო ხედი; ბ—დეტალები; 1—ხუნდები; 2—ცილინდრი; 3—დგუში; 4—რგოლი; 5, 15—ხუფები; 6—თითო; 7—ფარი; 8—სამუხრუჭო დისკი; 9—მიმმართველი; 10—სუპორტი; 11, 13—ჭანჭიკები; 12, 14—შტუცერები; 16—ზამბარა

სამუხრუჭო ხუნდების მიმმართველს აქვს კავის ფორმა. იგი ჩამოსხმულია მაღალი სიმტკიცის თუჯისგან და ჭანჭიკებით მაგრდება საბრუნ მუშტაზე. მასში მოთავსებულია ორი სამუხრუჭო ხუნდი 1. სუპორტი 10 ჩამოსხმულია ასევე მაღალი სიმტკიცის მქონე თუჯისგან. იგი ორი ჭანჭიკით 11, 13 მიმაგრებულია სამუხრუჭო ცილინდრზე 2 და მასთან ერთად ქმნის მოძრავ შეერთებას – მცურავ კავს, უკანასკნელი ჭანჭიკებით 11 შეერთებულია ორ მცოცავ თითოთან 6, რომლებიც ჩაყენებულია ხუნდების მიმმართველის 9 ყრუ ნახვრეტებში. ნახვრეტები შევსებულია საცხებით, რაც განაპირობებს მცურავი კავის გადასაადგილებლად საჭირო ძალვის მუდმივობას. ხუფი 5 საცხეს აკავებს ნახვრეტებში და თითებს იცავენ სინესტის, მტვრისა და ჭუჭყისაგან.

სამუხრუჭო ხუნდები დამზადებულია ფოლადისგან და მათზე დამაგრებულია ზესადებები. ვიბრაციის გამორიცხვის მიზნით ხუნდები ზამბარის 16 საშუალებით მიძვენილია მიმმართველზე 9.

სამუხრუჭო ცილინდრში ჩასმულია ღრუ დგუში 3 ტრაპეციის ფორმის შემამჭიდროვებელი რგოლით 4. უკანასკნელი მოთავსებულია ცილინდრის დარაკებში. გადაადგილებისას დგუში რგოლს ეწევა თავისკენ, რაც იწვევს რგოლის დაგრეხას დარაკებში. დამუხრუჭების პროცესის შეწყვეტისთანავე რგოლი თავისი დრეკადობის გამო უზრუნველყოფს დგუშის მოცილებას სამუხრუჭო დისკოსგან და თან მიღწევა სამუხრუჭო დისკოსა და ხუნდს შორის დრეჩის ავტომატური რეგულირება. სამუხრუჭო ცილინდრს აქვს ორი შტუცერი 14 და 12. პირველით ხდება პაერის გამოდევნა პიდროამძრავიდან, ხოლო მეორეს საშუალებით სითხის მიწოდება. თუჯის სამუხრუჭო დისკო 8 მაგრდება თვლის მორგვზე. იგი შიგა მხრიდან დაცულია საბრუნ მუშტაზე დამაგრებული ფარით 7. დგუშთან და ცილინდრთან დაკავშირებული რეზინის ხუფი 15 ხურავს ცილინდრის შიგა სიღრუეს.

11.4.2. პიდრავლიკური ამძრავის ცილინდრები

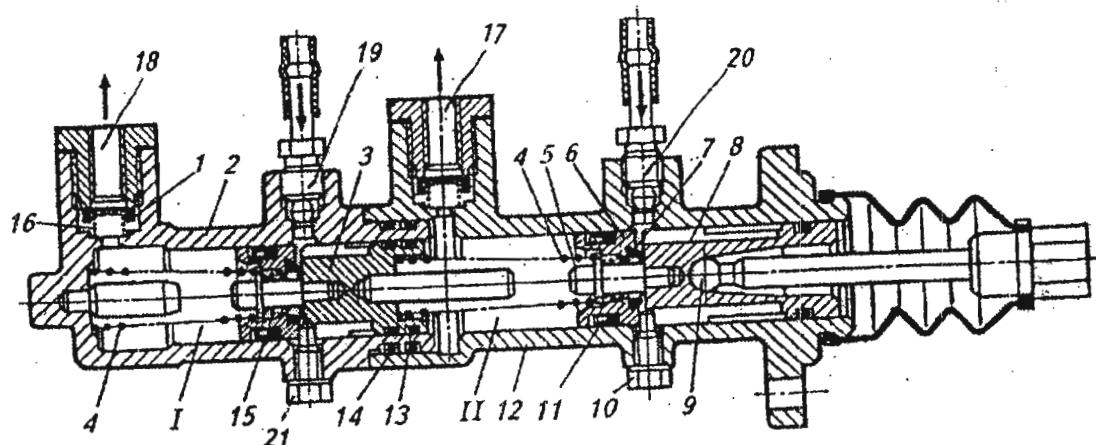
პიდრავლიკური ამძრავის მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი, როგორც ზემოთ აღინიშნა, შეიძლება იყოს ერთდგუშიანი ან ორდგუშიანი. ორდგუშიანი ამძრავის მოწყობილობა ნაჩვენებია ნახ.11.14-ზე. თუჯის კორპუსში 2, 12 ჩასმულია ორი დგუში 3, 8. ერთ დგუშს 8 მოქმედებაში მოჰყავს უკანა თვლის კონტური, მეორე დგუშს 3 კი წინა თვლების კონტური. დგუში 3 ჭოკის საშუალებით დაკავშირებულია სატერფულთან. დგუშები წარმოქმნიან ორ კამერას I და II, რომლებიც ხვრელებით 17 და 18 მილსადენების საშუალებით უკავშირდებიან უკანა და წინა თვლების სამუხრუჭო პიდროცილინდრებს. ხვრელების 19 და 20 თავზე მოთავსებულია თითო რეზერვუარი სამუხრუჭო სითხით.

როდესაც მუხრუჭის სატერფული აშვებულია, ზამბარა 4 დგუშს 3 გადაადგილებს უკიდურეს მარჯვენა (საწყის) მდგომარეობაში. ამასთან დგუში 3 მიეყრდნობა შემზღუდველს 21, ხოლო დგუში 8 ზამბარის 4 საშუალებით შემზღუდველს 10 კამერები ერთმანეთისგან გაყოფილია დგუშზე 3 ჩამოცმული რგოლით 13.

დგუშის თავის 6 წრიულ ღარაკში ჩასმულია რეზინის მამჭიდროებელი სამაჯური 11 და საბრჯენი მილისა 7. განმუხრუჭებულ მდგომარეობაში დგუშსა და მათ თავებს შორის წარმოქმნილია ღრეჩიოები, რომელთა საშუალებით რეზერვუარებიდან ხვრელებით 19 და 20 სამუხრუჭო სითხე ხვდება ცილინდრის სამუშაო კამერებში. დამუხრუჭებისას, სატერფულზე ზემოქმედების შედეგად დგუში 8 გადაადგილდება მარცხნივ, წრიული ღრეჩი აღარ გვექნება, რადგან დგუშის თავი მიებჯინება შემამჭიდროებელ რგოლს 13. ამის შემდეგ იწყება მუშა სვლა. სითხე ხვრელიდან 17 მიეწოდება უკანა თვლების სამუხრუჭო ცილინდრებს. პრაქტიკულად

იმავდოულად II კამერაში მოთავსებული სითხე გადაადგილებს დგუშს 3, რის შედეგადაც სითხე ხვრელიდან 18 მიეწოდება წინა თვლების კონტურს. თუ სამუხრუჭო ცილინდრი გამართულ მდგომარეობაშია, ორივე კონტურში სითხის წნევა ერთნაირი იქნება. სამუხრუჭო ცილინდრის კონსტრუქცია ამძრავის ერთი კონტურის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში უზრუნველყოფს მეორე კონტურის მუშაობას.

თუ ამძრავის დაზიანების გამო სითხე გამოიღვრება უკანა მუხრუჭების კონტურიდან, სატერფულზე დაწოლისას დგუში 8 მიებჯინება დგუშს 3. შედეგად I კამერაში შექმნილ სითხის წნევას მოქმედებაში მოყავს წინა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმები. თუ სითხე გამოიღვარა წინა მუხრუჭების კონტურიდან, დგუში 3 მიებჯინება I კამერის მარცხენა კედელს, მაშინ გაიზრდება II კამერაში მოთავსებული სითხის წნევა, რის გამოც ამოქმედდება უკანა თვლების პიდროცილინდრები.

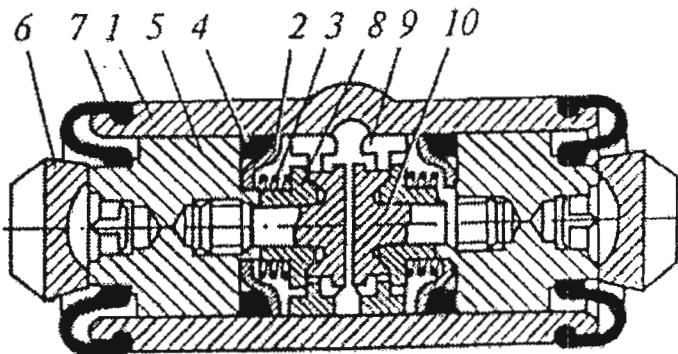


ნახ. 11.14. ორდენი მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი:

I,II-ცილინდრის კამერები; 1-ჭარბი წნევის სარქველი; 2,12-კარტერები; 3,8-დგუშები; 4-დგუშის უკან დამბრუნებელი ზამბარა; 5-საბრჯენი ღერო; 6-დგუშის თავი; 7-შემამჭიდროებელი ტორსული რგოლი; 9-საბიძებელა; 10,21-საბრჯენი ჭანჭიერები; 11-სამაჯური; 13,14-დგუშის და კორპუსის შემამჭიდროებელი რგოლები; 15-დგუშის თავის ზამბარა; 16-ჭარბი წნევის სარქველის ზამბარა; 17,18,19,20-ხერელები

ნახ.11.15-ზე ნაჩვენები თვლის სამუხრუჭო პიდროცილინდრის მოწყობილობაში შედის კორპუსი 1 დამცავი შალითებით 7, დგუშები 5 საბრჯენებით 6, შემამჭიდროებელი სამაჯური 4 საყრდენი ფინჯნებით 2 და გასაწევი ზამბარებით 3, მოწყობილობა სამუხრუჭო ხუნდებსა და დოლს შორის ღრეჩოს ავტომატური რეგულირებისათვის.

უკანასკნელი წარმოადგენს გაჭრილ საბრჯენ რგოლებს 9, საბრჯენ ხრახნებს 10 და გარე ჭილიბებს 8, რომელთაგან ყველა შედგება ორი ნახევრისაგან.



ნახ. 11.15. თვლის სამუხრუჭო პიდროცილინდრი:

1—კორპუსი; 2—ფინჯნები; 3—ზამბარები; 4—სამაჯურები; 5—დგუშები;
6—საბრჯენები; 7—შალითები; 8—გარე ჭილიბები; 9—რგოლები; 10—ხრახნები

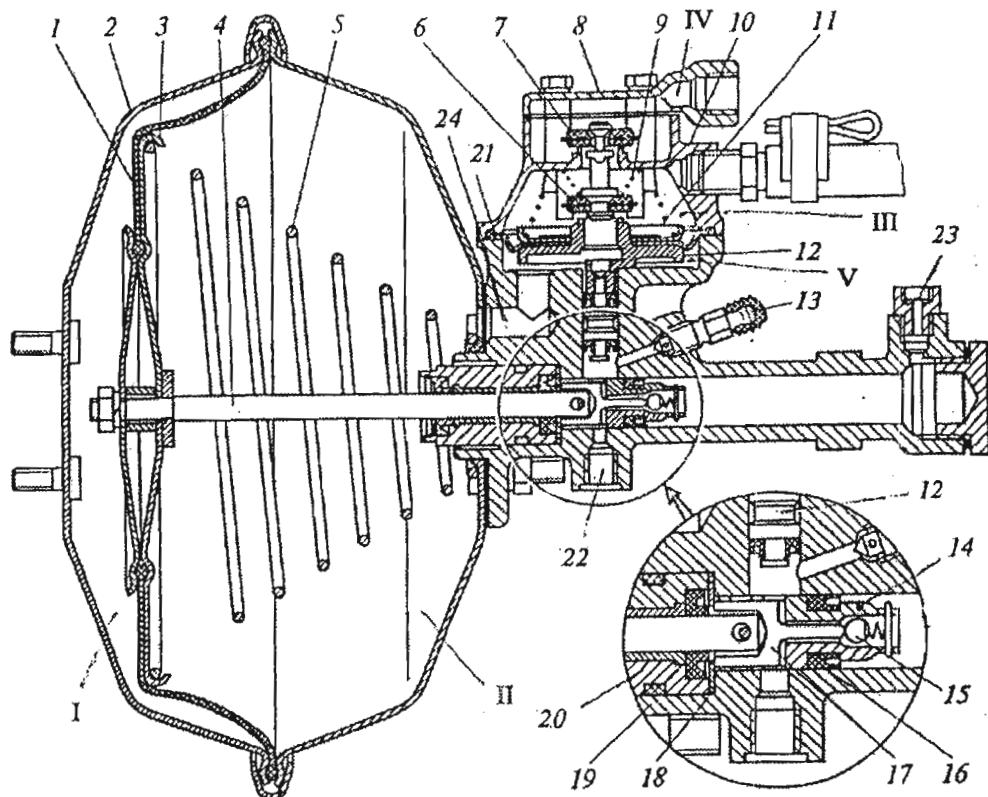
დგუშების საბრჯენების 6 კილოში შედის სამუხრუჭო ხუნდების ზედა თავები. რეზინის შალითები 7 ცილინდრს იცავენ დაჭუჭყიანებისაგან, ხოლო დგუშების ცილინდრთან შემჭიდროებას უზრუნველყოფენ ფინჯნები 2. ცილინდრის კორპუსში არსებული ქვედა ნახვრეტიდან ხდება ცილინდრში სამუხრუჭო სითხის მიწოდება, ხოლო ზედა ნახვრეტიდან—პიდროამძრავში არსებული პაერის გამოშვება ატმოსფეროში.

ხრახნები 10 ჩახრახნილია დგუშებში 5 და ებრჯინებიან გარე ჭილიბებს 8. საბრჯენი რგოლები 9 ცილინდრში ჩაყენებულია ჭექით, მის გადასაადგილებლად საჭიროა უფრო მეტი ძალვა, ვიდრე ზამბარების 3 მიერ განვითარებული სამუხრუჭო ხუნდების მომჭიმავი ძალვა. რგოლების 9 შიგა კინგსა და ხრახნების 10 თავებს შორის არსებული მცირე ღრეჩო უზრუნველყოფს ეფექტიანი დამუხრუჭებისათვის საჭირო დგუშის სვლას და ასევე ზღუდავს დგუშის ზედმეტად გადაადგილებას.

ხუნდების ფრიქციული ზესადებების გაცვეთისას საბრჯენი რგოლი სითხის წნევის ზემოქმედებით გადაადგილდება ცვეოის ტოლი სიდიდით. განმუხრუჭებისას ზამბარების 3 მოქმედებით დგუშები ბრუნდებიან უკან გარე ჭილიბების 8 საბრჯენი რგოლების 9 კინტებზე მიბრჯენამდე, რომლებსაც უკვე ცვეთის შესაბამისი მდგომარეობა უკავიათ. ამგვარად, ექსპლუატაციის დროს ადგილი ექნება ხუნდებსა და დოლს შორის ღრეჩოს ავტომატურ რეგულირებას.

11.4.3. პიდრავლიკური ამძრავის გამაძლიერებელი

პიდრავლიკური ამძრავის გამაძლიერებელი წარმოადგენენდამატებითი ენერგიის წყაროს, რის გამოც ააღვიდებენ ავტომობილის დამუხრუჭებას და მძლოლის მუშაობას. ამასთან მათი მწყობრიდან გამოსვლა ხელს არ უშლის დამუხრუჭების პროცესს. დღეისათვის ძირითადად გამოიყენება პიდროვაკუუმური. ვაკუუმური და პნევმატიკური ტიპის გამაძლიერებელები. ამასთან ამძრავის თითოეულ კონტურში ცალკე გამაძლიერებელია ჩართული. განვიხილოთ პიდროვაკუუმური გამაძლიერებელი, რომელიც შედგება ვაკუუმური კამერის, პიდროვილინდრის და მართვის სარქეელებისგან (ნახ. 11.16).



ნახ. 11.16. სამუხრუჭო ამძრავის პიდროვაკუუმური გამაძლიერებელი:

- 1—დიაფრაგმა; 2—კორპუსი; 3—დიაფრაგმის თეფშა; 4—დგუშის საბიძებელა; 5—ზამბარა; 6—ვაკუუმური სარქეელი; 7—ატმოსფერული სარქეელი; 8—კორპუსის სახურავი; 9—ატმოსფერული სარქელის ზამბარა; 10—მართვის სარქვლის კორპუსი; 11—მართვის სარქვლის ზამბარა; 12—მართვის სარქვლის ყვინთა; 13—სარქეელი; 14—დგუში; 15—დგუშის სარქეელი; 16—დგუშის სამაჯური; 17—სარქვლის საბიძებელა; 18—დგუშის საყრდენი რგოლი; 19—ცილინდრი; 20—მამჭიდროებელი; 21—მართვის სარქვლის დიაფრაგმა; 22, 23—ხერელები; 24—გაუხშოების გადამცემი არხი;

ვაკუუმური კამერის კორპუსში 2 მოთავსებულია დიაფრაგმა 1, რომლის თევზე 3 მიყრდნობილია კონუსური ზამბარა 5. თევზას 3 ცენტრალურ ხვრელში ჩამაგრებულია დგუშის საბიძებელას 4 ბოლო. ვაკუუმური კამერის ეწ. ატმოსფერული წნევის სიღრუე I და კავშირებულია ვაკუუმური სარქვლის 6 გარშემო სიღრუესთან III. ვაკუუმური კამერის (ეწ. გაუხშოების) სიღრუე II სპეციალური უკუსარქვლის საშუალებით დაკავშირებულია ძრავის შემშვებ მიღლსადენთან. გამაძლიერებლის ცილინდრში 19 მოთავსებულია მამჭიდროებელის კორპუსი 20, რომელიც ამავე დროს საბიძებელას 4 მიმმართველის როლს ასრულებს. მამჭიდროებელის კორპუსსა და ცილინდრის ტორსს შორის მოთავსებულია საყრდენი საყელური 18, რომელიც ზღუდავს ზამბარის 5 ზემოქმედებით სარქვლის მბიძგველის 17 და დგუშის 14 გადაადგილებას. საბიძებელა 4 დგუშის 14 უერთდება საბიძებელას 17 საშუალებით, რომელიც ზის დგუშის კილოში. დგუშში მოთავსებულია ბურთულიანი სარქველი 15. ცილინდრში დგუში შემჭიდროებულია სამაჯურის 16 საშუალებით. საბიძებელა 17 წარმოადგენს ბრტყელ კავს. მას აქვს დგუშის კილოში გადაადგილების საშუალება. ცილინდრში ჩახრახნილია გადამშვები სარქველი 13, რომლის დანიშნულებაა ჰაერის გამოშვება.

ს ცილინდრის 19 მილტუჩას და კორპუს 10-ს შორის მოთავსებული არის დიაფრაგმა 21. მის ცენტრალურ ხვრელში ჩასმულია ვაკუუმური სარქვლის 6 ბუდე. ეს უკანასკნელი შესრულებულია ყვინთასთან 12 ერთად, რომლის მილტუჩი ეხება დიაფრაგმას. ზამბარა 11 აწვება დიაფრაგმას, რის გამოც ყვინთა დგას ქვედა მდგომარეობაში. ყვინთა ჩასმულია ცილინდრის 19 ხვრელში. ვაკუუმის 6 და ატმოსფეროს 7 ბრტყელი რეზინის სარქველები ერთმანეთთან შეერთებულია ღეროს საშუალებით და სარქველი 7 ზამბარის 9 ზემოქმედებით ჩამოწეულია ქვევით. როცა ატმოსფეროს სარქველი თავის ბუდეში ზის, სიღრუეები III და IV განმხოლოებულია.

როდესაც სამუხრუჭო სატერფული აშვებულია, მაშინ დიაფრაგმა 1, საბიძებელა 4 და დგუში 14 ზამბარის 5 ზემოქმედებით იმყოფება უკიდურეს მარცხენა (საწყის) მდგომარეობაში. ამ დროს საყელურზე 18 მიყრდნობილი საბიძებელა 17 ხსნის სარქველს 15. დიაფრაგმა 21 და ყვინთა 12 იმყოფება ქვედა მდგომარეობაში, ვაკუუმის სარქველი 6 ლია, ხოლო ატმოსფეროს სარქველი 7 დაკეტილია.

უნდა აღინიშნოს, რომ ძრავის გაშვებისას გაუხშოება მისი შემშვები მიღლიდან უკუსარქველის და ვაკუუმური ბალონის გავლით გადაეცემა ვაკუუმური კამერის სიღრუეს II. აქედან არხის 24 საშუალებით გაუხშოება გადაეცემა სიღრუეს V და გადებული ვაკუუმის სარქვლიდან 6 - სიღრუეს III. უკანასკნელიდან კი გაუხშოება გადაეცემა ვაკუუმური კამერის სიღრუეს I. ამგვარად, დამუხრუჭების დაწყებამდე გამაძლიერებლის ყველა ნაწილში გაუხშოებაა შენარჩუნებული. სამუხრუჭო სატერფულზე დაწოლისას მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრიდან სითხე წნევით ხვრელიდან 22

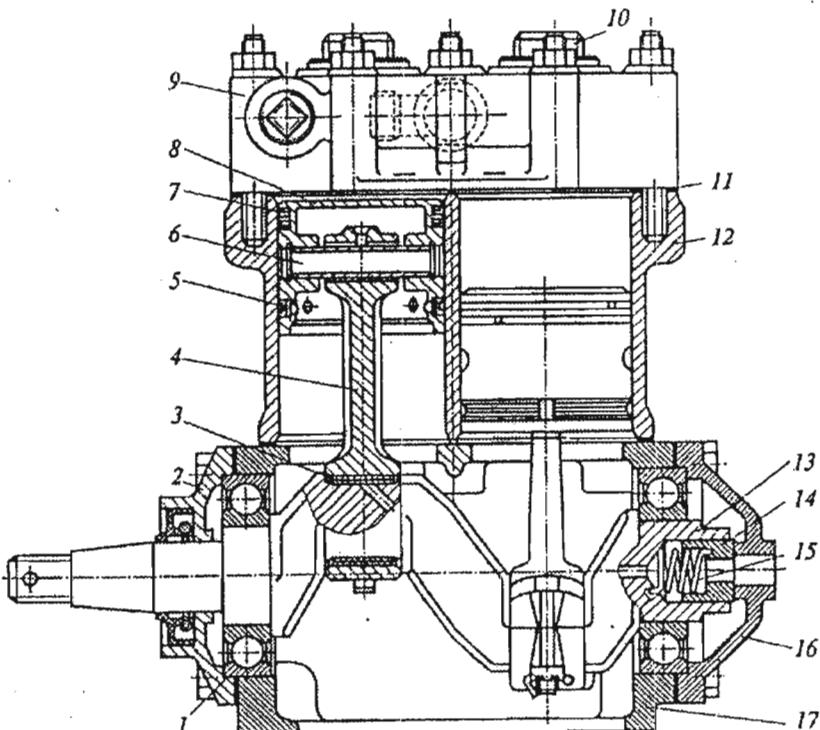
შედის გამაძლიერებლის ცილინდრში 19, აქედან კი ბურთულა სარქველის 15 გავლით მიეწოდება თვლების პიდროცილინდრებს. წნევა მათში იზრდება და იწყება ავტომობილის დამუხრუჭება, მაგრამ იმავდროულად იზრდება სითხის ძალვა ყვინთას 12 ბოლოზეც, რის გამოც ყვინთა გადაადგილდება ზევით, დაკეტავს ვაკუუმის სარქველს 6. ყვინთას შემდგომი გადაადგილებისას ზევით ღეროს საშუალებით იღება ატმოსფერული სარქველი 7, საიდანაც გაუხშოების გამო ატმოსფერული პაერი შედის სიღრუეში III, აქედან კი შლანგით მოხვდება ვაკუუმური კამერის სიღრუეში I. უკანასკნელში პაერის წნევა იზრდება. შედეგად მემბრანა 1 კუმშავს ზამბარას 5, გაიღუნება და საბიძგელით 4 მარჯვნივ გადაადგილებს დგუშს 14. დგუშთან ერთად გადაადგილების გამო სარქველის საბიძგელა 17 სცილდება საყრდენ საყელურს 18, ვეღარ აწვება ბურთულას და ბურთულა სარქველი 15 თავისი ზამბარის ზემოქმედებით იხურება. საბიძგელას 4 მიწოლით დგუშის შემდგომი გადაადგილება მარჯვნივ უზრუნველყოფს ცილინდრიდან 19 სითხის შემდგომ გადადევნას თვლების პიდროცილინდრებში, მათში სითხის წნევის დამატებით გაზრდას და ამით – ავტომობილის დამუხრუჭების გაძლიერებას. რამდენადაც დიდი იქნება პაერის წნევა სიღრუეში I, მით მაღალი იქნება გამაძლიერებლის ეფექტიანობა და ამასთან იქნება პროპორციული სატერფულზე მოქმედი ძალვისა, რადგან მასზეა დამოკიდებული გამაძლიერებელში გაუხშოების და პაერის წნევის მარეგულირებელი სარქველების 6, 7 გაღების სიდიდე და ხანგრძლივობა. განმუხრუჭებისას, ანუ სატერფულზე დაწოლის შეწყვეტისას ყვინთაზე მოქმედი სითხის წნევა მცირდება, ზამბარის 11 მოქმედებით დიაფრაგმა 21 ქვევით იღუნება და იხსნება ვაკუუმის სარქველი 6. პაერის წნევა I და III სიგრცეებში მცირდება და ვაკუუმის კამერაში დიაფრაგმის 1 ორივე მხარეს გაუხშოება ერთნაირი ხდება. ამის შედეგად დიაფრაგმა 1, მბიძგველი 4 და დგუში 14 ზამბარის 5 მოქმედებით დაბრუნდება საწყის მდგომარეობაში. მბიძგველი 17 მიეყრდნობა საყელურს 18, გააღებს ბურთულიან სარქველს 15, სამუხრუჭო სითხე თვლების ცილინდრებიდან ბრუნდება მთავარ ცილინდრში და დამუხრუჭება შეწყვდება.

პიდროვაკუუმური გამაძლიერებელი მუშაობს მხოლოდ ძრავის მუშაობისას, ე.ი. როცა გაუხშოებაა ვაკუუმურ კამერაში. ძრავის უეცარი გამორთვის შემთხვევაში პიდროვაკუუმური გამაძლიერებლის მუშაობა, რაც საკმარისია მხოლოდ ერთი ან ორი დამუხრუჭებისათვის, ხორციელდება უკუსარქვლის ავტომატური დახურვის გამო ვაკუუმურ კამერაში შენარჩუნებული გაუხშოების ხარჯზე. შემდეგი დამუხრუჭებების ეფექტიანობა მხოლოდ მძლოლის მიერ სატერფულზე მოქმედ ძალვაზე იქნება დამოკიდებული.

11.4.4. სამუხრუჭო სისტემის პნევმატიკური ამძრავის ხელსაწყოები კომპრესორი

კომპრესორის დანიშნულებაა პაერის შეკუმშვა და მისი მიწოდება სამუხრუჭო სისტემისათვის. იგი აძვრას ღებულობს ძრავის მუხლა ლილვიდან ღვედური ან კბილანური გადაცემის საშუალებით. კომპრესორი შედგება ცილინდრების ბლოკის 12 (ნახ.11.17), მისი სახურავის 9 და კარტერისაგან 17. ცილინდრების ბლოკსა და სახურავს შორის მოთავსებულია შემამჭიდროებული შუასადები 11. მუხლა ლილვი 13 ბრუნავს ორ ბურთულებიან საკისარზე 1. მის საბარბაცე ყელებზე, რომლებზეც განლაგებულია ანტიფრიქციული სადებები 3 დაყენებულია ბარბაცები 4, რომელთა ზედა ბოლოები მცურავი თითებით 6 დაკავშირებულია დგუშებთან 8. დგუშებზე განლაგებულია ორ-ორი საკომპრესიო და თითო ზეთმომხსნელი რგოლი. ცილინდრების ბლოკის სახურავში მოთავსებულია ფირფიტოვანი შემშვები და გამშვები სარქველები ზამბარებით.

21



ნახ. 11.17. კომპრესორი:

1—ბურთულებიანი საკისრები; 2,16—საკისრების სახურავები; 3—სადებები; 4—ბარბაცები; 5—ზეთმომხსნელი რგოლები; 6—დგუშის თითები; 7—საკომპრესიო რგოლები; 8—დგუშები; 9—ცილინდრების ბლოკის სახურავი; 10—სარქველების საცობები; 11—შუასადები; 12—ცილინდრების ბლოკი; 13—მუხლა ლილვი; 14—შემამჭიდროებელი; 15—ზამბარა; 17—კარტერი

კომპრესორი მუშაობს ორტაქტიანი სქემის მიხედვით. შეწოვის ტაქტის დროს პაერი საპაერო ფილტრიდან შემშვები სარქვლის გავლით შეიწოვება ცილინდრში, კუმშვის ტაქტის დროს შეიკუმშვება და გამშვები სარქვლის და წნევის რეგულატორის გავლით გადაიჭირხება სამუხრუჭო ამძრავის საპაერო ბალონებში.

ზეთი კომპრესორს მიეწოდება ძრავის საზეთუ მაგისტრალიდან შემაჭიდროებლის 14 გავლით. იგი მუხლა ლილვის არხებიდან წნევით გადაედინება ბარბაცის თავების მოხახუნე ზედაპირებსა და შესაბამის საკისრებზე. მუხლა ლილვის საკისრები, დგუშის თითო და ცილინდრის კედლები იზეთება გაშხეფვით, რის შემდეგაც ზეთი ჩაიღვრება კარტერის ქვეშში.

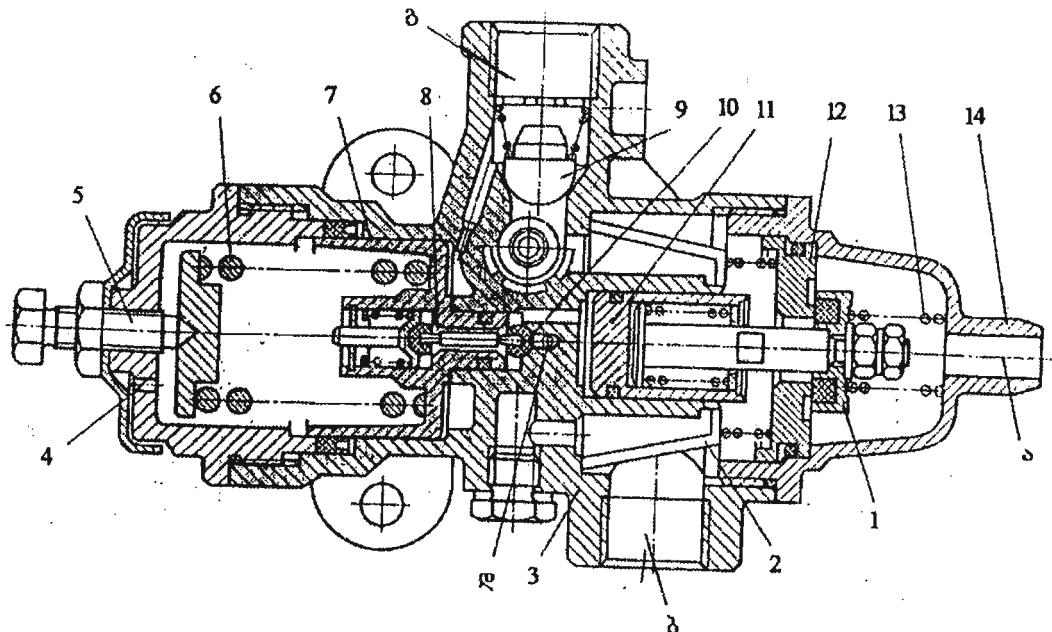
კომპრესორის ცილინდრის კედლების გაგრილება ხდება პაერით ან სითხით, ხოლო სახურავის – გაგრილების სისტემიდან შემოსული სითხით.

კომპრესორს გააჩნია განმტვირთავი მოწყობილობა, რომელსაც ბალონებში პაერის წნევა თუ ნორმა-0,6 მპა-ს გადააჭარბებს, კომპრესორი გადაჰყავს უქმ სვლაზე.

ტენმომცილებლის დანიშნულებაა კომპრესორიდან პნევმოსისტემისათვის მიწოდებული შეკუმშული პაერის გაგრილება, მისგან ტენის მოცილება და წარმოქმნილი წვეთოვანი ტენის ავტომატური გადმოღვრა ატმოსფეროში. მისი ძირითადი ნაწილებია წიბოებიანი ალუმინის კლაკნილა მილის ტიპის რადიატორი და თავად ტენმომცილებელი, რომლებიც მილტუნითაა ერთმანეთთან მიერთებული. რადიატორის გაყინვის შემთხვევებში, შეკუმშული პაერი მისი გვერდის ავლით ხვდება პნევმოსისტემაში.

წნევის რეგულატორი (ნახ. 11.18) ავტომატურად უზრუნველყოფს სამუხრუჭო პნევმატიკურ ამძრავში პაერის წნევის შენარჩუნებას სათანადო ზღვრებში(0,65...0,8) მპა. იგი ამავე დროს ასრულებს ფილტრის და დამცველი სარქვლის ფუნქციას. რეგულატორის კორპუსი 3 დახურულია ორი სახურავით 4 და 14. ზედა სახურავის 4 ქვეშ მოთავსებულია გამაწონასწორებელი დგუში 7, რომლის ზამბარის 6 დაჭიმულობა რეგულირდება ჭანჭიკით 5. დგუშში მოთავსებულია შემშვები 10 და გამომშვები 8 სარქველები, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებული არიან. დეროთი. ქვედა სახურავის 14 საშუალებით კორპუსზე მიბჯენილია განმტვირთავი სარქვლის 1 ბუდე 12 და ფილტრი 2. განმტვირთავი სარქველი 1, რომელიც დეროთი დაკავშირებულია დგუშთან 11, მიბჯენილია ბუდეზე 12 ზამბარით 13.

შეკუმშული პაერი კომპრესორიდან ბ გამომყვანის, ფილტრის 2, უკუსარქვლის 9 და ბ გამომყვანის გავლით მიღის სისტემაში. იმავდროულად შეკუმშული პაერის წნევა მოქმედებს დგუშზე 7 და ასევე შემშვებ სარქველზე 10. უკანასკნელზე წნევის ზემოქმედება ხდება დ არხის საშუალებით, რომელიც დაკავშირებულია დგუშის 7 ქვედა სივრცესთან. დგუშის 11 ზედა სივრცე გამომშვები სარქვლით 8 უკავშირდება ატმოსფეროს.



ნახ. 11.18. წნევის რეგულატორი:

ა—ატმოსფეროსთან დამაკავშირებელი გამომყენი; ბ—კომპრესორთან დამაკავშირებელი გამომყენი; გ—რესივერთან დამაკავშირებელი გამომყენი; დ—დგუშის 7 ქვედა სივრცესთან დამაკავშირებელი არხი.
 1—განმტვირთავი სარქეელი; 2—დენის ფილტრი; 3—კორპუსი; 4—სახურავი; 5—ჭანჭიკი; 6—ზამბარა; 7—გამაწონასწორებელი დგუში; 8—გამომშვები სარქეელი; 9—უკუსარქველი; 10—შემშვები სარქეელი; 11—განმტვირთავი დგუში; 12—სარქვლის ბუდე; 13,15—ზამბარები; 14—სახურავი

როდესაც წნევის სიდიდე მიუახლოვდება დასაშვების ზედა ზღვარს — 0,8 მპა-ს, გამაწონასწორებელი დგუში 7 აიწევს ზევით, გამომშვები სარქეელი 8 დაიხურება და შემშვები 10 გაიღება. ამის შედეგად დგუშის 11 თავზე არსებული სივრცე დაუკავშირდება და არხს. დგუში 11 წნევით გადაადგილდება ქვევით და გააღებს განმტვირთავ სარქეელს 1. შეკუმშული ჰაერი და დაგროვილი წყლის კონდენსატი ა გამომყენით გადის ატმოსფეროში. შესაბამისად ხდება დაწევა შეკუმშული ჰაერის წნევის. როცა ეს უკანასკნელი მიუახლოვდება ქვედა დასაშვებ ზღვარს 0,65 მპა, მარეგულირებელი ზამბარა 6 დაბლა დასწევს გამაწონასწორებელ დგუშს 7, გაიხსნება გამომშვები სარქეელი 8 და წნევა დგუშის 11 ზედა სივრცეში შემცირდება. ზამბარის 13 ზემოქმედებით დგუში 11 ზევით აიწევა, სარქეელი 1 დაიხურება და დაიწყება კომპრესორიდან რეზერვუარში ჰაერის დაჭირხვა.

სარქეელი 1 დამცველის ფუნქციასაც ასრულებს, თუ რაიმე მიზეზის გამო რეგულატორი არ ამოქმედდება. როცა წნევა მიაღწევს 1,0–1,35 მპა-ს, სარქეელი 1 დაძლევს ზამბარების 13 და 15 წნევას, გაიღება და შეკუმშული ჰაერის საჭირო რაოდენობას გამოუშვებს

ატმოსფეროში. რეგულატორს აქვს სარქველი პაერის მისაწოდებლად, მაგალითად საბურავების დასაბერად და სხვა მიზნებისათვის.

სამუხრუჭო ძალების რეგულატორის დანიშნულებაა უკანა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმებზე პიდრავლიკური ან პნევმატიკური ამძრავით გადაცემული წნევის და ამით სამუხრუჭო ძალების ავტომატური რეგულირება უკანა ხიდზე მოსული ღერძული დატვირთვის სიდიდის მიხედვით, რათა არ მოხდეს ავტომობილის იუზი და შესაძლებელი გვერდმოქნევა. რეგულატორი ჩართულია უკანა მუხრუჭების ამძრავის კონტურში, მუშაობს როგორც სარქველი და ამძრავიდან უკანა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმებზე გადაცემული სითხის ან პაერის წნევას ცვლის უკანა ხიდის მიმართ ძარის მდგომარეობისაგან დამოკიდებულებით.

გაყინვისგან დამცველის დანიშნულებაა პნევმატიკური სამუხრუჭო სისტემის მილსადენებში და ხელსაწყოებში კონდენსატის გაყინვის აცილება. იგი უმეტეს შემთხვევაში განთავსებულია წნევის რეგულატორსა და საპაერო ბალონებს შორის. აღნიშნული ხელსაწყოს სახელურზე დაწოლით ძრავის გაშვებამდე პნევმოსისტემის მილებში შეიიფრქვევა სპირტი, რაც ხელს უშლის კონდენსატის გაყინვას. სამუშაო დღის განმავლობაში ეს ოპერაცია სრულდება 3...5-ჯერ.

სამუხრუჭო ონკანის დანიშნულებაა რესივერიდან შეკუმშული პაერის მიწოდება ავტომობილის და მისაბმელის სამუხრუჭო მექანიზმებში და მართვა.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით სამუხრუჭო ონკანი არის პირდაპირი მოქმედების, უკუმოქმედების და კომბინირებული. პირდაპირი მოქმედების ონკანებში მასზე მოქმედი ძალვის გაზრდით, მის სივრცეში წნევა იზრდება, ხოლო უკუმოქმედების ონკანებში – მცირდება.

მომსახურების კონტურების რიცხვის მიხედვით ონკანი შეიძლება იყოს ერთ, ორ, სამ და მრავალსექციანი. სამუხრუჭო ონკანის მართვა ხდება მექანიკურად – ბერკეტების და წევების ან პიდრავით.

სამუხრუჭო ონკანის ძირითადი ელემენტებია: შემშვები (საპაერო) და გამომშვები (ატმოსფერული) სარქველები, მოთვალითვალე მექანიზმი. სარქველი ფორმის მიხედვით შეიძლება იყოს ბრტყელი, კონუსური და სფერული. მათ შეიძლება ჰქონდეთ ერთი ან ორი ბუდე. ამასთან ბუდე შეიძლება იყოს უმრავი ან მოძრავი. ონკანის მიყოლი მექანიზმი ეს არის ელემენტი, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს მის სივრცეში პაერის წნევის ცვლილება შემავალ მოქმედებისაგან (ძალა, გადაადგილება, წნევა) დამოკიდებულებით.

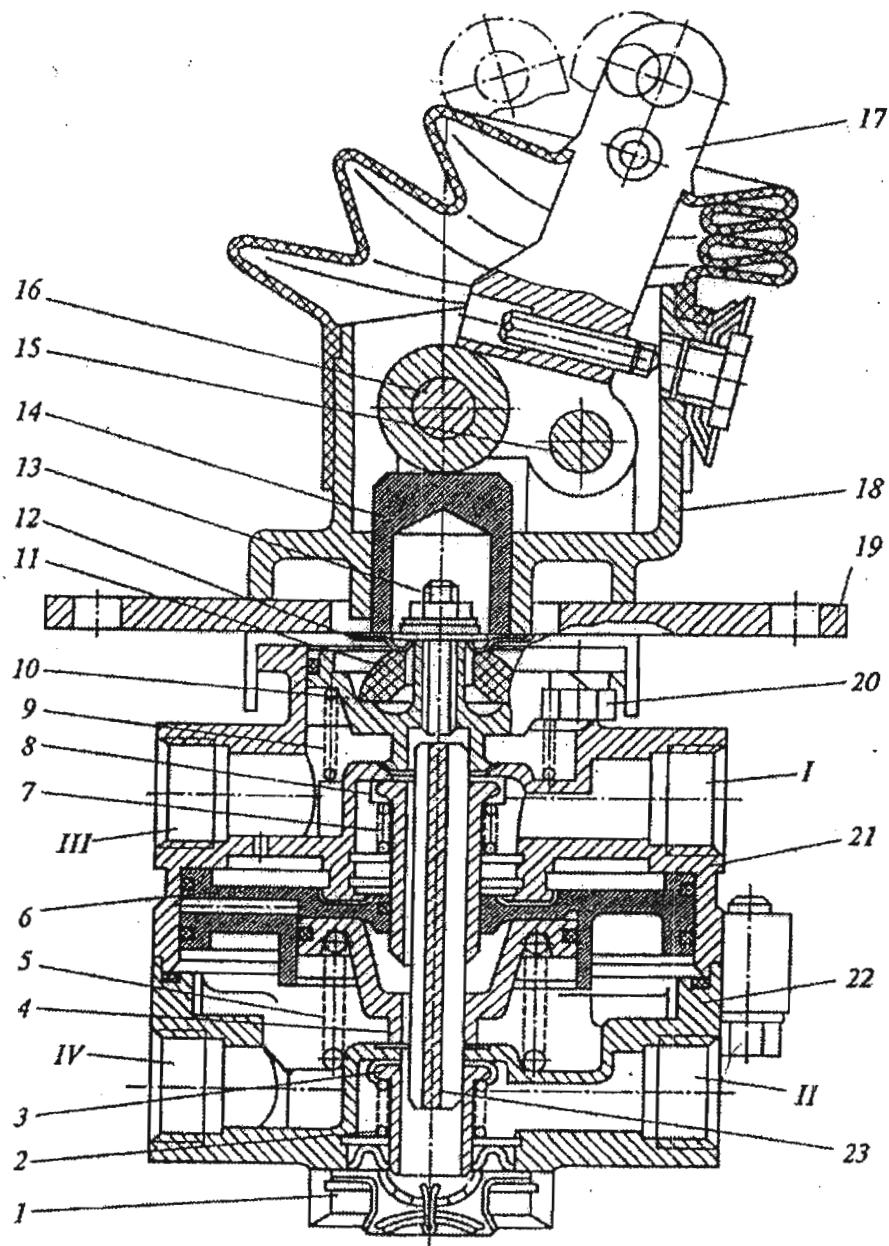
ორსექციანი ონკანის თითოეული სექცია, ცალ-ცალკე უზრუნველყოფს ავტომობილის წინა და უკანა თვლების სამუხრუჭო კონტურების მართვას. იგი შედგება (ნახ.11.19) ზედა 21 და ქვედა 22 კორპუსებისაგან, რომელთან გამომყვანები I და II, შესაბამისად დაკავშირებულია უკანა და წინა თვლების სამუხრუჭო კონტურების

საპაერო ბალონებთან, ხოლო გამომყვანები III და IV – უკანა და წინა თვლების კონტურების პნევმატიკურ სამუხრუჭო გამაძლიერებლებთან.

როცა სატერფული აშვებულია, სარქველი 8 ღიაა და გამაძლიერებლების პნევმატიკური კამერები დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან. ზამბარის 9 ზემოქმედებით დგუშს 10 უკავია ზედა ზღვრული მდგომარეობა, რომლის დროსაც გამომყვანი III ასევე დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან, ხოლო გამომყვანი I განმხოლოებულია III გამომყვანთან და II კი IV-თან.

დამუხრუჭებისას, ე.ი. სატერფულზე ზემოქმედებისას ბერკეტი 17 შემობრუნდება ლერძზე 15 და გორგოლაჭით 16 დააწვება საბიძგებელას 14. უკანასკნელი ბრტყელი ზამბარის 12 თევზას საშუალებით კუმშავს დემპფერს 11 და ქვევით გადაადგილებს დგუშს 10. დგუში თავის მხრივ შეკუმშავს ზამბარას 9, დახურავს სარქველის 8 გამშვებ ფანჯარას, რითაც განამხოლოებს გამომყვანს III ატმოსფეროსაგან და სარქველს 8 გააღებს, მოაცილებს უძრავ ბუდეს. შეკუმშული ჰაერი ბალონიდან გამომყვანის I, ღია სარქვლის 8 და გამომყვანის III გავლით მიეწოდება უკანა თვლების სამუხრუჭო კონტურის გამაძლიერებლების პნევმატიკურ კამერებს. III გამომყვანის ნახვრეტიდან შეკუმშული ჰაერი მიეწოდება დიდი დგუშის 6 ზემოთ სივრცეში. წნევის ზემოქმედებით დგუში გადაადგილდება ქვევით, შეკუმშავს ზამბარას 5, ქვევით დაწევს ჰატარა დგუშს 4, რომელიც გადაკეტავს სარქველის 3 გამომშვებ ფანჯარას 1, ერთდროულად გამომყვანი IV განმხოლოვდება ატმოსფეროსაგან და გაიღება სარქველი 3. შეკუმშული ჰაერი ბალონიდან გამომყვანის II, ღია სარქვლის 3 და გამომყვანის IV გავლით მიეწოდება წინა თვლების სამუხრუჭო კონტურის პნევმოგამაძლიერებლებს. დგუშზე 6 ზემოდან მოქმედი ძალას აწონასწორებს დგუშზე 6 და 4 ქვევით მოთავსებული შეკუმშული ჰაერი.

ონკანში შეკუმშული ჰაერი შემოედინება მანამდე, სანამ ბერკეტზე 17 დაწოლის ძალა არ გაუტოლდება დგუშზე 10 მოქმედ წნევას. ამგვარად, ასეთი ონკანის გამოყენებისას სამუხრუჭო ეფექტის სიდიდე დამოკიდებულია სატერფულზე მოდებული ძალისაგან, რაც სამუხრუჭო ძალის საექსპლუატაციო პირობების მიხედვით მართვის საშუალებას იძლევა.



ნახ. 11.19. სამუხრუჭო ონკანი:

1—გამომშევები ფანჯარა; 2—ქვედა სარქველის ზამბარა; 3—ქვედა სექციის სარქველი; 4—პატარა დგუში; 5,12—ზამბარები; 6—დიდი დგუში; 7—ზედა სარქველის ზამბარა; 8—ზედა სექციის სარქველი; 9—ზედა სექციის ზამბარა; 10—ზედა სექციის დგუში; 11—დემპფერი; 13—ჭანჭიკი; 14—საბიძგელა; 15—ბერევტის დერძი; 16—გორგოლაჭი; 17—ამძრავი ბერევტი; 18—ამძრავი ბერევტის კორპუსი; 19—კრონშტეინი; 20—ჯანჩი; 21—ზედა კორპუსი; 22—ქვედა კორპუსი; 23—დერო; I, II, III და IV — გამომყვანები

განმუხრუჭებისას ზამბარების ზემოქმედებით დგუშები გადაადგილდება ზევით, იხურება სარქველები 8 და 3, იღება სარქველების გამშვები ფანჯრები და ხდება გამოყვანების III და IV დაკავშირება ატმოსფეროსთან ღრუ ტანიანი ღეროს 23 საშუალებით.

პირველი სამუხრუჭო კონტურის (ზედა სექცია) დაზიანების შემთხვევაში ძალვა ბერკეტიდან 17 ჭანჭიკით 13 გადაეცემა ღრუტანიან ღეროს 23, რომელიც ხისტადა შეერთებული დგუშთან 4 და გააღებს ფანჯარას 7. ამგვარად მოხდება მეორე სექციის მექანიკური მართვა. თუ დაზიანდება მეორე კონტური (ქვედა სექცია), მაშინ დგუში 6 მიებჯინება კორპუსის ქვედა საყრდენს და ონკანის ზედა სექცია ჩვეულებრივად იმუშავებს.

საპარო ბალონების (რესივერის) დანიშნულებაა ავტომობილის სხვადასხვა სამუხრუჭო კონტურის მომარაგება შეკუმშული პაერით, ასევე პაერის მიწოდება ავტობუსის მგზავრთათვის განკუთვნილი კარების მართვისათვის და სხვა. მათი რაოდენობა დამოკიდებულია პნევმოამძრავის სქემაზე (ნახ.11.8). ბალონებს აქვთ ონკანი კონდენსატის ჩამოსალვრელად და პნევმატიკური გადამწოდი ხელსაწყოთა დაფაზე განლაგებული სასიგნალო ლამპისათვის. უკანასკნელი ჩაირთვება მაშინ, როცა პაერის წნევა რომელიმე სამუხრუჭო კონტურში 0,5 მპა-ზე ქვევით დაიწევს. მძლოლის კაბინაში ხელსაწყოთა დაფაზე დაყენებული მანომეტრით 9 (ნახ. 11.8-ზე) კი ხდება სხვადასხვა ბალონში წნევის გაკონტროლება, რამდენადაც მისი სხვადასხვა სკალები უჩვენებენ პაერის წნევას თითოეულ სამუხრუჭო კონტურში ცალ-ცალკე-ბალონებში შეკუმშული პაერის მარაგმა უნდა უზრუნველყოს ავტომობილის რამდენჯერმე დამუხრუჭება კომპრესორის მუშაობის შეწყვეტის შემდეგ.

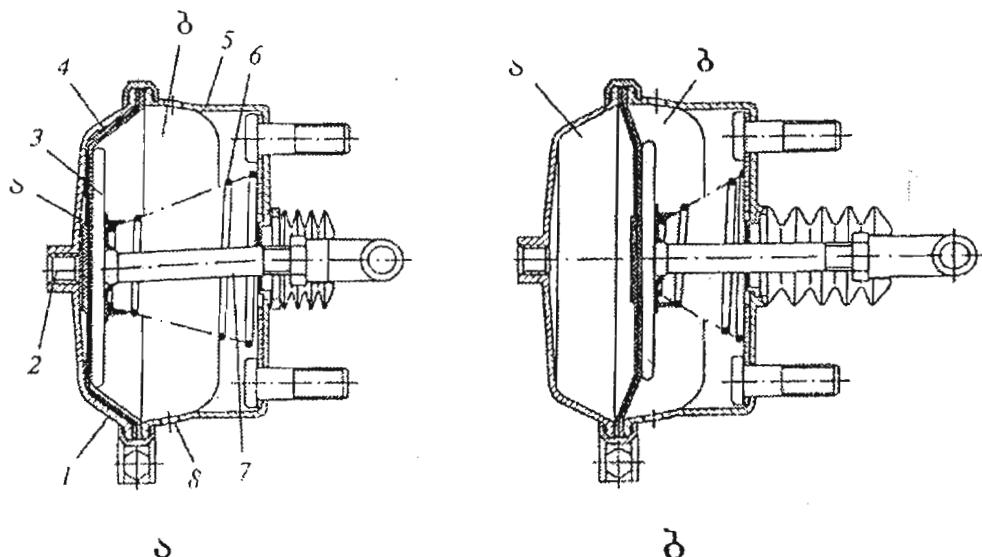
საპარო ბალონები მზადდება ფურცლოვანი ფოლადისაგან შედუღებით. გარედან და შიგნიდან მათი დაფარვა ხდება ანტიკოროზიული შემადგენლობით.

სამუხრუჭო კამერების დანიშნულებაა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმების მოქმედებაში მოყვანა. აყენებენ უშუალოდ თვლებთან და წარმოადგენენ პნევმატიკური ამძრავის შემსრულებელ ორგანოს. სამუხრუჭო კამერები არის დიაფრაგმული და დგუშიანი.

ნახაზზე 11.20 წარმოდგენილია დიაფრაგმული სამუხრუჭო კამერა. იგი შედგება კორპუსის 5 და სახურავისგან 1, რომელთა შორის მოთავსებულია დარეზინებული ქსოვილისგან დამზადებული დიაფრაგმა 4. ეს უკანასკნელი სამუხრუჭო კამერას ჰყოფს ორ სივრცედ: სივრცე ა შტუცერით 2 დაკავშირებულია სამუხრუჭო სისტემის ამძრავის კონტურთან, სივრცე ბ ხელის 8 საშუალებით უკავშირდება ატმოსფეროს.

დამუხრუჭებისას შტუცერით 2 შემოსული შეკუმშული პაერი დიაფრაგმას 4 და მასთან დაკავშირებულ დისკოს 3 და ღეროს 7 გადაადგილდებს. აღნიშნულ პროცესს მოჰყვება სარეგულირო ბერკეტის და გამბრჯენი მუშტას შემობრუნება. განხორციელდება დამუხრუჭება

სამუხრუჭო კამერაში შემოსული შეკუმშული ჰაერის წნევის პროპორციულად. განმუხრუჭებისას სივრციდან ა შეკუმშული ჰაერი სამუხრუჭო კრანის გავლით მიღის ატმოსფეროში, ხოლო ღერო 7 დისკოსთან 3 ერთად ზამბარის 6 გავლენით დაბრუნდება საწყის მდგომარეობაში. მოხდება სარეგულირო ბერკეტის და გამბრჯენი მუშტას შემობრუნება და განმუხრუჭება.



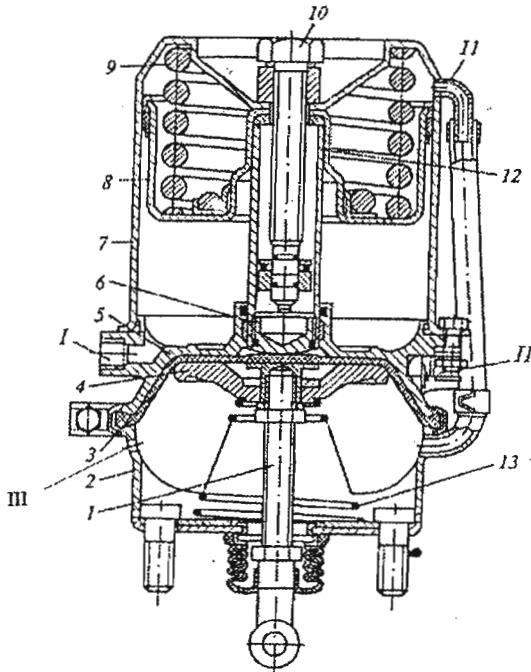
ნახ. 11.20 სამუხრუჭო კამერა არამუშა მდგომარეობაში (ა) და დამუხრუჭებისას (ბ):

- 1—სახურავი; 2—შტუცერი; 3—დისკო; 4—დიაფრაგმა; 5—კორპუსი; 6—ზამბარა;
- 7—ღერო; 8—ხვრელი

ნახ.11.21 წარმოდგენილია დგუშიანი სამუხრუჭო კამერა ენერგოაკუმულატორით. მისი დანიშნულებაა უკანა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმების მოქმედებაში მოყვანა მუშა, სათადარიგო ან დგომის სამუხრუჭო სისტემის ჩართვისას. იგი შედგება პნევმატიკური კამერის და ენერგოაკუმულატორისგან. კამერის კორპუსსა 2 და ცილინდრის 7 ტორსს 5 შორის მოთავსებულია დიაფრაგმა 3. კამერა 2 ხვრელით III დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან. ცილინდრში 7 მოთავსებულია დგუში 8 საბიძებელით 12. დგუში იმყოფება ზამბარის 9 ზემოქმედების ქვეშ. ცილინდრი 7 მილით 11 შეერთებულია კამერის კორპუსთან 2, რომელიც ხვრელით დაკავშირებულია ატმოსფეროსთან. მუშა მდგომარეობაში შეკუმშული ჰაერი გამომყვანის I საშუალებით მუდმივად მიეწოდება ცილინდრს დგუშის ქვედა მხარეს არსებულ სიღრუეში, რის გამოც დგუში კუმშავს ზამბარას 9 და იმყოფება ზედა კიდურა მდგომარეობაში.

მუშა სამუხრუჭო სისტემის ჩართვისას შეკუმშული ჰაერი II გამომყვანის საშუალებით შედის დიაფრაგმის 3 ზედა სიღრუეში. დიაფრაგმა დისკოთი 4 იმოქმედებს ჭოკზე 1, რომელიც სარეგულირე-

ბელი ბერკეტის საშუალებით დაკავშირებულია სამუხრუჭო მექანიზმთან, შედეგად მოხდება თვლების დამუხრუჭება. განმუხრუჭებისას შეკუმშული ჰაერი გამოდის დიაფრაგმის ზედა სიღრუიდან და ზამბარის 13 მოქმედებით დიაფრაგმა ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში.



ნახ. 11.21. სამუხრუჭო კამერა ზამბარული ენერგოაკუმულატორით:
I და II—გამომყვანები; III—ატმოსფეროსთან დამაკავშირებელი ხერელი;
1—ღერო; 2—კორპუსი; 3—დიაფრაგმა; 4—დისკო; 5—მილტუჩი; 6—საქუსლე;
7—ცილინდრი; 8—დგუში; 9 და 13—ზამბარები; 10—ჭანჭიკი; 11—მილი;
12—საბიძგელა

სათადარიგო ან დგომის სამუხრუჭო სისტემის ჩართვისას ხდება დგუშის 8 ქვედა სიღრუიდან შეკუმშული ჰაერის ნაწილობრივ ან მთლიანად გამოშვება. ზამბარის 9, რომელიც წარმოადგენს ენერგოაკუმულატორს, ზემოქმედებით დგუშს 8 დაწევს ქვევით და გადაადგილებს საბიძგებელს 12, რომელიც თავის მხრივ საქუსლეზე 6 დაწოლით ქვევით გადაადგილებს დიაფრაგმას 3, ჭოკს 1 და მოხდება უკანა თვლების დამუხრუჭება.

სათადარიგო ან დგომის სამუხრუჭო სისტემის გამორთვა ხორციელდება შეკუმშული ჰაერის მიწოდებით ცილინდრში 7 დგუშის 8 ქეშ. განხილული სამუხრუჭო კამერის მართვა ხდება დგომის სამუხრუჭო სისტემის სპეციალური ონკანით.

11.5. სამუხრუჭო სისტემების ელექტრონული მართვის სისტემა

ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით მუხრუჭების მართვის ელექტრონული სისტემები არის სხვადასხვა სახის: – ბლოკირების საწინააღმდეგო, სრიალის საწინააღმდეგო, სამუხრუჭო ძალების სარეგულირებელი, მთლიანად ელექტრონული და სხვა.

მათ შორის მოძრაობის უსაფრთხოების ოვალსაზრისით ერთ-ერთ წამყვან როლს ასრულებს ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემა (ბსს), მისი მთავარი დანიშნულებაა ავტომობილის დამუხრუჭებისას ისეთი სამუხრუჭო მომენტის შენარჩუნება, რომელიც გზის საფარის მოცემული მდგომარეობისას გამორიცხავს ოვლების ბლოკირებას და უზრუნველყოფს დამუხრუჭების შესაძლებლად მაქსიმალურ ეფექტს.

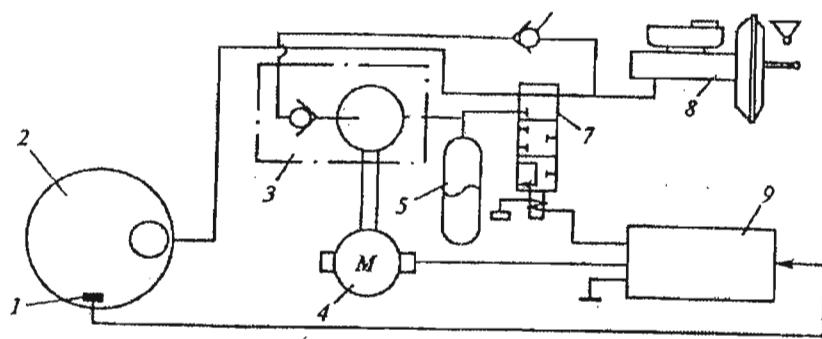
ოვლების ბლოკირება ხდება მაშინ, როცა მათზე მოდებული დამუხრუჭების ძალა აჭარბებს გზის ზედაპირთან ჩაჭიდების ძალას. ეს ქმნის სრიალის შესაძლებლობას, რის გამოც ავტომობილი კარგავს მდგრადობას, იზრდება საბურავების ცვეთა, მცირდება დამუხრუჭების ეფექტიანობა, და შესაბამისად, მოძრაობის უსაფრთხოება. ბსს ავტომატურად ამცირებს სამუხრუჭო მომენტს ოვლების სრიალის დაწყებისას (ასრიალება $0,20\ldots 0,25$) და $0,05\ldots 0,1$ წამის შემდეგ კვლავ ზრდის მას. აღნიშნული პროცესები ციკლურად მეორდება, ამიტომ ავტომობილის ოვლები გორავენ ნაწილობრივი სრიალით, რაც განაპირობებს დამუხრუჭების მთელი პერიოდის განმავლობაში ჩაჭიდების კოეფიციენტის უფრო მაღალი სიდიდის შენარჩუნების შესაძლებლობას, ვიდრე სრული სრიალის შემთხვევაში.

აღნიშნულის რეალიზებისათვის ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემამ უნდა უზრუნველყოს დამუხრუჭებული ოვლების ბრუნვის სიხშირის ცვალებადობის ხასიათის მიხედვით მათი სამუხრუჭო მექანიზმების ამძრავში (ცილინდრი, პნევმატიკური კამერა) მუშა სხეულის (სითხე, ჰარი) წნევის ავტომატური და სწრაფი რეგულირება. ყველაზე ეფექტურია ბსს, რომელიც ითვალისწინებს თითოეული ოვლის დამუხრუჭების პროცესის ინდივიდუალურ მართვას.

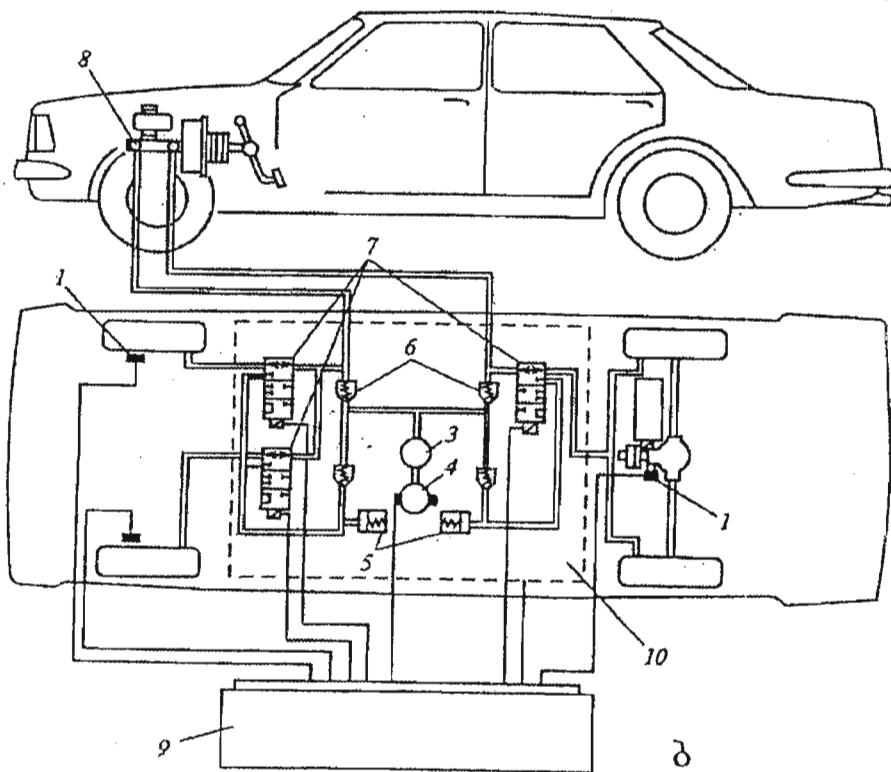
ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემები, განსაკუთრებით კი ელექტრონული რთულია, ძვირადლირებულია და სხვადასხვა კონსტრუქციისაა. შედარებით მარტივია მექანიკური და ელექტრომექანიკური სისტემები. კონსტრუქციის სხვადასხვაობის მიუხედავად ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემაში შედის შემდეგი ელემენტები:

გადამწოდები – იძლევა ინფორმაციას ოვლის კუთხური სიჩქარის, სამუხრუჭო ამძრავში წნევის (სითხის, შეკუმშული ჰაერის), ავტომობილის შენელების და სხვა მაჩვენებლების ცვალებადობის ხასიათის შესახებ.

მართვის ბლოკი – ამუშავებს გადამწოდებიდან მიღებულ ინფორმაციას და განკარგულებას აძლევს შემსრულებელ მექანიზმებს.



δ



δ

ნახ. 11.22. სამუხრუჭო პიდრავლიკურ ამძრავიანი ავტომობილის ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემა:

ა—საერთო სქემა; ბ—ავტომობილზე დაყენების სქემა; 1—თვლის ბრუნვის სიხშირის გადამწოდი; 2—სამუხრუჭო დისკი; 3—პიდრავლიკური ტუმბო; 4—ელექტროძრავი; 5—პიდროაკუმულატორი; 6—უკუსარქველები; 7—ელექტროძრავლიკური სარქველი; 8—პიდრავლიკური გამაძლიერებელი მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრით; 9—მართვის ბლოკი; 10—პიდრავლიკური ტუმბოების ბლოკი

შემსრულებელი მექანიზმები (წნევის მოდულატორები) – ცელიან ან მუდმივ წნევას ინარჩუნებენ სამუხრუჭო სისტემაში.

არსებობს მექანიკური, პნევმატიკური და პიდრავლიკური ელემენტების გამოყენებაზე დაფუძნებული ბეს-ები. ელემენტების მიერ

გამოყენებული ენერგიის სახის მიხედვით კი არჩევენ მექანიკურ, პევმატიკურ, ჰიდრავლიკურ და ელექტრული ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემებს.

ნახ. 11.22 წარმოდგენილია ჰიდრავლიკურ ამძრავიანი სამუხრუჭო სისტემის მქონე “ბოშ”-ის ფირმის ავტომობილის ბლოკირების საწინააღმდეგო სისტემა. მის შემადგენლობაში შედის ენერგიის წყარო ჰიდრავლიკური ტუბოს 3 სახით, რომლის ამძრავია ელექტრული ძრავა 4. დამხმარე ელემენტს წარმოადგენს ჰიდრავლიკური აკუმულატორი 5. წნევის მოდულატორი წარმოადგენს სამპოზიციან ელექტროჰიდრავლიკურ სარქველს 7. ბსს-ს მართვა ხდება ელექტრონული მართვის ბლოკით 9. ბსს მუშაობის დაწყების საწყისი იმპულსი იქმნება მძღოლის მიერ ჰიდრავლიკურ გამაძლიერებელზე 8 სატერფულით ზემოქმედების შედეგად. თუ დამუხრუჭებისას თვლის ბრუნვის სიხშირე შემცირდა საჭირო ზღვარზე მეტად, დაიწყება განმუხრუჭება - სამუხრუჭო ძალის შემცირება, რისთვისაც შესაბამისი გადამწოდებიდან 1 ინფორმაცია მიღის მართვის ბლოკში 9. ამ უკანასკნელში გადამუშავდება ინფორმაცია და სათანადო საკომანდო სიგნალი მიეწოდება სარქველ-მოდულატორს 7, რომელიც ახდენს მთავარ 8 და თვლების ჰიდროცილინდრებს შორის კავშირის გაწყვეტას. ამ დროს ტუბოს 3 სამუხრუჭო სითხეს ჰიდროაკუმულატორის 5 და უკუსარქვლის 6 გავლით გადატუმბავს ძირითად მაგისტრალში.

თუ თვლის ბრუნვის სიხშირე გაიზარდა საჭიროზე მეტად, მაშინ დაიწყება სამუხრუჭო ძალის გაზრდა, რაც რეალიზდება გადამწოდებიდან მიღებული სათანადო ინფორმაციის საფუძველზე მთავარი ცილინდრიდან თვლების ჰიდროცილინდრებში სამუხრუჭო სითხის მიწოდებით, რაც ზემოთ აღწერილის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოხდება. ბსს-ის მუშაობისას ექნება ადგილი დამუხრუჭება-განმუხრუჭების პროცესების ციკლურად განმეორებას, მაგრამ მათი ხანგრძლივობა დამოკიდებული იქნება გზის საფარის მდგრმარეობისაგან.

განხილულ ბსს-ში გადამწოდების განლაგების თანახმად წინა თვლებზე განხორციელდება ინდივიდუალური, ხოლო უკანა თვლებზე – ერთნაირი მართვა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Автомобиль: Основы конструкции /Вишняков Н. Н, Вахламов В. К, Нарбут А. Н. и др. - М; Машиностроение, 1986. 304 с.
- 2.Богатырев А. В; Есеновский Ю. К. и др. Автомобили. М. „Колос”, 2001 - 492 с.
3. Вахламов В. К; Шатров М. Г; Юрчевский А. А. Автомобили - М.. „Академа”, 2003 - 812 с.
4. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей М. „Горячая линия - Телеком”, 2004. - 224 с.
5. Мельников А.А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов. М. „Академа” 2003. 374 с.
6. Пехальский А. П; Пехальский И. А. Устройство автомобилей. –М. „Академа”, 2005. – 520 с.
7. Роговцев В.Л Пузанков А.Г Олдфильд В.Д. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств. –М. „Транспорт”, 1989. – 432 с.
8. Fischer, Richard Bescheide, Rolf и. д.
- Arbeitsplanung – Technische Kommunikation Kraftfahrzeugtechnik
Bochum EUROPA –LEHRMITTEL, 2001 – S. 200
9. KRAFTFAHR TECHNISCHES TASCHEN-BUCHLECKCLAUSEN – Bosse 2004. s. 892

სარჩევი

შესავალი -	3
1. ავტომობილის შასი-	4
1.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება და მუშაობის პრინციპი	4
2. ტრანსმისია-	4
2.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება და ზოგადი მოწყობილობა	4
2.2. ტრანსმისიის სახეები-	5
3. გადაბმულობა	10
3.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა და მუშაობის პრინციპი	10
3.2. გადაბმულობის კონსტრუქციები	14
3.2.1. ფრიქციული გადაბმულობები ზამბარების პერიფერიული განლაგებით	14
3.2.2. ფრიქციული ერთდისკოიანი გადაბმულობა ცენტრალური ზამბარით	17
3.3. გადაბმულობის ამძრავი	21
3.4. გადაბმულობის ელექტრონული მართვის სისტემა	24
4. გადაცემათა კოლოფი	26
4.1. ზოგადი ცნობები, დანიშნულება და კლასიფიკაცია	26
4.2. გადაცემათა კოლოფების ძირითადი სახეების ზოგადი მოწყობილობა და მუშაობის პრინციპი	29
4.3. მექანიკური, საფეხურიანი, უძრავღერძიანი გადაცემათა კოლოფების კონსტრუქციები	34
4.4. მექანიკური გადაცემათა კოლოფის მართვის მექანიზმები	41
4.5. პიდრომექანიკური გადაცემათა კოლოფების კონსტრუქციები და მათი მართვის სისტემები	43
4.6. გამანაწილებელი კოლოფი	48
5. კარდანული გადაცემათა	50
5.1. ზოგადი ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია, მუშაობის პრინციპი	50
5.2. კარდანული გადაცემების კონსტრუქციები	54
6. ხიდები	58
6.1. საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია	58
6.2. ხიდების კონსტრუქციები	59
6.3. მთავარი გადაცემა	63
6.3.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი	63
6.3.2. მთავარი გადაცემების კონსტრუქციები	66
6.4. დიფერენციალი	68
6.4.1. დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი	68

6.4.2.	დიფერენციალის კონსტრუქციები	69
6.5.	ნახევარდერძები	71
7.	სავალი ნაწილი	73
7.1.	ჩარჩო	73
7.1.1.	საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია	73
7.1.2.	ჩარჩოს კონსტრუქცია	74
7.2.	მზიდი ძარა	76
7.2.1.	საერთო ცნობები, დანიშნულება და კლასიფიკაცია	76
7.2.2.	ძარების კონსტრუქციები	77
8.	დაკიდება	81
8.1.	დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა, კლასიფიკაცია და მუშაობის პრინციპი	81
8.2.	დაკიდების კონსტრუქციები	88
8.2.1.	ამორტიზატორები	88
8.2.2.	მსუბუქი ავტომობილის დაკიდება	91
8.2.3.	სატვირთო ავტომობილის დაკიდება	92
8.2.4.	სატვირთო ავტომობილის ბალანსირებული დაკიდება	94
8.2.5.	ავტომობილის დაკიდების ავტომატური და ელექტრონული მართვის სისტემები	96
9.	ავტომობილის თვლები	100
9.1.	საერთო ცნობები, დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა და კლასიფიკაცია	100
9.2.	ავტომობილის თვლის ელემენტების კონსტრუქციები	103
9.2.1.	სალტე	103
9.2.2.	ფერსო	107
9.2.3.	შემაერთებელი	107
9.2.4.	მორგვი	109
10.	საჭით მართვის სისტემა	109
10.1.	საერთო ცნობები, დანიშნულება, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი, კლასიფიკაცია	109
10.2.	საჭით მექანიზმი	112
10.2.1.	საჭით ამძრავი	114
10.2.2.	საჭით გამაძლიერებელი	115
10.3.	საჭით მექანიზმების კონსტრუქციები	116
10.3.1.	ჰიდრავლიკური გამაძლიერებლის ტუმბო	120
10.3.2.	საჭით ამძრავის სახსრები	122
10.4.	ავტომობილის მოძრაობის მიმართულების ელექტრონული მართვის სისტემა	124
11.	სამუხრუჭო სისტემა	125
11.1.	საერთო ცნობები, დანიშნულება, კლასიფიკაცია, ზოგადი მოწყობილობა, მუშაობის პრინციპი	125
11.2.	სამუხრუჭო მექანიზმები	128
11.3.	სამუხრუჭო ამძრავები	131
11.4.	სამუხრუჭო სისტემების კონსტრუქციები	137
11.4.1.	სამუხრუჭო მექანიზმების კონსტრუქციები	137

11.4.2. პიდრავლიკური ამძრავის ცილინდრები-----	140
11.4.3. პიდრავლიკური ამძრავის გამაძლიერებელი-----	143
11.4. სამუხრუჭო სისტემის პნევმატიკური ამძრავის ხელსაწყოები-----	146
11.5. სამუხრუჭო სისტემების ელექტრონული მართვის სისტემა-----	155
გამოყენებული ლიტერატურა-----	158