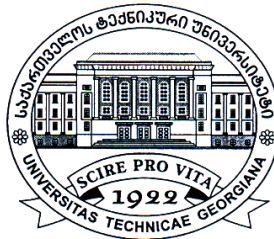


საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ზ. ბოგველიშვილი

ავტომობილის კონსტრუქციული
უსაფრთხოების თანამედროვე
სისტემები და მოწყობილობები



რეგისტრირებულია სტუ-ს
საგამომცემლო-სარედაქციო
საბჭოს მიერ

თბილისი
2010

განხილულია თანამედროვე ავტომობილებში გამოყენებული კონსტრუქციული უსაფრთხოების სისტემები და მოწყობილობები, მათი მუშაობის პრინციპები, განვითარების გზები და ტენდენციები.

განკუთვნილია საავტომობილო ტრანსპორტის სპეციალობის სტუდენტებისთვის, ასევე საინტერესო იქნება საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების საკითხებით დაინტერესებულ პირთათვის.

რეცენზენტი ჯ. იოსებიძე
ტექნ.მეცნ.დოქტორი, სრული პროფესორი

© საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2010

ISBN

<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



Verba volant,
scripta manent

ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

sarCevi

შესავალი	4
1. ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოება და მისი სახეები	6
2. აქტიური უსაფრთხოება	10
2.1. ორკონტურიანი სამუხრუჭო სისტემები	10
2.2. მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემა	13
2.3. აქტიური უსაფრთხოების სისტემები	18
3. პასიური უსაფრთხოება	23
3.1. უსაფრთხო ძარა	23
3.2. საჭით მართვის უსაფრთხო კონსტრუქციები	26
3.3. უსაფრთხოების ღვედები	29
3.4. უსაფრთხოების ბალიშები	35
3.5. ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები	46
3.6. პასიური უსაფრთხოების სხვა საშუალებები	49
4. ავარიის შემდგომი უსაფრთხოება	54
5. ეკოლოგიური უსაფრთხოება	57
6. ავტომობილის ტესტირება კონსტრუქციულ უსაფრთხოებაზე (კრანშ-ტესტები)	65
ლიტერატურა	72

Sesavali

საავტომობილო მრეწველობა წარმოადგენს ცივილიზებული ქვეყნების მეურნეობათა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს და დინამიკურად განვითარებად დარგს, რამდენადაც დღეისათვის საავტომობილო ტრანსპორტი მგზავრთა გადაყვანისა და ტვირთების გადაზიდვის ყველაზე ეფექტური საშუალებაა. მის ძირითად უპირატესობებს, ტრანსპორტის სხვა სახეობებთან შედარებით, წარმოადგენს: მაღალი მობილურობა, გადაზიდვების სწრაფი ორგანიზაცია, “კარიდან კარამდე” მგზავრთა მიყვანის და სხვადასხვა ზომისა და მასის ტვირთების მიტანის შესაძლებლობა. ყოველივე ეს უზრუნველყოფს საავტომობილო ტრანსპორტის ფართო გამოყენებას ადამიანის მოღვაწეობის ყველა სფეროში და მოძრავი შემადგენლობის პარკის განუხრელ ზრდას. ამჟამად მსოფლიოში დაახლოებით 1 მილიარდი ავტომობილია. მოსალოდნელია, რომ მათი რიცხვი 2030 წლისთვის 2 მილიარდს მიაღწევს.

საავტომობილო ტრანსპორტის დადებითი გავლენის მიუხედავად ქვეყნის ეროვნული ეკონომიკის განვითარებაზე და მოსახლეობის ცხოვრებისა და შრომის პირობების გაუმჯობესებაზე, იგი ამავე დროს წარმოადგენს მომეტებული საფრთხის წყაროს. საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევები განხდა თანამედროვეობის სერიოზული სოციალური და სამედიცინო პრობლემა. მსოფლიოში საავტომობილო კატასტროფებში დაღუპულ ადამიანთა რაოდენობამ გადააჭარბა, ერთად აღებული, ყველა ინფექციური დაავადებით გარდაცვლილთა რაოდენობას. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით მსოფლიოს გზებზე ყოველწლიურად იღუპება 1,2 მილიონ ადამიანზე მეტი და 20...50 მილიონი იღებს ტრავმას. სწორედ ავარიები გზებზე წარმოადგენს საზოგადოების მნიშვნელოვანი შრომისუნარიანი ნაწილის, 15-დან 44 წლამდე ადამიანების, სიკვდილიანობისა და დასახინჩრების ძირითად მიზეზს, აურაცხელი მატერიალური ზარალი ადგება სახელმწიფოს. ამასთან, ავტომობილი გარემოს გამონაბოლქვი აირების მავნე კომპონენტებით დაბინძურების და ხმაურის გამომწვევი ერთ-ერთი ძირითადი წყაროცაა.

შესაბამისად, დღეისათვის საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების ამაღლება მსოფლიო მასშტაბით უაღრესად აქტუალური პრობლემაა, რომელიც მრავალ ფაქტორს მოიცავს: ექსპლუატაციისათვის შედარებით უსაფრთხო და საიმედო ავტოსატრანსპორტო საშუალებების შექმნა, მათი დროული და ხარისხიანი ტექნიკური მომსახურება, მძღოლთა ფსიქო-ფიზიოლოგიური და პროფესიული მომზადების დონის ამაღლება, სავალი ნაწილის ხარისხის გაუმჯობესება, საგზაო მოძრაობის ორგანიზაციის სრულყოფა და ა.შ.

საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი სატრანსპორტო საშუალებათა კონსტრუქციული უსაფრთხოებაა, რადგან სატრანსპორტო პროცესის განმსაზღვრელ კომპლექსში “მძღოლი-ავტომობილი-გზა-გარემო”, ავტომობილი და მისი კონსტრუქციული უსაფრთხოება უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს. ავტომობილების გამოშვების ზრდას თან სდევს მათი საექსპლუატაციო და ტექნიკური პარამეტრების გაუმჯობესება. ამასთან, ავტომობილის ამა თუ იმ მოდელის უსაფრთხოება – ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორია, რომელიც განსაზღვრავს მის პოპულარობას და ბაზარზე წარმატებას. ამიტომ, ახალი ტექნოლოგიების და კონსტრუქციების, აგრეთვე სხვადასხვა ტექნიკური სისტემების და მოწყობილობების შექმნა და სრულყოფა, რომლებიც ზრდის ავტომობილის უსაფრთხოებას – მსოფლიოს მოწინავე საავტომობილო კომპანიების საქმიანობის უმნიშვნელოვანესი მიმართულებაა.

1. avtomobilis konstruqciuli usafTxoeba da misi saxeebi

საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა. მისი განმსაზღვრელი მნიშვნელოვანი ფაქტორია **ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოება**, რადგან კონსტრუქციული პარამეტრები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე. სახელდობრ, ავტომობილის წვეთ-ჩქაროსნული და სამუხრუჭო დინამიკა, მდგრადობა, მართვადობა, კომფორტულობა, ინფორმატულობა და სხვა, საშუალებას იძლევა განისაზღვროს რამდენად პასუხობს ავტომობილის კონსტრუქცია მისი უსაფრთხო ექსპლუატაციის მოთხოვნებს. მართალია ზოგიერთ შემთხვევაში ავტომობილს ყველაზე მეტად მოეთხოვება ავტომობილის სწრაფსვლიანობა (სასწრაფო დახმარების და ტექნიკური დახმარების მანქანები, სპორტული ავტომობილები, მიკროავტობუსები), დიდი ტვირთამწეობა (სატვირთო ავტომობილები, ავტობუსები) ან მაღალი გამავლობა (სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მანქანები, მთაგორიან პირობებში მომუშავე და სამხედრო ავტომობილები) და ა.შ., მაგრამ ყველა შემთხვევაში, გამონაკლისის გარეშე, აუცილებელ მოთხოვნას წარმოადგენს ავტომობილის მაღალი კონსტრუქციული უსაფრთხოება. შესაბამისად, ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოება წარმოადგენს მის ძირითად მახასიათებელს, რომლის ამაღლება საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდის აუცილებელი პირობაა. ამიტომ თანამედროვე ავტომობილების კონსტრუქციის შემდგომი სრულყოფა, წარმოადგენს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების შემცირების მნიშვნელოვან მიმართულებას.

ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოების მოთხოვნათა თანახმად, მას უნდა ჰქონდეს ისეთი ტექნიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლები, რომ შემცირდეს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების მოხდენის ალბათობა, მძღოლს უნდა შეეძლოს საიმედოდ მართოს ავტომობილი, ხოლო ავტოავარიის შემთხვევაში, რაც შეიძლება ნაკლები ზიანი მიაღვეს მის მონაწილეებს და მცირე იყოს

მატერიალური ზარალი. სხვა სიტყვებით, კონსტრუქციული უსაფრთხოება არის ავტომობილის კონსტრუქციულ და საექსპლუატაციო თვისებათა ერთობლიობა, რომლებიც საშუალებას იძლევა თავიდან იქნას აცილებული საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევა, ხოლო მოხდენის შემთხვევაში შემცირდეს მისი სიმძიმე – მინიმალური ზიანი მიადგეს ადამიანებს და გარემოს.

კონსტრუქციული უსაფრთხოება იყოფა აქტიურ, პასიურ, ავარიისშემდგომ და ეკოლოგიურ უსაფრთხოებათა სახეებად. ეს დაყოფა პირობითია. იგი საშუალებას იძლევა სხვადასხვა დარგის სპეციალისტების ყურადღება გამახვილებული იქნას კონკრეტული საკითხების გადაწყვეტაზე და ხელს უწყობს თითოეული მიმართულებით სათანადო საინჟინრო ღონისძიებების გატარებას.

ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოების ქვეშ იგულისხმება კონსტრუქციულ გადაწყვეტილებათა, ტექნიკურ საშუალებათა და ღონისძიებათა ერთობლიობა, გამიზნული საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის თავიდან აცილების და მისი მოხდენის ალბათობის შემცირებისკენ. აქტიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საშუალებებს მიეკუთვნება ავტომობილის კონსტრუქციის ელემენტები, რომლებიც განიცდიან მძღოლის აქტიურ ზემოქმედებას, როგორცაა: ავტომობილის სამუხრუჭო, მართვის, საკურსო მდგრადობის სისტემები, ინფორმატულობის საშუალებები და ა.შ.

ავტომობილის პასიური უსაფრთხოების ქვეშ იგულისხმება კონსტრუქციული და ტექნიკური საშუალებების ერთობლიობა, რომლებიც ამცირებს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის შედეგის სიმძიმეს, იმ შემთხვევაში თუ ავარია გარდაუვალია. პასიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საშუალებებს მიეკუთვნება ავტომობილის კონსტრუქციის ელემენტები, რომლებიც მოქმედებენ მოძრაობის მონაწილეთა მხრიდან აქტიური ჩარევის გარეშე და შესაძლებლობას იძლევიან შენარჩუნებულ იქნას მოძრაობის მონაწილეთა (მძღოლის, მგზავრების და ქვეითების) სიცოცხლე და ჯანმრთელობა, გადასატანი ტვირთის დაცულობა. განასხვავებენ ავტომობილის შიდა და გარე პასიურ უსაფრთხოებებს.

შიდა პასიური უსაფრთხოება ითვალისწინებს ავტომობილის სალონის შიგნით ტრავმასაშიში დეტალების არ არსებობას (უნამსხვრევო ქარსარიდი მინა და ენერგოშთანმოქმედი საჭის სვეტი, ხელსაწყოების პანელის და სალონის რბილი და

ელასტიური მასალებით მოპირკეთება და სხვა), შეჯახების დროს საღონში ადამიანთა გადაადგილების შემზღვეველ საშუალებებს (უსაფრთხოების ღვედები და უსაფრთხოების ბალიშები), ბავშვების უსაფრთხოდ გადაყვანის საშუალებებს, ბარგის და ინსტრუმენტების საიმედო დამაგრებას და ა.შ.

გარე პასიური უსაფრთხოების კონსტრუქციული ღონისძიებებია ავტომობილის გარე მახვილად გამოწეული ნაწილების (ფარები, გვერდითი ხედვის სარკეები, კარის სახელურები და სხვა) არ არსებობა, ავტომობილის წინა და უკანა ნაწილებში ენერგოშთანმთქმელი ელემენტების (დემპფირებადი ძარა, ბამპერები) გამოყენება და სხვა.

ავტომობილის ავარიის შემდგომი უსაფრთხოება არის მისი უნარი შეამციროს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის შედეგის სიმძიმე მისი მოხდენის შემდეგ. ეს თვისება ახასიათებს ავტომობილის შესაძლებლობას, სწრაფად მოხდეს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის შედეგის ლიკვიდაცია და აღიკვეთოს ახალი ავარიული სიტუაციის წარმოქმნის საფრთხე. ავარიის შემდგომი უსაფრთხოება მდგომარეობს ავტომობილის კონსტრუქციის თავისებურებებში, რომლებიც საშუალებას იძლევა ავარიის შემდეგ თავიდან იქნას აცილებული ავტომობილის აალება და აფეთქება, მოხდეს ადამიანების სწრაფი ევაკუაცია. ამ მიზნით, ავტომობილის კონსტრუქცია უნდა ითვალისწინებდეს კარის საკეტების ბლოკირებას და საჭიროების შემთხვევაში მათი ადვილად გახსნის შესაძლებლობას, ავარიული ევაკუაციის საშუალებებს (საევაკუაციო ლიუკები), ძრავში გაჩენილი ხანძრის ჩამქრობ და საწვავის ავზში აალების საწინააღმდეგო ნივთიერებების ავტომატურად შემფრქვევ მოწყობილობებს, საღონის ისეთი მასალებით მოპირკეთებას, რომლებიც წვისას არ გამოყოფენ მავნე ნივთიერებებს, საღონის ჰერმეტიკულობის შენარჩუნებას წყალში ჩაძირვის შემთხვევაში და სხვა.

ავტომობილის ეკოლოგიური უსაფრთხოება არის მისი უნარი, ექსპლუატაციის პროცესში მინიმალური ზიანი მიაყენოს მოძრაობის მონაწილეებს და გარემოს. მავნე ზემოქმედების აღკვეთისა და შემცირების საკონსტრუქტორო ღონისძიებები ძირითადად გულისხმობს, გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკურობის და სატრანსპორტო ხმაურის რაოდენობრივად და ხარისხობრივად მინიმალურ დონეებამდე დაყვანას. A

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის მოხდენამდე და მოხდენის საწყის ფაზაში, როდესაც მძღოლს აქვს

ავტომობილის მოძრაობის ხასიათის შეცვლის შესაძლებლობა, უპირველესი მნიშვნელობა ენიჭება ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოების ფუნქციას. საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის კულმინაციურ ფაზაში, როდესაც ავტომობილს დაკარგული აქვს მართვადობა, მდგრადობა და მძლოლი ქმედითუუნაროა ავტომობილზე აქტიური ზემოქმედების თვალსაზრისით, წამყვან მნიშვნელობას იძენს პასიური უსაფრთხოება. საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დასკვნით ფაზაში კი უმთავრეს მნიშვნელობას იძენს ავარიისშემდგომი უსაფრთხოება. ეკოლოგიური უსაფრთხოება ავტომობილის ყოველდღიური ექსპლუატაციის შემადგენელი ნაწილია, რითაც ძირეულად განსხვავდება ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოების სხვა სახეებიდან, რომლებიც ძირითადად თავს იჩენენ საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს.

ავტოსატრანსპორტო საშუალებების კონსტრუქციულ უსაფრთხოებაზე მოთხოვნების საერთაშორისო ხასიათიდან გამომდინარე, გაეროს ევროპის ეკონომიკური კომისიის შიდა ტრანსპორტის კომიტეტის ფარგლებში, დაწყებულია და მიმდინარეობს სამუშაოები საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების გაზრდის მიზნით ერთიანი მოთხოვნების შესაქმნელად. პირველი იყო “შეთანხმება მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებების მოწყობილობათა დეტალებისა და ნაწილების, ოფიციალურად დამტკიცების ერთიანი პირობების შესახებ”, რომელიც მიღებული იქნა ევროპის სახელმწიფოების მიერ 1958 წლის 20 მარტს ქუენევაში (შვეიცარია). ამ ხელშეკრულების ფარგლებში ქვეყანა-მონაწილეები ამუშავებენ ნორმებს, რომლებიც შეიცავს ერთიან მოთხოვნებს ავტოსატრანსპორტო საშუალებებისადმი და მათი გამოცდის მეთოდებისადმი.

დღეისათვის მიღებულია მრავალი მითითება (საერთაშორისო, რეგიონალური, სახელმწიფო), რომლებიც ეხება სატრანსპორტო საშუალებათა უსაფრთხოებას და გავლენას ახდენს ავტომობილის კონსტრუქციის შემდგომ განვითარებაზე. ამიტომ მათი შესრულება, წარმოადგენს ავტომობილების კონსტრუქციული უსაფრთხოების პარამეტრების და მთლიანობაში მათი ტექნიკური დონის ამაღლების სტიმულს და ერთდროულად შეფასების მკაცრ კრიტერიუმს.

2. aqtiuri usafTxoeba

2.1. orkonturiani samuxruWo sistemebi

ავტომობილის ერთ-ერთ ძირითად საექსპლუატაციო თვისებას, რომელიც გავლენას ახდენს მისი მოძრაობის უსაფრთხოებაზე, წარმოადგენს სამუხრუჭო დინამიკა, რომლის რეალიზების სისრულე და ოპტიმალურობა დაკავშირებულია სამუხრუჭო მექანიზმების კონსტრუქციულ შესაძლებლობებთან, ტექნიკური მდგომარეობის დონესა და მოქმედების ეფექტურობასთან სხვადასხვა საექსპლუატაციო პირობებში. ავტომობილის უსაფრთხოება წარმოუდგენელია ეფექტური სამუხრუჭო სისტემის გარეშე, რომელიც უნდა უზრუნველყოფდეს მის შენელებას და გაჩერებას ნებისმიერ საგზაო სიტუაციაში, რადგან ავტომობილის დამუხრუჭების ინტენსიურობა ხშირად საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის თავიდან აცილების შესაძლებლობას განაპირობებს.

ვეროკავშირის მოთხოვნათა შესაბამისად, თანამედროვე ავტომობილი აღჭურვილი უნდა იყოს მუშა, ავარიული და სადგომი სამუხრუჭო სისტემებით.

მუშა სამუხრუჭო სისტემა, რომლის ძირითადი დანიშნულებაა ავტომობილის სინქარის რეგულირება მოძრაობის ნებისმიერ პირობებში. იგი უნდა უზრუნველყოფდეს 80 კმ/სთ-მდე სინქარით მოძრაობის მსუბუქი ავტომობილის შენელებას 5,8 მ/წმ²-ზე არა ნაკლები სიდიდით, მუხრუჭის სატერფულზე 50 კგ-მდე ძალით ზემოქმედების დროს.

ავარიული სამუხრუჭო სისტემა სათადარიგოა და გამოიყენება მუშა სისტემის მტყუნების შემთხვევაში. იგი უზრუნველყოფს ავტომობილის შენელებას არა ნაკლებ 2,75 მ/წმ² სიდიდით.

სადგომი სამუხრუჭო სისტემა გაჩერებულ ავტომობილს აკავებს ადგილზე და ზოგჯერ შეთავსებულია ავარიულთან.

შესაძლებელია მეოთხე ე.წ. **დამხმარე სამუხრუჭო სისტემის** არსებობაც, რომლის დანიშნულებაა ავტომობილის მუდმივი სინქარის შენარჩუნება ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. იგი

ძირითადად გამოიყენება დიდი ტვირთამწეობის სატვირთო ავტომობილებზე და დიდი ტევადობის ავტობუსებზე.

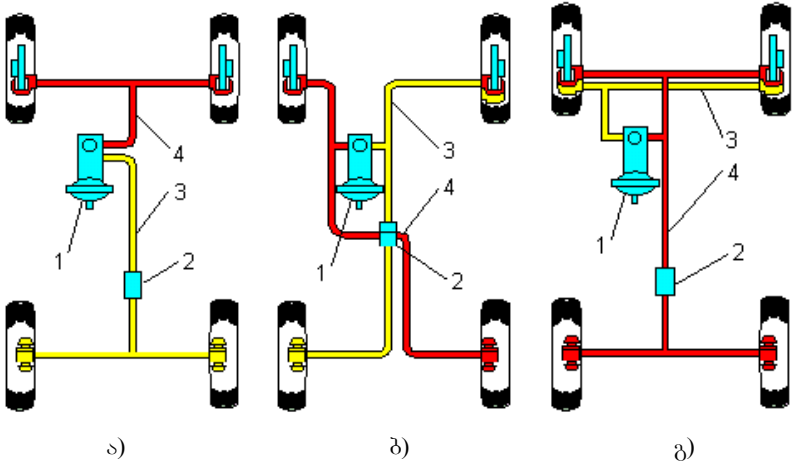
ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოება მნიშვნელოვნად იზრდება, ერთკონტურიანის მაგივრად, ორკონტურიანი მუშა სამუხრუჭო სისტემის გამოყენებით. სამუხრუჭო სისტემის დაზიანება, მაგალითად, ჰერმეტიზაციის დარღვევა სამუხრუჭო სითხის გაუონვის შედეგად არამჭიდრო შეერთებებიდან ან გაგლეჯილი რეზინის შლანგიდან, ერთკონტურიანი მუშა სამუხრუჭო სისტემის შემთხვევაში, იწვევს ავტომობილის სამუხრუჭო სისტემის მთლიანად მწყობრიდან გამოსვლას და მტყუნებას ყველა სამუხრუჭო მექანიზმში. ამისგან განსხვავებით, ორკონტურიანი მუშა სამუხრუჭო სისტემის დროს, ერთი კონტურის მტყუნება არ იწვევს მეორე კონტურის მწყობრიდან გამოსვლას, რომელიც განაგრძობს მუშაობას.

ორკონტურიანი სამუხრუჭო სისტემის მასიური გამოყენება დაიწყო 1987 წლის შემდეგ გამოშვებულ ავტომობილებზე. ამჟამად ყველა მსუბუქ ავტომობილზე გამოიყენება ორკონტურიანი მუშა სამუხრუჭო სისტემა, რომლის სამი ძირითადი სქემაა გავრცელებული (ნახ.1): ა) “პარალელური” (2+2), ბ) “დიაგონალური” (2+2) და გ) “შერეული” (4+2).

ორკონტურიან მუშა სამუხრუჭო სისტემაში გამოიყენება ორკონტურიანი სამუხრუჭო ჰიდრავლიკური ამპრავი (1), რომელსაც აქვს მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრის შემდეგ დამოუკიდებლად მოქმედი მუშა სამუხრუჭო კონტურები (3) და (4), რომელთაგან თითოეული თავის სამუხრუჭო მექანიზმთანაა დაკავშირებული. ასევე სისტემაში ჩართულია სამუხრუჭო სითხის წნევის რეგულატორი (2). მთავარი სამუხრუჭო ცილინდრი შედგება ორი დგუშისგან, რომელთაგან თითოეული ინარჩუნებს წნევას ცალკეულ კონტურში. მუხრუჭის სატერფულზე ზემოქმედება გადაადგილებს კონტურების დგუშებს მთავარ სამუხრუჭო ცილინდრში და წნევის დაცემა ერთ-ერთ კონტურში, არ იწვევს მეორე კონტურის მწყობრიდან გამოსვლას, შესაძლებელია ავტომობილის დამუხრუჭება და გაჩერება.

“პარალელური” (2+2) სქემის დროს, ავტომობილის წინა და უკანა თვლებს სამუხრუჭო მექანიზმები პარალელურადაა ჩართული. ერთ კონტურს მოყავს მოქმედებაში წინა ღერძის, ხოლო მეორეს – უკანა ღერძის სამუხრუჭო მექანიზმები. ამ სქემის ნაკლოვანება ისაა, რომ წინა ღერძი უზრუნველყოფს სამუხრუჭო ძალების რეალიზაციის 60...70%-ს, ხოლო უკანა –

მხოლოდ 30...40%-ს. ამიტომ, ერთ-ერთი კონტურის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში სამუხრუჭო მანძილი თითქმის სამჯერ იზრდება.



ნახ.1. ორკონტურიანი მუშა სამუხრუჭო სისტემები:
 ა)“პარალელური” (2+2) სქემა; ბ)“დიაგონალური” (2+2) სქემა;
 გ)“შერეული” (4+2) სქემა; 1-ჰიდრაულიკური ამპრავი; 2-სამუხრუჭო სითხის წნევის რეგულატორი; 3,4-მუშა სამუხრუჭო კონტურები

“დიაგონალური” (2+2) სქემის შემთხვევაში, ერთ კონტურს მოქმედებაში მოყავს მარჯვენა წინა და მარცხენა უკანა თვლები, ხოლო მეორეს – მარცხენა წინა და მარჯვენა უკანა თვლების სამუხრუჭო მექანიზმები. რომელიმე კონტურის დაზიანების შემთხვევაში სამუხრუჭო მანძილი მხოლოდ ორჯერ იზრდება.

“შერეული” (4+2) სქემის დროს, ერთ კონტურს მოქმედებაში მოყავს ყველა თვლი, ხოლო მეორეს – მხოლოდ ორი წინა თვლის სამუხრუჭო მექანიზმები. ამ დროს უზრუნველყოფილია წინა თვლების სამუხრუჭო ძალის 2/3-ის რეალიზაცია. რომელიმე კონტურის მტყუნების შემთხვევაში, სამუხრუჭო მანძილი იზრდება მესამედით. ეს სქემა ყველაზე უსაფრთხოა, მაგრამ ამავე დროს შედარებით რთულია და ძვირადღირებული.

2.2. muxruWebis antiblokirebis sistema

როგორც ცნობილია, ავტომობილის ეფექტური მართვა, მათ შორის მისი დამუხრუჭება, დამოკიდებულია გზის ზედაპირთან თვლების შეჭიდულობაზე. ავტომობილის მკვეთრ დამუხრუჭებას, განსაკუთრებით სველ და მოლიპულ გზებზე, ხშირად მოსდევს ერთი ან რამდენიმე თვალის ბლოკირება, გამოწვეული იმით, რომ სამუხრუჭო მექანიზმების მიერ განვითარებული სამუხრუჭო მომენტი აჭარბებს თვლის გზასთან შეჭიდულობის ძალას, რომელიც თავის მხრივ დამოკიდებულია ავტომობილის თვალზე მოსულ წონაზე, გზის საფარის მდგომარეობაზე, საღებებში ჰაერის წნევასა და პროტექტორის ნახატიზე. დაბლოკილი თვალი კი არ ბრუნავს, არამედ სრიალებს და ამიტომ სულ მცირე გვერდითი ძალის მოქმედებაც კი იწვევს თვლის მოცურებას. ამ დროს ავტომობილი ხდება სრულიად უმართავი, იგი კარგავს მართვადობას და მდგრადობას და, შესაბამისად, მნიშვნელოვნად იზრდება სამუხრუჭო მანძილიც. სტატისტიკური მონაცემებით, საგზაო სატრანსპორტო შემთხვევების 10% ხდება ყინულზე, თოვლზე, სველი ასფალტის საფარზე ავტომობილის წინა თვლების ბლოკირების გამო, როდესაც მძღოლს არ შეუძლია შეცვალოს ავტომობილის მოძრაობის მიმართულება.

გამოცდილი მძღოლები თვლების ბლოკირებას ებრძვიან მუხრუჭის სატერფულზე ფეხის მრავალჯერადი სწრაფი დაჯერა-აშვებით, რითაც ახერხებენ დამუხრუჭებას ისე, რომ შეინარჩუნონ თვლები ბლოკირების ზღვარზე და არ დაუშვან ავტომობილის მოცურების შესაძლებლობა. მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემა აკეთებს იგივეს, რასაც გამოცდილი მძღოლი, ოღონდ უფრო სწრაფად და ეფექტურად, ადამიანის მონაწილეობის გარეშე.

მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემა, ცნობილი ინგლისური აბრევიატურით ABS (Antilock Brake System), ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოების მნიშვნელოვანი ელემენტია. მისი დანიშნულებაა ავტომობილის დამუხრუჭების დროს თვლების

ბლოკირების თავიდან აცილება და ამ გზით, მისი მართვადობის და მდგრადობის შენარჩუნება. ამასთან, ავტომობილის სამუხრუჭო მანძილი ABS-ის გამოყენებისას, მის გარეშე დამუხრუჭებასთან შედარებით, მცირდება 10...15%-ით. გარდა ამისა ავტომობილი ABS-ით დამუხრუჭების მთელი დროის განმავლობაში მართვადია.

ავტომობილის დამუხრუჭების დროს, სამუხრუჭო სისტემის დამატებითი მოწყობილობა განკუთვნილი თვლების ბლოკირების აღსაკვეთად, პირველად დაპატენტებული იქნა გერმანიაში, ჯერ კიდევ 1936 წელს ფირმა Bosch-ის ინჟინრების მიერ. ნამდვილად ეფექტური ანტიბლოკირების სისტემის შექმნა კი შესაძლებელი გახდა მხოლოდ მე-20 საუკუნის 70-იან წლებში. პირველი სერიული ავტომობილი, აღჭურვილი ABS-ით, მყიდველის მოთხოვნის შესაბამისად, იყო Mercedes Benz-ის S კლასის W116 სერიის ავტომობილი გამოშვებული 1979 წელს. მას შემდეგ ABS-ებს იყენებს მსოფლიოს ყველა წამყვანი ავტომწარმოებელი თავის ავტომობილებზე. ისინი გახდნენ სამუხრუჭო სისტემის ნაწილი ჯერ ძვირფას და სპორტულ, შემდეგ შედარებით იაფფასიან ავტომობილებზეც. ABS-ებმა მე-20 საუკუნის 70-იანი წლების შემდეგ დიდი ცვლილება განიცადეს. როგორც კი გაჩნდა მართვის ელექტრონული ბლოკის კომპიუტერით შეცვლის შესაძლებლობა, ABS-ის ფუნქციონალური შესაძლებლობა მკვეთრად გაიზარდა, 10-ჯერ გადიდდა მათი სწრაფმოქმედება, მნიშვნელოვნად შემცირდა მასა. 1992 წლიდან ანტიბლოკირების სისტემები შედის Mercedes-ის მარკის და მოგვიანებით BMW-ს მე-7 სერიის ყველა ავტომობილის სტანდარტულ კომპლექტაციაში, ხოლო 2008 წლის 1 ივლისიდან ABS აუცილებელი გახდა ავტომობილების ევროპელი მწარმოებლებისთვის.

ABS-ები იყოფა: ორ-, სამ- და ოთხკონტურიან სისტემებად.

ორკონტურიან ABS-ში გამოიყენება სამი სენსორი, რომლებიც დგება წინა თვლებზე და მთავარი გადაცემის წამყვან კბილანაზე. მათ უნარი აქვთ სამუხრუჭო ძალა არეგულირონ მხოლოდ წყვილად, თითოეულ ღერძზე.

ორკონტურიანისგან განსხვავებით, სამკონტურიანი ABS საშუალებას იძლევა განხორციელდეს თითოეული წინა თვლის დამოუკიდებელი მართვა, მაგრამ ერთნაირ სამუხრუჭო გავლენას ახდენს ორივე უკანა თვალზე.

ყველაზე ეფექტურად მუშაობს, შედარებით რთული და ძვირად ღირებული, ოთხკონტურიანი ABS, რომელიც

ავტომობილებზე დგება 1985 წლიდან. მასში გამოიყენება ოთხი სენსორი – ცალკე ყოველ თვალზე, რაც თითოეულ თვალზე სამუხრუჭო ძალის ინდივიდუალურად რეგულირების საშუალებას იძლევა. ამ დროს ყოველი თვალი კონტროლდება დამოუკიდებლად და სამუხრუჭო წნევა ავტომატურად იცვლება მხოლოდ დაბლოკილი თვლის მიმართ, რაც შესაძლებლობას იძლევა ყოველ თვალზე მიღებული იქნას საგზაო პირობების შესაბამისი ოპტიმალური სამუხრუჭო მომენტი და როგორც შედეგი – მინიმალური სამუხრუჭო მანძილი.

ABS-ის კონსტრუქცია არაა ძალიან რთული, მაგრამ ითხოვს დაბროექტების, წარმოების და ექსპლუატაციის მეტად მაღალ კულტურას. ABS დგება ავტომობილის საშტატო სამუხრუჭო სისტემაზე მისი კონსტრუქციის ცვლილების გარეშე.

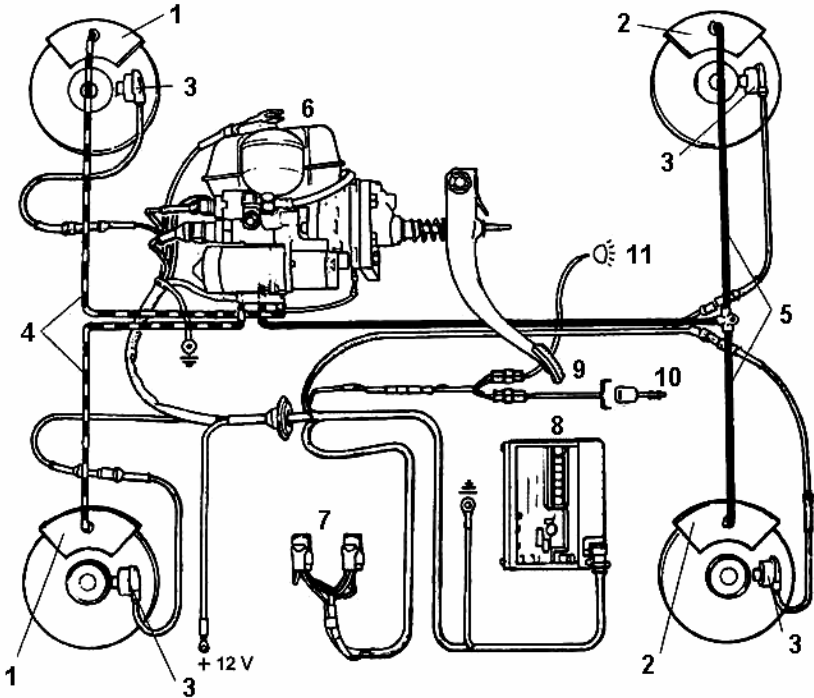
ანტიბლოკირების სისტემის მუშაობას აქვს ციკლური ხასიათი და ციკლი შედგება სამი ფაზისგან: წნევის შენარჩუნება, შემცირება, გაზრდა.

ნახ.2-ზე წარმოდგენილია ანტიბლოკირების სისტემა (ABS) Teves, რომელსაც აქვს თვლის ბრუნვის სიჩქარის ოთხი სენსორი (3) – თითო ავტომობილის თითოეულ თვალზე. სენსორი წარმოადგენს ინდუქციური კოჭასა და თვლის ღერძზე დამაგრებული კბილა როტორის ერთობლიობას. იგი აფიქსირებს თვლის ბრუნვის სიჩქარის მიმდინარე მნიშვნელობას, გარდაქმნის მას ელექტრულ სიგნალად და გადასცემს ABS-ის მართვის ელექტრონულ ბლოკს (8), რომლის ელექტრონიკა მუდმივად აანალიზებს სენსორებისგან უწყვეტად მომდინარე სიგნალებს. მართვის ბლოკის განკარგულების შესაბამისად, ჰიდრავლიკური შემსრულებელი მოწყობილობა (6) უშუალოდ არეგულირებს წნევას სამუხრუჭო სისტემაში.

ჰიდრავლიკური შემსრულებელი მოწყობილობა რომელთანაც დაკავშირებულია წინა (4) და უკანა (5) მუხრუჭების მუშა კონტურები, აერთიანებს შემდეგ კონსტრუქციულ ელემენტებს: შემშვები და გამომშვები ელექტრომაგნიტური სარქველები; წნევის აკუმულატორები; უკუმიწოდების ტუმბო ელექტროძრავით და მადემპფირებელი კამერები.

ჰიდრავლიკურ ბლოკში ყოველი თვალის სამუხრუჭო ცილინდრს შეესაბამება ერთი შემშვები და ერთი გამომშვები სარქველი, რომლებიც არეგულირებენ თვლის მუხრუჭში წნევას და შესაბამისად დამუხრუჭების ძალას.

როდესაც რომელიმე ბრუნვის სიჩქარის სენსორი გადასცემს სიგნალს შესაბამისი თვალის შესაძლო ბლოკირების შესახებ, მაშინვე მართვის ელექტრონული ბლოკი გადასცემს ჰიდრავლიკურ შემსრულებელ მოწყობილობას განკარგულებას შესაბამისი შემშვები სარქველის დახურვის შესახებ და შესაბამისად, ამ თვალის მუხრუჭის წინა (1) ან უკანა (2) სუპორტებზე სამუხრუჭო სითხის მიწოდება შეწყდება. გამომშვები სარქველი ამ დროს ასევე დახურულია. ხდება წნევის შენარჩუნება სამუხრუჭო სისტემაში და სამუხრუჭო ძალა რჩება მუდმივი. სამუხრუჭო სატერფოულზე (9) შემდგომი დაჭერა სამუხრუჭო სისტემაში წნევას არ ზრდის.



ნახ.2. ანტიბლოკირების სისტემის (ABS) Teves კვანძების განლაგების სქემა: 1-წინა თვლის სამუხრუჭო სუპორტი; 2-უკანა თვლის სამუხრუჭო სუპორტი; 3-სენსორი; 4-წინა მუხრუჭების მუშა კონტურები; 5-უკანა მუხრუჭების მუშა კონტური; 6-ჰიდრავლიკური

შემსრულებელი მოწობილობა; 7-ელექტრული რელე; 8-ABS-ის მართვის ელექტრონული ბლოკი; 9-მუხრუჭის სატერფული; 10-ანთების გასადგები; 11-საკონტროლო ნათურა

თვალის გავრძელებული ბლოკირების შემთხვევაში, მართვის ბლოკი განსაზღვრავს თვალის უეცარი განერების მომენტს და აღებს გამომშვებ სარქველს. შემშვები სარქველი ამ დროს რჩება დაკეტილი. სამუხრუჭო სითხე გადაედინება წნევის აკუმულატორში. ხდება წნევის დაცემა სამუხრუჭო სისტემაში და სამუხრუჭო მომენტის შემცირება თვალზე. წნევის შემცირების შესაბამისად, მუხრუჭის ხუნდები რამდენადმე მოეშვება, თვალი არ მუხრუჭდება და თვალის ბრუნვა აღსდგება. წნევის აკუმულატორის არასაკმარისი ტევადობის შემთხვევაში, ABS-ის მართვის ბლოკი მუშაობაში რთავს უკუგადაცემის ტუმბოს, რომელიც გადატუმბავს ნამეტ სამუხრუჭო სითხეს მადემფირებელ კამერაში და ამცირებს წნევას სამუხრუჭო სისტემაში. მძლოლი ამ დროს შეიგრძნობს მუხრუჭის სატერფულის პულსაციას.

როგორც კი თვალი ისევ დაიწყებს ბრუნვას, მაშინვე შემშვები სარქველი გაიღება, გამომშვები სარქველი კი დაიხურება და წნევა სამუხრუჭო სისტემაში ისევ გაიზრდება.

თუ ეს წნევა ისევ მეტი აღმოჩნდება თვალი ისევ მუხრუჭდება და ციკლი თავიდან მეორდება. ავტომობილის თვალის დამუხრუჭების და თავისუფალი ბრუნვის ასეთი ციკლი ძალიან სწრაფად წარმოებს (წამში რამდენჯერმე) და გრძელდება ავტომობილის განერებამდე ან მუხრუჭის სატერფულის აშვებამდე. რაც უფრო მეტია ციკლების რაოდენობა, მით მეტია დამუხრუჭების ეფექტიანობა. ციკლების რაოდენობა თანამედროვე ABS-თვის წამში 25-მდე მერყეობს.

ABS ირთვება ავტომობილის ანთების გასადგების (10) ჩართვისთანავე და ამოქმედდება ავტომობილის 7 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით მოძრაობის დროს. ABS არ ითიშება. სისტემაში გათვალისწინებულია დამცავი ელექტრული რელეს (7) არსებობა. სისტემის გაუმართაობას იტყობინება ABS-ის საკონტროლო ნათურა (11) ხელსაწყობის პანელზე.

ABS-ის გამოყენებისას განსხვავებულია ავტომობილის დამუხრუჭების ტექნიკა. არაა საჭირო მუხრუჭის სატერფულზე ფეხის დაჭერა-აშვება, რადგან ეს გამორთავს ABS-ს. ექსტრემალური დამუხრუჭების დროს საჭიროა ერთხელ მიჭერა

მუხრუჭის სატერფულზე და მისი შეკავება ავტომობილის გაჩერებამდე. ABS თვითონ ავტომატურად მოახდენს დამუხრუჭებას თვლების ბლოკირების გარეშე. ABS-ის მუშაობის შეგვრძნება შესაძლებელია დამახასიათებელი ხმით და პულსაციით, რომელიც მუხრუჭის სატერფულზე მიჭერის დროს გადაეცემა მძღოლის ფეხს.

მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემა, გარდა ავტომობილებისა, გამოიყენება მატარებლებსა და თვითმფრინავებში. სარბოლო მანქანებში ABS არ გამოიყენება, რადგან გამომდინარე რბოლების სპეციფიკიდან, სპორტსმენი იყენებს აქსელერატორს და მუხრუჭს არა მხოლოდ გაქანებისა და დამუხრუჭებისთვის, არამედ მანქანის მართვისთვისაც. რბოლის დროს გამოყენებული სპეციალური ხერხების არსენალი საკმაოდ ფართოა და ABS-ის ძირითადი პრინციპი – არ მისცეს თვლებს ბლოკირების საშუალება, ამ დროს მიუღებელია, რადგან ზოგიერთი ილეთის შესრულებისას ბლოკირება ხელსაყრელია.

ABS-ის წამყვან მწარმოებელს მსოფლიოში წარმოადგენს ფირმა Bosch. მის გარდა ცნობილი მწარმოებელი ფირმებია: Bendix (გამოიყენება Chrysler-ის და Jeep-ის ავტომობილებში), Delphi (Ford, GMC, Chrysler), Kelsey-Hayes (Ford, Chevy, Dodge trucks-ის სრულამძრავიან ავტომობილებში), Nippondenso (Infiniti, Lexus), Sumitomo (Mazda, Honda, Ford Escort), Toyota (Toyota-ს პიკაპებში).

2.3. აქტიური უსაფრთხოების სისტემები

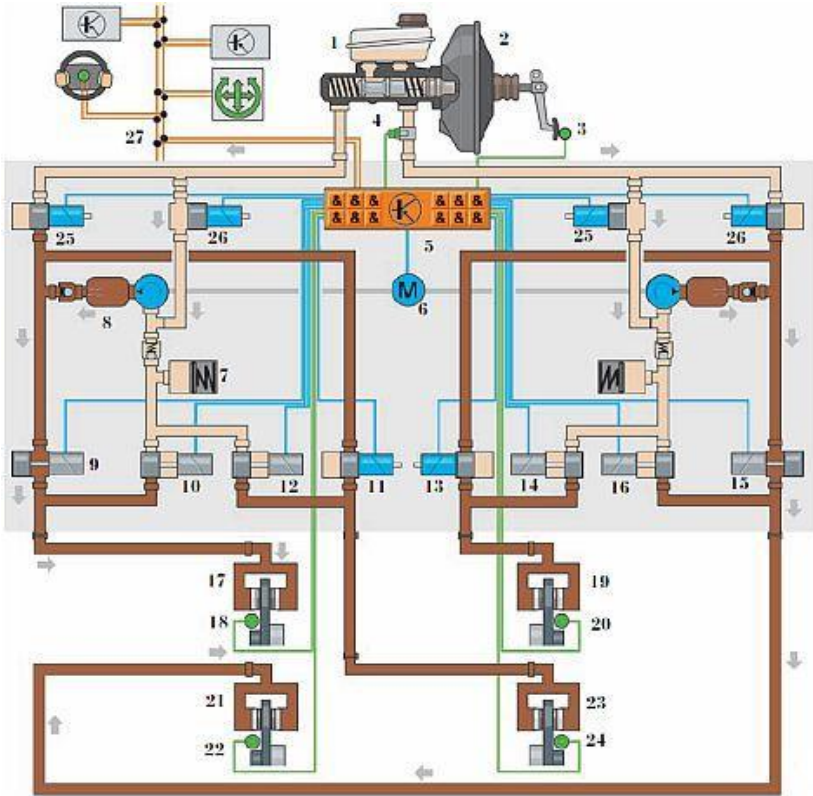
თანამედროვე ავტომობილებში მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემის გარდა გამოიყენება აქტიური უსაფრთხოების სხვა სისტემები, რომელთა მოკლე დახასიათება ქვემოთაა მოცემული:

1) საკურსო მდგრადობის ან დინამიკური სტაბილიზაციის სისტემა, რომლის დანიშნულებაც ავტომობილის მართვადობის და მდგრადობის შენარჩუნება კრიტიკული სიტუაციის წინასწარი გამოვლენისა და მისი თავიდან აცილების ხარჯზე.

მწარმოებლის მიხედვით ანსხვავებენ საკურსო მდგრადობის შემდეგ სისტემებს: ESP (Electronic Stability Programme – გამოიყენება უმეტეს ევროპულ და ამერიკულ ავტომობილებზე); ESC (Electronic Stability Control – Honda, Kia, Hyundai); DSC (Dynamic Stability Control – BMW, Jaguar, Rover); DSTC (Dynamic Stability Traction Control – Volvo); VSA (Vehicle Stability Assist – Honda, Acura); VSC (Vehicle Stability Control – Toyota); VDC (Vehicle Dynamic Control – Infiniti, Nissan, Subaru); VDIM (Vehicle Dynamics Integrated Management – Toyota).

საკურსო მდგრადობის სისტემა წარმოადგენს ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოების სისტემის შედარებით მაღალ დონეს. გარდა მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემისა, მასში შედის სამუხრუჭო ძალების განაწილების სისტემა, დიფერენციალის ელექტრონული ბლოკირების სისტემა და ანტიბუქსირების სისტემა.

საკურსო მდგრადობის ESP სისტემის სქემა წარმოდგენილია ნახ.3-ზე, სადაც: 1 არის საკომპენსაციო კასრი, 2-მუხრუჭების ვაკუუმური გამაძლიერებელი, 3-მუხრუჭის სატერფულის მდგომარეობის სენსორი, 4-სამუხრუჭო სისტემაში წნევის სენსორი, 5-მართვის ბლოკი, 6-უკუმიწოდების ტუმბო, 7-წნევის აკუმულატორი, 8-მადემპფირებელი კამერა, 9-წინა მარცხენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის შემშვები სარქველი, 10-წინა მარცხენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის გამომშვები სარქველი, 11-უკანა მარჯვენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის შემშვები სარქველი, 12-უკანა მარჯვენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის გამომშვები სარქველი, 13-წინა მარჯვენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის შემშვები სარქველი, 14-წინა მარჯვენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის გამომშვები სარქველი, 15-უკანა მარცხენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის შემშვები სარქველი, 16-უკანა მარცხენა სამუხრუჭო მექანიზმის ამძრავის გამომშვები სარქველი, 17-წინა მარცხენა სამუხრუჭო ცილინდრი, 18-წინა მარცხენა თვლის ბრუნვის სიხშირის სენსორი, 19-წინა მარჯვენა სამუხრუჭო ცილინდრი, 20-წინა მარჯვენა თვლის ბრუნვის სიხშირის სენსორი, 21-უკანა მარცხენა სამუხრუჭო ცილინდრი, 22-უკანა მარცხენა თვლის ბრუნვის სიხშირის სენსორი, 23-უკანა მარჯვენა სამუხრუჭო ცილინდრი, 24-უკანა მარჯვენა თვლის ბრუნვის სიხშირის სენსორი, 25-გადამრთველი სარქველი, 26-მაღალი წნევის სარქველი, 27-მონაცემთა გაცვლის საღტე.



ნახ.3. საკურსო მდგრადობის სისტემის (ESP) სქემა

საკურსო მდგრადობის სისტემის მუშაობის პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს: მოსალოდნელი საავარიო სიტუაციის განსაზღვრა წარმოებს საბორტო კომპიუტერის მიერ მძღოლის მოქმედებისა და ავტომობილის მოძრაობის პარამეტრების შედარების გზით. იმ შემთხვევაში, როდესაც მძღოლის მოქმედება (მოძრაობის სასურველი პარამეტრები) განსხვავდება ავტომობილის მოძრაობის ფაქტიური პარამეტრებისგან, ჩაერთვება სისტემა. სენსორებიდან მიწოდებული სიგნალების საფუძველზე, საკურსო მდგრადობის ელექტრონული სისტემა ააქტიურებს უსაფრთხოების შესაბამის სისტემებს და ავტომატურად მართავს მათ მუშაობას.

2) სამუხრუჭო ძალის განაწილების სისტემა EBD (Electronic Brake Force Distribution). თანამედროვე მსუბუქი ავტომობილი ისეა მოწყობილი, რომ უკანა ღერძზე მოდის ნაკლები დატვირთვა, ვიდრე წინაზე. მკვეთრი დამუხრუჭების დროს სიმძიმის ცენტრის წინ გადაადგილების გამო ხდება უკანა ღერძზე დატვირთვის დამატებითი შემცირება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს უკანა თვლების დაბლოკვა. ამიტომ, ავტომობილის საკურსო მდგრადობის შესანარჩუნებლად წინა თვლების ბლოკირება უნდა დაიწყოს უფრო ადრე ვიდრე უკანა თვლების, რასაც უზრუნველყოფს EBD სისტემა.

სამუხრუჭო ძალის განაწილების სისტემის დანიშნულებაა უკანა ღერძის სამუხრუჭო ძალის მართვის ხარჯზე უკანა თვლების ბლოკირების აღკვეთა. იგი წარმოადგენს მუხრუჭების ანტიბლოკირების სისტემის პროგრამულ გაფართოებას და იყენებს ABS-ის კონსტრუქციულ ელემენტებს.

3) დიფერენციალის ელექტრონული ბლოკირების სისტემა EDS (Elektronische Differenzialsperre). მისი დანიშნულებაა მოლიპულ გზაზე ავტომობილის ადგილიდან დაძვრისა და გაქანების დროს თვლების ბუქსირების თავიდან აცილება, წამყვანი თვლების წამუხრუჭების ხარჯზე. სისტემა გააქტიურდება ერთ-ერთი წამყვანი თვლის გასრიალების შემთხვევაში. ის ახდენს მოსრიალებული თვალის დამუხრუჭებას, რომლის დროსაც იზრდება თვალზე გადაცემული მამრუნი მომენტი. სისტემა მუშაობს 0-დან 80 კმ/სთ-მდე სიჩქარეების დიაპაზონში.

4) ანტიბუქსირების სისტემა. მისი დანიშნულებაა წამყვანი თვლების ბუქსირების აღკვეთა. თანამედროვე ავტომობილებში ძირითადად გამოიყენება ანტიბუქსირების შემდეგი სისტემები: ASR (Automatic Slip Regulation, Acceleration Slip Regulation – დგება ავტომობილებზე Mercedes, Volkswagen, Audi და სხვა); ASC (Anti-Slip Control – BMW); A-TRAC (Active Traction Control – Toyota); DSA (Dynamic Safety – Opel); DTC (Dynamic Traction Control – BMW); ETC (Electronic Traction Control – Range Rover); ETS (Electronic Traction System – Mercedes); STC (System Traction Control – Volvo); TCS (Traction Control System – Honda); TRC (Traking Control – Toyota).

დიფერენციალის ელექტრონული ბლოკირების სისტემისგან განსხვავებით ანტიბუქსირების სისტემაში გათვალისწინებულია ძრავას სიმძლავრის გამოყენების შესაძლებლობა და იგი ეფექტურია ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარეების მოელ

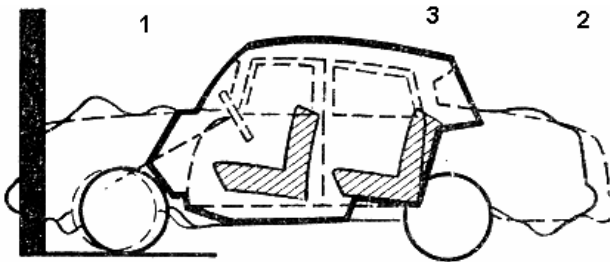
დიაპაზონში. დაბალ სიჩქარეებზე თვლების ბუქსირების თავიდან აცილებას სისტემა უზრუნველყოფს წამყვანი თვლების წამუხრუჭების ხარჯზე, ანალოგიურად EDS სისტემისა. ხოლო 80 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით მოძრაობისას დამუხრუჭების ძალა ავტომატურად რეგულირდება ძრავადან გადაცემული მობრუნის მომენტის ცვლილების ხარჯზე.

5) ავარიული დამუხრუჭების სისტემა BA (Brake Assist). ესაა მუხრუჭების ჰიდრაულიკურ სისტემაში წნევის მართვის ელექტრონული სისტემა, რომელიც მუხრუჭის სატერფულის მოძრაობის სიჩქარის და მასზე ზემოქმედების ძალის მიხედვით აფიქსირებს, ადგილი აქვს თუ არა ავარიულ დამუხრუჭებას და საჭიროების შემთხვევაში ზრდის წნევას სამუხრუჭო სისტემაში მილიწამების განმავლობაში, ამცირებს რა ავტომობილის მუხრუჭების ამუშავების დროს. სისტემა განსაკუთრებით ეფექტურია ავტომობილის მაღალ სიჩქარეებზე მოძრაობის დროს.

3. pasiuri usafrTxoeba

3.1. usafrTxo Zara

ავტომობილის პასიური უსაფრთხოების მნიშვნელოვანი ელემენტია ძარა, რომლის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს მძღოლისა და მგზავრების, აგრეთვე ტვირთის მაქსიმალურ დაცვას დაზიანებისგან. ამ თვალსაზრისით თანამედროვე ავტომობილის ძარის კონსტრუქცია განსხვავდება ძველი მოდელის ავტომობილებისგან, რომელთა ძარები წარმოადგენდა ერთნაირი სიხისტის მთლიან კონსტრუქციას. მართალია ავარიის დროს იგი განიცდიდა ნაკლებ დეფორმირებას, მაგრამ დარტყმის ენერგია მთლიანად გადაეცემოდა უშუალოდ სალონში მსხლომთ და დაბალ სიჩქარეებზედაც კი იწვევდა მათ მძიმე დაზიანებებს. თანამედროვე ავტომობილში, რომელთა მოძრაობის სიჩქარე და დიდ სიჩქარეზე შეჯახების ალბათობა მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი, პასიური უსაფრთხოების გაზრდის მიზნით, ძარის კონსტრუქცია არათანაბარი სიხისტისაა (ნახ.4). ავტომობილის წინა (1) და უკანა (2) ნაწილები მზადდება შედარებით რბილი, ადვილად დეფორმირებადი მასალებისგან, რომლებიც შთანთქამენ დარტყმის კინეტიკურ ენერგიას და შეჯახების შედეგად წარმოქმნილ ინერციულ დატვირთვებს არ გადასცემენ სალონის შიგა სასიცოცხლო სივრცეში; ხოლო სალონის კარკასი (3), სადაც იმყოფებიან მძღოლი და მგზავრები, წარმოადგენს მაქსიმალურად ხისტ და მტკიცე კონსტრუქციას, რომელიც იცავს შიგ მსხლომთ დაზიანებებისგან.



ნახ.4. თანამედროვე ავტომობილის უსაფრთხო ძარა:
1-წინა ნაწილი; 2-უკანა ნაწილი; 3-სალონის ხისტ კარკასი

ამრიგად, უსაფრთხო ძარის კონცეფციით, მაშინ როდესაც ძარის წინა და უკანა ნაწილები საკუთარი დეფორმაციის ხარჯზე უნდა შთანთქავდნენ დარტყმის ენერგიას, კარკასის დეტალები არ უნდა იცვლიდნენ თავის ფორმას შეჯახების შედეგად, რათა საიმედოდ დაიცვან შიგ მსხდომნი დაზიანებებისგან. საღონის კარკასის სიხისტე ამცირებს ავარიის დროს საჯდომის გადაადგილების შესაძლებლობას სხვა ელემენტების (საჭკე, ხელსაწყოების პანელი, კარები) მიმართ, რომლებსაც შეუძლიათ კონტაქტისას ზიანი მიაყენონ მგზავრებს. ამ მიზნით კარკასის კონსტრუქციაში გამოიყენება მტკიცე და განსაკუთრებით მტკიცე ფოლადები, ძლიერ დატვირთულ ზონებში გამოყენებული კონსტრუქციული ელემენტები მზადდება ცხელი შტამპვის მეთოდით და ა.შ.

ყველაზე ძლიერ დარტყმით დატვირთვებს ადგილი აქვს ფრონტალური შეჯახების დროს, ამიტომ ავარიის ეს შემთხვევა განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს. ფრონტალური შეჯახებისას ავტომობილის ძარის წინა და უკანა ნაწილების ენერგოშთანთქმითი თვისებები მიიღწევა გოფირებული კოლოფა პროფილების გამოყენებით; ძაბვათა კონცენტრაციის წერტილებში დრამულულების და შევრილების ჩართვით; გრძივი ძალოვანი ელემენტების – ლონჟერონების სპეციალური კონსტრუქციებით, რომლებიც შედგება განივი ამონაჭერების, დრამულულებისა და ნახვრეტების მქონე, შტამპვით ან წერტილოვანი შედუღებით აწყობილი დეტალებისგან და სხვა. ასეთი კონსტრუქციები მთლიანად ძარის სიხისტეს არ ამცირებენ, ხოლო შეჯახების შემთხვევაში გარმონისებურად იკეცებიან და ასრულებენ კუმშვის ბუფერების როლს. გარდა ცენტრალური ლონჟერონებისა, ასეთივე ბუფერები აქვთ სხვა ძალოვან ელემენტებს – განივებს, განმბრჯენებს და ა.შ. ერთობლიობაში ისინი წინიდან და უკნიდან ქმნიან დეფორმაციის ზონებს, რითაც უზრუნველყოფენ დარტყმის ენერგიის ჩახშობას.

ავტომობილის სახურავის სიხისტის გასაზრდელად, რათა მან გაუძლოს გადაბრუნების შედეგად წარმოქმნილ ვერტიკალურ დატვირთვებს, გამოიყენება ერთმანეთთან ხისტი გრძივი კავშირების მქონე დამატებითი თაღოვანი ვერტიკალური გამაძლიერებელი ელემენტები. ვერტიკალური ელემენტები თავის თავზე იღებენ მათ სიბრტყეში მოქმედ დატვირთვებს, ხოლო მათ შორის არსებული ხისტი გრძივი კავშირებით ხდება ერთ ადგილზე მოდებული დატვირთვების

გადანაწილება მეზობელ ვერტიკალურ ელემენტებზე. გრების და ძვრის დაბრუნების რაციონალური განაწილება ასევე უზრუნველყოფილია იატაკის და კარებების პანელებით.

გვერდითი შეჯახების დროს, უმნიშვნელოვანეს კონსტრუქციულ ელემენტებს, რომლებიც ღებულობენ გვერდითი დარტყმის ძირითად ენერგიას, წარმოადგენენ შუა დგარი, რომელიც ანაწილებს დარტყმის ენერგიას სახურავსა და კარკასზე, და კარებები. მათი დამზადებისთვის გამოიყენება ზემტკიცე მასალები.

ყველაზე სუსტ რგოლს ძარის გარე გარსაცმში წარმოადგენს კარები, რადგან მასზე, მის საკეცზე და ანჯამებზე გრძივი, განივი და ვერტიკალური მიმართულებებით მოქმედებს დიდი დატვირთვები. ავარიის დროს კარები იცავს სალონს მასში უცხო სხეულების მოხვედრისგან. ისინი არ უნდა იღებოდეს, რათა არ დაირღვეს სალონის საერთო სიხისტე და მეზავრები არ გადმოცვივდნენ სალონიდან. კარების დამცავი თვისების გაზრდისთვის გამოიყენება გამაძლიერებელი კრონშტეინები და უსაფრთხოების დიაგონალური ძელები, რომლებიც არ აძლევენ მათ საშუალებას დაიგრიხონ. ამერიკული და შვედური სტანდარტებით, კარებს უნდა ჰქონდეს საიმედო საკეტები, რომელთა ჩამკეტი მოწყობილობა მოქმედებაში მოიყვანება ავტომობილის შიგნიდან, ხოლო კარების კლიტის საკეტელები და ანჯამები უნდა უძლებდნენ მინიმალურ დატვირთვებს გრძივი (11 კნ) და განივი (9 კნ) მიმართულებებით.

ავტომობილების რიგ მოდელებში ძარის ფოლადის ელემენტებთან ერთად გამოიყენება ალუმინის კონსტრუქციები. ფოლადისა და ალუმინის რაციონალური გამოყენება საშუალებას იძლევა შემცირდეს ძარის მასა და ამავე დროს მიღწეულ იქნას ძარის კონსტრუქციის სიხისტისა და სიმტკიცის მაღალი მაჩვენებლები.

ძარის თანამედროვე უსაფრთხო კონსტრუქციები უზრუნველყოფს მეზავრების გაზრდილ უსაფრთხოებას საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს. თუმცა, რემონტგარვისიანიობის თვალსაზრისით არაპრაქტიკულია, რადგან ავარიის დროს ადგილი აქვს დეფორმირებადი ელემენტების მნიშვნელოვან დაზიანებებს. ისინი აღდგენას აღარ ექვემდებარება და საჭიროებს ახლით შეცვლას, რაც საკმაოდ ძვირი ჯდება.

3.2. saWiT marTvis usafrTxo konstrukciebi

საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე მოქმედ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს ავტომობილის საჭით მართვის მექანიზმების მუშაობის საიმედოობა და მათი შესაბამისობა უსაფრთხოების მოთხოვნის პირობებთან. ამიტომ ავტომობილის კონსტრუირების დროს საჭით მართვის მექანიზმების დაპროექტებას განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება.

საჭით მართვას, როგორც ავტომობილის აქტიური უსაფრთხოების ელემენტს წარედგინება შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები: მართვის მოხერხებულობა და სიადვილე; მოძრაობის მოცემული მიმართულების შენარჩუნების საიმედოობა, როგორც სწორხაზოვანი მოძრაობის, ისე მოხვევის დროს.

ასევე განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, საჭით მართვის უსაფრთხო კონსტრუქციას, ავტომობილის პასიური უსაფრთხოების უზრუნველყოფილს თვალსაზრისით. წინაღობაზე ფრონტალური შეჯახების დროს, საჭით მართვის სისტემას შეუძლია მძღოლს მიაყენოს სერიოზული ტრავმა. სტატისტიკური მონაცემებით, ამ სახის საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების 40%-ში მძღოლის დასახინრების მიზეზი სწორედ საჭეა, რომლის ლილევი და თვალი შეჯახებისას გადაადგილდება სალონის შიგნით მძღოლის მიმართულებით და იწვევს მის ტრავმირებას.

საჭით მართვის სისტემა უსაფრთხოდ ითვლება თუ საჭის ლილვის დინამიკური გადაადგილება სალონში, ავტომობილის უძრავ წინაღობაზე შეჯახების დროს, არ აღემატება 127 მმ-ს, ავტომობილის ნებისმიერი მოდელისათვის, მიუხედავად მძღოლის მიმართ საჭის თვლის მდებარეობისა. 70 კმ/სთ სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის უძრავ წინაღობაზე შეჯახებისას კი საჭის ლილევი მძღოლის მიმართულებით გადაადგილდება 300...400 მმ-ზე, რაც მძღოლის გულმკერდის მძიმე დაზიანების და ლეტალური შედეგის მიზეზი შეიძლება გახდეს.

ამგვარად, ტრავმაუსაფრთხო საჭით მართვის სისტემის დამუშავება წარმოადგენს ერთ-ერთ კონსტრუქციულ ღონისძიებას, რომელიც უზრუნველყოფს ავტომობილის პასიურ უსაფრთხოებას. უსაფრთხო საჭის კონსტრუქციულ საშუალებებს განეკუთვნება საგზაო-სატრანსპორტო

შემთხვევის დროს მძღოლზე საჭის თვლის დარტყმის ძალის შემზღუდველი და დარტყმის ენერგიის შთანთქმედი მოწყობილობები. მათი არსებობა იცავს მძღოლს როგორც სიკვდილისგან, ასევე სიცოცხლისათვის საშიში დასახიზრებებისგან 80 კმ/სთ-მდე სიჩქარეებით მოძრაობის დროსაც კი.

მძღოლზე საჭის თვლის დარტყმის შემზღუდველი და დარტყმის ენერგიის შთანთქმედი მოწყობილობები შეიძლება დაიყოს ოთხ ძირითად ჯგუფად:

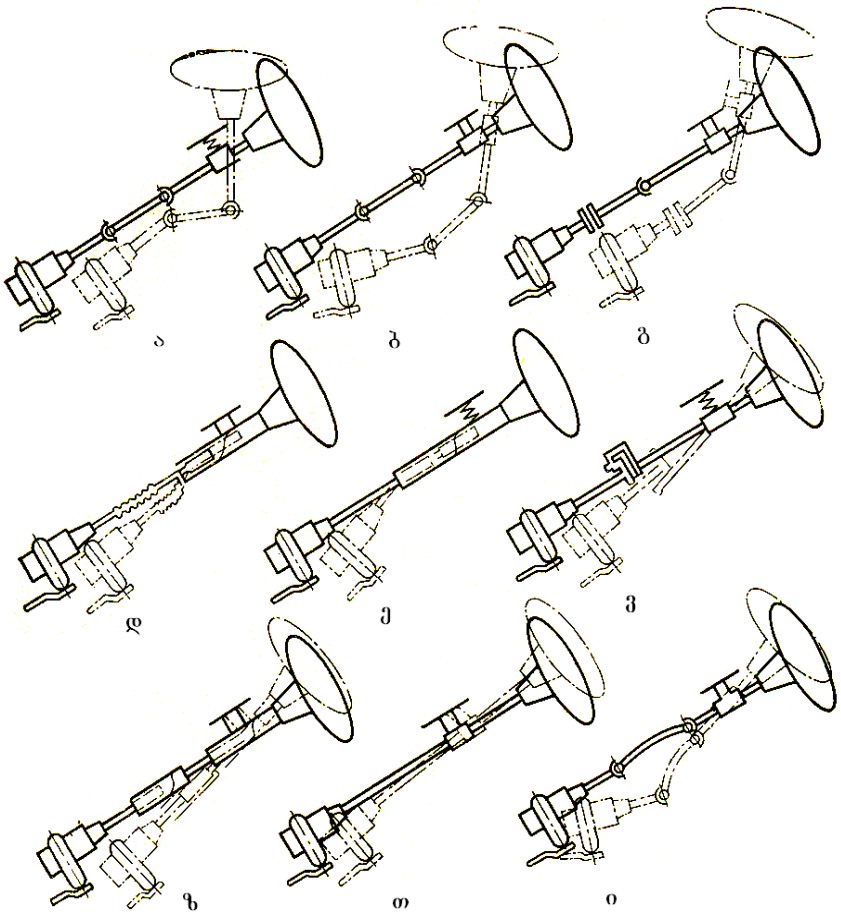
1. მოწყობილობები შემდგარი ისეთი ელემენტებისგან, რომლებიც ირღვევა გარკვეული სიდიდის დერძული ძალის ზემოქმედებით, ასეთებია ჭრაზე მომუშავე სოგმანები და მოქლონები, გაგლეჯაზე მომუშავე დარეზინებული ქსოვილები, გამომწნეხი მილისები (მაგალითად, Volvo-ს მარკის ავტომობილებზე);

2. კარდანის სახსრიანი დასაკეცი საჭის ლილვები (Porsche, Fiat);

3. მოწყობილობები, რომლებიც ზღუდავს დერძულ დატვირთვას და გადაადგილებას საჭის ლილვის დრეკადი დეფორმაციის სიდიდის ფარგლებში (Ford);

4. მოწყობილობები, რომლებიც ურთიერთგადაადგილებად ელემენტებს შორის ხახუნის ძალების ზემოქმედებით ზღუდავს დერძულ დატვირთვას და შთანთქავს დარტყმის ენერგიას.

ნახ.5-ზე წარმოდგენილია თანამედროვე მსუბუქ ავტომობილებში გამოყენებული საჭით მართვის უსაფრთხო კონსტრუქციის სქემები დეფორმაციამდე და დეფორმაციის მიღების შემდეგ მდგომარეობით: ა) ორკარდანიანი დაშლადი ზედა საყრდენებით, ბ) ორკარდანიანი, გ) ერთკარდანიანი ელასტიკური ქურთით, დ) ენერგოშთანთქმადი მოწყობილობით და ტელესკოპური სვეტით, ე) ტელესკოპური სვეტით და დაშლადი ან მოძრავი ზედა საყრდენით, ვ) ღია საჭის ლილვით და ზედა დეფორმირებადი საყრდენით, ზ) ორი ტელესკოპური ელემენტით, თ) ხისტი საჭის სვეტით, ი) ორკარდანიანი წინასწარ მოხრილი საჭის ლილვით.



ნახ.5. მსუბუქი ავტომობილის საჭით მართვის უსაფრთხო
 კონსტრუქციის სქემები: დეფორმაციამდე ;
 დეფორმაციის შემდეგ-

3.3. usafTxoebis Rvedebi

თანამედროვე ავტომობილებზე პასიური უსაფრთხოების ყველაზე გავრცელებული საშუალებაა უსაფრთხოების ღვედები. ისინი წარმოადგენს, ავტომობილის მკვეთრი დამუხრუჭების ან საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს, ადამიანის ავტომობილის სალონში გადაადგილების შემზღვეველ და ადგილზე დამმაგრებელ ინდივიდუალურ საშუალებას.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით უსაფრთხოების ღვედების გამოყენება საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს, 40...50%-ით ამცირებს სასიკვდილო შედეგის რისკს წინმჯდომი მძღოლისა და მგზავრისთვის და 25...75%-ით უკანა სავარძელზე მჯდომი მგზავრებისთვის. ყველაზე მძიმე ტრავმები ავარიის დროს, ისეთი როგორცაა ქალა-ტვინის და ხერხემლის დაზიანება, მენჯ-ბარძაყის მოტეხილობა და სხვა, ხდება უსაფრთხოების ღვედების გამოუყენებლობის შემთხვევაში, ხოლო ლეტალური შედეგი შეიძლება დადგეს ავტომობილის 20 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობის დროსაც კი. უსაფრთხოების ღვედების გამოყენებისას, ადამიანის გადარჩენის შანსი, საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის სახეობის მიხედვით, 65 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით მოძრაობის დროსაცაა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ტრავმირების თავიდან აცილების თვალსაზრისით, უსაფრთხოების ღვედები ერთნაირად მნიშვნელოვანია როგორც წინა ისე უკანა საჯდომებისთვის.

საავტომობილო უსაფრთხოების ღვედები პირველად დაპატენტებული იქნა 1907 წელს. იგი წარმოადგენდა თეძოებზე შესაკრავ ქამრისებრ ღვედებს და იშვიათად გამოიყენებოდა. 1920 წლიდან დაიწყო უსაფრთხოების ღვედების გამოყენება სარბოლო მანქანებზე. 1951 წელს ამერიკელებმა შექმნეს Y-ებრი ღვედები, რომლებიც მუცელზე იკვრებოდა. მართალია ეს კონსტრუქცია ზრდიდა ადამიანის ფიქსაციის ხარისხს, მაგრამ მანაც ვერ მიიღო ფართო გავრცელება, რადგან მოუხერხებელი იყო გამოყენებისთვის (განსაკუთრებით ქალებისთვის). უსაფრთხოების ღვედების განვითარების საქმეში მნიშვნელოვანი ეტაპი იყო ავიაციის ინჟინერ ნილს ბოლინის მიერ 1957 წელს გამოგონილი სამწერტილიანი V-ებრი უსაფრთხოების ღვედები, რომლებიც დღესაც ფართოდ გამოიყენება. ასეთი ღვედებით აღჭურვილი პირველი სერიული

ავტომობილები იყო ფირმა Volvo-ს 1959 წლის P120 Amazon და PV544 მოდელის ავტომობილები. მე-20 საუკუნის 60-იანი წლებიდან უსაფრთხოების ღვედებმა მყარად მოიკიდა ფეხი ავტომობილებში, ხოლო 1967 წლიდან მათი დაყენება ავტომობილების წინა სავარძლებზე, ხოლო 1978 წლიდან – უკანა საჯდომებზე აუცილებელი გახდა. ცხოვრებისეულმა გამოცდილებამ და საკანონმდებლო ზომებმა უსაფრთხოების ღვედების გამოყენება 1970-დან 1987 წლამდე მსოფლიოში გაზარდა 20-დან 70%-მდე. დღეისათვის უსაფრთხოების ღვედების გამოყენება ნორმა გახდა პრაქტიკულად ყველა ქვეყანაში, ხოლო მათი გამოყენების პირობები რეგულირდება ადგილობრივი კანონებით. ბევრი თანამედროვე მსუბუქი ავტომობილი აღჭურვილია ავტომატური მოწყობილობით, რომელიც ავტომობილს არ აძლევს ადგილიდან დაძვრის საშუალებას, ვიდრე სალონში მყოფი ყველა მგზავრი არ შეიკრავს ღვედს. ხოლო ზოგიერთი სადაზღვევო კომპანია არ ახდენს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევით გამოწვეული ზარალის ანაზღაურებას დაზარალებულთათვის, თუ ისინი არ იყვნენ მიბმული უსაფრთხოების ღვედებით.

საქართველოს კანონი საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ, განსაზღვრავს მძღოლის ვალდებულებას უსაფრთხოების ღვედების გამოყენების შესახებ: მძღოლი ვალდებულია მექანიკური სატრანსპორტო საშუალების (გარდა იმ სატრანსპორტო საშუალებისა, რომლის კონსტრუქცია არ ითვალისწინებს უსაფრთხოების ღვედებს) მართვისას ისარგებლოს უსაფრთხოების ღვედით და უზრუნველყოს მისგან მარჯვენა (ან მარცხენა) მხარეს მჯდომი მგზავრის მიერ უსაფრთხოების ღვედით სარგებლობა ავტომაგისტრალზე (ასევე საავტომობილო გზაზე, სადაც სატრანსპორტო საშუალების მოძრაობა ნებადართულია 80 კმ/სთ-ზე მეტი სიჩქარით), გარდა ადგილობრივი მნიშვნელობის და ქალაქების ტერიტორიაზე არსებული საავტომობილო გზებისა. კანონის დარღვევისთვის, საქართველოს ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა კოდექსის 118¹ მუხლის – “მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებით მოძრაობისას მძღოლის ან მგზავრის მიერ უსაფრთხოების ღვედის გამოუყენებლობა” მიხედვით, გათვალისწინებულია მძღოლის დაჯარიმება 20 ლარის ოდენობით.

ჩამაგრების ადგილების რიცხვის მიხედვით განასხვავებენ: ორ-, სამ-, ოთხ-, ხუთ- და ექვსწერტილიან უსაფრთხოების ღვედებს.

მრავალწერტილიანი კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა ავარიის დროს ღვედის დაწოლა სხეულის ზედაპირზე თანაბრად გადანაწილდეს, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ხერხემლის და შინაგანი ორგანოების ტრავმის საფრთხეს.

ორწერტილიანი (ქამრისებრი) უსაფრთხოების ღვედები გამოიყენება ავტომობილის უკანა საჯდომზე შუა ღვედის სახით.

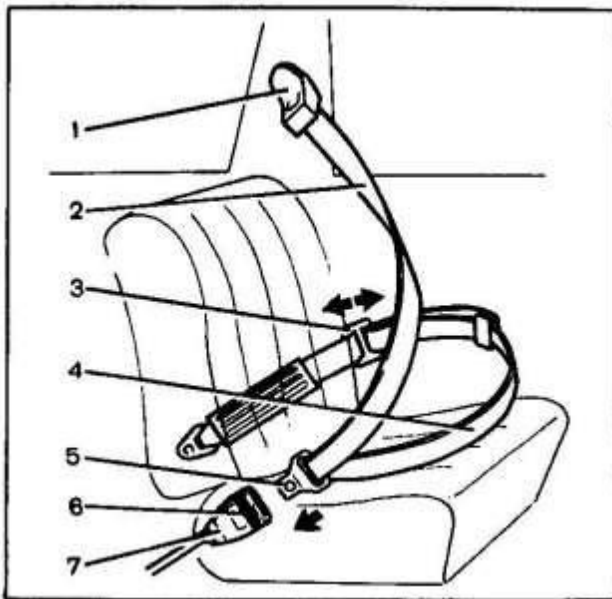
სამწერტილიანი უსაფრთხოების ღვედები (V-ებრი, დიაგონალურ-ქამრისებრი) სიმარტივისა და მოხერხებულობის გამო წარმოადგენს უსაფრთხოების ღვედის ძირითად სახეს.

ოთხწერტილიანი უსაფრთხოების ღვედები დგება სპორტულ ავტომობილებზე. სერიული ავტომობილებისთვის ის წარმოადგენს პერსპექტიულ კონსტრუქციას.

ხუთ- და ექვსწერტილიანი უსაფრთხოების ღვედები გამოიყენება სარბლო მანქანებში, აგრეთვე ბავშვების დამაგრებისთვის.

უსაფრთხოების ღვედის მოქმედების პრინციპი დაფუძნებულია დაბლოკვაზე. ავტომობილის წინააღმდეგობაზე შეჯახების დროს, ადამიანის სხეული ინერციით განაგრძობს წინ მოძრაობას. ამ მომენტში უსაფრთხოების ღვედი იბლოკება და აფიქსირებს ადამიანს საჯდომზე. არსებობს ბლოკირების ორი ხერხი: ბლოკირება ავტომობილის და თვით უსაფრთხოების ღვედის მოძრაობის (ინერციის) შედეგად.

უსაფრთხოების ღვედმა (ნახ.6), რომ ეფექტურად შეასრულოს თავისი დანიშნულება – საიმედოდ დაამაგროს ადამიანი ადგილზე, ის უნდა მჭიდროდ ეკვროდეს სხეულს და ამავე დროს არ უნდა ზღუდავდეს მის მოძრაობას, ხელს არ უნდა უშლიდეს ავტომობილის მართვას. ღვედის სიგრძე ისეთი უნდა იყოს, რომ გულმკერდსა და დიაგონალურ თასმას (2) შორის თავისუფლად გადიოდეს ხელისუფლი, ხოლო ქამრის თასმა (4) მჭიდროს უნდა ეკვროდეს თეძოებს. ღვედის სიგრძის შეცვლა წარმოებს რეგულატორით (3). ღვედის შეკვრისთვის ენა (5) იდგმება საკეტში (7). ღვედის შეხსნა ხდება საკეტის სახელურზე (6) დაწოლით. მოხსნის შემდეგ ენა (5) იდგმება ზესადების (1) ჯიბეში.



ნახ.6. სამწერტილიანი უსაფრთხოების ღვედები: 1-ხესადები;
 2-დიაგონალური თასმა; 3-რეგულატორი; 4-ქამრის თასმა;
 5-ენა; 6-საკეტის სახელური; 7-საკეტი

ძალზედ მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ღვედების დატიმვის სწორე რეგულირება და მორგება ადამიანის სხეულზე. მე-20 საუკუნის 70-იანი წლების ბოლოდან, ღვედების დატიმვის არასწორად რეგულირების პრობლემა მოიხსნა დამჭიმავ მოწყობილობიანი ინერციული თვითრეგულირებადი უსაფრთხოების ღვედების გამოჩენის შემდეგ, როდესაც დაიწყო ავტომატური დამჭიმების დაყენება ღვედის ბლოკირების მოწყობილობასთან ერთად. საინერციო კოჭა უზრუნველყოფს ნებისმიერი კომპლექტაციის ადამიანის სხეულზე ღვედის მჭიდროდ შემოკვრას, ხოლო მისი ბლოკირება წარმოებს მხოლოდ მნიშვნელოვანი აჩქარებების წარმოქმნის შემთხვევაში.

ავტომატურად ბლოკირებადი ღვედების გამოყენების დროს შეიძლება ნეგატიური როლი ითამაშოს ტანსაცმლის სქელმა ფენამ, თუ ღრეჩო სხეულსა და ღვედს შორის აღმოჩნდება საკმაოდ დიდი. ეს ქმნის თავისებურ ბალიშს, რომელიც ხელს

უშლის ღვედის მჭიდრო კონტაქტს ადამიანის სხეულთან. შეჯახების დროს ჯერ ხდება ბალიშისებრი ღრეხოს შთანთქმა და ამიტომ უსაფრთხოების ღვედი ადამიანის შეკავებას იწყებს დაგვიანებით. ასეთმა შეყვანებამ შეიძლება გამოიწვიოს ის, რომ მგზავრი თავს მიატყავს ქარსარიდ მინას ან გახსნილი უსაფრთხოების ბალიშით მიიღებს სახიფათო დარტყმას. ამიტომ, ბოლო დროს უსაფრთხოების ღვედებზე გაჩნდა სპეციალური დამჭიმი მოწყობილობები, რომლებიც ამუშავდებიან იმ შემთხვევაში, თუ აჩქარების სიდიდე გადააჭარბებს დასაშვებ მნიშვნელობას. ღვედის ავტომატური დაჭიმვა, ამცირებს აგრეთვე არასწორად შეკერვის ალბათობას.

ფორმა Ford-ის მიერ ავტომობილ Ford Explorer-ის 2010 წლის მოდელისთვის მსოფლიოში პირველად იქნა შემოთავაზებული გასაბერი უსაფრთხოების ღვედები, რომლებიც ითავსებენ ტრადიციული უსაფრთხოების ღვედების და პნევმობალიშის თვისებებს (ნახ.7).



1
3
2

ნახ.7. ფორმა Ford-ის გასაბერი უსაფრთხოების ღვედები:
1-გასაბერი უსაფრთხოების ღვედი; 2-ჩვეულებრივი უსაფრთხოების ღვედი; 3-მანეკენი

გასაბერი უსაფრთხოების ღვედი (1) განკუთვნილია უკანა საჯდომზე განთავსებული მგზავრების (3) უკეთესი დაცვისთვის. ამ სიახლემ უნდა გამორიცხოს ჩვეულებრივი უსაფრთხოების ღვედებით (2) გამოწვეული ტრავმები.

ფრონტალური ან გვერდითი შეჯახების დროს, გასაბერი უსაფრთხოების ღვედის გაზრდილი დიამეტრი უფრო ეფექტურად აკავებს მგზავრს იმ მდგომარეობაში, რომელშიც ის ზის. გარდა ამისა, შეჯახების დროს, გასაბერი ღვედის მექანიკური ზემოქმედება მგზავრის გულმკერდზე, ჩვეულებრივ ღვედთან შედარებით 5-ჯერ ნაკლებია.

აღსანიშნავია ასევე ამერიკული ავტომობილების უსაფრთხოების ღვედები, რომლებიც ევროპულისგან განსხვავებით შედგება ორი ცალკეული – დიაგონალური და საქამრე ღვედებისგან, რომლებიც იკვრება ინდივიდუალურად. ამასთან აუცილებელია ორივეს ერთდროულად გამოყენება, რადგან მხოლოდ ერთ-ერთი მათგანის გამოყენება მძიმე შედეგს იწვევს.

უსაფრთხოების ღვედები გათვალისწინებულია, უპირველეს ყოვლისა, საშუალოსტატიკური ზრდასრული ადამიანისთვის, ამიტომ შეჯახების დროს მაღალია უსაფრთხოების ღვედებით შეკრული ბავშვის ტრავმირების ალბათობა. არ შეიძლება მგზავრის მუხლებზე მჯდომი ბავშვის უსაფრთხოების ღვედებით დამაგრება, ხოლო 12 წლამდე ასაკის ბავშვისთვის აუცილებელია ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალების გამოყენება.

უსაფრთხოების ღვედის კონსტრუქციის ელემენტების უნარი აითვისონ მნიშვნელოვანი გამჭიმავი ძალა და უზრუნველყონ დარტყმის კინეტიკური ენერჯის საკმაოდ დიდი ნაწილის შთანთქმა, წარმოადგენს ერთჯერადს. დასაშვებზე მეტი დატვირთვის შემთხვევაში ღვედებში ხდება შეუქცევადი ცვლილებები, მკვეთრად ეცემა მისი სიმტკიცე და ენერგოშთანთქმელი თვისებები. ამიტომ, საერთაშორისო მითითებების თანახმად, უსაფრთხოების ღვედები საჯარო-სატრანსპორტო შემთხვევის შემდეგ ექვემდებარება შეცვლას, რაზეც ასევე მითითებულია ყველა ფირმის უსაფრთხოების ღვედებით სარგებლობის ინსტრუქციებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ იშვიათ შემთხვევებში, უსაფრთხოების ღვედები შეიძლება თავად აღმოჩნდეს უბედური შემთხვევის მიზეზი. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ასეთი შემთხვევები გამოწვეული იყო ღვედების არასწორი გამოყენებით, მისი კონსტრუქციის ნაკლოვანებებით ან არასწორი (ნახევარმწოლიარე მდგომარეობაში, გვერდულად და სხვა) ჯდომით.

უსაფრთხოების ღვედების ნაკლოვანებებში იგულისხმება: შეუიარაღებელი თვალით დანახული დაზიანებები უსაფრთხოების ღვედის თასმებზე, ღვედის ენის ჩამკეცში არასაიმედო ფიქსირება, ღვედის ენის ჩამკეციდან ავტომატური ამოგდების არ არსებობა და ა.შ. მათი დაფიქსირების შემთხვევაში იკრძალება ავტომობილის ექსპლუატაცია. ასევე ღვედი არ უნდა ცვეთდეს და სვრიდეს ტანსაცმელს.

ღვედების შეკვრა არაა რეკომენდებული, როცა ავტომობილი მოძრაობს ყინულოვან გადასასვლელზე, ვიწრო დამბებზე და არასაიმედო საპონტონე ხიდებზე (ამ დროს საჭიროა კარების ნახევრადლია მდგომარეობაში დატოვება, წყალში გადავარდნის შემთხვევაში ავტომობილიდან სწრაფად გამოსასვლელად) და დაბალი სიჩქარით მოძრაობისას ცუდი მხედველობის პირობებში (თოვლის ნამქერი, ქარბუქი).

3.4. usafTxoebis baliSebi

ავტომობილის პასიური უსაფრთხოების გაზრდის შემდგომ ეტაპს, უსაფრთხოების ღვედების შემდეგ, რომლებიც ყველაზე მეტად ეფექტურია არც თუ ისე მაღალ სიჩქარეებზე, წარმოადგენს უსაფრთხოების ბალიში, რომელიც იცავს მძღოლს და მგზავრებს დაზიანებებისგან მაღალ სიჩქარეებზე შეჯახების დროს. სხვადასხვა მონაცემებით, ავტომობილის ტიპის შესაბამისად, უსაფრთხოების ბალიშების გამოყენება ამცირებს ავარიების დროს სასიკვდილო შედეგის რისკს 30...35%-ით და ფრონტალური შეჯახების დროს მძღოლის დაღუპვის ალბათობას – 20...25%-ით.

ავტომობილის უსაფრთხოების ბალიშის (ინგლისურად Airbag) დანიშნულებაა საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს მძღოლისა და მგზავრთა გადაადგილების შეზღუდვა და მათზე დარტყმის ძალის შერბილება, დარტყმის ძალა თანაბრად ნაწილდება უსაფრთხოების ბალიშთან ადამიანის სხეულის კონტაქტის მთელ ზედაპირზე და არ მოდის ერთ რომელიმე წერტილზე. იგი არ ზღუდავს ადამიანის მოძრაობას

და არაა დამოკიდებული მის მოქმედებაზე ავარიის დროს. უსაფრთხოების ბალიშის ამოქმედება ხდება დარტყმისთანავე, ავტომატურად, ადამიანის ჩარევის გარეშე. უსაფრთხოების ბალიშები ეფექტურია მხოლოდ უსაფრთხოების ღვედებთან ერთდროულად გამოყენების დროს. მათი მოქმედების კომბინაცია 75%-ით უფრო ეფექტურია თავის სერიოზული ტრავმების და 66%-ით უფრო ეფექტური – გულმკერდის ტრავმების აცილებისთვის.

უსაფრთხოების ბალიში წარმოადგენს ელასტიკურ გარსს, რომელიც ავტოავარიის დროს ძლიერი დარტყმის შედეგად მომენტალურად იბერება აირით და ასრულებს ბუფერის როლს ადამიანსა და ავტომობილის სალონის ელემენტებს (ტორპედო, საჭის თვალი, ქარსარიდი მინა და ა.შ.) შორის. უსაფრთხოების ბალიშის მასალად გამოიყენება თხელი მრავალშრიანი ნეილონი, რომელიც ინარჩუნებს ელასტიურობას -30° -დან $+80^{\circ}\text{C}$ -მდე ტემპერატურის პირობებში. მისი სისქეა 0,3...0,4 მმ და საკმაოდ მსუბუქი და მტკიცეა. უსაფრთხოების ბალიში დაკეცილ მდგომარეობაშია მოთავსებული სპეციალურ მოდულში და გაუბერავ მდგომარეობაში საერთოდ შეუმჩნეველია. უსაფრთხოების ბალიშების გააქტიურების პირობას წარმოადგენს დარტყმის ძალის დადგენილ სიდიდეზე გადამეტება. ჩვეულებრივ, უსაფრთხოების ბალიშის გააქტიურება ხდება, როდესაც დარტყმის ძალა გაუტოლდება 16...24 კმ/სთ სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის შეჯახების ძალას აგურის კედელზე.

უსაფრთხოების ბალიშზე პირველი პატენტი აღებული იქნა 1953 წელს გერმანელი ვალტერ ლინდერერის მიერ. თუმცა უსაფრთხოების ბალიშის დაყენება პირველებმა ამერიკელებმა დაიწყეს მე-20 საუკუნის 70-იანი წლების შუა ხანებში ფირმების Ford-ის და General Motors-ის ავტომობილებზე. იმ დროს გამოყენებული უსაფრთხოების ბალიში ცვლიდა უსაფრთხოების ღვედებს, მაგრამ პრაქტიკაში ამან არ გაამართლა, რადგან დიდი სიჩქარით გასწილი უსაფრთხოების ბალიში უსაფრთხოების ღვედებით დაუმაგრებელ ადამიანზე შეჯახების დროს, იწვევდა მის დაზიანებას. არაერთხელ დაფიქსირებულა კისრის მალეების მოტეხილობის შემთხვევა, რომლის მიზეზი იყო უსაფრთხოების ბალიში. ამიტომ ამერიკელებმა უარი თქვეს უსაფრთხოების ღვედების შემცვლელ უსაფრთხოების ბალიშებზე.

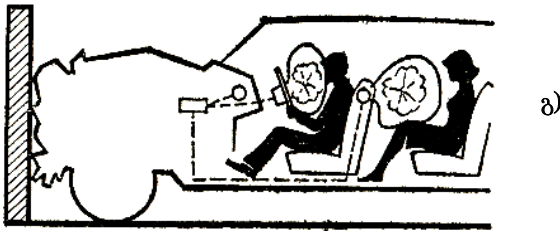
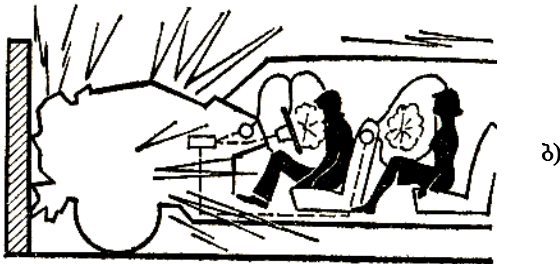
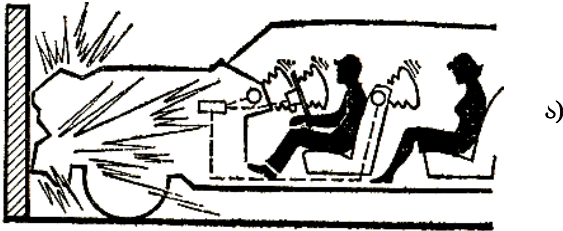
უსაფრთხოების ბალიშების განვითარებაში გარღვევა მოახდინეს ფირმა Mercedes-Benz-ის ინჟინრებმა, კომპანია Bosch-ის სპეციალისტებთან ერთად. მათ დაიწვეს ისეთი უსაფრთხოების ბალიშების დამზადება, რომლებიც მუშაობდნენ უსაფრთხოების ღვედებთან ერთად, რაც მნიშვნელოვნად ზრდიდა მათ ეფექტურობას. აღსანიშნავია, რომ მრავალი მოდელის ავტომობილში, თუ ადამიანს არა აქვს შეკრული უსაფრთხოების ღვედები, უსაფრთხოების ბალიშში უბრალოდ არ ამოქმედდება. 1980 წელს Mercedes-Benz-მა დაიწყო თავისი S-კლასის ავტომობილების აღჭურვა უსაფრთხოების ბალიშებით. 1994 წელს გაჩნდა გვერდითი უსაფრთხოების ბალიშებიც. დაწყებული 1998 წლიდან აშშ-ში გაყიდული ყველა ავტომობილი აუცილებლად აღჭურვილია ორი უსაფრთხოების ბალიშით (მძღოლისთვის და წინ მჯდომი მგზავრისთვის). დღეისათვის გასაბერი უსაფრთხოების ბალიშები – ჩვეულებრივ გამოიყენება, არა მარტო ძვირფას ავტომობილებზე, არამედ შედარებით იაფ, პატარა ავტომობილებზეც.

განასხვავებენ ფრონტალურ, გვერდით, თავის, მუხლების და ტერფების უსაფრთხოების ბალიშებს. დარტყმის მიმართულების შესაბამისად, გააქტიურდება მხოლოდ გარკვეული უსაფრთხოების ბალიშები.

ფრონტალური უსაფრთხოების ბალიშის დანიშნულებაა მძღოლის და მგზავრის დაცვა მყარი საგნებით (ძრავა, ძარა და სხვა) და მიწის ნატეხებით ტრავმირებისგან ფრონტალური შეჯახებების დროს. მისი გააქტიურება ხდება პირდაპირი შეჯახების ან ავტომობილის წინა ნაწილზე ირიბი დარტყმის შემთხვევაში, მყარ საგანზე დიდი სიჩქარით გადავლის ან ხისტი დამიწებისას ავტომობილის დიდი სიმაღლიდან გადმოვარდნის დროს. ფრონტალური უსაფრთხოების ბალიშში არ აქტიურდება ავტომობილის გადაბრუნების ან უკნიდან და გვერდიდან დარტყმების დროს. ფრონტალური უსაფრთხოების ბალიშში მოთავსებულია საჭის თვლის მორგვის ცენტრალური ნაწილის შიგნით (მძღოლისთვის), ხელსაწყოების პანელის ქვეშ (წინ მჯდომი მგზავრისთვის) და წინა საჯდომების საზურგეებში (უკან მჯდომი მგზავრებისთვის).

ფრონტალური უსაფრთხოების ბალიშების პნევმატიკური დარტყმასაწინააღმდეგო მოწყობილობის სისტემის მუშაობის თანმიმდევრობა წარმოადგენილია ნახ.8-ზე.

1 2 3 4 5 6 7 8

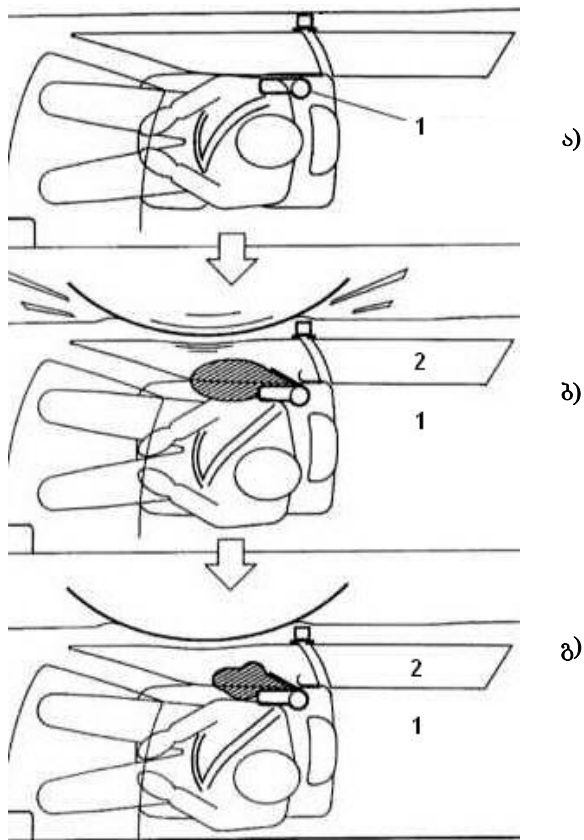


ნახ.8. ფრონტალური უსაფრთხოების ბალიშების პნევმატიკური დარტყმასაწინააღმდეგო მოწყობილობის სისტემის მუშაობის თანმიმდევრობა: 1-წინაღობა; 2-სენსორი; 3-ავტომობილი; 4-მართვის ელექტრონული ბლოკი; 5-უსაფრთხოების ბალიშის მოდული; 6-უსაფრთხოების ბალიში; 7-მძღოლი; 8-მგზავრი

წინააღმდეგობაზე (1) ავტომობილის (3) შეჯახებისას, დარტყმის განმსაზღვრელი სპეციალური ინერციული სენსორით (3) იზომება ავტომობილის დეტალების დეფორმაციის ან მისი დამუხრუჭების ხარისხი. სენსორის მუშაობის ეფექტურობაზე დამოკიდებული მთელი სისტემის გამართული ფუნქციონირება. ასე მაგალითად, ის არ უნდა ამუშავდეს უცარი დამუხრუჭების დროს ან უსწორმასწორო გზებზე და დასერილ ადგილებზე მოძრაობისას. მეტი საიმედოობისთვის ხშირად გამოიყენება ორი ფრონტალური დარტყმის სენსორი: ერთი ავტომობილის წინა ნაწილში, მეორე ძარის შიგნით. სენსორი 0,005...0,01 წმ-ის განმავლობაში გადასცემს სიგნალს მართვის ელექტრონულ ბლოკს (4). მიღებული სიგნალის საფუძველზე, მართვის ბლოკის განკარგულებით, უსაფრთხოების ბალიშის მოდულში (5) დაკეცილ მდგომარეობაში მყოფი უსაფრთხოების ბალიში (6) გააქტიურდება და შეჯახებიდან 0,02 წმ-ში იწყებს გაბერვას (ა). 0,025...0,04 წმ-ში იგი სრულად იბერება და შეჯახებისას წინ გადაადგილებული მძლოლი (7) და მგზავრი (8) შედიან კონტაქტში ბალიშთან (ბ), რომელიც იცავს მათ დაზიანებისგან. 0,1 წმ-ის შემდეგ ისინი უკუივლებიან უკან საჯდომზე (გ), ხოლო 0,3...0,5 წმ-ის შემდეგ უსაფრთხოების ბალიშის დაკალიბრებული სავენტილაციო ნახვრეტებით აირი სრულად გაედინება ატმოსფეროში და ბალიში იფუშება (დ), რაც უზრუნველყოფს შეჯახების შემდეგ გზის ხილვადობის შენარჩუნებას და მგზავრთა ავტომობილიდან დაუბრკოლებრივ გამოსვლის შესაძლებლობას.

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევებში სერიოზული ტრავმების 40% გვერდიდან შეჯახებებზე მოდის. გვერდითი ბალიშის დანიშნულებაა ავტომობილში მყოფი ადამიანის დაცვა გვერდიდან დარტყმის დროს. მრავალი თანამედროვე ავტომობილის ბაზურ აღჭურვილობაში უკვე შედის გვერდითი ბალიში, დამონტაჟებული ავტომობილის კარებში ან საჯდომის საზურგის წიბოზე. გვერდითი ბალიშების შექმნა ბევრად უფრო რთული იყო ვიდრე ფრონტალურის, რადგან ფრონტალური დარტყმის ტაღლის ენერჯის დიდი ნაწილი, რომელიც მძლოლამდე ან მგზავრამდე მიადწევს 0,03...0,04 წმ-ის განმავლობაში, შთაინთქმება ბამპერის, კაპოტის და ძრავის მიერ. გვერდითი დარტყმის დროს, ავტომობილის სალონში მყოფ მგზავრს სხვა ავტომობილს აშორებს მხოლოდ თხელი კარები და რამდენიმე სანტიმეტრი. ეს ნიშნავს, რომ კარებში ჩამონტაჟებულმა უსაფრთხოების ბალიშმა 0,005...0,006 წმ-ში

უნდა მოასწროს გააქტიურება. ნახ.9-ზე ასახულია გვერდითი უსაფრთხოების ბალიშის მუშაობის თანმიმდევრობა: ა) ავტომობილის კარებში ან ძარის საყრდენში განთავსებული უსაფრთხოების ბალიშის მოდული (1) დაკეცილ მდგომარეობაში; ბ) გააქტიურებული უსაფრთხოების ბალიში (2); გ) უსაფრთხოების ბალიში (2) ჩაფუშულ მდგომარეობაში.



ნახ.9. გვერდითი უსაფრთხოების ბალიშის მუშაობის თანმიმდევრობა: 1-უსაფრთხოების ბალიშის მოდული; 2-უსაფრთხოების ბალიში

სტატისტიკური მონაცემებით, უბედური შემთხვევების 30% მოდის შეჯახების თანმდევ შედეგებზე, ამიტომ დღეისათვის ზოგიერთ ევროპულ ავტომობილზე დგება დამატებითი უსაფრთხოების ბალიშები თავის, მუხლების და ტერფების დაცვისთვის.

გვერდითი შეჯახებების ან ჯგუფური ავარიების დროს მგზავრები თავს ურტყამენ ავტომობილის სახურავს და კარების ფანჯრებს. გამოკვლევები მოწმობს, რომ ავარიაში დაღუპულთა მეოთხედის გარდაცვალების მიზეზი სწორედ თავის ტრავმაა. თავის უსაფრთხოების ბალიშს აქვს გასაბერი ფარდის ან მილისებრი ბალიშის ფორმა. ფრონტალური ბალიშებისგან განსხვავებით, რომლებიც იფუშება პრაქტიკულად ამუშავებისთანავე, მათ შეუძლიათ შეინარჩუნონ წნევა რამდენიმე წამის განმავლობაში, მანამდე ვიდრე სახიფათო სიტუაცია არ გაივლის. გარდა ამისა, ავტომობილის გადაბრუნების შემთხვევაში ისინი არ აძლევენ საშუალებას მგზავრებს გადმოცვივდნენ სალონიდან.

ფორმა Volvo-ს გასაბერი ფარდა IC (Inflatable Curtain), დაკეცილ მდგომარეობაში მოთავსებულია ავტომობილის სახურავის გრძივი წიბოს მთელ გაყოლებაზე კარების ზემოთ. როდესაც ავტომობილი დებულობს გვერდიდან დარტყმას, გადაბრუნდება ან ხეს გვერდიდან მიეჯახება, დარტყმის გვერდითი სენსორები აგზავნიან სიგნალს და შეჯახების მხრის IC გააქტიურდება (ნახ.10): გასაბერი ფარდა (1), რომელსაც ვერტიკალური გასაბერი საპაერო არხები აქვს მთელ სიგრძეზე, თავისი მოდულიდან ამოვარდება, 0,025 წმ-ში იბერება და იცავს როგორც წინ მჯდომ (2), ისე უკან მჯდომს (3) მგზავრს. 3 წმ-ის შემდეგ იგი იწყებს ჩაფუშვას და აირი ნელა გამოედინება მისგან, რათა მაქსიმალურად უზრუნველყოს მგზავრების დაცვა მრავალჯერადი შეჯახების შემთხვევაში. IC-ში გამოყენებული აირი არგონისა და ჰელიუმის ნარევი და უვნებელია ადამიანის ჯამრთელობისა და გარემოსთვის.

ფორმა BMW-ს მილისებრი ბალიშს ITS (Integrated Tubular Sidebag) აქვს მილის ფორმა. იგი განთავსებულია გვერდითა მინის ძელსა და წინა კარების თავზე. მილისებრი ბალიშის ბოლოები ძლიერი დევედებითაა დამაგრებული, ერთი ბოლოთი სალონის წინა ნაწილში, ხოლო მეორეთი – უკანა კარებთან. მილის პიროტექნიკური მოწყობილობა მოთავსებულია სალონის წინა ნაწილში. სისტემა გააქტიურდება გვერდითი დარტყმის დროს (ნახ.11): აირით ავსებული მილი (1) დიამეტრში

მატულობს ოთხჯერ და იმყოფება ზუსტად მგზავრების (2) თავის სიმაღლეზე, იცავს რა შეჯახების დროს მის თავსა და კეფას, როგორც თავის მკვეთრი გადაქნევისგან, ისე გვერდითა მინის ნამსხვრევებისგან. ფირმა BMW-ს „მეხუთე“ და „მეშვიდე“ სერიის მოდელებზე დამონტაჟებულია რვა უსაფრთხოების ბალიში: ორი ფრონტალური, ოთხი გვერდითი (თითოეულ კარებზე) და ორი ITS – წინ მჯდომთათვის.



ნახ.10. ფირმა Volvo-ს გააქტიურებული გასაბერი ფარდა IC:
 1-გასაბერი ფარდა IC; 2-წინ მჯდომი მგზავრის მანეკენი;
 3-უკან მჯდომი მგზავრის მანეკენი



ნახ.11. ფირმა BMW-ს გააქტიურებული მილისებრი ბალიში ITS:
 1-მილისებრი ბალიში ITS; 2-მგზავრის მანეკენი

ნახ.12-ზე წარმოდგენილია მძღოლსა (2) და წინ მჯდომ მგზავრს (3) შორის მოთავსებული ფირმა Mercedes-Benz-ის გასაბერი ბალიში (1), რომელიც გააქტიურდება გვერდითი დარტყმის დროს და იცავს მათ თავებს ერთმანეთზე მირტყმისგან.



ნახ.12. ფირმა Mercedes-Benz-ის გააქტიურებული გასაბერი ბალიში: 1-გასაბერი ბალიში; 2-მძღოლის მანეკენი; 3-წინ მჯდომი მგზავრის მანეკენი

უსაფრთხოების ბალიშის გაბერვის რამდენიმე ვარიანტი არსებობს. სანამ ინჟინრები საჭირო საწვავს იპოვნიდნენ, უამრავი ხერხი მოსინჯეს. მათ შორის რეაქტიულიც. ადრინდელი ბალიშები ივსებოდა მაღალი წნევის სპეციალურ ბალონებში მოთავსებული ინერტული აირების საშუალებით. თუმცა ბალიშების გავსების პიროტექნიკურმა ვარიანტმა გადაწონა. დღეისათვის უსაფრთხოების ბალიშებში გასაბერი აირად ძირითადად გამოიყენება, კომპაქტური და მსუბუქი მშრალი საწვავი “აბების” სახით – თეთრი ფერის კრისტალური ნივთიერება ნატრიუმის აზიდი NaN_3 . დარტყმის და მისგან გამოწვეული დეტონაციის შედეგად ნატრიუმის აზიდი ააღდება და 330°C ტემპერატურაზე ხდება ქიმიური რეაქცია: $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$. ნატრიუმის აზიდი იმლება ნატრიუმად და ადამიანისთვის უვნებელ აზოტად. გამოყოფილი

ცხელი აიროვანი აზოტი აფეთქებით მყისად 0,025...0,04 წმ-ში ბერავს დაკეცილ მდგომარეობაში მყოფ უსაფრთხოების ბალიშს. რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი ნატრიუმი თავისთავად საშიშია და ამიტომ საავტომობილო უსაფრთხოების ბალიშებში მისი ნეიტრალიზება ხდება კალიუმის ნიტრატით KNO_3 (ზოგჯერ გამოიყენება სილიციუმის ნაერთები, რის შედეგად წარმოიქმნება ნატრიუმის სილიკატი Na_2SiO_3). ფხვნილისმაგვარი ნივთიერება, რომელიც გამოიყოფა უსაფრთხოების ბალიშიდან გაბერვის პროცესში, ჩვეულებრივი სიმინდის სახამებელი ან ტალკია, რომელიც გამოიყენება დაკეცილი ბალიშის შემზეთ საშუალებად, რათა მან არ დაკარგოს მოქნილობა.

არსებობს უსაფრთხოების ბალიშებით დაცვის ხარისხის განსაზღვრის სხვადასხვა დონეები. ამერიკის შეერთებული შტატების “საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების სახელმწიფო ნაციონალურმა ადმინისტრაციამ”-NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), დაამუშავა ამ პარამეტრის შეფასების “ვარსკვლავური” სკალა. ვარსკვლავების რაოდენობა განსაზღვრავს ავტომობილების ფრონტალური შეჯახებისას მგზავრის მიერ სერიოზული დაზიანების მიღების ალბათობას (სერიოზული დაზიანების ქვეშ იგულისხმება სიცოცხლისათვის სასიფათო ტრავმა და გადაუდებელი ჰოსპიტალიზაციის საჭიროება):

- ***** – სერიოზული დაზიანების 10% ან ნაკლები ალბათობა;
- **** – სერიოზული დაზიანების 11%...20%-იანი ალბათობა;
- *** – სერიოზული დაზიანების 21%...35%-იანი ალბათობა;
- ** – სერიოზული დაზიანების 36%...45%-იანი ალბათობა;
- * – სერიოზული დაზიანების 46% ან მეტი ალბათობა.

მუდმივად გამკაცრებული მოთხოვნები ავტომობილის უსაფრთხოების სისტემების მიმართ იწვევს მწარმოებლების მიერ ამ სფეროში უფრო სრულყოფილი და “ინტელექტუალური” სისტემების დამუშავებას. აშშ-ს ფედერალური კანონის შესაბამისად, 2003 წლის შემოდგომიდან წარმოებული ამერიკული ავტომობილების მესამედზე მეტი უნდა “გრძნობდეს” განსხვავებას ვინ იმყოფება სალონში – მოზრდილი თუ ბავშვი – და საერთოდ იმყოფება ვინმე თუ არა. ამ შემთხვევაში უსაფრთხოების ბალიში ავარიის დროს გაიბერება იმდენად, რამდენადაც ეს აუცილებელია კონკრეტულ სიტუაციაში. უკვე არსებობს სენსორები, რომლებიც აფიქსირებენ საჯდომებზე მგზავრის წონას და

დატვირთვის უსაფრთხოების ღვედებზე, აგრეთვე საჯდომის მდგომარეობას უსაფრთხოების ბალიშის მიმართ. ფირმებში Siemens, TRW და Motorola მიმდინარეობს სამუშაოები ამ მიზნებისთვის თანამედროვე ლაზერული, 3D-კამერების და ელექტრული ველების ტექნოლოგიების გამოყენებისთვის.

უსაფრთხოების ბალიშის გამოყენების გამოცდილებამ აჩვენა მისი მაღალი ეფექტურობა, მაგრამ ასევე გამოავლინა ნაკლოვანებებიც.

თანამედროვე ავტომობილში მძღოლის გაბერილი უსაფრთხოების ბალიშის მოცულობა 60-დან 80 ლ-მდეა, ხოლო წინა მგზავრის – 130 ლ-მდე. ძნელი არაა წარმოდგენა, რომ 322 კმ/სთ-მდე სიჩქარით გაშლილი უსაფრთხოების ბალიშის ამოქმედებისას, 0,03...0,04 წმ-ის განმავლობაში, სალონის მოცულობა შემცირდება 200...250 ლიტრით. წამის მესამედებში გაბერილი უსაფრთხოების ბალიში (შესაძლებელია რამდენიმეც) იშლება ავტომობილის სალონის არცთუ ისე დიდ სივრცეში (მითუმეტეს, თუ კონდიციონერია ჩართული და ავტომობილის ფანჯრები დახურულია) და იკავებს სალონის შიდა მოცულობის მნიშვნელოვან ნაწილს. ეს იწვევს დიდ ხმაურს და წნევის მკვეთრ მატებას, რაც იძლევა საკმაოდ დიდ დატვირთვის ადამიანის ყურის დაფის აპკზე და შეიძლება გამოიწვიოს მისი ძვირფასი ტრავმირება და კონტუზია. კიდევ უფრო მძიმე შედეგია მოსალოდნელი გულით ავადმყოფი მგზავრების, 150 სმ-ზე ნაკლები სიმაღლის მოზრდილებისა და ბავშვებისთვის, რომლებმაც უსაფრთხოების ბალიშის ამოქმედებისას შეიძლება მიიღონ ძლიერი დარტყმა თავზე. გარდა ამისა, ბალიშის ამოქმედების მომენტში მძღოლს და მგზავრს შეიძლება ეკეთოს სათვალე ან ეწეოდნენ სიგარეტს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დამატებითი ტრავმები.

აღნიშნული პრობლემების გადაჭრის მიზნით, ავტომობილების ზოგიერთ მოდელს გაჩნია აუცილებლობის შემთხვევაში მათი გამორთვის რეჟიმი. გარდა ამისა, მწარმოებლები ამცირებენ უსაფრთხოების ბალიშის გახსნის სიჩქარეს გარკვეულ სიდიდემდე, რათა ჰაერის ნაწილმა მოასწროს გასვლა სალონის შემჭიდროვებებს შორის; იყენებენ ორსაფეხურიან უსაფრთხოების ბალიშებს, რომლებიც იშლება ეტაპობრივად ერთი მეორის მიყოლებით; მზადდება ბალიშები, რომლებიც დაყოფილია სექტორებად და იბერება შედარებით დაბალი სიჩქარით. მაგრამ ასეთი უსაფრთხოების ბალიშები

ჯერჯერობით დგება მხოლოდ ძვირფასი მოდელის ავტომობილებზე.

ასევე სხვა საკმაოდ ქმედითი ხერხია, შედარებით მცირე ტევადობის ბალიშების გამოყენება, რომლებიც იცავენ მარტო თავს. ამიტომ უკანასკნელი მოდელის ავტომობილებზე, პრაქტიკულად უკვე აღარ გამოიყენება უსაფრთხოების ბალიშები, რომლებიც იცავენ მთელ სხეულს. მათზე უარი თქვეს ამერიკელებმაც კი, რომლებიც იყვნენ ასეთი ბალიშების ძირითადი მწარმოებლები.

სრულყოფილი ხდება აგრეთვე ბალიშების მართვის სისტემა. თანამედროვე ტექნოლოგიები შესაძლებლობას იძლევა არ დაუშვას უსაფრთხოების ბალიშის ცრუ გააქტიურება დაბალ სიჩქარეებზე და ავარიის სიმძიმის შესაბამისად შეავსოს ბალიში ასი პროცენტით ან ნაკლებად, სამგზავრო სალონში გაჩნდა მასის სენსორები – უსაფრთხოების ბალიში არ გაიხსნება თუ საჯდომზე დატვირთვა დადგენილზე ნაკლებია (მაგალითად, პატარა ბავშვი ზის).

უსაფრთხოების ბალიშს აქვს ექსპლოატაციის ვადა და საჭიროებს პერიოდულ შემოწმებას. მისი გაუმართაობის შემთხვევაში, ავტომობილის ამუშავებისთანავე, ინთება ხელსაწყოების პანელზე განლაგებული უსაფრთხოების ბალიშის მდგომარეობის დიაგნოსტიკების სისტემის ნათურა.

უსაფრთხოების ბალიში, ისევე როგორც ღვედები, ერთჯერადი მოხმარების მოწყობილობაა. იმ შემთხვევაში, თუ უსაფრთხოების ბალიშები ამუშავდა, ან მიიღო რაიმე სახის დაზიანება, მისი შეკეთება შეუძლებელია და უსაფრთხოების ბალიშის მთელი სისტემა ექვემდებარება შეცვლას.

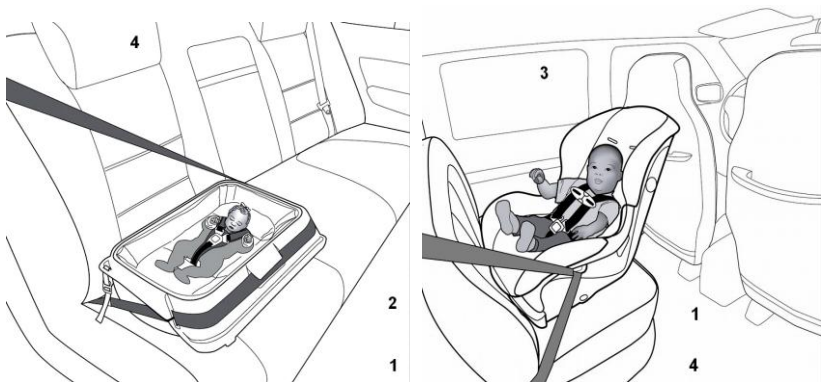
3.5. bavSvis usafrTxoebis dacvis individualuri saSualebebi

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს განსაკუთრებით მძიმე ტრავმებს დებულობენ ბავშვები. ბავშვის კისრის მალეები ჯერ კიდევ არაა გამაგრებული და თავი ფრონტალური შეჯახების დროს წინ ვარდება. შედეგი თავის და ხერხემლის

დაზიანებაა. ტრავმების შემცირების მიზნით, ზოგიერთ ქვეყანაში აკრძალულია 12 წლამდე ბავშვების საშტატო უსაფრთხოების ღვედებით მიბმა. რეკომენდებულია ბავშვის მგზავრობა ნებისმიერი ტიპის ავტომობილის მხოლოდ უკანა საჯდომზე. სერიოზული ტრავმა შეიძლება მიაყენოს ბავშვს უსაფრთხოების ბალიშის ამუშავებისას მიღებულმა დარტყმამაც. ბავშვის ხელში აყვანაც არ ხსნის პრობლემას, რადგან, მაგალითად, 40 კმ/სთ სიჩქარით მოძრაობის დროს შეჯახებისას, 5,5 კგ-იანი წონის ბავშვი ამყვანის ხელებზე ახდენს 110 კგ-ის ტოლ დატვირთვას. ასეთი წონის დაკავება, მითუმეტეს ქალებისთვის, შეუძლებელია.

ბავშვთა ტრავმატიზმის შემცირების საქმეში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალურ საშუალებებს, რომელთა გამოყენება ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, უზრუნველყოფს ავარიის დროს ტრავმის მიღების რისკის შემცირებას. რაც მთავარია, მცირდება სიკვდილიანობა ძუძუთა ბავშვებში 70%-ით და 12 წლამდე ასაკის ბავშვებში 54...80%-ით.

ბავშვის უსაფრთხო მგზავრობისთვის (ნახ.13) გამოიყენება სპეციალური საბავშვო საწოლები (2) და სავარძლები (3), რომელთა დამაგრება ავტომობილის უკანა საჯდომზე (1) ხდება ჩვეულებრივი უსაფრთხოების ღვედებით (4).



ნახ.13. ბავშვის მოთავსება ავტომობილში: 1-ავტომობილის უკანა საჯდომი; 2-საბავშვო საწოლი; 3-საბავშვო სავარძელი; 4-უსაფრთხოების ღვედი

ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები ბავშვის წლოვანების და მასისგან დამოკიდებულებით იყოფა ჯგუფებად:

– 0+ ჯგუფი განკუთვნილია ყველაზე პატარა, 0...9 თვის ასაკის, 13 კგ-მდე წონის, ბავშვებისთვის;

– 0+I ჯგუფი განკუთვნილია 4 წლამდე ასაკის, 0...18 კგ წონის ბავშვებისთვის;

– I ჯგუფი განკუთვნილია 8 თვიდან 4 წლამდე ასაკის, 9...18 კგ წონის ბავშვებისთვის;

– II ჯგუფი განკუთვნილია 3-დან 12 წლამდე ასაკის, 15...25 კგ წონის ბავშვებისთვის;

– III ჯგუფი განკუთვნილია 3-დან 12 წლამდე ასაკის, 22...36 კგ წონის ბავშვებისთვის.

ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები დანიშნულების მიხედვით იყოფა 3 კატეგორიად:

– უნივერსალური (მსუბუქი ავტომობილის ნებისმიერი მოდელისთვის);

– ნახევრადუნივერსალური (მსუბუქი ავტომობილის გარკვეული მოდელებისთვის);

– სპეციალური (მხოლოდ ერთი მოდელის მსუბუქი ავტომობილისთვის).

ძირითადი ტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად, ბავშვის უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალება უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს: ყველა თასმა ისე უნდა იყოს განლაგებული, რომ არ ქმნიდეს სახიფათო კონფიგურაციას და გამოყენების დროს არ იყოს მოუხერხებელი ბავშვისთვის; არ უნდა ჰქონდეს წვეტიანი კუთხეები და შვერილები, რომლებსაც შეუძლიათ ბავშვს და მგზავრებს მიაყენონ სხეულის დაზიანება ან დააზიანონ მათი ტანსაცმელი და საჯდომის შალითები; ბავშვის სხეული არ უნდა განიცდიდეს ინდივიდუალური დაცვის საშუალების ინერციის ძალების ზემოქმედებას; თუ I და II ჯგუფის დაცვის ინდივიდუალური საშუალებას აქვს საზურგე, მისი სიმაღლე არ უნდა იყოს 500 მმ-ზე ნაკლები და ა.შ.

გარდა აღნიშნულისა, დაცული უნდა იქნას ბავშვის ავტომობილით მგზავრობის წესებიც: ყველაზე პატარა, 18 თვემდე ასაკის, ბავშვების მგზავრობა უნდა ხდებოდეს საბავშვო სავარძლებში, რომლებიც უკანა საჯდომზეა მოთავსებული, საზურგით წინ. ეს უზრუნველყოფს შეჯახების

დროს ბავშვის კეფისა და ზურგის მაქსიმალურ დაცვას. საბავშვო სავარძელი 9...18 კგ წონის ბავშვისთვის აღჭურვილი უნდა იყოს ხუთწერტილიანი უსაფრთხოების ღვედებით, რაც საშუალებას იძლევა შეჯახების დროს დარტყმითი დატვირთვა თანაბრად განაწილდეს ბავშვის სხეულის დიდ ფართობზე და შემცირდეს მძიმე ტრავმის მიღების ალბათობა. თუ საბავშვო სავარძელი დამაგრებულია წინა საჯდომზე, მგზავრის უსაფრთხოების ბაღში გათიშული უნდა იყოს.

3.6. pasiuri usafTxeobis sxva saSualebepi

სავაზო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს შეჯახებით გამოწვეული კინეტიკური ენერგიის და მძლავრ და მგზავრებზე მოქმედი ინერციული დატვირთვების (რომლებიც ავარიის დროს წამის მეთასხედში 50...60-ჯერ იზრდება) მნიშვნელოვანი შემცირება შესაძლებელია ავტომობილის პასიური უსაფრთხოების სხვა ისეთი ეფექტური საშუალებებით, როგორცაა შეჯახების დროს კინეტიკური ენერგიის ნაწილის შთანთქმედი ბამპერი, სამგზავრო სალონის ინტერიერის ტრავმაუსაფრთხო დეტალები (ქარსარიდი მინა, უკანა ხედვის სარკე და სხვა), საჯდომის აქტიური თავმისადები, უკანა ნაწილის შეგორების საწინააღმდეგო ორქელი სატვირთო ავტომობილებზე, მისაბმელებზე და ნახევარმისაბმელებზე და ა.შ.

ფრონტალური შეჯახების დროს ავტომობილის წინა და უკანა ნაწილების ენერგიის შთანთქმითი თვისებების გაძლიერება მიიღწევა სხვადასხვა კონსტრუქციის სპეციალური ბუფერული მოწყობილობების – ბამპერების გამოყენებით. მოქმედების პრინციპის მიხედვით ბამპერები დარტყმის კინეტიკურ ენერგიას გადააქცევენ დრეკადი ან პლასტიკური დეფორმაციის ან ხახუნის მუშაობად. ავტომობილებში გამოიყენება სამივე ეს საშუალება ცალ-ცალკე ან ერთობლივად. მათი რეალიზება ხდება ბამპერების სხვადასხვა კონსტრუქციული გადაწყვეტილებებით.

თანამედროვე ავტომობილში ბამპერი განიხილება, არა იმდენად როგორც ავტომობილის დეკორატიული ან დამცავი ელემენტი, არამედ როგორც მისი პასიური უსაფრთხოების ამალგების ეფექტური საშუალება. არც თუ ისე მაღალ სინქარეებზე (8...12 კმ/სთ) შეჯახების დროს, ბამპერი დაზიანებისგან იცავს ავტომობილის ძარის ელემენტებს, ხოლო მნიშვნელოვან სინქარეებზე შეჯახებისას, ბამპერი და ავტომობილის ძარა დეფორმირდება ერთობლივად და შთანთქავს დარტყმის ენერგიის მნიშვნელოვან ნაწილს.

ფრონტალური შეჯახების დროს დიდ პრობლემას წარმოადგენდეს ძრავი, რომლის სალონში შევარდნის ალბათობა ძლიერი დარტყმის შემთხვევაში საკმაოდ მაღალია. ამის თავიდან ასაცილებლად, თანამედროვე ავტომობილებში, ძრავის საყრდენები და მისი ფარი ისე კეთდება, რომ დარტყმის შედეგად ის გადაადგილდეს რაც შეიძლება ქვევით, ძარის იატაკქვეშა სივრცეში ან საერთოდ დაბლა ჩავარდეს და არ დააზიანოს სალონი და მასში მსხდომნი.

საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების სტატისტიკა მოწმობს, რომ მძღოლისა და წინ მჯდომი მგზავრის ტრამეების ყველაზე მეტი რაოდენობა დაკავშირებულია ქარსარიდ მინასთან, რომელზეც მოდის ავტომობილის სალონის შიდა ელემენტებისაგან გამოწვეული ყველა დაზიანების 10...15%. გარდა ამისა, ტრამეები, მიყენებული ქარსარიდი მინით გამოირჩევა განსაკუთრებული სიმძიმით, როგორცაა ტვინის შერყევა, თავის ქალის და თვალების დაზიანება და სხვა. დღეისათვის ავტომობილებში გამოიყენება ორი ტიპის ქარსარიდი მინა: ნაწრთობი და ფენოვანი.

ნაწრთობი ქარსარიდი მინის უპირატესობა ისაა, რომ გატეხვის დროს ის არ იძლევა მახვილკუთხიან ნამსხვრევებს, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს ღრმა და სახიფათო ჭრილობები. ნაწრთობი მინა უფრო ღრეკადია, ვიდრე ფენოვანი, ამიტომ შიგნიდან დარტყმის დროს ის უფრო კარგად შთანთქავს დარტყმის კინეტიკურ ენერგიას და უფრო უსაფრთხოა თავის ტრამეირების თვალსაზრისით. წრთობა მინას ანიჭებს სიმტკიცის შედარებით მაღალ მახასიათებლებს, მაგრამ ამასთან ადგილი აქვს ნარჩენ ძაბვებს, რომელთა გავლენითაც მცირე დაზიანების დროსაც კი მინა იზარება და ხდება გაუმჭვირვალე. რაც უფრო სქელია ნაწრთობი ქარსარიდი მინა, მით მეტად კარგავს ის თავის გამჭვირვალობას დაზიანების დროს. ხილვადობის ასეთი

გაუარესება მეტად საშიშია, განსაკუთრებით ავტომობილის დიდი სიჩქარით მოძრაობისას. ამიტომ, გაბზარვის შემთხვევაში რეკომენდებულია ქარსარიდი მინის სწრაფად გამოძვრევა. დაზიანებისას ხილვადობის შემცირების საწინააღმდეგოდ, გამოიყენება ქარსარიდი მინის ადგილობრივი წროთობა, რომლის დროსაც მინის მთელი ზედაპირი კი არაა ნაწროთობი, არამედ მისი მხოლოდ გარკვეული ნაწილი ზოლის სახით ან უშუალოდ მძღოლის წინ. თუმცა ასეთი მინის სიმტკიცე შესუსტებულია იმ ზონებში, რომლებმაც არ განიცადა წროთობა.

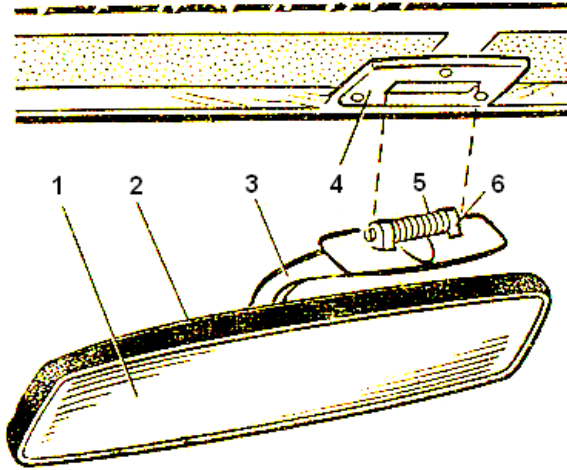
ფენოვანი ქარსარიდი მინა ჩვეულებრივ შედგება ორი დაპროფილებული მინის შრისა და მათ შორის გამჭვირვალე პლასტმასის (პოლივინილბუტიროლი) შუაშრისგან. მისი ძირითადი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ დარტყმის დროს მასში ბზარები ვრცელდება ცენტრიდან რადიალური მიმართულებით და დაზიანების შემთხვევაშიც კი მინა პრაქტიკულად ინარჩუნებს თავის გამჭვირვალეობას. გარდა ამისა, ის ინარჩუნებს თავის ფორმას და ავარიის დროს არ ამოვარდება ბუდედან, რადგან ნამსხვრევებს აკავებს პლასტმასის შუაშრე. მაგრამ ფენოვანი მინა ნაწროთობთან შედარებით მყიფეა და ამიტომ ნაკლებად დრეკადი, მის ნამსხვრევებს აქვს წვეტიანი კუთხეები და მჭრელი კიდეები. შესაბამისად, ავარიის დროს ფენოვანმა ქარსარიდმა მინამ შეიძლება გამოიწვიოს ღრმა ჭრილობები და ტვინის შერყევა.

დღეისათვის უკვე შექმნილია გაზრდილი უსაფრთხოების ქარსარიდი მინები, რომლებიც თავის თავში აერთიანებს ნაწროთობი და ფენოვანი მინების უპირატესობებს, სხვადასხვა კონსტრუქციის ე.წ. გამოსავარდნი ქარსარიდი მინები, რომლებიც ავარიის დროს მათზე თავის მირტყმისას მთლიანად ამოვარდება ბუდედან და ა.შ.

ავტომობილის კარების მინები და გვერდითა მინები ასევე წარმოადგენს ავარიის დროს მათზე ადამიანის შესაძლო შეჯახებით გამოწვეული ტრავმების მიზეზს, მაგრამ მათდამი უსაფრთხოებაზე წაყენებული მოთხოვნები გაცილებით ნაკლებია. ეს მინები უნდა იყოს ნაკლებად მსხვრევეადი და არ უნდა იძლეოდნენ ბასრკუთხიან ნატყებს.

ავტომობილის სალონის შიდა ელემენტები უნდა იყოს დეფორმირებადი და ტრავმაუსაფრთხო. ნახ.14-ზე წარმოდგენილია ავტომობილის შიდა პასიური უსაფრთხოების ელემენტი – უკანა ხედვის უსაფრთხო სარკის კონსტრუქცია:

გარსაცმში (2) მოთავსებული სარკე (1) კრონშტეინით (3) ჩამაგრებულია ზამბარით (5) და მანჭვილით (6) სახურავის პანელის ბუდეში (4). ავარიის დროს, მასზე ადამიანის თავით შეჯახებისას, ხისტად დამაგრებული სარკისგან განსხვავებით, იგი ამოვარდება ბუდედან და გამორიცხავს თავის ტრავმირების შესაძლებლობას.



ნახ.14. უკანა ხედვის უსაფრთხო სარკე: 1-სარკე, 2-გარსაცმი, 3-კრონშტეინი, 4-ბუდე სახურავის პანელში, 5-ზამბარა, 6-მანჭვალი;

უსაფრთხოების ღვედებსა და უსაფრთხოების ბალიშთან ერთად, შიდა პასიური უსაფრთხოების მნიშვნელოვან ელემენტს წარმოადგენს საჯდომის თავმისადები. მისი დანიშნულებაა ავტომობილზე უკნიდან შეჯახებისას შეაკავოს თავი, არ მისცეს მას უკან ძლიერად გადაქნევის საშუალება და დაიცვას ადამიანის კისრის მალეები დაზიანებისგან. თანამედროვე ავტომობილებზე გამოიყენება საჯდომი აქტიური თავმისადებით, რომელიც ჩვეულებრივი თავმისადებისგან განსხვავებით, ავტომობილზე უკნიდან შეჯახების დროს ავტომატურად არეგულირებს ღრეჩოს ადამიანის თავსა და თავმისადებს შორის, უზრუნველყოფს თავის მუდმივ საყრდენს და არ აძლევს მას უკონტროლოდ გადაადგილების საშუალებას.

ბოლო დროს მსუბუქი ავტომობილის ზოგიერთ მოდელში გამოიყენება უსაფრთხო სატერფულების კვანძი, რომლის კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა შეჯახებისას გადაბმულობის და სამუხრუჭო სატერფულები ამოვარდნენ ბუდეებიდან, რაც ამცირებს მძღოლის ტერფების და წვივების ტრავმირების რისკს.

პასიური უსაფრთხოების ამადლების მიზნით მნიშვნელოვანია ხელსაწყოების პანელის და სალონის შიდა ინტერიერის მოპირკეთება დარტყმის ჩამსობი რბილი და ელასტიური მასალებით და ა.შ.

4. avariisSemdgo mi usaf rTxoeba

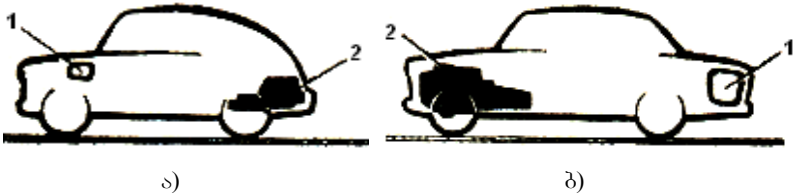
ავტომობილის ავარიის შემდგომი უსაფრთხოების თვალსაზრისით დიდ საფრთხეს წარმოადგენს საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევით გამოწვეული ავტომობილის აალება, რომელიც ხანძრისა და აფეთქების მიზეზი შეიძლება გახდეს, თუმცა იგი იშვიათად ხდება (0,03...0,46% შემთხვევა ავარიათა საერთო რაოდენობიდან). უფრო ხშირად აალება მოსდევს ფრონტალურ შეჯახებას, დაჯახებას უძრავ წინაღობაზე, აგრეთვე ავტომობილის გადმოვარდნას რამდენიმე მეტრის სიმაღლიდან. ეს კატასტროფები იწვევს ავტომობილის თითქმის მთლიან ნგრევას, რასაც შეიძლება მოყვეს საწვავის დაზიანებული ავზიდან, სახურავმოგლეჯილი ჩასასხმელი ხახიდან ან დაზიანებული კვების სისტემიდან საწვავის გამოდინება და აალება.

ავტომობილის აალებას საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს იწვევს ორი გარემოება: გარკვეული კონცენტრაციის საწვავ-ჰაერის ნარევის წარმოქმნა და აალების წყაროს არსებობა.

საწვავ-ჰაერის ნარევი აალებს, მხოლოდ მაშინ, როცა მასში საწვავის შემცველობაა 1,4...6,0%. საწვავის ავზში ბენზინის აირების კონცენტრაცია 10-დან (17°C-ის დროს) 50%-მდეა (40°C-ის დროს), რაც გამორიცხავს საწვავის ავზში მისი აალების შესაძლებლობას. ამიტომ საწვავის აალება შესაძლებელია მისი დაღვრის ან აორთქლების შემთხვევაში, თუ საწვავ-ჰაერის ნარევი საწვავის კონცენტრაცია შემოთაღნიშნულ ზღვრებში იქნება. აალების წყარო კი შეიძლება იყოს ღია ცეცხლი ან ელექტრული ნაპერწკალი, რომელიც შეიძლება გაჩნდეს ლითონის ნაწილების დარტყმის ან ხახუნის შედეგად (რაც შედარებით იშვიათია) ან დენგამტარ სადენსა და ძარის ელემენტებს („მასას“) შორის მოკლე ჩართვის გამო, გადახურებით გამოწვეული დენგამტარი სადენების გადნობის შედეგად და სხვა.

ავტომობილის ხანძრის და აფეთქების თავიდან ასაცილებლად, უსაფრთხოების თვალსაზრისით, საწვავი ავზი ავტომობილში უნდა განთავსდეს ისეთ ადგილას, სადაც მისი დაზიანების ალბათობა, საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის დროს, შედარებით ნაკლებია. მას უნდა ჰქონდეს ისეთი ფორმა, რომ დაზიანების გარეშე გაუძლოს მნიშვნელოვან დეფორმაციებს.

საწვავი ავზის განლაგების ადგილის შერჩევის დროს (ნახ.15) ხელმძღვანელობენ შემდეგი ძირითადი მოსაზრებებით: ავტომობილში ავზი (1) თავსდება ძრავასგან (2) განცალკევებით – თუ ძრავი წინაა, ავზი უკან თავსდება (ა) და პირიქით (ბ). ავზის უკან განთავსება უფრო სასურველია, რადგან ყველაზე მძიმე საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევები ფრონტალური შეჯახების დროსაა, უკნიდან შეჯახება კი შედარებით დაბალ სიჩქარეებზე ხდება.



ნახ.15. საწვავი ავზის განთავსება ავტომობილებში:
 ა) წინა მხარეს; ბ) უკანა მხარეს; 1-ავზი; 2-ძრავი

ავარიისშემდგომი უსაფრთხოების საშუალებას მიეკუთვნება, ავტომობილის კარების საიმედო ჩამკეტი მექანიზმი, რადგან საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების დროს ხშირია სალონში მსხომთა გადმოვარდნა ავტომობილის გადაბრუნებული კარებიდან, რაც გამოიწვევს განსაკუთრებით მძიმე შედეგებით. ავარიის დროს ავტომობილის კარების თვითგაღებას ძირითადად იწვევს, ავტომობილის გადაბრუნებისას, გარე სახელურის ან ჩამკეტი მექანიზმის დილაკის გზის ზედაპირთან შეხება ან ავტომობილის ძარის გრეხის გამო კარების საკეტის ენის ბუდედან გამოვარდნა. კარების გაღებას იწვევს, აგრეთვე გვერდიდან დარტყმით გამოწვეული საწინააღმდეგო მხრის დეფორმაცია ან კარებზე მგზავრების და საჯდომის მიერ შიგნიდან მიყენებული დარტყმა. ამასთან, უფრო ხშირად იღება წინა კარები მძღოლის მხარეს, ხოლო უკანა შედარებით იშვიათად, მაგრამ ძირითადად გზის დერძის მხარეს. ამის მიზეზია ის, რომ ძარის დეფორმაციის გამომწვევი დარტყმების უმეტესობა ავტომობილზე მოდის მძღოლის მხარეზე.

ავარიისშემდგომი უსაფრთხოების თვალსაზრისით განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ავტომობილიდან მგზავრთა სწრაფ ევაკუაციას. ამ მიზნით საზოგადოებრივ

ტრანსპორტს სახურავებში აქვთ ლიუკები და სპეციალური ფანჯრები, რომლებიც საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის ან ხანძრის დროს შეიძლება გამოყენებული იქნას სათადარიგო გასასვლელებად. ავტობუსებში ასევე წინასწარაა გათვალისწინებული სპეციალური საშუალებები ფანჯრებისა და ლიუკების ავარიული გაღებისთვის. ფანჯრის მინები მაგრდება ავტობუსის ძარაზე ორსამაგრიანი რეზინის ჩარჩოთი, რომელსაც გააჩნია ჩამკეტი ზონარი. საშიშროების წარმოქმნის შემთხვევაში, მასზე მიმაგრებული კავის დახმარებით, ჩამკეტი ზონარის გამოწვევით, მინა ბუდედან ამოვარდება.

5. ekologiuri usafrTxoeba

ავტომობილის ეკოლოგიური უსაფრთხოება, როგორც ავტომობილის კონსტრუქციული უსაფრთხოების შემადგენელი ნაწილი, გულისხმობს გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკურობისა და სატრანსპორტო ხმაურის რაოდენობრივად და ხარისხობრივად მინიმალურ დონეებამდე შემცირებას საკონსტრუქტორო დონისძიებათა საშუალებით. A

ავტომობილის შიგაწვის ძრავის ნამუშევარი აირები შედგება მრავალი კომპონენტისგან. ძრავში მიმდინარე წვის რეაქციის შედეგად (ნახ.16) გამონაბოლქვი აირების სახით ატმოსფეროში გამოიყოფა წყლის ორთქლი H_2O , ნახშირორჟანგი CO_2 , ჭარბი ჟანგბადი O_2 , აზოტი N_2 და ადამიანის სიცოცხლისათვის საშიში ისეთი ნივთიერებები, როგორცაა უფერო და უსუნო მხუთავი აირი ნახშირჟანგი CO , დაუწვავი ნახშირწყალბადები C_nH_m , აზოტის ჟანგეულები NO და NO_2 , რომლებიც გაერთიანებულია NO_x გამოსახულების ქვეშ და დიზელის ძრავის შემთხვევაში, აგრეთვე ჭვარტლი C , რომელიც ასევე მავნეა ადამიანისა და გარემოსათვის. თუ საწვავი შეიცავს გოგირდს, გამონაბოლქვ აირებს ემატება გოგირდის ორჟანგი SO_2 და ეთილირებული ბენზინის შემთხვევაში – ტყვიის ჟანგი PLO .



ნახ.16. ავტომობილის შიგაწვის ძრავში წვის რეაქციის შედეგად გამოყოფილი ნივთიერებები

ავტომობილებიდან გამონაბოლქვ აირებში ძირითადი მავნე კომპონენტები რაოდენობრივად დაახლოებით შემდეგნაირად ნაწილდება: CO – 52%, C_nH_m – 12%, NO_x – 6%.

ავტომობილის ეკოლოგიური უსაფრთხოების ამადლების კონსტრუქციული ხასიათის ღონისძიებებია:

– გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკური კომპონენტებისგან გამწმენდი და მათი ნეიტრალიზაციის მოწყობილობების გამოყენება;

– ძრავის მუშა პროცესების, საწვავი ნარევის მომზადებისა და წვის პროცესების სრულყოფა ელექტრონული მართვის სისტემების გამოყენებით;

– ალტერნატიული საწვავების და სხვა საექსპლუატაციო მასალების გამოყენების კონსტრუქციული უზრუნველყოფა და სხვა.

გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკურობის შემცირების ეფექტური საშუალებაა მათი ნეიტრალიზაცია სპეციალური მოწყობილობების – ნეიტრალიზატორების გამოყენების საშუალებით. არსებობს ნეიტრალიზაციის სითხური, თერმული და კატალიზური ხერხები.

გამონაბოლქვი აირების სითხური ნეიტრალიზაცია წარმოადგენს გამონაბოლქვ აირებზე ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების ყველაზე იოლ მეთოდს, რომლის დროსაც მათი გატარებით სპეციალურ ქიმიურ ხსნარში, წარმოებს მაღალდისპერსული ნაწილაკების დაჭერა, ადსორბცია, კონდენსაცია და ფილტრაცია.

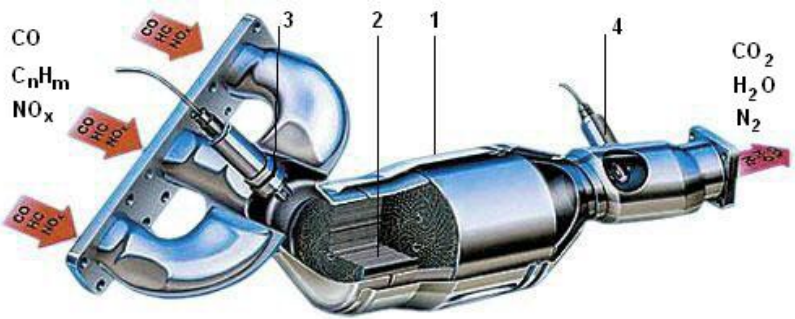
გამონაბოლქვი აირების თერმული ნეიტრალიზაცია გამოიყენება ძრავში საწვავის არასრული წვის პროდუქტების სრული წვისათვის მათი აალებისა და დამატებითი წვის პროცესების ხარჯზე.

გამონაბოლქვი აირების კატალიზური ნეიტრალიზაცია საშუალებას იძლევა დაიჟანგოს არასრული წვის პროდუქტები კატალიზატორის საშუალებით. კატალიზატორი არის ნივთიერება, რომელიც თვითონ არ შედის რეაქციაში, მაგრამ მისი არსებობა აჩქარებს პროცესს, რომელიც მიმდინარეობს გამონაბოლქვი აირების გავლისას კატალიზატორის შრეში. ეს უკანასკნელი თხელი ფენის სახით დატანილია რაიმე ინერტული მასალის ფუძეზე.

გამონაბოლქვი აირების სითხურმა და თერმულმა ნეიტრალიზაციამ ვერ მიიღო თანამედროვე ავტომობილებში ფართო გავრცელება კონსტრუქციის სირთულის და დაბალი

ევექტურობის გამო. 1975 წლიდან ნამუშევარი აირების ტოქსიკურობის შემცირების მიზნით, ავტომობილებში გამოიყენება კატალიზური ნეიტრალიზატორი (კატალიზატორი), რომელიც წარმოადგენს ავტომობილის გამომშვები სისტემის ელემენტს და თავსდება გამონაბოლქვი აირების მიმდებ მილში ან უშუალოდ მის შემდეგ.

თანამედროვე ავტომობილებზე, მავნე ნივთიერებების გამოტყორცნის შემცირების მიზნით, აყენებენ სამკომპონენტო კატალიზურ ნეიტრალიზატორებს (ნახ.17). სამკომპონენტოები მათ იმიტომ ეწოდებათ, რომ ისინი ნეიტრალიზებას უკეთებენ გამონაბოლქვი აირების სამ მავნე მდგენელს CO , C_nH_m და NO_x . დაუანგვა-აღდგენითი რეაქციების შედეგად ნეიტრალიზატორში CO , C_nH_m და NO_x ტოქსიკური ნაერთებიდან მიიღება ნახშირორჟანგი CO_2 , აზოტი N_2 და წყლის ორთქლი H_2O .



ნახ.17. სამკომპონენტო კატალიზური ნეიტრალიზატორი:
 1-კორპუსი; 2-ფიჭური კერამიკული კონსტრუქცია (ლითონის ბადე);
 3-ლამბდა-ზონდი კატალიზატორის თავში; 4-ლამბდა-ზონდი კატალიზატორის ბოლოში

კატალიზატორის თერმოგამძლე უჯანგავი ფოლადის კორპუსის (1) შიგნით, მოთავსებულია ფიჭური კერამიკული კონსტრუქცია ან ლითონის ბადე (2), რომელზეც დატანილია, კატალიზატორის თხელი ფენა. CO და C_nH_m დაუანგვის ხელშეწყობისთვის კატალიზატორებად გამოიყენება პლატინა (Pt) და პალადიუმი (Pd), NO_x -თვის – როდიუმი (Rh). ფიჭური კონსტრუქცია (ლითონის ბადე) ზრდის კატალიზური ფენის გამონაბოლქვ აირთან კონტაქტის ზედაპირის ფართობს 20 ათას კვ.მ-მდე, მასზე დატანილი კეთილშობილი ლითონების

წონა კი სულ 2...3 გრამია. კერამიკა ცეცხლგამძლეა და უძლებს 800...850, ხოლო ლითონის ბადე – 1000°C-ზე მეტ ტემპერატურას. გამონაბოლქვი აირების დაუწვავი ნარჩენები (CO, C_nH_m, NO_x) ეხება რა კატალიზური ფენის ზედაპირს, იჟანგება გამონაბოლქვ აირებში მყოფი ჟანგბადით. რეაქციის შედეგად გამოიყოფა სითბო, რომელიც აცხელებს კატალიზატორს, რაც კიდევ უფრო ააქტიურებს ჟანგვით პროცესებს. ამრიგად, მაღალი ტემპერატურისა და სპეციალური ლითონების ფენილის არსებობის წყალობით, საკმაოდ რთული ჟანგვითი ქიმიური რეაქციების შედეგად CO-დან მიიღება არატოქსიკური CO₂ – 2CO + O₂ → 2CO₂; C_nH_m-დან CO₂ და H₂O (წყლის ორთქლი) – C_nH_m + (m+n/2)O₂ → mCO₂ + n/2H₂O; NO ან NO₂-ის მოლეკულა ხვდება რა კატალიზატორის მოლეკულებს, მას გამოეყოფა O₂ და აზოტის ატომი, რომელიც უკავშირდება აზოტის სხვა ატომს და წარმოიქმნება მოლეკულური N₂, რომელსაც შეიცავს ჰაერი და წყალი.

ასეთი კატალიზატორის ნორმალური მუშაობა უზრუნველყოფილია საწვავი ნარევის შემადგენლობაში ჟანგბადის შემცველობის მგრძობიარე სპეციალური სენსორით (ლამბდა-ზონდით). რომელიც თავისი სიგნალით რეგულირებას უკეთებს საწვავის დოზირებას და უზრუნველყოფს საწვავი ნარევის ოპტიმალურ შემადგენლობას. თანამედროვე ნეიტრალიზატორებზე აყენებენ ორ ლამბდა-ზონდს: ერთს ნეიტრალიზატორის თავში (3) ნარევის ხარისხის განსაზღვრისათვის და მეორეს ნეიტრალიზატორის ბოლოში (4) ნეიტრალიზაციის ეფექტურობაზე თვალყურის დევნებისათვის.

კატალიზური ნეიტრალიზატორები ძალზე ეფექტურნი არიან გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკური კომპონენტების წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში. მათი უარყოფითი თვისება ისაა, რომ ეთილირებული ბენზინის ან უხარისხო საწვავის გამოყენებისას ძლიერ მალე გამოდიან წყობიდან. გარდა ამისა, მათი წარმოებისთვის გამოიყენება ძვირფასი ლითონები, რაც ზრდის მათ ღირებულებას (ახალი საშტატო კატალიზატორის ფასი 450 დოლარიდან იწყება).

უკანაკნელ წლებში მსოფლიოს განვითარებულ ქვეყნებში განსაკუთრებით გამკაცრდა მოთხოვნები წაყენებული ავტომობილით გამოწვეული ხმაურის მიმართ. 1994 წელს ძალაში შევიდა გაეროს ევროპის ეკონომიკური კომისიის №51 წესების 02 შესწორება, რომლის ძალითაც ავტომობილის მიერ წარმოქმნილი ხმაურის საერთო დონე (მათ შორის მისი

ნამუშევარი აირებისაც), არ უნდა აღმატებოდეს 77 დბ(A)-ს. 2005 წელს ძალაში შევიდა 03 შესწორება, რომლის ძალითაც ხმაურის ეს დონე უნდა შემცირდეს 74 დბ(A)-მდე.

ავტომობილის მოძრაობის დროს ხმაურის წარმოქმნის ძირითადი წყაროებია: ძრავი, შასი და საბურავების ურთიერთქმედება გზის ზედაპირთან.

ძრავის ხმაურს ძირითადად განაპირობებს ჰაერის შეწოვის და ნამუშევარი აირების გამოშვების პროცესები, გაგრილების სისტემის ვენტილატორის, აირგანაწილების და მრუდმხარაბარბაცა მექანიზმების, სხვა კვანძების და აგრეგატების მუშაობა.

შასის ხმაურს ძირითადად იწვევს ტრანსმისიის აგრეგატების მუშაობა.

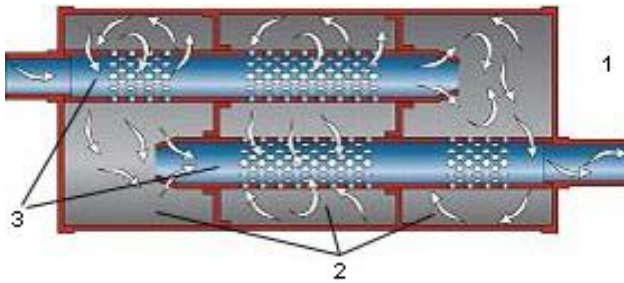
ავტომობილის მოძრაობის დროს, საბურავების გზის ზედაპირთან ურთიერთქმედების შედეგად წარმოქმნილი ხმაური წარმოადგენს ავტომობილის საერთო ხმაურის მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილს. მისი დონე დამოკიდებულია ავტომობილის მოძრაობის სიჩქარეზე, გზის საფარის ხარისხზე, მდგომარეობასა და ტენიანობაზე, საბურავების სიხისტეზე, პროტექტორის ნახატის ფორმასა და სიღრმეზე, აგრეთვე საბურავებზე მოსულ დატვირთვასა და ავტომობილის საკიდარის კონსტრუქციაზე.

ავტომობილის ხმაურის საერთო დონის შემცირების ძირითადი საკონსტრუქტორი ღონისძიებებია მაყუჩის გამოყენება. მაყუჩის დანიშნულებაა ნამუშევარი აირების მიერ გამოწვეული ხმაურის შემცირება და ის ბევრად განსაზღვრავს ავტომობილის აკუსტიკური კომფორტის დონეს. მაყუჩის ძირითადი მახასიათებლებია აკუსტიკური ეფექტურობა და უკუხემოქმედება. აკუსტიკური ეფექტურობა ნიშნავს მაყუჩის თვისებას – შეამციროს ძრავის ცილინდრებიდან გამომავალი აირების ნაკადით წარმოქმნილი ბგერის ძალა (ე.წ. “ბგერითი ზემოქმედება”). უკუხემოქმედება ესაა ძრავას ცილინდრებიდან გამომავალ აირის ნაკადზე გამომშვები სისტემის მიერ შექმნილი წინააღმდეგობა. უკუხემოქმედება უარყოფითად მოქმედებს ძრავის მიერ განვითარებულ სიმძლავრეზე, საწვავის ეკონომიურობაზე, გამონაბოლქვის ტოქსიკურობაზე და ა.შ.

პირველი მაყუჩი ჯერ კიდევ 1894 წელს იქნა დაყენებული ფრანგულ ავტომობილზე “Panhard-Levassor”. მოქმედების მექანიზმის მიხედვით თანამედროვე ავტომობილებზე

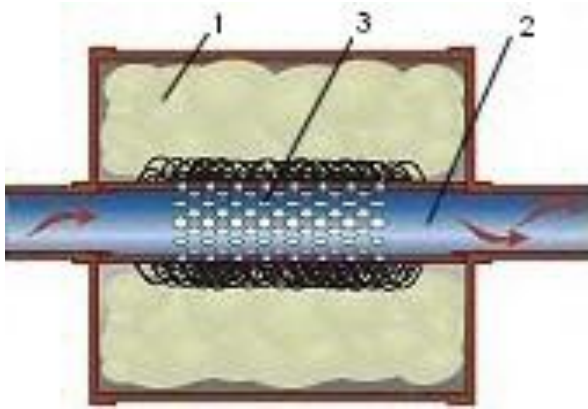
გამოიყენება სამი სახის მაყუნი: რეაქტიული, დისიპაციური და კომბინირებული.

რეაქტიული, ანუ რეზონანსული მაყუნი (ნახ.18), მოქმედებს ბგერითი ტალღების შეკრების და მათი ურთიერთნახშობის პრინციპით. ასეთი მაყუნის კორპუსი (1) შედგება სხვადასხვა სიგრძის კამერებისგან (2), რომლებშიც გადის პერფორირებული მილები (3). მილებს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვაგვარი ნაღუნები, ადგილობრივი შევიწროებები, სახშობები და ა.შ. კამერების რაოდენობა, ზომები და კონფიგურაცია, პერფორირების ხასიათი და სხვა, განაპირობებს მაყუნის მიერ სხვადასხვა სიხშირის ბგერის ჩახშობის ეფექტიანობას. ასეთი სახის მაყუნები გამოიყენება მსუბუქი ავტომობილების უმეტესობაში.



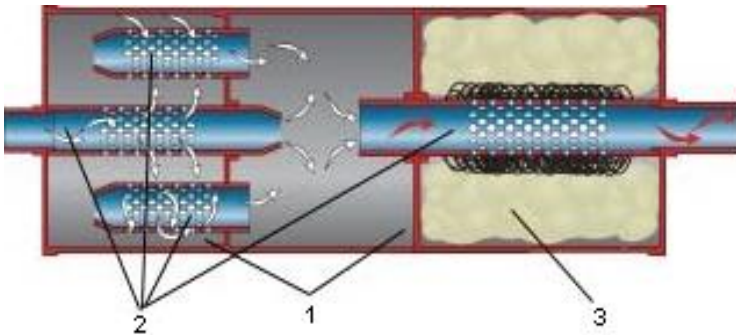
ნახ.18. რეაქტიული (რეზონანსული) ლაბირინთული მაყუნი: 1-კორპუსი; 2-კამერები; 3-პერფორირებული მილები

დისიპაციური მაყუნი (ნახ.19) ბგერაშთანმთქმელი მასალის საშუალებით ბგერის ენერგიას სითბოდ გარდაქმნის. ასეთი მაყუნის პერფორირებული მილი (2) შემოხვეულია ფოლადის მავთულის ნაბურღით (3), ხოლო კამერა (1) ამოვსებულია ბაზალტის ბოჭკოს მინერალური ბამბით. ნამუშევარი აირები გადის პერფორირებულ მილში, რა დროსაც ბგერითი რხევები პრაქტიკულად წინააღმდეგობის გარეშე აღწევენ კამერის ღრუში და შთაინთქმებიან შემავსებელი ბოჭკოს მიერ. ასეთი მაყუნების უპირატესობას წარმოადგენს კომსტრუქციის სიმარტივე და მაღალი სიხშირის ხმაურის უკეთ ჩახშობა; ნაკლოვანებაა – ნაკლები ეფექტურობა ბგერის დაბალი სიხშირეების ჩახშობისას და მისი წარმოებისათვის დამახასიათებელი მავნე ნარჩენები.



ნახ.19. დისიპაციური პირდაპირი დინების მაყუნი: 1-კამერა; 2-პერფორირებული მილი; 3-მათეულის ნაბურღი

კომბინირებული მაყუნი (ნახ.20) თავის თავში აერთიანებს რეაქტიული და დისიპაციური მაყუნების თვისებებს. მას აქვს როგორც რეაქტიული კამერები (1) პერფორირებული მილებით (2), ისე დისიპაციური კამერა (3), რაც მათი უპირატესობების გამოყენების საშუალებას იძლევა.



ნახ.20. კომბინირებული ლაბორინთული მაყუნი: 1-რეაქტიული კამერები; 2-პერფორირებული მილები; 3-დისიპაციური კამერა

აგებულების მიხედვით მაყუნი შეიძლება იყოს ორი ტიპის: პირდაპირი დინების და ლაბორინთული.

პირდაპირი დინების მაყუნში (ნახ.19) მუდმივი კვეთის (დიამეტრის) შემავალი მილი ერთდროულად წარმოადგენს გამომავალსაც და მიმართავს ნამუშევარი აირების ნაკადს ყველა კამერაში. ამ ტიპის მაყუნის უპირატესობაა დაბალი უკუზემოქმედება და, შესაბამისად, სიმძლავრის მინიმალური დანაკარგი.

ლაბირინთულ მაყუნში (ნახ.18,20) შემავალი და გამომავალი მილები განცალკევებულია და მის ერთ-ერთ კამერაში მაინც აირების ნაკადი მოძრაობს თავისუფლად. ეს ზრდის წინააღმდეგობას, მაგრამ საშუალებას იძლევა სისწირეების გარკვეულ ინტერვალებში გაუმჯობესდეს ბგერის ჩახშობა.

ხმაურსაწინააღმდეგო ეფექტიანობის თვალსაზრისით, ასევე მნიშვნელოვანია საბურავების, აირგანაწილების მექანიზმის, ტრანსმისიის აგრეგატების სათანადო კონსტრუქციული სრულყოფა, მადემპფირებელი თვისებების მქონე (მაგალითად, გრაფიტის, ამორფულ ნახშირბადის და სხვა) შემზეტი მასალების გამოყენება. გარდა ამისა, ხმაურის მნიშვნელოვანი შემცირება შესაძლებელია ისეთი საკონსტრუქტორო ღონისძიებებით, როგორცაა: დარტყმითი პროცესების რაოდენობისა და ამპლიტუდის შემცირება; შესაუღლებელი დეტალების დამუშავების სისუფთავის ხარისხის გაზრდა; შემშვები და გამომშვები მილსადენების, ჰაერმწმენდების, აქტიური მაყუნების კონსტრუქციების სრულყოფა; გადაცემათა კოლოფში სინქრონიზატორების და ირიბკბილიანი კბილანების გამოყენება და ა.შ.

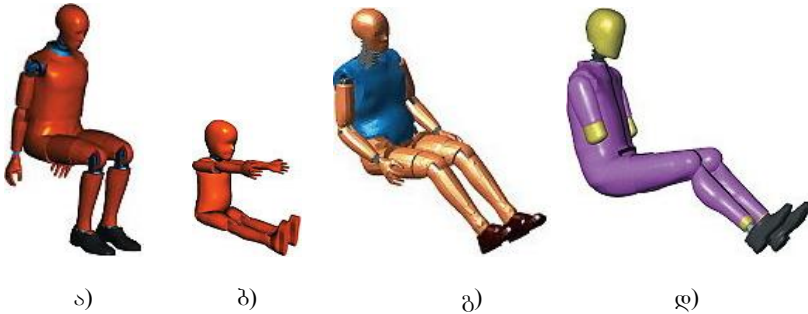
6. avtomobilis testireba konstruqciul usafTxoebaze (kraS-testebi)

ავტომობილის ტესტირება კონსტრუქციულ (ძირითადად პასიურ) უსაფრთხოებაზე – კრაშ-ტესტი (ინგლისურად Crash test), წარმოადგენს სხვადასხვა სახის საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის იმიტირებას, იმ მიზნით, რათა განსაზღვრული იქნას ის დაზიანებები, რომლებიც შეიძლება მიიღონ მისმა მონაწილეებმა რეალური ავარიის დროს. კრაშ-ტესტი უტარდებათ, როგორც ახალ, დამუშავების სტადიაში მყოფ ავტომობილებს, მათი წარმოების წინ, ისე ექსპლუატაციაში მყოფ ავტომობილებს. კრაშ-ტესტი ქმნის საფუძველს, რეიტინგის მარტივი სისტემის გამოყენებით, უსაფრთხოების თვალსაზრისით ადვილად შედარდეს და შეფასდეს სხვადასხვა მოდელის ავტომობილი.

კრაშ-ტესტის ჩასატარებელი მოწყობილობები და გამოყენებული მეთოდები გამუდმებით იხვეწება. ავტომობილის გაქანება, როგორც წესი, წარმოებს გარე ძრავით. ავტომობილი სპეციალურად იღებება იმ მიზნით, რათა ადვილი იყოს დაზიანების დაფიქსირება და გაზომვა. შედარებით იაფი და მარტივი ჩასატარებელია ფრონტალური შეჯახების კრაშ-ტესტი, რომლის დროსაც გაქანებული ავტომობილი ეჯახება ბეტონის ბლოკს. ტესტირებისას 100 კმ/სთ სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის შეჯახება ბეტონის ბლოკზე დაახლოებით ეკვივალენტურია რეალურ პირობებში 200 კმ/სთ სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის შეჯახებისას ასეთივე მასის უძრავ ავტომობილზე. ბოლო დროს გავრცელება მიიღო ფრონტალურმა კრაშ-ტესტებმა დარტყმის გადაადგილებული ცენტრით. სახე იცვალა აგრეთვე წინააღმდეგობამ – ბეტონის ბლოკის ნაცვლად გამოიყენება შემხვედრი ავტომობილის სტანდარტიზირებული იმიტატორი. კრაშ-ტესტები, რომლებიც ახდენენ გვერდით და უკანა დარტყმების იმიტაციას, განსახორციელებლად უფრო რთული და ძვირია. ისინი მოითხოვს ერთდროულად ორი ავტომობილის ან სპეციალურ მოწყობილობათა არსებობას.

მოძრაობის მონაწილეთა დაზიანებების გაზომვისთვის გამოიყენება ავტომობილში მოთავსებული, სენსორებით აღჭურვილი, სხვადასხვა ტიპის მანეკენი, რომლებიც სხვადასხვა ზომის, წონის და ასაკის ადამიანის იმიტირებას აკეთებენ. მანეკენების მრავალფეროვნებიდან, დღეისათვის

ყველაზე ფართო გამოყენება მიიღო ნახ.21-ზე გამოსახულმა მანეკენებმა.



ნახ.21. კრშ-ტესტის მანეკენების მოდელები: ა,ბ) Hybrid III; გ) BioRID II; დ) WorldSID

ფრონტალური დარტყმების კრშ-ტესტებისთვის განკუთვნილია Hybrid III მოდელის მანეკენი (ა), რომელიც შედგება 350 ლითონის და პლასტიკური ნაწილისგან. მანეკენის მასალად გამოიყენება ფოლადი, ალუმინის შენადნობი, რეზინის და კაუჩუკის ნარევი, ნეოპრინი და პოლიაკრილი, აგრეთვე ვინილი, რომლისგანაც მზადდება მანეკენის კანი და რბილი ქსოვილები. მისი წონაა 78 კგ, სიმაღლე – 175 სმ. 2003 წლიდან ერთი მანეკენის ნაცვლად, რომელიც სიმაღლით და წონით შეესაბამებოდა საშუალოსტატისტიკურ მამაკაცს, გამოიყენება კიდევ ხუთი მანეკენი – ასკილოგრამიანი მამაკაცი, საშუალო ასაკის ქალი და სხვადასხვა წლოვანების (10, 6 და 3 წლის) სამი ბავშვი (ბ). უკანა დარტყმის კრშ-ტესტებისთვის განკუთვნილია BioRID II მოდელის მანეკენი (გ). შედარებით რთული და ტექნოლოგიურად დაწინაურებული მოდელია გვერდითი დარტყმების კრშ-ტესტების მანეკენი WorldSID (დ). იგი მრავალი სენსორითაა დაკომპლექტებული და გამოცდების დროს მისი ელექტრომექანიკური “ნერვული” სისტემა ახდენს 258 პარამეტრის გაზომვას. ამიტომ WorldSID-ის ღირებულება ორჯერ მეტია ყველაზე მსხვილ Hybrid III-ის ღირებულებაზე და შეადგენს 350 ათასი დოლარს. უნდა აღინიშნოს, რომ კრშ-ტესტები საკმაოდ ძვირი ჯდება – ზოგიერთი სახის კრშ-ტესტის ღირებულება აღწევს 750 ათას დოლარს და უფრო მეტიცაა.

სენსორების მონაცემების და ვიზუალური დათვალიერების საფუძველზე, გამოცდილი ექსპერტები აანალიზებენ ტრაექტიების ხასიათს და სიმძიმეს, რომლებიც შეიძლება მიიღონ სალონში მყოფებმა; აფასებენ სალონის დეფორმაციას და საჭის ლილვის გადაადგილების სიდიდეს სალონის შიგნით, კარებების დაზიანების ხარისხს და საკეტების მუშაობას, უსაფრთხოების ღვედების და უსაფრთხოების ბალიშების ეფექტურობას და ა.შ. ამასთან, უსაფრთხოების ბალიშების შეფასება ხდება სხვადასხვა პოზიციაში მყოფი მანეკენებისთვის. აღნუსხული დაზიანებების, მძღოლისა და მგზავრების ტრაექტიების შესაძლო სიმძიმის საფუძველზე, კეთდება საერთო შეფასება ავტომობილის კონკრეტული მოდელისთვის. მრავალი წლის განმავლობაში გამოშვებული ერთიდაიგივე მარკის ავტომობილისთვის გამოცდები პერიოდულად მეორდება.

კრაშ-ტესტის შედეგების შეფასება ხდება ხუთბალიანი სისტემით, სადაც ბალი შეესაბამება ავტომობილის უსაფრთხოების საერთო შეფასების დონეს. შეფასება 5 ბალი “ფრიადი”, შეესაბამება ავარიის დროს მოსალოდნელ ავტომობილის მინიმალურ დაზიანებას და მგზავრთა მინიმალურ ტრაექტირებას; 4 ბალი შეესაბამება შეფასებას “ძალიან კარგი”, 3 ბალი – “კარგი”, 2 ბალი – “დამაკმაყოფილებელი”. 1 ბალი – “არადამაკმაყოფილებელი” შეესაბამება ავარიის დროს ავტომობილის შესაძლო მნიშვნელოვან დაზიანებებს და მგზავრთა მოსალოდნელ მძიმე ტრაექტებს. ბოლო დროს, თვალსაჩინოებისთვის, სიტყვა ბალი შეცვლილია ვარსკვლავით.

დღეისთვის მსოფლიოში რამდენიმე ავტორიტეტული ორგანიზაციაა, რომელიც ატარებს კრაშ-ტესტებს და ადგენს ავტომობილების უსაფრთხოების რეიტინგებს. ყოველი მათგანი იყენებს ტესტირებისა და შეფასებათა სისტემის საკუთარ მეთოდიკას. ამასთან, დროთა განმავლობაში გამოცდის პირობები თანდათანობით რთულდება და ფართოვდება.

ევროპაში ყველაზე პოპულარულ მოდელებს ტესტირებას უტარებს 1997 წელს შექმნილი ევროპის სახელმწიფოების მთავრობების, ევროსაბჭოს და ევროკავშირის ქვეყნების საავტომობილო და სამომხმარებლო ორგანიზაციების მიერ მხარდაჭერილი, დამოუკიდებელი ასოციაცია – ევროკავშირის ორგანიზაციების კონსორციუმი “საავტომობილო უსაფრთხოების საერთაშორისო ორგანიზაცია” – Euro NCAP (The European New Car Assessment Programme).

პროგრამა Euro NCAP, რომელიც ინგლისურიდან ითარგმნება, როგორც “ახალი ავტომობილების შეფასების ევროპული პროგრამა”, მოიცავს 4 ტიპის ტესტს:

- ტესტი ფრონტალურ შეჯახებაზე ტარდება 64 კმ/სთ სიჩქარეზე და ასახავს დაახლოებით ერთნაირი კლასის ავტომობილების წინა ნაწილებით შეჯახებას;

- ტესტი გვერდით შეჯახებაზე ტარდება 50 კმ/სთ სიჩქარეზე;

- ტესტი Pole-test (ბოძი-გამოცდა) იმიტაციას უკეთებს ავტომობილის შეჯახებას ხის ან ბოძის ტიპის წვრილ და გრძელ საგანზე და ტარდება 29 კმ/სთ სიჩქარეზე;

- ტესტები ქვეითების უსაფრთხოებაზე ტარდება 40 კმ/სთ სიჩქარეზე.

2009 წლის 18 თებერვლიდან მოქმედებს Euro NCAP-ის ახალი რეიტინგული სისტემა. ძველისგან განსხვავებით, სადაც თითოეულ ავტომობილზე რეიტინგი ცალ-ცალკე დგებოდა მძღოლის, მძრდელი მგზავრის, ბავშვის და ქვეითის უსაფრთხოებისთვის, ახალ სისტემაში მოცემულია ჯამური ხუთვარსკვლავიანი რეიტინგი, ხოლო ყველა ქვერეიტინგი ფასდება პროცენტებში. მნიშვნელოვანი სიახლეა ახალი რეიტინგის Safety-assist (უსაფრთხოება-დახმარება) შემოღება, რომელიც ითვალისწინებს ავტომობილის აქტიურ უსაფრთხოებას. Euro NCAP-ის კრამ-ტესტების შედეგები, ავტომობილების მარკისა და მოდელის მიხედვით, ქვეყნდება ორგანიზაციის ოფიციალურ ვებ-საიტზე <http://www.euroncap.com>. Euro NCAP-ის ლოგო წარმოდგენილია ნახ.22,ა-ზე.



ა)



ბ)



გ)



დ)



ე)



ვ)

ნახ.22. კრამ-ტესტების ჩამტარებელი ორგანიზაციების ლოგოები:

ა) Euro NCAP; ბ) NHTSA; გ) IIHS; დ) Australian NCAP;

ე) Australian NCAP; ვ) Australian NCAP

ამერიკის შეერთებულ შტატებში კრამ-ტესტებს ატარებს ორი ორგანიზაცია. მათგან ერთი – “საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების სახელმწიფო ნაციონალური ადმინისტრაცია” – NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) ფინანსდება ფედერალური ბიუჯეტიდან და ატარებს კრამ-ტესტებს 1994 წლის შემდეგ წარმოებული ავტომობილების უმეტესობისთვის. მეორე ორგანიზაციაა “საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების სადაზღვევო ინსტიტუტი” – IIHS (Insurance Institute for Highway Safety), რომლის მიერ ჩატარებულ კრამ-ტესტებს აფინანსებენ სადაზღვევო კომპანიები. ინფორმაცია ხელმისაწვდომია მხოლოდ უკანასკნელ წლებში გამოშვებული ავტომობილების მცირე რიცხვზე

NHTSA-ს მიერ კრამ-ტესტების ჩატარებისთვის უშუალოდ დიდერისგან ანონიმურად ხდება ერთიდაიგივე მოდელის ორი ავტომობილის შესყიდვა. მათ საჯდომებზე უსაფრთხოების ღვედებით ამაგრებენ მანეკენებს, რომლებსაც თავზე, გულმკერდზე და ფეხებზე დამაგრებული აქვთ სხვადასხვა სენსორები. ავტომობილები დისტანციური მართვის დახმარებით გაქანდება მოცემულ სიჩქარემდე. ერთი ავტომობილით ტარდება ტესტი Full-frontal test (სრული ფრონტალური გამოცდა), რომელიც წარმოადგენს 35 მილი/სთ (56 კმ/სთ) სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის ფრონტალური შეჯახების იმიტაციას ხისტ არადეფორმირებად ბარიერზე. მეორე ავტომობილით ტარდება ტესტი Side-impact test (გვერდითი გამოცდა), რომლის დროსაც ავტომობილზე 63°-იანი კუთხით ხდება გვერდიდან დარტყმა 38,5 მილი/სთ (62 კმ/სთ) სიჩქარით მოძრავი, 1370 კგ საერთო მასის ურიკაზე დამაგრებული დეფორმირებადი სტრუქტურით. გვერდითი დარტყმა ყველა ავტომობილისთვის ხორციელდება ერთიდაიგივე მასის მოწყობილობით, ხოლო დარტყმის ზედაპირი იფარება გამოსაცდელი ავტომობილის წინარას იმიტაციური მასალით. NHTSA-ს ტესტების შედეგები ქვეყნდება ორგანიზაციის ოფიციალურ ვებ-საიტზე <http://www.nhtsa.gov>, სადაც შეიძლება მონახოს კრამ-ტესტის შედეგი ავტომობილის მარკისა და მოდელის მიხედვით. NHTSA-ს ლოგო წარმოდგენილი ნახ.22,ბ-ზე.

IIHS-ის მიერ ჩატარებული ტესტის Offset-frontal test (გადაადგილებული ფრონტალური გამოცდა) დროს ხდება 40 მილი/სთ (64 კმ/სთ) სიჩქარით მოძრავი ავტომობილის ფრონტალური შეჯახება მძღოლის მხრიდან დეფორმირებად

ბარიერზე, რომელიც დაჯახებისგან შემობრუნდება ავტომობილთან ერთად და ამით ზრდის უკანასკნელის დეფორმაციის ზონას. IIHS-ის ტესტების შედეგები ქვეყნდება ორგანიზაციის ოფიციალურ ვებ-საიტზე <http://www.iihs.org>, სადაც შეიძლება მოინახოს კრამ-ტესტის შედეგი ავტომობილის მარკისა და მოდელის მიხედვით. IIHS-ს ლოგო წარმოდგენილი ნახ.22,გ-ზე.

გერმანიაში ავტომობილების კრამ-ტესტებს, Euro NCAP-ის მეთოდიკით, ატარებს გერმანიის ავტომობილისტების ყველაზე დიდი საზოგადოება “საერთო გერმანული საავტომობილო კლუბი” – ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club), რომლის შედეგების ნახვა შესაძლებელია ორგანიზაციის ვებ-საიტზე <http://www.adac.de>. ADAC-ის ლოგო წარმოდგენილია ნახ.22,დ-ზე.

იაპონიაში “საავტომობილო უსაფრთხოების და საზოგადოებასა და ტრანსპორტო შემთხვევების მსხვერპლთა დახმარების იაპონიის ნაციონალური ორგანიზაცია” – NASVA (National Organization for Automotive Safety & Victim's Aid), ტესტირებას ატარებს Japanese NCAP მეთოდიკით, ძირითადად იაპონიის ადგილობრივი წარმოების ყველაზე პოპულარული მოდელების ავტომობილებისთვის. Japanese NCAP მეთოდიკა მოიცავს: სრულ ფრონტალურ დარტყმას NHTSA-ს სტანდარტით, გადაადგილებულ ფრონტალურ და გვერდით დარტყმებს Euro NCAP-ის სტანდარტით. 2003 წლიდან ასევე ტარდება ტესტები ქვეითების უსაფრთხოებაზე (35 სთ/კმ სინქარეზე), რომლის დროსაც ხდება ძარის და ქარსარიდი მინის დარტყმაშთანქმითი თვისებების შეფასება. გამოცდების შედეგების ნახვა შესაძლებელია ორგანიზაციის ოფიციალურ ვებ-საიტზე <http://www.nasva.go.jp>, ხოლო ლოგო წარმოდგენილია ნახ.22,ე-ზე.

ავსტრალიური ნაციონალური ორგანიზაცია “ახალი ავტომობილების შეფასების ავსტრალიური პროგრამა” – Australian NCAP (Australian New Car Assessment Program), ატარებს კრამ-ტესტებს ავსტრალიაში და ახალ ზელანდიაში გავრცელებული ავტომობილების მოდელებისთვის. 1999 წლიდან მან შეცვალა ტესტირების ჩატარების პროცედურა (რომელიც იდენტური იყო ამერიკული NHTSA მეთოდიკის) შედარებით თანამედროვე Euro NCAP მეთოდიკით, რომელიც მოიცავს გადაადგილებული ფრონტალური და გვერდითი დარტყმების გამოცდებს. Australian NCAP იყენებს ტესტების შეფასების

ხუთბალიან სკალას. გამოცდების შედეგების ნახვა შესაძლებელია ორგანიზაციის ოფიციალურ ვებ-საიტზე <http://www.ancap.com.au>, ხოლო ღოგო წარმოდგენილი ნახ.22,ვ-ზე.

რუსეთის ფედერაციაში უურნალი “Автомоблю” ატარებს საკუთარ კრშ-ტესტებს ძირითადად რუსული წარმოების ავტომობილებისათვის, Euro NCAP-ის მეთოდით ავტომობილების ფრონტალური დარტყმებისთვის. გამოცდის შედეგების ნახვა შესაძლებელია ვებ-საიტზე <http://crash-tests.net>.

ავტომობილების შემოწმება უსაფრთხოებაზე Euro NCAP-ის მეთოდით ითვლება ერთ-ერთ ყველაზე სრულყოფილად და ავტორიტეტულად. შესაბამისად, დღეისათვის მსოფლიოში ყველაზე მკაცრ Euro NCAP სტანდარტს ექვემდებარება ყველა ავტომწარმოებელი, რომელსაც სჭირდება ევროპული ბაზრის მოპოვება.

literatura

1. ბოგველიშვილი ზ., იოსებიძე ჯ., გელაშვილი ო. ავტომობილების საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება. – თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2009, 89 გვ.
2. ბოგველიშვილი ზ., ტურიაშვილი მ. სატრანსპორტო საშუალებათა უსაფრთხოება. – თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2005, 25 გვ.
3. იოსებიძე ჯ., ფრიდონაშვილი დ. ავტომობილის შასის მოწყობილობა. – თბილისი, ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2008, 161 ბმ.
4. დვალი რ. ავტომობილი და პაერის გაჭუჭყიანების პრობლემა. – თბილისი, მეცნიერება, 1981, 22 გვ.
5. საქართველოს კანონი საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ.
6. საქართველოს ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა კოდექსი.
7. Андронов М.А. и др. Безопасность конструкции автомобиля. – Москва, Машиностроение, 1985, 160 с.
8. Афанасьев Л.Л. и др. Конструктивная безопасность автомобиля. – Москва, Машиностроение, 1983, 212 с.
9. Подгурский С. Нормы Евросоюза по токсичности отработавших газов легких грузовиков. – Основные Средства, 2008, №3.
10. Шварц А. Безопасность 2004. – Вестник online, 2004, №1(348).
11. Global status report on road safety. – The United Nations Organization, World Health Organization, Geneva, 2009, 8 p.
12. <http://www.euroncap.com> – The European New Car Assessment Programme, 2010.
13. <http://www.nhtsa.gov> – National Highway Traffic Safety Administration, 2010.
14. <http://www.iihs.org> – Insurance Institute for Highway Safety, 2010.
15. <http://cartest.omega.kz> – Безопасный автомобиль, 2010.

Zurab Bogvelishvili

Modern Systems and Devices Structural Safety Car

Considers used in modern automotive systems and structural safety of the device, how they work and trends.

Intended for students of specialty road transport, will also be interesting for those concerned with road safety.

Богвелишвили З.В.

Современные системы и устройства конструктивной безопасности автомобиля

Рассматриваются используемые в современных автомобилях системы и устройства конструктивной безопасности, принципы их работы, тенденции развития.

Предназначен для студентов специальности автомобильного транспорта, также будет интересен для лиц заинтересованных вопросами безопасности дорожного движения.

შენიშვნები და რეკომენდაციები მაღლიერებით იქნება მიღებული ავტორის მიერ – **E-mail: zvb777@gmail.com**

იპეჯლება ავტორის მიერ წარმოდგენილი სახით

გადაეცა წარმოებას . ხელმოწერილია დასაბეჭდად .
ქაღალდის ზომა 60x84 1/16. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი .
ტირაჟი 100 ეგზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი,
კოსტავას 77

