

Avtomobilin Konstruksiyası və nəzəriyyəsi

Tərcümə S.H.NƏBİYEV

Mündəricat.

1.Hərəkətin təhlükəsizliyi.Tormoz momenti -----	1
2.Tormoz qüvvəsi və tormozlama zamanı avtomobilin hərəkət tənliyi -----	2
3.Tormozlama zamanı avtomobilin yavaşması -----	4
4.Tormozlama müddəti -----	5
5.Tormoz yolu -----	7
6.Tormoz qüvvələrinin avtomobilin körpüləri arasında paylanması -----	9
7.Avtomobilin tormozlama üsulları -----	10
8.Yol nəqliyyat ekspertizası haqında anlayış -----	12
9.Mühərrikin xarakteristikaları -----	15
10.Avtomobilin güc balansı -----	18
11.Qüvvə balansı -----	20
12.Avtomobilə təsir edən qüvvələr -----	22
13.Transmisyanın F.İ.Ə -----	24
14.Avtomobilin hərəkət tənliyi -----	27
15.Avtomobilin dartqı xarakteristikası -----	30
16.Yolun müqaviməti.Yoxuşa qarşı müqavimət qüvvəsi -----	31
17.Diyirlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsi -----	32
18.Yolun müqavimət qüvvələri -----	35
19.Havanın müqavimət qüvvələri -----	36
20.Avtomobilin dinamiki faktoru -----	37
21. Avtomobilin dinamiki pasportu -----	41
22.Avtomobilin yanacaq qənaətliliyi -----	00
23.Xüsusiləşdirilmiş hərəkət tərkibinin təyinatı və sinifləşdirilməsi -----	43
24.Avtomobilin istismar xüsusiyyətləri -----	44
25.Avtomobilin aparan təkərlərinə təsir edən dartqı qüvvə -----	45
26.Avtomobilin dayanıqlığı -----	47
27.OB avtomobillərin qaldırıcı mexanizmi və onun intiqalı -----	50
28.Avtomobil qatarlarının təyinatı və sinifləşdirilməsi və onun iqtisadi effektivliyi -----	52
29.İki körpülü qoşqu və yarımqoşqular -----	54
30.İri qabaritli və ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşqular -----	56
31.Qoşqu tərkibinin sinifləşdirilməsi -----	58
32.Avtoqatar – furqonların və avtomobillərin təyinatı və sinifləşdirilməsi -----	58
33.Refrejetorlu furqonların soyudulma üsulları -----	60

Hərəkətin təhlükəsizliyi və tormoz momenti

Yük və sərnişin daşımalarında, ölkənin xalq təsərrüfatının, tələblərinin tam təmin olunması məqsədilə, avtomobil hərəkətinin intensivləşdirilməsi, eləcə də sürət və yükqaldırma qabiliyyətinin artırılması çox vacib bir şərtədir. Bununla əlaqədar olaraq, avtomobillərin tormozlanma zamanı təhlükəsizliyi və effektivliyi xüsusi aktualıq təşkil edir. Texniki səbəblər üzündən, yollarda baş verən qəzaların əksəriyyəti tormoz sistem nasazlığı ucbatından baş verir. Əsasən də, tormoz mexanizmlərinin birinin sıradan çıxması və ya düzgün nizamlanması xüsusi ağır fəsadlar törədir.

Avtomobillərin dartqı və tormoz xüsusiyyətləri bir- biri ilə sıx əlaqəlidir. Əgər avtomobilin sürəti daha yüksəkdirsə, hərəkətin təhlükəsizliyinə, o cümlədən tormoz xüsusiyyətlərinə daha çox diqqət yetirməlidir.

Tormoz momenti. Avtomobillərin bir neçə növ tormozlama üsulları mövcuddur:

I. Tormoz sistemindən istifadə etmədən (sərbəst hərəkət).

II. Yalnız tormoz sistemi ilə.

III. Tormoz sistemi və mühərriklər birgə fəaliyyəti ilə.

IV. Yalnız mühərriklə.

V. Tormoz sisteminin periodik işə qoşulması ilə.

Davamlı enişlərdə, avtomobilin uzunmüddətli tormozlanması zamanı, tormoz üzülklərinin və tormoz barabanlarının intensiv yeyilməsi baş verir. Bu detalların qorunması məqsədilə, tormoz sistemində ləngidicilər qoşulur ki, bu da sürəti rəvan aşağı salmaq və lazımı həddlərdə saxlamaq imkanı yaradır.

Tormoz mexanizminin yaratdığı M_{tor} -tormoz momentinin ölçüsü, həmin tormoz mexanizminin konstruksiyasından və tormoz intiqalında yaranan təzyiqdən asılıdır. Ən geniş yayılmış hidravlik və pnevmatik tormoz intiqallarında, tormozlama zamanı intiqalda yaranan təzyiq və qəlibə təsir edən sıxma qüvvəsi (sürücü tərəfindən) düz mütənasibdir. Tormoz momentinin təyini düsturu (N.m)-lə aşağıdakı kimi yazıla bilər.

$$M_{\text{tor}} = v_T * P_o \quad (1)$$

haradaki, ν_T -proporsionallıq əmsalı: P_0 – tormoz intiqalında təzyiq (P_a).

ν_T - əmsalı bir çox faktorlatdan asılı olub,kifayət qədər geniş hədlərdə dəyişə bilər; məsələn qızmalardan,su düşmələrindən və s.

Tormoz qüvvəsi və tormozlama zamanı avtomobilin hərəkət düsturu.

Tormoz qüvvəsi.Tormozlama zamanı,friksion üzlüklərin səthi boyu paylanmış elementar sürtünmə qüvvələri,təkərin fırlanma istiqamətinin əksinə yönəlmiş yekun M_{Tor} - sürtünmə momenti,təkər ilə yol arasındakı P_{Tor} –tormoz qüvvəsi yaradır.Maksimal P_{Tor} -tormoz qüvvəsi,şin ilə yolun ilişmə qüvvəsinə bərabər=olur.Müasir avtomobillər hər təkərdə ayrılıqda tormoz intiqalına malikdirlər 2 oxlu avtomobilin maksimal tormoz qüvvəsi (Nyutonlarla N).

$$P_{Tor} = P_{Tor 1} + P_{Tor 2} = \varphi_x (R_{z 1} + R_{z 2}) = \varphi_x G \quad (2)$$

Tormozlama zamanı avtomobillərin hərəkət düsturu.Yoxuşda avtomobilin tormozlanması zamanı ümumi hərəkət düsturunu tərtib edək.Bunun üçün yolun səthində tormozlanma zamanı avtomobilə təsir edən bütün qüvvələri layihələndirək.

$$P_{tor} + P_{tor 2} + P_{f 1} + P_{f 2} + P_i + P_W + P_{MS} + P_{trs} - P_j = P_{tor} + P_{ym} + P_W + P_{MS} + P_{trs} + P_j = 0 \quad (3)$$

P_{ym} – yolun müqavimət qüvvəsi, $P_{ym} = P_{f1} + P_{f2} + P_i$; P_{MS} – aparan təkərlərə ötürülən, mühərrikdəki sürtünmə qüvvəsi. 200-400 rad /s. bucaq sürətlərində mühərrikin tormoz momenti (N.M)

$M_{MS} = V_L(a_m \omega_e - b_m)$ (1) düsturda verilmişdir. V_L – mühərrikin işçi həcmidir; a_m və b_m – empirik emsallardır. (karbürator mühərrik üçün $a_m = 0,007 \div 0,01$ və $b_m = 0,12 \div 0,17$; dizel üçün $a_m = 0,01 \div 0,012$ və $b_m = 0,08 \div 0,012$) Yuxarıdakı (1) dusturundan mühərrikin sürtünmə momentini bilərək, mühərrikdə sürtünmə qüvvəsini bu düsturla təyin edərik.

$$P_{MS} = M_{MS} U_{tr} / (\eta_{eks} r) = P_{MS}^1 U / \eta_{eks}$$

Avtomobilin yalnız tormoz sistemi ilə tormozlama halına baxmaq, nə zaman ki, $P_{MS} = 0$. Nəzərə alsaq ki, avtomobillərin, tormozlanma zamanı sürəti azalır, yəni $P_W \approx 0$ olur. P_{trs} – transmissiyanın müqavimət qüvvəsi P_{tor} – qüvvəsinə nisbətən az olduğuna görə, xüsusən təcili tormozlamada onu nəzərə almamaq olar. Qəbul olunmuş yaxınlaşmalar, (3) düsturunu bu cür yazmağa imkan verir

$$P_{tor} + P_{ym} - P_i = 0$$

Nəzərə alsaq ki, $P_{Tor} = \varphi_x G$; - tormoz qüvvəsi yolun müqavimət qüvvəsi $P_{yol} = \psi G$ və $P_i = G_{fir} \cdot m_{yav}$ onda $\varphi_x G + \psi G - G \cdot m \cdot a_3 = 0$. olar

Haradakı m - avtomobilin kütləsidir. (kq) Axırcı ifadədən müəyyən dəyişiklikdən sonra, qeyri horizontal yolda tormozlanma zamanı avtomobilin hərəkət düsturu bu cür təyin edilir.

$$\varphi_x = \psi - \left(\frac{G_{fir}}{G} \right) = a_{yav} = 0$$

Avtomobilin tormoz dinamikasının keyfiyyət ölçüsü kimi; tormozlama zamanı yavaşma təcili a_{yav} (m/san²) - lə, tormoz müddətindən t_{tor} (san)-lə və tormoz yolundan S_{tor} (m)-lə istifadə edirlər. Xüsusən də yavaşma təcili və tormoz yolu əhəmiyyət kəsb edir.

Avtomobilin tormozlama zamanı yavaşması.

Avtomobilin tormozlanma zamanı hərəkət düsturundan yavaşmanı tapmaq

$$P_{tor1} + P_{tor2} + P_{f1} + P_{f2} + P_i + P_W + P_{MS} +$$

$$+P_{trs} - P_j = P_{tor} + P_{ym} + P_W + P_{MS} + P_{trs} - P_j = 0$$

$$a_{yav} = \frac{(P_{tor} + P_{ym} + P_W + P_{tr})}{(6dövr \cdot m)}$$

Əgər təkərlərdə tormoz qüvvələri, ilişmə qüvvələrinin

qiymətinə çatarsa onda P_W və P_{tr} qüvvələrini nəzərə almasaq.

$$\varphi_x = \psi - \left(\frac{6h}{g} \right) = a_3 = 0 \quad \text{avtomobilin hərəkət düsturundan yavaşma düsturunu alırıq.}$$

$$a_{yav} = \left(\frac{\varphi_x + \psi}{6dövr} \right) g$$

φ_x - əmsalı, ψ əmsalına nisbətən kifayət qədər böyük olur. Ona görə avtomobilin tam

tormozlanması vəziyyətində, yuxarıdakı düsturda ψ -nin qiymətini nəzərə alamaya

bilərik, onda
$$a_{yav} = \left(\frac{\varphi_x}{6dövr} \right) g \approx \varphi_x g$$

Əgər tormozlama vaxtı φ_x əmsalı dəyişmirsə, onda, a_{yav} – yavaşma avtomobilin sürətindən asılı olur. (şəkil 1a)

Tormozlama müddəti. Bu parametri $a_{yav}=f(v)$

əyrisindən istifadə edərək təyin etmək olar.

Qrafikdən, bir neçə sürət qiyməti üçün

a_{yav} –tapsaq, onda hər bir sürət intervalında

orta yavaşımını təyin edirlər.

Sonra hər intervalda sürətlənmə düsturundan

$$\Delta t_1 = \Delta V / a^1_{or}$$

hər interval üçün vaxt artımlarını taparaq, alınan

nəticələri cəmləyərək, tormozlanma

müddətini təyin edirlər. $t_{tor} = f(v)$ asılılıq qrafiki bu

şəkildə göstərilib. (§1) Tormozlama zamanı yavaşımada

və sürətdə baş verən dəyişikliklər haqqında təsəvvür, (§2)

göstərilmiş diaqramda öz əksini tapmışdır. Diaqramdakı

t_r –kəsiyi sürücünün reaksiya vaxtına uyğunlaşdırılıb hansı ki,

bu vaxt ərzində sürücü, tormozlama haqqında qərar verir və

ayağını avtomobilin “qaz” pedalından götürüb “tormoz” pedalına qoyur. Reaksiya

vaxtı, sürücünün fərdi və peşəkarlıq xüsusiyyətlərindən asılı olub $0,4 \div 1,5$ san həddlərində

mövcud olur. t_{in} –kəsiyi, tormoz intiqalının işə düşmə vaxtını əks etdirir, yəni “tormoz” pedalını

sıxma başlanğıcından, intiqalın işə düşmə başlanğıcına qədər olan vaxtdır. Bu vaxt ərzində

tormoz intiqalının bütün hərəkətli detallarının yerdəyişməsi baş verir. t_{in} - vaxtı tormoz

intiqalının növündən, eləcə də onun texniki vəziyyətindən asılı olub:

-hidravlik intiqalda $0,2 \div 0,4$ san

-pnevmatik intiqalda $0,6 \div 0,8$ san hədlərində dəyişir.

Pnevmatik tormoz intiqalı avtoqatarlarda isə, tormoz intiqalının işə düşmə müddəti

$t_{in} = 1 \div 2$ san hədlərində mövcud olur. t_{yar} -kəsiyi isə, yavaşmanın 0-dan maximum həddə qədər artma vaxtını xarakterizə edir. Bu vaxt, tormozlanma intensivliyindən, avtomobilin yüklərindən, yol örtüyünün növündən və vəziyyətindən asılı olur.

t_{tor} -kəsiyi maksimal intensivliklə tormozlama vaxtını əks etdirir.

$t_r + t_{in}$ - vaxtında avtomobil V sürəti ilə bərabər sürətli hərəkət edir, t_{yar} -vaxtı həddində yavaşma ilə, t_{tor} -vaxtı həddində isə praktiki olaraq daimi yavaşma ilə hərəkət edir.

Təhlükənin yaranma anında, avtomobilin dayanması üçün lazım olan vaxtı, yəni t_{day} -dayanma vaxtını təyin etmək üçün (ş-2a)-ya qayıdaq. t_{yar} -vaxtı ərzində yavaşma, düzxətli hərəkətə yaxın qanunla dəyişir və bu zaman avtomobil, təxminən $0,5a_{yav \max}$ -yavaşma ilə hərəkət edir. Onda sürət artımı $\Delta v = v^1 = 0,5a_{yav \max} t_{yar}$ (1)

belə təyin edilir. Uyğun olaraq yavaşma ilə birlikdə təcili tormozlamanın əvvəlində

$$v^1 = v - 0,5a_{yav \max} t_{yar} \text{ olar. (2)}$$

Əgər avtomobil $a_{yav \max}$ -yavaşma təcili ilə bərabər yavaşma üzrə hərəkət edərək, tormozlamanın axırında dayanarsa, onda xətti qanuna əsasən sürət, t_{tor} vaxtı ərzində $v^1 = a_{yav \max} t_{tor}$ -dan $v^1 = 0$ -ra qədər azalır.

v^1 sürətinin qiymətini yerinə qoyaraq, t_{tor} vaxtında uyğun olaraq alınan tənliyi həll etsək, onda

$$t_{tor} = \frac{v}{a_{yav \max}} - 0,5t_{yar} \text{ alarıq. (3)}$$

Beləliklə tormozlama

$$t_{day} = t_r + t_{in} + t_{yar} + t_{tor} = t_r + t_{in} + 0,5t_{yar} + \frac{v}{a_{yav \max}} = t_{cəm} + \frac{v}{a_{yav \max}} \quad (4)$$

haradakı, $t_{cəm} = t_r + t_{in} + 0,5t_{yar}$

Əgər avtomobilin bütün təkərlərindəki tormoz qüvvələri,ilişmə qüvvələrinin qiymətinə çatarsa,onda yavaşımını,

$$a_{yav} = \left(\frac{\varphi x}{6d_{övr}} \right) g \approx \varphi x g \quad (5)$$

düsturundan təyin edirlər.Onda $\delta_{dövr}$ əmsalını $\delta_{dövr} \approx 1$ kimi qəbul etsək

$$t_{day} = t_{cəm} + \frac{v}{\varphi x g} \text{ alırıq.} \quad (6)$$

Tormoz yolu

Avtomobilin hər bir sürət intervalında bərabər yavaşım təcili ilə hərəkəti nəzərə alsaq,tormoz yolu parametrini $t_{tor}=f(v)$ əyrisindən istifadə edərək təyin edirlər.həmin əyrini bir neçə kəsiklərə ayıraraq,hər bir sürət intervalında,

$$\Delta S = V_{or} \Delta t = V_{or} \Delta V / a_{or} \quad (1) \text{ düsturundan } \Delta S \text{ —gəl artımını,təyin edirlər.Yolun}$$

ΔS artımını və alınan qiymətləri cəmləyərək S_{tor} – ümumi tormozlama yolunu təyin edirlər. P_f, P_w , və P_{tr} qüvvələrini,nəzərə almaq və almamaq şərti ilə $S_{tor}=f(v)$ təxmini qrafiki asıllığı (Şək-1a)-da göstərilmişdir.Əgər nəzərə alsaq ki,yavaşım təcili (şək-2a)-da olduğu kimi dəyişirsə,təhlükənin baş vermə anından avtomobilin dayanmasına qədər olan məsafəni, yəni dayanma yolunu təyin etmək olar.

Əvvəl olduğu kimi,qəbul edək ki,sürətin V -dən V^1 qədər azaldılması nəticəsində,avtomobil

$$a_{y op}=0,5a_{y max} \text{ daimi yavaşım təcili ilə hərəkət edir.Onda } \Delta S = V_{op} \Delta t = \frac{V_{op} \Delta V}{a_{op}}$$

düsturuna əsasən,avtomobilin bu periodda qət etdiyi yol

$$\Delta S_y = \frac{V_{or} \Delta V_{or}}{a_{or}} = [0,5(V + V^1)(V - V^1)] \left(\frac{2}{a_{y max}} \right) = [V - (V^1)]^2 / a_{yav max} \quad (2)$$

Qəfil tormozlama zamanı, V^1 -dən 0-ra qədər sürətin azaldılması nəticəsində,tormoz yolu bu

$$\text{düsturla təyin edilir. } S_{tor} = \frac{(V^1)^2}{(2a_{y max})} \quad (3)$$

Əgər avtomobilin bütün təkərlərindəki tormoz qüvvələri eyni zamanda ilişmə qüvvələrinin

qiymətinə çatarsa, onda $P_{MS}=P_{tr}=P_w=0$ şəraitində

$$a_{yav} = \left(\frac{\varphi_x}{6dövr} \right) g \approx \varphi_x g \quad (4)$$

nəzərə alsaq ki, avtomobilin tormoz yolu.

(5)

olar. Tormozlamanın başlanğıc anında, tormoz yolu avtomobilin sürətinin kvadratı ilə düz mütənasibdir. Ona görə başlanğıc sürəti artırdıqca, tormoz yolu xüsusi tezliklə artır. (şəx 1a)

Avtomobilin dayanması üçün vacib olan S_d -dayanma yolu, S_{Tor} - yolundan böyükdür, beləki, onun tərkibinə, $t_{cəm}$ -vaxtı ərzində, sabit sürətlə hərəkət edən avtomobilin hərəkət yolu da daxildir.

(6)

(3)düsturunda V^1 -sürətinin yerinə onun (2)düsturundakı ifadəsini yazsaq və tərkibində t_y^2 -hasilinin kiçik qiymətini nəzərə almasaq, onda

$$S_d = V t_{cəm} + V^2 / (2a_{y \max}) \quad (7)$$

A_y -qiymətini bilərək dayanma yolunu bu düsturla təyin edirlər.

(8)

t_{day} –tormozlama müddətini və S_d -tormoz yolunu (4) və (7) düsturlarından təyin etmək üçün, avtomobilin max-al yavaşma təcili məlum olmalıdır. Bunu işə təcrübə yolu ilə təyin edirlər. Əgər max-al yavaşma məlum deyilsə, onda φ_{x-in} , t_{day} və S_d -nın qiymətlərini (6) və (8) düsturlarından təyin edirlər.

Tormoz qüvvələrinin avtomobilin körpüləri arasında paylanması.

Avtomobilin tormozlanması zamanı $h_ç$ -ciyində təsir edən P_{in} -qüvvələri, normal yüklənmələrin avtomobilin qabaq və arxa körpüləri arasında paylanmasına gətirir: qabaq təkərlərə təsir edən yüklənmələr artır, arxa körpüyə təsir edən yüklənmələr azdır. Ona görə, avtomobilin qabaq və arxa körpülərinə təsir edən R_{Z1} və R_{Z2} normal reaksiyaları, tormozlanma zamanı, körpünün statiki vəziyyətdə qəbul etdiyi G_1 və G_2 yüklənmələrindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Bu dəyişiklikləri

düsturu ilə hesablanan m_{p1} və m_{p2} - reaksiya dəyişiklikləri əmsalı ilə qiymətləndirirlər. (Avtomobilin sürətlənməsi zamanı bu əmsalların son həddi $m_{p1}=0,55 \div 0,7$; $m_{p2}=1,2 \div 1,35$ təşkil edir.) Avtomobilin horizontal yolda tormozlanması halında, bu əmsalları aşağıdakı düsturdan təyin edirlər.

Yuxarıdakı düsturdan, yolun normal reaksiyaları $R_{Z1}=m_{p1} G_1$; $R_{Z2}=m_{p2} G_2$ alınır.

Avtomobilin tormozlanması zamanı dəyişiklik əmsalının ən yüksək qiyməti :

$m_{p1} = 1,5 \div 2$; $m_{p2}=0,5 \div 0,7$ hədlərində olur. Avtomobilin bütün təkərlərlərinin ilişməsindən istifadə etmək şərti ilə, tormozlamanın max-al intensivliyini təmin etmək mümkündür. Tormoz qüvvələrinin qabaq və arxa körpülər arasında paylanma əmsalını bu düsturla təyin edirlər.

Tormoz qüvvələrinin avtomobilin optimal paylanması, avtomobilin qabaq və arxa təkərlərinin eyni zamanda, bloklaşmasına gətirib çıxara bilər. Bu hal üçün əmsal ola bilər.

Tormoz sistemlərinin böyük əksəriyyəti ,qabaq və arxa körpülərin təkərləri arasındakı tormoz qüvvələrinin dəyişməsi asıllığı təmin edir.(P_{tor1} və P_{tor2}),ona görə cəm qüvvə $P_{tor\ cəm}$,yalnız müəyyən olunmuş Φ_o ilişmə əmsallı yollarda,özünün maksimal həddinə çatıb bilər.

Körpülər arasındakı ümumi tormoz-qüvvələrinin paylanması,tormozlama zamanı dəyişən normal reaksiyalara uyğun gəlmir,ona görə avtomobilin faktiki yavaşması kiçik,tormoz müddəti və tormoz yolu bu göstəricilərin nəzəri qiymətlərindən böyük olur.Hesablamaların nəticələrini,təcrübi verilənlərə yaxınlaşdırmaq üçün düsturlara,tormozlamanın effektivlik əmsalını K_E ,daxil edirlər.Bu əmsal tormoz sisteminin mövcud nəzəri effektivliyinin istifadə dərəcəsini nəzərə alır.Minik avtomobilləri üçün orta hesabla $K_e=1,1 \div 1,2$; avtobus və yük avtomobilləri üçün $K_e=1,4 \div 1,6$. Bu halda hesablama düsturları

Avtomobilin tormozlanma üsulları.

Avtomobilin mühərrik və tormoz sistemi ilə birgə tormozlanması.Tormoz mexanizminin qızmalarının və şinlərin tez yeyilməsinin qarşısının alınmasında adətən bu üsuldən istifadə edirlər.Bu üsul tormozlamada avtomobilin təkərlərində yaranan tormoz momenti,tormoz mexanizmləri və mühərrikin köməyiylə,eyni zamanda yaradılır.Belə ki,bu halda sürücünün tormoz pedalına basması,yanacağı idarə etmə pedalının enməsinə

kömək edir,yəni bu zaman,mühərrikin dirsəkli valının bucaq sürəti,sərbəsti şləmə rejimindəki bucaq sürətinə qədər azaldılır.Lakin əslində,aparan təkərlər,transmissiyanın köməyi ilə dirsəkli valı fırlanmağa məcbur edir.Nəticədə,avtomobilin yavaşmasına gətirən,mühərrikdəki sürtünmə qüvvəsinə mütənasib olan, P_{T2} hərəkətin müqavimət qüvvəsi meydana çıxır.Nazimçarxın inersiyası,qüvvəsi mühərrikin tormozlanma hərəkətinə əks təsir göstərir.Bəzən nazimçarxın əks təsiri,mühərrikin tormozlama hərəkətindən çox olur,bunun nəticəsində tormozlama intensivliyi bir neçə dəfə aşağı düşür.Mühərrik və tormoz sisteminin birgə fəaliyyətinin tətbiqinin hansı hallarda sərfəli olması hallarına baxaq.Birgə tormozlama zamanı yavaşmanı $a_{y.b\ tor}$ -kimi,ayrılmış mühərrik zamanı,tormozlamada yavaşmanı $a_{y. tor}$ -kimi işarə edək.Onda (59) cu düsturu aşağıdakı kimi yazmaq olar.

haradakı $\bar{O}_{fir}$ - verilən hal üçün, (20) və ya (22) –ci düsturlar olan tapılan,fırlanan kütlələrin qeydiyyat əmsalıdır. P_{tr} -fırlanma momentinin ötürülməsi zamanı,transmissiyada yaranan sürtünmə qüvvəsidir.

Transmissiyadan ayrılmış mühərriklə tormozlama zamanı əmsal $Q_{fir} = Q_N$ olur,ona görə onu

düsturundan

təyin edirlər.Bu halda

Ümumiyyətlə birgə tormozlama,tək tormoz sistemi ilə tormozlamadan daha effektiv sayılır,əgər $a_{y.b\ tor} > a_{y\ tor}$; Yəni

Beləliklə,yalnız tormoz mexanizmlərinin köməyi ilə yə yaxud mühərrik və tormoz mexanizmlərinin birgə işinin köməyi ilə tormozlamanın məqsədəuyğunluğu,əsas etibarlı ilə P_{ms} və P_{Tor} qüvvələrindən,eləcə də $Q_{fir} = Q_N$ əmsallarından asılıdır.

Tormoz sisteminin hərəkətinin təsirinin periodik olaraq dayandırılması ilə avtomobilin tormozlanması.Tormozlanmış sürüşməyən təkər,hərəkət zamanı yerində fırlanan (yeni yuzla) təkərə nisbətən daha çox tormoz qüvvəsini qəbul edir.Ona görə ki,ilişmə əmsalı,təkərin hissələrlə sürüşməsi zamanı daha çox olur,nəinki,tam sürüşmə zamanından .Tormozlamanın periodik olaraq dayandırılması ilə tormozlama, tormoz sisteminin daha böyük intensivliyini təmin edir.Lakin bu cür tormozlamadan yüksək istifadə etmək yüksək təcrübəyə malik sürücülərə məsləhət oluna bilər.Çünki təkəri bu vəziyyətdə saxlamaq üçün sürücüyə böyük təcrübə və ustalıq lazımdır.

Yol – nəqliyyat ekspertizası haqqında anlayış.

Yol nəqliyyat hadisələrinin,avtomobil –nəqliyyatı mütəxəssisləri tərəfindən,elmi-texniki araşdırılmasına, yol nəqliyyat ekspertizası deyilir.Yol –nəqliyyat hadisələri (YNH) – nəqliyyat vasitələri tərəfindən hərəkət rejimlərinin pozulması, insanların xəsarət və ölüm hallarının meydana gəlməsi,nəqliyyat vasitələrinin və ya yüklərin sıradan çıxması,süni qurğuların və ya hər hansı dəymiş maddi ziyanların nəticəsində meydana gəlir.Ekspert isə YNH-nin texniki səbəblərini araşdırarkən,hərəkət sürətini,nəqliyyat vasitələrinin tormoz və dayanma yolunu və s. təyin edir.YN ekspertizasının əsas məqsədi baş verən qəzaların,xarakteristikalarının elmi əsaslarının öyrənilməsindən,bu qəzaların baş vermə səbəblərinin öyrənilməsindən,onların baş vermələrinin qarşısının alınmasından və qəzaların baş verdiyi fəzada qəza iştirakçılarının vəziyyətinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Qəza zamanı,qəzaya uğramış avtomobillərin və qəza yerinin nəzərdə keçirilməsi,eləcə də qəza iştirakçılarının və bu qəzanı yandan müşahidə edənlərin sorğularının keçirilməsi,ekspertizanın aparılması üçün ilkin göstəricilər sayıla bilər.

Avtomobilin piyadanı vurması ilə nəticələnən,yol nəqliyyat hadisəsinə nümunə olaraq şəkilə baxaq.

Avtomobili səkidən S_p -məsafəsi qədər aralı hərəkət edən zaman P -piyadası səkinin qırağında dayanmışdır. Avtomobil ilə Piyada arasındakı məsafə S -ə bərabər olan anda, piyada avtomobilə perpendikulyar olaraq yolun hərəkət hissəsi ilə hərəkətə başlayır. Avtomobil ilə piyadanın bu anda yerləşmə mövqeyi şəkildə (I) rəqəmi ilə işarə olunub.

Sürücü avtomobili tormozlayır, lakin qəzadan (piyadanı vurmaqdan) qaça bilmir. Avtomobil piyadanı vuraraq (III mövqe) müəyyən məsafəyə qədər yerini dəyişərək dayanır. (mövqe IV) Qəza yerində avtomobilin təkərlərinin sürüşmə izini S_{sur} , avtomobilin qəzadan sonra yerdəyişmə məsafəsini S_H , eləcə də piyadanın vurulana qədər hərəkət hissəsi ilə S_p məsafəsini ölçüb qeydiyyatı alırlar. İstintaq tədqiqatları nəticəsində, deselerometr vasitəsilə $a_{y\max}$, səyyari cihazlar vasitəsilə qəza yerində yerlə ilişmə əmsalını təyin edirlər. Keçirilən “şahid sorğularına” və başqa verilənlərə uyğun olaraq, piyadanın vurulana qədər olan V_p -sürətini təyin edirlər. Araşdırma zamanı vacib olan bütün qalan hesablamaları, tədqiqat zamanı qurulmuş cədvəldən təyin edirlər. Əgər maksimal yavaşmanı $V_{y\max}$ -təcrübi yolla təyin etməyiblərsə, K_e əmsalını üstün tutaraq, bu düsturla təyin edirlər

Burada K_e - tormozlamanın effektivlik əmsalı olub: minik avtomobilləri üçün $K_e=1,1 \div 1,2$; yük avtomobilləri və avtobuslar üçün $K_e=1,4 \div 1,6$ götürülür. Hadisənin təcrübi araşdırılmasının analizinin təxmini ardıcılığı belədir.

düsturlarından, avtomobilin tormozlamadan qabaq, başlanğıc sürətini tapırlar.

Kök altı ifadənin axıncı toplananın çox kiçik qiymətlərinə əsaslanaraq, bu ifadəni belə yazmaq olar.

Sonra avtomobilin piyadanı vurma anında sürətini təyin edirlər.

$$V_H = \sqrt{2S_H a_{y \max}}$$

V və V_H qiymətlərini bilərək, sürücünün piyadaya qarşı reaksiya vermə anından, onu vurma anına qədər olan, avtomobilin hərəkət vaxtını təyin etmək olar.

$$t_H = t_{\text{cəm}} + (V - V_H) / a_{y \max}$$

Piyadanın sürətini sabit götürürlər. Onda, piyadanın, hərəkət hissəsi ilə vurulma anına qədər

hərəkət vaxtı
$$t_p = \frac{S_p}{V_p}$$

Avtomobilin, vaxtı-vaxtında tormozlama şərtlərini bu cür bu qeyd etmək olar.

$$t_H \geq t_p$$

Əgər bu şərtlər yetirilməyibse və t_H vaxtı t_p - vaxtından kiçikdirsə, deməli sürücü gecikmə ilə hərəkət etmişdir və avtomobil I vəziyyətindən II vəziyyətinə qədər yerdəyişmə etmişdir. Əgər sürücünün, hadisəni törətməmək üçün gecikməyə yol verməməsini və vaxtında hərəkət etməsini təyin etmək üçün, sürücünün itirdiyi vaxt ehtiyat vaxt fərqi təyin edirlər:

$$t_{\text{eht}} = t_p - t_H$$

Bu vaxt fərqi ərzində avtomobil, başlanğıc V-sürəti ilə hərəkət edərək, aşağıdakı məsafədə yerdəyişmə edir.

$$S_{\text{eht}} = V t_{\text{eht}}$$

Şəklə əsaslanaraq, avtomobilin qabaq hissəsi ilə piyadanın hərəkət hissəsi ilə hərəkətinin başlanğıcına qədər olan S məsafəsi

$$S=S_0+S_{\text{eht}}-S_H$$

düsturu ilə təyin edilir. Haradakı S_0 avtomobilin dayanma yoludur. Əgər hesablamalar nəticəsində məlum olsa ki, $S \sim$ məsafəsi S_0 -dayanma yolundan böyükdür, onda sürücü təcili tormozlama həyata keçirərək, avtomobili, piyadanın hərəkət xəttinə qədər dayandıra bilər. Əgər $S \leq S_0$ olarsa, demək sürücü tormozlama yolu ilə piyadanı vurma anının qarşısını ala bilməzdi, çünki piyada hərəkətə, avtomobillə onun arasında olan məsafə çox az olduqda başlamış, ya da onun sürəti çox böyük olmuşdur.

Mühərrikin xarakteristikaları.

Avtomobil mühərrikləri, müxtəlif bucaq sürətlərində işləyə bilirlər, ona görə onun sürətləri çox geniş hədlərdə dəyişə bilər.

$N_{e \max}$ -maksimal güc, $M_{e \max}$ -maksimal fırlanma momenti və ya minimal yanacaq sərfiyyatı g_{emin} , iş rejimləri, mühərrikin işinin optimal iş rejimləri sayılır. Bu rejimlər, hər bir konkret şəraitdə mühərrikin təyinatı və istismar şəraiti ilə təyin edirlər.

Avtomobil mühərrikinin istismar rejimi təyin olunmamış sayılır, ona görə ki, mühərrikin yüklənmələri qeyri-sabit dəyişə bilər.

Karbürator mühərriklərində fırlanma momenti, drossel qapağının açılışı ilə artırılır.

Dizel mühərriklərində işə-yüksək təzyiqli yanacaq nasosunun plunjerlərinin, yanacağın çox verilməsi istiqamətinə tərəf dönməsilə müşahidə olunur. Ona görə mühərrikin işinin analizi zamanı, hər-hansı bir rejimin öyrənilməsi ilə kifayətlənmək olmaz və mühərrikin müxtəlif iş rejimlərində işini araşdırmaq lazımdır.

Müxtəlif istismar şəraitlərində, mühərrikin güc və iqtisadi göstəricilərini qiymətləndirmək üçün, mühərrikin xarakteristikaları deyilən, bir anlayışdan istifadə edirlər. Mühərrikin gücünün, fırlanma momentinin, bucaq sürətindən asılı olaraq yanacaq sərfiyyatının, yüklənmələrin, eləcə də başqa parametrlərinin qrafiki asılılığına mühərrikin xarakteristikası deyilir. Avtomobil mühərriklərinin əsas xarakteristikaları aşağıdakılardır.

1. Sürət xarakteristikası.
2. Yüklənmə xarakteristikası.
3. Nizamlanma xarakteristikası.

Sürət xarakteristikası – Mühərrikin işini xarakterizə edən əsas parametrlərin, qrafiki asılılığına, mühərrikin sürət xarakteristikası deyilir. Sürət xarakteristikasını, drossel qapağının müxtəlif vəziyyətləri üçün, lakin hər bir sabit vəziyyəti üçün qruplar Drossel qapağının tam açıq vəziyyətinə uyğun və yaxud maksimal yanacaq axını vəziyyətinə uyğun olan sürət xarakteristikasına xarici sürət xarakteristikası deyilir.

(N_e və M_e əyriləri)

Beləliklə mühərrikin müxtəlif bucaq sürətlərində istehsal etdiyi ən yüksək güc göstəricilərini xarici sürət xarakteristikası ilə təyin edirlər.

Drossel qapağının, yarım açıq vəziyyətlərində və yaxud yanacaq axınının natamam axın vəziyyətlərinə

qurulmuş sürət xarakteristikasına natamam sürət xarakteristikası deyilir.

Mühərrikin dirsekli valının aşağıdakı xarakterik bucaq sürətləri mövcuddur.

$\omega_{\min}$ - minimal bucaq sürəti; bu zaman mühərrik daha dayanıqlı və tam yüklənmə rejimi ilə işləyir.

$\omega_M - M_{e \max}$ maksimal fırlanma momentinə və $P_{e \max}$ maksimal təzyiqə uyğun olan bucaq sürətidir.

ω_N - maksimal sürətə uyğun bucaq sürətidir.

ω_m –maksimal sürətə uyğun bucaq sürətidir.

Karbürator mühərrikləri istismar şəraitlərində əsasən $\omega_M - \omega_N$ bucaq sürətləri intervalında işləyirlər. Bu intervalda adətən sürətlənlər qutusunda, ötürmə pillələrini dəyişirlər, eləcə də $g_{\min}$ minimal yanacaq sərfiyyatını təyin edirlər .

Mövcud mühərrikin sürət xarakteristikasını, xüsusi stendlər üzərində keçirilən təcrübələrdən alınan nəticələrə əsasən qururlar. Sürət xarakteristikasını həm də empirik düsturla da təyin etmək olar; Əgər $N_{e \max}$ (kbt) və bucaq sürəti ω_N (rad/s) məlum olarsa. Karbürator mühərrikləri üçün mövcud empirik düstur

Dizel mühərrikləri üçün isə (ayrılmamış yanacaq kameralı)

Haradakı , N_e və ω_e – effektiv güc (k Bt) və bucaq sürətləridir.(rad/s)

ω_e –bucaq sürətinə əsaslanaraq və ona uyğun N_e gücünün qiymətlərini təyin edərək,gücün

$N_e=f(\omega_e)$ sürət xarakteristikasını,sonra isə $M_e=f(\omega_e)$ momentinin sürət xarakteristikasını

qururlar. M_e – burucu momentinin qiymətini isə $M_e = \frac{N_e}{\omega_e} 10^3$ düsturundan təyin edirlər.

Məsələn: Maxsimal effektiv gücü $N_e= 72$ Kbt olan karburator mühərrikinin,dirsəkli valının

$\omega_N=472$ rad/s bucaq sürətlərində,xarici sürət xarakteristikasını tapaq. $\omega_e=136$ rad/s bucaq

sürətlərində effektiv güc.

Həmin bucaq sürətində effektiv burucu moment

Dirsəkli valın başqa bucaq sürətlərində,gücün və burucu momentin qiymətləri cədvəldən götürülür.

	Dirsəkli valın bucaq sürəti (rad/s)					
	136	220	304	388	472	556
N_e kBt	25,0	41,9	57,0	67,6	72,0	67,5
M_e H _M	184	190	188	174	152	121

Yüklənmə xarakteristikası. Mühərriklər adətən drosel qapağının formalarında və yanacağın tam axını rejimlərində işləmirlər.Ona görə müxtəlif iş rejimlərində mühərrikin xüsusiyyətini

təyin etmək üçün sürət xarakteristikası kifayət etmir. Müxtəlif yükləmələrdə mühərrikin

yanacaq qənaətliliyini təyin etmək məqsədilə yüklənmə xarakteristikalarını çıxarırlar. Karburator mühərriklərindəki yüklənmələri, drossel qapağının yerdəyişmələri ilə təyin edirlər. Ona görə mühərrikin yüklənmə xarakteristikasını bəzən drossel xarakteristikası kimi də adlandırmaq olar.

Nizamlama xarakteristikası. Mühərrikin gücünün və iqtisadi göstəricilərinin, yanacaq sərfiyyatından, qarışıqların tərkibindən, yağın və suyun temperaturundan, işəsalmanın qabaqlama bucağından, püskürmədən və s. asılılığını göstərən əyrilərə nizamlama xarakteristikası deyilir. Bu xarakteristika mühərrikin işinin yuxarıda göstərilən faktorlardan asılılığını və nizamlanmasının keyfiyyət göstəricilərini təyin etmək çox vacibdir. Nizamlama xarakteristikalarını mühərrikin tam və ya natamam iş rejimlərində çıxarırlar.

Detonasiya xarakteristikası. Mühərrikin konstruktiv xüsusiyyətləri, onun yanacağının detonasiyalara meyilliyi ilə təyin edilir. Mühərrikin antidetonatik xüsusiyyətlərini, detonasiya xarakteristikasına görə qiymətləndirirlər.

Mühərrikin hər hansı bir parametrlərinin, detonasiya sərhəddində, yanacağın oktan ədədindən qrafiki asılılığına, mühərrikin detonasiya xarakteristikası deyilir.

Avtomobilin güc balansı.

Avtomobilin dinamik xassələrinin analizi zamanı, qüvvə asılılığının əvəzinə, N_{dar} -dartqı gücü ilə hərəkətə müqavimət göstərən güclərin qarşıdurmasından istifadə etmək olar. Qüvvə balansının

$P_T = P_K + P_P + P_B + P_I = P_D + P_B + P_I$ bərabərliyinə analogi olaraq, güc balansı bərabərliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar.

$N_T = N_e - N_{Tr} = N_K + N_P + N_B + N_I$ haradaki

$N_I = \frac{P_i V}{100}$ —inersiya qüvvəsini dəf etmək üçün

tələb olunan gücdür. (kBt) Yuxarıda göstərilən düsturların açılışlarını nəzərə alsaq .

Bu bərabərliyin həllinə əvvəlcə bir ötürmədə baxaq. N-V kordinatlarında N_e gücünün sürət xarakteristikasını çəkək.

N_e -əyrisindən aşağıda,transmissiyanın sürtünməsinin dəf olunmasına sərf edilən gücün N_{tr} -qiymətini ayırısaq onda N_{dar} - əyrisini alarıq.Əgər N_{tr} - gücünün qiyməti məlum deyilsə,onda N_T - nin qiymətini $N_{tor}=\eta N_e$ düsturundan tapırlar.Aşağıda $N_{yol}=f(v)$ qrafikini

çəkirlər,bu qrafiki qurmaq üçün N_{yol} - qiymətini $N_{yol}=\frac{P_{yol} V}{100}=\frac{\psi G v}{1000}$ düsturdan tapırlar.Əgər

əmsal $f=\text{const}$ olarsa,onda bu qrafik kordinat oxunun başlanğıcından keçən meyilli düz xətt olacaq. N_{yol} -əyrisindən yuxarıda,havanın müqavimət gücünün N_w -nin qiymətlərini ayırırlar. $(N_{yol}+N_w)$. $N_{dar}+ N_w$ - əyrisi ilə absis oxu arasındakı məsafə,yolun və havanın dəf olunmasına sərf olunan cəm gücüdür. N_{dar} və $N_{yol}+ N_w$ əyriləri arasındakı N_{eht} kəsiyi isə ehtiyat güc olub,yolun yüksəldilmiş müqavimətinə və avtomobilin sürətlənməsinə sərf olunan ehtiyat gücüdür.Avtomobilin bərabərhədli hərəkəti zamanı N_{dar} -gücü yalnız,yolun və havanın müqavimət qüvvələrinin dəf olunmasına sərf olunur.Əgər drossel qapağı tam açıq vəziyyətdədirsə,onda avtomobil maksimum V_{max} -sürəti o zaman yığır ki, N_{dar} gücü N_{yol} və N_w güclərinin cəminə $=$ olar.(şəkildə A nöqtəsidir).Həmin yolda,bərabərhədli,ancaq V_{max} -maksimal sürətdən aşağı sürətlə hərəkət etmək üçün sürücü,drossel qapağını bir azacıq örtməlidir.Məsələn V_1 sürəti ilə hərəkət zamanı sürücü drossel qapağını azacıq bağlamalıdır ki, N_{dar} gücü şəkildə ştirixli xətlərlə göstərilən əyri üzrə,dəyişsin.Sürətlər qutusunun bütün ötürmələri üçün güc balansı qrafikini bu cür qururlar.Lakin bir cüt N_e və N_{tr} əyrilərinin əvəzinə,ötürmələr qutusunun pillələrinin sayından asılı olaraq,bir neçə əyri də əlavə edirlər.(şəkil 1 (b))

I_{ot} - ədədinin dəyişməsi nəticəsində yalnız avtomobilin sürəti dəyişər, N_e və N_{tr} gücləri isə,transmissiyanın müxtəlif ötürmələrdə f.i.ə dəyişməsini nəzərə alaraq qalar.Güc balansı bərabərliyinin həlli zamanı,hərəkətin ümumi halı üçün yetirilmiş N_p və N_i güclərini,

yoxuşlarda eləcə də avtomobilin sürətlənməsində (+), enişlərdə və avtomobilin yavaşlama ilə hərəkət rejimlərində isə (-) işarələrlə işarələyirlər. Avtomobilin hərəkəti üçün vacib olan gücün, mühərrikin drossel qapağının tam açıq vəziyyətində istehsal etdiyi gücə olan nisbətində i- mühərrikin gücündən istifadə dərəcəsi deyilir.

Avtomobilin bərabər sürətli hərəkəti zamanı

Gücdən istifadə dərəcəsi, yolun növündən, yol örtüyünün vəziyyətindən, avtomobilin

sürətindən və transmisiyanın ötürmə ədədindən i_{tr} ötürmə ədədinin çoxluğu mühərrikin gücündən istifadə etməni çətinləşdirir. Məsələn V^1 sürətində (§ 1-b) yolun və havanın müqavimət güclərinin cəmi N_1 , drossel qapağının tam açıq vəziyyətində aparan təkərlərə gətirilmiş güc, düz ötürmədə N_{T^1-I} -ə, II ötürmədə isə N_{T^1-II} –yə bərabərdir. Onda gücdən istifadə dərəcəsi –düz ötürmədə $i_1 = \frac{N_1}{N_{T^1-III}}$, II ötürmədə $i_2 = \frac{N_1}{N_{T^1-II}}$ olar. Lakin $N_{T^1-II} > N_{T^1-III}$ olarsa, onda $i_2 > i_1$ olar.

Qüvvə balansı.

Avtomobilin hərəkətinin diferensial bərabərlik düsturunu həll etmək üçün, çox dəqiq nəticələr verən sadə qrafoalitik metodlardan istifadə edirlər. Bu metodların içərisində ən geniş yayılmış metodlar:

- qüvvə balansı metodu
- güc balansı metodu
- dinamiki xarakteristika metodu.

Qüvvə balansı metoduna baxaq.

Ümumi hal üçün avtomobilin hərəkətinin

$$P_T - P_i - P_k - P_p - P_w = P_T - P_i - P_D - P_w = 0$$

= lik düsturunu belə yazsaq.

$$P_T = P_k + P_D + P_w + P_i = P_D + P_w + P_i$$

qüvvə balansı =liyini alırıq və onu qrafiki olaraq bu cür həll edə bilərik.

Əvvəlcə avtomobilin dartqı xarakteristikasını

qururlar. Qrafikin aşağı hissəsində ψ əmsalını

bir qiyməti üçün qurulmuş P_{yol} —yolun müqavimət

qüvvəsinin qiymətlərinə uyğun, P_w —havanın

müqavimət qüvvəsinin qiymətlərini ayıraraq, P_w —

qüvvəsinin əyrisini qururlar. $P_{yol} + P_w$ müqavimət

qüvvələrinin cəm əyrisi, sabit sürətlə hərəkət edən

avtomobil üçün, vacib olan dartqı qüvvəsinin

qiymətini təyin edir. Əgər hər hansı bir sürətdə

P_T -əyrisi, $P_{yol} + P_w$ əyrisindən yuxarıdadırsa,

onda bu əyriyə arasında qalan P_{yav} kəsiyi istifadə

olunmamış (ehtiyat) qüvvəsini təmsil edir, hansı ki, bunu da yolun artırılmış müqavimət

qüvvəsinin dəf olunmasına və ya avtomobilin sürətlənməsində istifadə etmək olar.

Alınmış qüvvə balansı qrafikin köməyi ilə, bərabər sürətlə hərəkət edən

avtomobilin, dinamikliyinin göstəricisini təyin etmək olar. Beləki absis oxu üzrə, avtomobilin

V_{max} sürətini P_T və $P_{yol} + P_w$ əyriələrinin kəsişmə nöqtəsi ilə təyin etmək olar. Beləki bu

zaman, ehtiyat qüvvə və eləcə də sürətlənmə 0 olsun. Əgər P_T -əyrisi, cəm əyrisindən

aşağıda keçirsə, onda avtomobil yavaşma ilə hərəkət edir. Avtomobilin bərabər sürətli V_1

hərəkəti zamanı, yolun maksimal müqavimətini təyin etmək üçün, sürətində seçilmiş

miqyasda P_w -qüvvəsinə bərabər olan (a b) kəsiyini, P_T -əyrisinin ordinatından çıxmaq

lazımdır. P_{yav} qüvvəsilə, həmin miqyasda (b.c) kəsiyinin cəmi $P_{y_{max}}$ -qüvvəsini

verəcək. Avtomobillərin aparan təkərlərinin başına fırlanması ehtimalını nəzərə almaq

üçün, φ_x -in verilən qiymətində ilişmə qüvvəsini $P_{ie} \approx \varphi_x G_2$ təyin edərək, qrafikdə horizontal

xətti çəkirik .Bu xəttədən aşağıdakı sahədə $P_T \leq P_{ie}$ şərtləri gözlənilir,bu sahədən yuxarıda

isə bu şərtlər gözlənilmir və bu sahədə uzun müddətli hərəkət mümkün deyil.Ona görə baxılan məsələ üçün fasiləsiz hərəkət,IV,III və II ötürmələrdə,eləcə də bütün sürət intervallarında minimumdan – maxsimuma qədər mümkündür.I sürətdə isə mühərrikin tam yüklənmələrində təkərlərin boşuna fırlanmasız hərəkəti, V_2 sürətindən ya çox,ya da ona $=$ sürətlərdə mümkündür.I ötürmədə, V_2 sürətindən aşağı sürətlə hərəkət etmək üçün,drossel qapağını yarıbağlamaq, bununla da P_T qüvvəsini azaltmaq vacibdir.

Avtomobile təsir edən qüvvələr.

Avtomobilin aparan təkərlərinə təsir edən qüvvələr.

Avtomobilin,ona müxtəlif qüvvələrin təsiri nəticəsində hərəkət edir.Bu qüvvələr 2 yerə ayrılır.

1)Avtomobilə hərəkət verici qüvvələr.

2)Avtomobilin hərəkətinə mane olan qüvvələr.

Əgər hərəkətverici qüvvə,avtomobilin təkərlərinə təsir edən dartqı qüvvəsi mühərrikin iş prosesindən və aparan təkərlərlərin yol ilə təmasından yaranır.Müqavimət qüvvələrinə isə: tərnsmissiyanı müqavimət qüvvəsi, yolun müqavimət qüvvəsi və havanın müqavimət qüvvələri aid edirlər.

P_{dar} - dartqı qüvvəsini, avtomobilin bərabərhədli hərəkətində,yarımoxlardakı fırlanma momentinin,aparan çarxların radiusuna olan nisbətdən təyin edirlər.Beləliklə dartqı qüvvəsini təyin etmək,üçün aparan çarxların radiuslarını bilmək lazımdır.Ona görə ki,avtomobilin çarxlarının üzərinə,pnevmatik elastiki şinlər qarışdırılır ki,bu da hərəkət zamanı çarxın radiusunun dəyişməsinə səbəb olur.

Avtomobilin çarxlarının radiuslarının aşağıdakı növləri mövcuddur.

1) Çarxın Statik radiusu r_s -Yolun səthindən,vertikal yükləmələri qəbul edən,hərəkətsiz çarxın oxuna qədər olan məsafədir.

2) Çarxın Dinamiki radiusu r_a -yolun səthindən,diyirlənən çarxın oxuna qədər olan məsafədir.Çarxın qəbul etdiyi P_z - yüklənmələrinin artması və P_φ -elastiki şinlərin təzyiqinin

artması nəticəsində r_a -dinamiki radius arta bilər. Avtomobilin sürətdə qatqca, mərkəzdən qaçma qüvvələrinin təsiri nəticəsində şinlər radial istiqamətdə dartılır. Bu zaman r_d -radiusu artır.

3) Çarxın diyirlənmə radiusu r_{diy} -deformasiyaya uğramış dairənin verilən elastiki şinli çarxla xətti və bucaq sürəti eynidir. Fırlanma momentinin təsiri altında diyirlənən çarxın elastiki şininin protektor elementləri, yol səthi ilə əlaqəyə girərək sıxılır və çarx, sərbəst diyirlənən çarxa nisbətən, bərabər bucaq sürətində daha az yol qət edir; tormoz momenti ilə yüklənmiş çarxın, yol ilə ilişmə əlaqəsinə girən protektorunun elementlər dartılmış olur. Ona görə tormozlanan çarx, bərabər bucaq sürətlərində, sərbəst diyirlənən çarxa nisbətən daha çox yol qət edir. Ona görə fırlanma momentinin təsiri altında r_d -radiusu azalır, tormoz momentinin təsiri altında isə, əksinə artır.

r_{diy} -radiusunun qiymətini təyin etmək üçün, yolda təbəşirin və ya boyanın köməyi ilə eninə xətt çəkilir və onun üzərinə çarx diyirlənir, sonra isə yolda iz buraxır. Ən xırındı izlər arasındakı L məsafəsinı ölçərək diyirlənmə radiusunu (m -lə) bu düsturdan təyin edirlər.

harada ki, n - L məsafəsinə uyğun olan çarxın dövrlər sayıdır. r_{diy} və r_d - radiuslarının fərqi, şinlə yol arasındakı sürüşməni yaradır. Əgər sürüşmə yaranmırsa deməli r_{diy} və r_d radiusları təxminən bərabər götürülür. Çarxın başına fırlanma rejimində L –məsafəsi $L=0$ götürülür, bu zaman $r_d=0$ olur. Tormozlanmış çarxla (bloklanmış) sürüşmə zamanı, dövrlər sayı $n=0$ olur, diyirlənmə radiusu da sonsuz böyük olur. Sərt örtüklü yollarda, aparıcı çarxların boşuna fırlanması nadir hal olduğundan r_{diy} –radiusu o qədər də böyük olmur. Ona görə r_d , r_{diy} və r_s radiuslarının qiymət fərqi eyni hesab edərək, r - hərfi ilə işarə edirlər. r -in qiymətləri şinlərin texniki xarakteristikalarında göstərilmişdir. Əgər r -in qiymətləri yoxdursa, onda göstərilmişdir. Əgər r -in qiymətləri yoxdursa, onda onun təxmini qiymətini (m)-lə bu düsturdan təyin edirlər.

harada ki, D_0 - cəmbərin diametri (m)

$B_{\text{şin}}$ - sərbəst vəziyyətdə şinin profilinin hündürlüyüdür.(m)

$\lambda_{\text{şin}}$ -şinin radial deformasiya əmsalıdır, standart və geniş şinlər üçün 0,1-0,16 hədlərində, pnevmatik və arkalı üçün isə 0,2-0,3 hədlərində olur.

Transmissiyanın F.İ.Ə

Mühərrikin gücü, aparan təkərlərə transmissiyanın aqreqları vasitəsilə ötürülür. Bu gücün bir hissəsi, ötürmələr qutusunun, arxa körpünün dişli çarxlarının, yastıq və kipkeclərinin sürtünməsinə, eləcə də dişli çarxların yağla qarışdırılmasına və sıçradılmasına sərf edilir. Ona görə, avtomobilin bərabər sürətli hərəkəti zamanı aparan təkərlərə yönəldilən N_{dar} -gücü, mühərrikin N_e -effektiv gücündən, transmissiyanın aqreqlarının sürtünməsinin dəf edilməsinə sərf edilən, N_{tr} -gücünün qiyməti qədər azdır.

$$N_{\text{dar}} = N_e - N_{\text{tr}}$$

Əksər hallarda transmissiyada yaranan enerji itgilərini, avtomobilin aparan təkərlərinə yönəldilən M_{tr} (N.m)-lə burucu momentinin qiyməti ilə qiymətləndirirlər.

burada ω_k -aparan təkərlərin bucaq sürətidir.(rad/san). M_{tr} və N_{tr} qiymətlərinin 2 növ itgilərini nəzərə alırlar: Hidravlik itgilər və dişli çarx birləşmələrində və kardon şarnirlərində yaranan sürtünmə itgiləri.

Hidravlik itgilər – Ötürmələr qutusunun və aparan körpünün karterində, yağın qarışdırılması və sıçradılması nəticəsində yaranan itgilərdir. Bu itgilərin qiymətləri ötürmə momentinin qiymətlərindən asılı deyil, lakin karterə tökülən yağın miqdarının, özüllüyünün və işləyən detalların bucaq sürətlərinin dəyişməsi ilə dəyişə bilirlər. Bu şəkildə müxtəlif markalı avtomobillər üçün M_r - momentinin hərəkət sürətindən təcrübi asıllığı göstərilmişdir.

Təcrübi verilənlər olmadıqda 4x2 çarx düsturu olan avtomobillər üçün empirik düsturdan istifadə edirlər.

$$M_r = (2 + 0,09v) G_a \cdot r \cdot 10^{-3}$$

harada ki, V -avtomobilin sürətidir (m/san); G_a -tam yüklənmiş avtomobilin rəkisidir.(N); r -aparan çarxların radiusudur.(m)

Dişli çarx birləşmələrində və şarnirlərdə yaranan sürtünmələrin dəf olunmasına sərf edilən enerji itgiləri,transmissiyanın ötürdüyü fırlanma momentinə proporsionaldır.Onlar,detalların fırlama sürətindən asılı deyil.Bu itgiləri M_m momenti ilə qiymətləndirirlər.

$$M_M = M_e U_{tr} (1 - \lambda)$$

haradakı U_{tr} -transmissiyanın ötürmə ədədidir; $\lambda = 0,98^k 0,97^L 0,99^m$ (k və L konik və silindirik çarx cütlüklərinin sayına uyğun göstəricidir; m -yüklənmələri ötürən kardon şarnirlərinin sayına uyğun göstəricidir).

Beləliklə,aparan təkərlərə yönəldilmiş transmissiyanın müqavimət qüvvəsi

$$M_{Tr} = M_r + M_M = M_r + M_e U_{Tr} (1 - \lambda)$$

Avtomobilin iş rejimindən asılı olaraq,itgilərin qiymətləndirilməsinin müxtəlif üsullarından istifadə edirlər.Belə ki,əgər transmissiya mühərrikdən aldığı enerjini,aparan təkərlərə ötürürsə (aktiv rejim),bu zaman transmissiyadakı güc itgilərinin qiymətini,transmissiyanın F.İ.Θ-nin qiyməti ilə qiymətləndirirlər.Hansı ki,bu qiymət dartqı gücünün effektiv gücə nisbəti ilə ifadə edirlər.

(6)

Düsturun axırncı hissəsində M_{Tr} - qiymətini yerinə yazsaq,onda

nəticəsini alırıq.

Avtomobilin,normal yol səthində,kiçik sürətlərlə və aşağı yüklənmələrdə hərəkəti zamanı,mühərrikinin effektiv momenti böyük olmur və düsturun II – hissəsi cuzi qiymətlər alır.Bu zaman transmissiyanın F.İ.Θ 0,4÷ 0,5 hədlərinə qədər enə bilər.Mühərrikin tam

yükləmələri zamanı, M_r momenti nəzərə çarpacaq dərəcədə $M_e U_{tr}$ momentindən nəzərə çarpacaq dərəcədə kiçik olduğundan onların nisbətini nəzərə almamaq olar.

$$\eta = \text{const} \approx \lambda$$

Avtomobilin mühərrik vasitəsilə tormozlanması zamanı, transmissiya enerjini aparan təkərlərdən mühərrikə ötürür və enerji itgiləri transmissiyanın əks F.İ.Θ-li qiymətləndirilir.

Haradakı N_{MS} - mühərrikdəki sürtünmələrə sərf olunan (tormoz gücü) gücdür. (Vt) . Hesablamalar zamanı adətən $\eta_{\text{əks}}$ F.İ.Θ-dən deyil, η_{tr} F.İ.Θ-dən istifadə edirlər. Avtomobilin sərbəst diyirlənmə ilə hərəkəti zamanı, yəni mühərrik transmissiyadan ayrılmışdır və $U_{Tr}=0$ vəziyyətində, (6) düsturu öz mənasını itirir və transmissiyanın enerji itgiləri M_{tr} və N_{tr} qiymətləri ilə qiymətləndirilir. Düz F.İ.Θ-nin (mühərrikin tam yüklənmə işi rejimləri üçün) və əks F.İ.Θ (mühərrikin məcburi boş işləmə rejimlərində) təxmini qiymətləri aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Transmissiyanın F.İ.Θ	η_{tr}	$\eta_{\text{əks}}$
avtomobillər		
idman	0,90÷0,95	0,80÷ 0,85
minik	0,90÷0,92	0,80÷ 0,82
yük və avtobus	0,82÷0,85	0,75÷ 0,78
yüksək keçicili	0,80÷0,85	0,73÷ 0,76

Transmissiyanın F.İ.Θ avtomobilin istismar müddəti ərzində sabit qalmır. Avtomobilin istehsalından bir müddət sonra, yəni transmissiyanın və hərəkət hissəsinin detallarının sürtülərək yerinə oturması müddəti ərzində F.İ.Θ artır. Sonra müəyyən uzun müddət ərzində F.İ.Θ η_{tr} -sabit qalaraq, detalların yeyilməsi, ara məsafələrinin artması nəticəsində

F.İ.Ə azalmağa başlayır.Əsaslı təmirdən sonra isə F.İ.Ə azalmağa başlayır.Əsaslı təmirdən sonra isə F.İ.Ə azalmağa başlayır.Əsaslı təmirdən sonra isə F.İ.Ə yenidən artmağa başlayır,amma əvvəlki səviyyəsinə çata bilmir.

Avtomobilin hərəkət tənliyi

Avtomobilin hərəkət düsturu,avtomobilə təsir edən bütün qüvvələri birləşdirir və ixtiyari vaxt ərzində avtomobilin hərəkətinin xarakterini təyin etmək imkanı yaradır.Avtomobilin dinamikliyini öyrənən zaman,

belə hesab edirlər ki,

onun imkanları yalnız,

mühərrikin gücü və

aparan təkərlərin yol

ilə ilişməsi ilə məhdudlaşır.

Hərəkətin təhlükəsizliyinin

və ya komfortluluğun yaratdığı

qalan məhdudiyyətləri nəzərə

almırlar.Bununla əlaqədar olaraq

burada avtomobilin

yalnız düzxətli hərəkətinə baxılır.

Avtomobilin əyrixətli hərəkətinin əsasları isə dəyanətlik və avtomobilin idarə olunması bəhsində öz əksini tapmışdır.

Yoxuşlu yolda,avtomobilin sürətlənməsi zamanı,ona təsir edən qüvvələri nəzərdən

keçirək.Avtomobilin ağırlıq mərkəzinə təsir edən $G=mg$ ağırlıq qüvvəsi,eləcə də hərəkətdə olan cismə təsir edən $P_i^1(H)$ -la inersiya qüvvəsi təcilin əks istiqamətinə yönəldilmişdir.

$$P_i^1 = m a. \quad (1)$$

haradakı m - avtomobilin kütləsidir ($k r$); a -avtomobilin təcili (m/s^2) M_{k1} və M_{kr} təkərlərin

diyirlənməsinə qarşı olan müqavimət momentləridir.Yol tərəfindən şintlərə təsir edən R_{z1} və

R_{z2} normal reaksiyaları, R_{x1} və R_{x2} toxunma reaksiyaları mövcuddur.Havanın müqavimət

qüvvəsi P_w yerin səthindən h_w -məsafəsindədir.Bunlardan əlavə,avtomobilin qoşqu

cəngəlinə təsir edəcək,qoşqunun hərəkətinə təsir edən $P_{qoş}$ müqavimət qüvvəsi də

mövcuddür. Bütün qüvvələri yolun səthinə uyğun proyektləşdirək.

$$R_{x2} - R_{x1} - P_i^1 - P_{yox} - P_w - P_{qoş} = 0 \quad (2)$$

Qoşqusuz avtomobilin hərəkətində

$$R_{x2} - R_{x1} - P_i^1 - P_{yox} - P_w = 0$$

Detalların qeyri bərabər fırlanması zamanı J_E (haradakı, J - inersiya momenti, E - detalların bucaq təcili) inersiya momenti meydana gəlir.

Avtomobilin hərəkətinə ən böyük təsiri, nazim çarxın və təkərləri inersiya momentləri göstərir. Avtomobilin sürətlənməsi zamanı, yerin səthi ilə toxunuş reaksiyalarını belə təyin etmək olar.

(4)

(5)

haradakı J_M və E_M - nazim çarxın uyğun ətalət momenti ($k r m^2$) və onun bucaq təcilidir ($\frac{rad}{san^2}$); J_{k1} və E_k - aparan və aparılan təkərlərin uyğun inersiya momentləri ($k r m^2$) və bucaq təcilidir ($\frac{rad}{san^2}$). Xətti və bucaq təcilləri arasındakı asılılığa əsaslanaraq

(6)

R_{x1} , R_{x2} , E_M və E_k -nın qiymətlərini (3) düsturunda yerinə yazsaq, alarıq:

(7)

Nəzərə alsaq ki, dartqı qüvvəsi $P_d = \frac{MeU_{tr} \eta_{tr}}{r}$ -dir və tərkibində a -olan bütün iştirakçıları cəmləşdirsək onda

(8).

alırıq. Harada ki, bütün çarxların cəm inersiya momenti $J_k = J_{k1} + J_{kr}$ dir. (8) -nin II üzvü qüvvəni xarakterizə edir, hansı ki, bu qüvvə avtomobilə a - təcilini vermək üçün lazım olur. Mötərizədəki ifadə, avtomobilin sürətlənməsinə sərf edilən enerjinin, sürətlənmədə vacib olan enerjiden neçə dəfə çox olduğunu göstərir. Beləliklə bu ifadə fırlanan kütlələrin təsirini nəzərə alır, ona görə də bu ifadəni fırlanan kütlələrin qeydiyyat əmsalı adlandırırlar.

(9)

(8) bərabərliyinin II həddi avtomobilinətalet P_e qüvvəsi adlanır.

(10)

harada ki, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Mühərriki detallarının sürətlənməsinə sərf olunan enerji, düz ötürmədə 2÷3 dəfə, aşağı ötürmələrdə isə 8÷10 dəfə, çarxların sürətlənməsinə sərf edilən enerjiden çoxdur. Əgər J_M və J_k - inersiya momentlərinin qiymətləri dəqiq deyilsə, σ_{fir} -əmsalını empirik düsturdan təyin edirlər.

(11)

haradakı $\sigma_1 \approx \sigma_4 \approx 0,03 \div 0,05$; G_a - tam yüklənmiş avtomobilin çəkisidir, (H); G - avtomobilin faktiki çəkisidir (H). Avtomobilin transmisiyadan ayrılmış mühərriklə, hərəkəti hal üçün isə

(12)

(8) düsturundakı axırınıcı 2 hədd yolun müqavimət qüvvəsini təmsil edir. ($R_{z1}+R_{z2}$)

$f+P_{yox}=P_k+P_{yox}=P_{yol}$, ona görə avtomobilin hərəkət tənliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar

$$P_{dar} - P_{et} - P_w - P_{yol}=0 \quad (13)$$

Avtomobilin dartqı xarakteristikası.

Avtomobilin dartqı qüvvəsinin sürətdən asılılıq qrafikinə avtomobilin dartqı xarakteristikası deyilir. Aparan təkərlərin və dirsekli valın bucaq sürətləri ω_k və ω_e bir- biri ilə aşağıdakı bərabərliyin köməyiylə sıx bağlıdır.

$$\omega_e = \omega_k U_{tr} = \omega_k U_k U_o \quad (1)$$

harada ki, U_k və U_o - ötürücünün və ötürmələr qutusunun ötürmə ədədləridir.

$$\text{Avtomobilin hərəkət sürəti } V = \omega_k r = \frac{\omega_e r}{U_{tr}}$$

Transmissiyanın aqreقاتları tərəfindən M_e momentinin ötürülməsi zamanı, onun qiyməti, aqreقاتların ötürmə ədədlərinin qiymətlərinə proporsional olaraq dəyişə bilər. Avtomobilin = sürətli hərəkəti zamanı, yarımoxlara yönəldilmiş moment (HM)-lə

$$M_T = M_e U_{Tr} - M_{Tr} \quad (2)$$

F.İ.Ə-nın (6) düsturunu nəzərə alaraq

M_T -momentini aşağıdakı kimi də təyin

$$\text{etmək olar. } M_d = M_e U_{tr} \eta_{tr}$$

dartqı qüvvəsini isə bu düsturla

təyin etmək olar.

$$(3)$$

ω_e - nin bir necə qiymətləri üçün

M_e, η_{tr} (və ya M_{Tr}) və v -nin qiymətlərini

təyin edərək (3) ifadəsində edib,

ω_e -bucaq sürətinin və M_e - momentinin,bütün dəyişən diapozonlarda dartqı qüvvəsinin avtomobilin sürətindən asılılığını tapıb,avtomobilin dartqı xarakteristikasını qurmaq olar.Bu qrafikdəki əyrilər,ötürmələr qutusunun pillələrinin sayına uyğundur.Avtomobilin müxtəlif ötürmələrdə hərəkətinə uyğun olan bucaq sürətləri,şkalalarla v oxuna paralel olaraq qurulmuşdur.Qrafikin ölçülərini istinad edərək,avtomobilin maxsimal V_{max} sürətinin qiymətilə,sürətlər şkalasının L_v -uzunluğunu təyin edirlər.Yüksək ötürmədə bucaq sürətinin şkalası da həmin uzunluqda olmalıdır.(ş ω_{III}).Mühərrikin dirsəkli valının sabit bucaq sürətlərində,avtomobilin müxtəlif ötürmələrdə sürəti,ötürmələr qutusunun ötürmə ədədləri ilə əksproporsionallıq yaradır.(indeksdəki rum rəqəmləri ötürmələr qutusunda ötürməni göstərir).

$$V_I: V_{II}=U_{II}:U_I; V_{II}: V_{III}=U_{III}:U_{II} \quad \text{və s.}$$

Nəticə olaraq,bucaq sürətinin bir şkalasının ölçüsü,məsələn I –ötürmə üçün, düz ötürmənin bir şkalasının ölçüsündən U_I dəfə kiçik olmalıdır.

Yolun müqaviməti .

Avtomobil ilə yolun qarşılıqlı təsiri,enerji itgiləri ilə müşayət olunur.Bu itgiləri 2 qrupa bölmək olar:

1.Avtomobilin yoxuşa qarşı hərəkəti zamanı qalxmağa sərf edilən itgilər.

2.Yolun və şinin deformasiyalarının,qarşısıalınmaz itgiləri.

Yoxuşa qarşı müqavimət qüvvəsi.

Avtomobil yolları,çoxlu sayda bir-birilə əvəz olunan eniş və yoxuşlardan ibarətdir.Yoxuşun sətliyini dərəcələrlə ölçülən α_y bucağı ilə və yaxud,yolun i-mailliyi ilə xarakterizə edirlər ki,bu da H hündürlüyünün, B mailliyinə olan nisbətini ifadə edir.Avtomobilin G (N) lə çəkisini iki toplanana ayıraq:

Yolun paralel olan $G \sin\alpha_y$ -qüvvəsinə və

$G \cos\alpha_y$ perpendikulyar qüvvəsinə

$G \sin\alpha_{yox}$ -qüvvəsini,yoxuşa maqavimət

qüvvəsi adlandıraraq P_{yox} kimi işarələyirlər.

Sərt örtüklü avtomobil yollarında yoxuş bucaqları adətən, $4-5^0$ -dən, artıq olmur.

Belə bucaqlar üçün α_y – bucağının $1/100$ -hissəsinin 35^1 uyğun olduğunu qəbul etmək olar. Bu zaman maillik $i = \operatorname{tg} \alpha_{yox} \approx \sin \alpha_{yox}$ olar. Onda

$$P_{yox} = G \sin \alpha_{yox} \approx G i. \text{ Kimi yazmaq olar.}$$

Avtomobil tərəfindən, i mailliyinə bərabər yoxuşun, dəf olunması zamanı sərf edilən güc.

$$N_{yox} = P_{yox} v = G \sin \alpha_y v \approx G i v$$

Avtomobilin enişə doğru hərəkəti zamanı, P_{yox} qüvvəsi avtomobilin hərəkəti istiqamətində yönəlir və aparıcı qüvvə hesab olunur. Ona görə, avtomobilin yoxuşa doğru hərəkəti zamanı α_{yox} bucağı və yolun i mailliyi müsbət, enişə doğru hərəkəti zamanı isə mənfi hesab edilir.

Diyirlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsi

Bu qüvvə, şinlərin və yolun deformasiyasından, eləcə də şinlərin yol örtüyünə sürtünməsindən asılıdır. Diyirlənmə zamanı şinin hissəcikləri arasında yaranan deformasiyalar, sürtünmə yaradır və ayrılan istilik, enerji itgilərinə səbəb olur. P_z -vertikal yükləmələrin nəticəsində Δ_φ şin Δ_φ -deformasiyalarını dəyişərək $o k l$ əyrisini verir. Yükləmələrin aradan qaldırılması nəticəsində, şinlərin həmin deformasiyaları, yükləmələrin daha da kiçik qiymətlərinə uyğun gəlir. (əyri $l m o$) Yaranan $o k l m o$ sahəsi, şinlərin yaranan qaçılmaz itgilərinin iş miqyasını təmsil edir. (qisterezis itgiləri). (şəkil 1-a)

Təkərin diyirlənməsi zamanı, şinin qabaq hissəsindəki deformasiyalar artır; arxa hissədə isə azalır. Ona görə eyni Δ_φ^1 -deformasiyası zamanı, şinin qabaq hissəsi P_z^1 , arxa hissəsi isə P_z^2 qüvvələri ilə yüklənir. Ardıcılıqla, elementar normal reaksiyalar qabağı ilişmə sahələrində, (ş-1b) arxa ilişmə sahələrin nisbətən böyükdür. Onlara təsir edən bərabər təsirli R_z normal reaksiyaları isə çarxın diametrinə nisbətən a_φ -məsafəsi qədər qabağa yerini dəyişmişdir. Normal reaksiyaların bu yerdəyişməsi nəticəsində $R_z a_\varphi$ momenti meydana gəlmişdir. Bu momenti = ləşdirmək üçün çarxa, = lakin əks istiqamətə yönəlmiş M , aparan

çarxların oxuna isə itəliyin P_x qüvvəsi əlavə olunur.

-

Şəkil-1

(ş 1b) A- nöqtəsinə nisbətən qüvvə momentləri tənliyindən alırıq.

$$P_x = \frac{R_z a_\varphi}{r}$$

$\frac{a_\varphi}{r}$ nisbətində diyərlənməyə qarşı müqavimət əmsal deyilir və f-lə işarə olunur. $f = \frac{P_x}{R_z}$

Diyərlənməyə qarşı müqavimət əmsalı qiymətcə, çarxın bərabərsürətli diyərlənməsinin, yolun normal reaksiyalarına olan nisbətində = dir. Buradan diyərlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsi

$$P_k = P_x = f R_z \quad (1)$$

diyərlənməyə qarşı müqavimət momenti isə

$$M_k = P r = f R_z r.$$

Əgər dinamiki yüklənmələri nəzərə almasaq, onda R_z -reaksiyaları, Çarxa təsir edən G_k - çəkisinə = olar, aparıcı çarxın diyərlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsi isə

$$P_k = f G_k.$$

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi,aparan təkərlərə aid edilən “diyirlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsi” anlayışı şərti xarakter daşıyır.Lakin avtomobilin hərəkəti zamanı aparılan diyirlənmə itgiləri,aparan çarxlardakı diyirlənmə itgiləri ilə eynidir.Avtomobilin sərt örtüyə malik olmayan yollarda işi zamanı,çarxlarda koleyanın yaranmasında nəinki aparılan həttəda aparn çarxlarda iştirak edir və diyirlənməyə qarşı müqavimət,avtomobilə nisbətən xarici hesab edilir.Ona görə adətən çarxların diyirlənmə itgiləri,bütün avtomobilə aid edilir və xarici hesab olunurlar.Bu cür yanaşma nəticələri sadələşdirir və son nəticələrə elə də təsir etmir.f-əmsalını bütün çarxlar üçün bərabər qəbul edərək,avtomobilin diyirlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsini alırıq.

$$P_k = f G \quad (2)$$

Avtomobilin 10-15 m/san sürətlərində diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalını sabit hesab etmək olar.Yüksək sürətlərdə isə f- in qiyməti artır,beləki şın yerlə kontakt sahəsində özünü tam bərpa edə bilmir,bunun nəticəsində,deformasiyaya sərf edilən enerjinin hamısı geriye qayıda bilmir.

Diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalının,sürətdən asılılığını təyin etmək üçün empirik düsturlardan istifadə edirlər.

$$(3)$$

haradakı f_0 -avtomobilin kiçik sürətlərində, diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalıdır.(qiymətlər cədvəldə göstərilib)

v- avtobilin sürətidir.(m/san)

Diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalı	$f_0 (v < 15 m/s)$	f (orta qiymət)
Asfalt-beton və ya sement-beton örtüklü yol əla vəziyyətdə	0,014	0,014 ÷ 0,18
qənaətbəxş vəziyyətdə	0,18	0,018 ÷ 0,20
Daşlı yol örtüyü	0,025	0,023 ÷ 0,030
Çınqıl örtüklü yol	0,02	0,020 ÷ 0,025
Qruntlu yol		0,025 ÷ 0,035
quru yol		0,050 ÷ 0,15
nəm yol qarlı		0,10 ÷ 0,30
Qumlu yol		0,07 ÷ 0,10
Qarlı yol		

Avtomobilin sərt örtüklü yolla hərəkəti zamanı, şindəki havanın əmsalı artır. Fırlanma momentinin ötürülməsi zamanı da bu əmsal azalır beləki, şinlər nəinki vertikal vəziyyətdə, həm də dairə üzrə deformasiyaya uğrayır. Heçbir yol örtüyü tam düz olmur. Yolun ayrılıqları da avtomobilin hərəkətinə əlavə müqavimətlər yaradır, eyni zamanda oxlarda və kuzovda müəyyən sirkələnmələr baş verir. Enerji itgiləri v^2 -na təxminən proporsional olaraq, f əmsalını artırır. Çoxlu sayda faktorların f əmsalına təsirini nəzərə alaraq, hesabatlarda onun orta qiymətində istifadə edirlər. Diyirlənməyə qarşı müqaviməti dəf etməyə lazım güc ($N \cdot t$)-la

$$N_k = f \cdot G \cdot v$$

Yolun müqavimət qüvvələri

Avtomobilin yoxuş və ya eniş hərəkəti zamanı, yola perpendikulyar olan ağırlıq qüvvəsinin toplananı $G \cos \alpha_y$ (ş-1) –ya bərabərdir. Bunun nəticəsi olaraq, diyirlənməyə müqavimət qüvvəsi P_k , yolun belə sahələrində hərəkət zamanı yaranan qüvvədən çox kiçikdir. Lakin kiçik bucaqlar üçün $\cos \alpha_y \approx 1$ olduğuna görə, yolun horizontal və qeyri horizontal sahələri üçün P_k –qüvvəsini təyin etmək olar.

Diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalı f və yolun mailliyi birlikdə yolun keyfiyyətini xarakterizə edir. Ona görə P_{yol} -yolun müqavimət qüvvəsi anlayışını daxil edirlər ki, bu P_{diy} və P_n qüvvələrinin cəminə = dir.

$$P_{yol}=P_{diy}+P_n=(f \cos\alpha_y+\sin\alpha_y) G \approx (f+i) G$$

Mötərizədən ifadəni yolun müqavimət əmsalı adlandırırlar və ψ kimi işarə edilir. Onda yolun müqavimət qüvvəsi

$$P_y = \psi G \quad (1)$$

yolun müqavimət gücü isə (Vt) la

$$N_y=P_y v = \psi Gv \quad (2)$$

Havanın müqaviməti

Avtomobilin hərəkət etdiyi zaman, onu əhatə edən havanın müəyyən hissələrinin yerini dəyişir və onun bu ətraf mühitlə qarşılıqlı təsiri zamanı, avtomobilin səthinin hər bir

nöqtəsində səthə toxunan və normal təsir edən elementor qüvvələr meydana gəlir. Səthə toxunan qüvvələr sürtünmə qüvvələridir. Normal qüvvələr isə avtomobilin səthində təzyiq yaradır. Hesabatların sadələşdirilməsi məqsədilə, hava müqavimətinin elementar qüvvələrini, mərkəzləşdirilmiş hava müqavimət qüvvəsi ilə P_w əvəz edirlər. Təcrübi yolla müəyyən edilib ki, havanın müqavimət qüvvəsi (N) la.

$$P_w = K_w F_w \cdot V^2$$

haradakı, K_w – havanın müqavimət əmsalıdır. (axıcılıq əmsalı), o avtomobilin səthinin forma və işlənmə keyfiyyətindən asılıdır. $(\frac{Ns^2}{m^4})$; F_w -avtomobilin alın şüsəsinin sahəsidir. (m^2)

Avtomobilin uzununa oxuna perpendikulyar yerləşdirilmiş sahənin proeksiyasına

Alın sahəsi F_w – deyilir. Alın sahəsinin dəqiq qiymətlərini təyin etmək çox çətindir. Bunun üçün avtomobilin ölçüləri ölçülməli və xarici konturları çəkilməlidir. Deməli F_w -ni təyin etmək

üçün təxmini tənliklərdən istifadə olunur:

yük avtomobilləri və avtobuslar üçün: $F_w = B H_a$

B- avtomobilin koleyasıdır.(m)-lə.

H_a - avtomobilin ən hündür məsafəsidir (m)-lə

minik avtomobilləri üçün: $F_w = 0,78 B_a H_a$

B_a - avtomobilin ən böyük enidir.(m)-lə

Aşağıdakı cədvəldə k_w və F_w –nin orta qiymətləri göstərilmişdir.

Avtomobilin axıcılıq parametrləri $R_w \left(\frac{Ns^2}{m^4} \right) F_w(m^2)$

Minik avtomobillərinin kuzası		
bağlı kuzalar	0,2÷0,35	0,80÷ 0,85
açıq kuzalar	0,4÷0,5	0,80÷ 0,85
Yük avtomobilləri	0,6÷0,7	3÷ 5
Vaqon tipli avtobus kuzası	0,24÷0,4	4,5÷ 6,5
İdman avtomobilləri	0,80÷0,85	1,0÷ 1,3

$$N_w = P_w V = K_w F_w V^3$$

Avtomobilə havanın qarşılıqlı təsiri zamanı, eləcə də vertikal qüvvələr yaranır. Kütləvi istehsal olunan avtomobildə, bu qüvvə, adətən yuxarı yönəldilir və qaldırıcı qüvvə adlanır. Sürətli avtomobillərin (yarış tipli, idaman tipli) kuzalarının formaları hesabına bu qüvvə aşağı yönəldilmişdir və şinlərin yol ilə ilişməsinə artırır. Hesabatlar zamanı, 100-120 km/saat sürətlərində vertikal qüvvələr böyük olmadığından, onu hesabatlarda nəzərə almamaq olar.

Avtomobilin dinamiki faktoru.

Təcrübi olaraq, güc və qüvvə balanssı metodlarından istifadə etmək müəyyən çətinliklərdən yaradı: Belə ki, ψ –nin müxtəlif qiymətləri üçün, qrafiklərdə, P_y və P_w və yaxud N_y və $N_y + N_w$

kimi bir çox əyriyə qurulması lazım gəlir. Bundan əlavə güc və qüvvə balanslarına görə, müxtəlif çəkilərə malik olan avtomobillərin dinamikliyini müqayisə etmək olmaz, belə ki, onların eyni şəraitlərdə hərəkəti zamanı, yolun müqavimətini dəf etməyə qarşı yönələn güc və qüvvələri müxtəlifdir. Akademik E.A. Çudakov tərəfindən təklif olunmuş, dinamik xarakteristikanın köməyi ilə tənliyin həlli metodu, bu çatışmamazlıqlardan azaddır. Dəqiq qüvvəsinin və havanın müqavimət qüvvəsinin fərqi avtomobilin çəkisinə olan nisbətini, avtomobilin dinamik faktorunu adlandırırlar.

(1)

Dinamik faktorun qiyməti, avtomobilin yalnız konstruktiv parametrlərindən asılı olduğuna görə, onu, hər bir konkret model üçün təyin etmək olar. P_y -qüvvəsinin artması ilə P_w havanın müqavimət qüvvəsinin azalması faktına görə, avtomobilin dinamik faktorunu aşağı ötürmələrdə nisbətən yüksək olur.

Dinamik faktor, avtomobilin hərəkət şərtləri ilə əlaqələndirmək məqsədilə

$P_{da} = P_y + P_w + P_{et}$ düsturunda P_w -qüvvəsini sol tərəfə keçirərək və hər iki tərəfli avtomobilin çəkisinə G -yə bölək. Nəticədə

P_y - yolun müqavimət və P_{et} - qüvvələrin qiymətlərini yerinə qoysaq,

(2)

Bərabərsürətli hərəkət zamanı, sürətlənmə adətən 0-ə bərabər olur, buna əsasən dinamik faktor, yolun müqavimət əmsalını ψ -ni də təyin edir. Məsələn; D_v -dinamik faktor, maksimal sürətlərdə, avtomobilin bu sürətlərdə dəf etdiyi, ψ_v yolun müqavimətini də təyin edir. Maksimal dinamik faktor D_{max} , avtomobilin I ötürmədə bərabərsürətli hərəkəti zamanı, dəf etdiyi, ψ_{max} -la xarakterizə olunan yolun müqavimətinə uyğundur. Avtomobilin bərabərsürətli hərəkəti zamanı yaranan V_{max} , D_{max} və D_v ölçüləri əsas göstəricilər sayılır.

(2) ifadəsinə əsasən, avtomobilin, dayanmadan uzunmüddətli hərəkəti üçün

$$D \geq \psi \quad (3)$$

şərtini gözləmək vacibdir.

Aparan təkərlərin yerində fırlanma məhdudiyyətini nəzərə almaq üçün, ilişmə şərtlərinə əsasən, dartqı qüvvəsinin son həddini (N)-la təyin edək

$$P_{dar} = P_{ie} + P_{k2} = m_{p2} G (\varphi_x + f) \quad (4)$$

P_{dar} -qüvvəsinin təyin olunmuş qiymətini (1) düsturunda yerinə qoysaq və f-i nəzərə almasaq, dinamiki faktorun ilişmə üzrə ifadəsini alarıq.

(5)

Çarxın yerində fırlanması zamanı, avtomobilin sürəti böyük olmur, və P_w qüvvəsinin $P_w \approx 0$; $m_{p2} \approx 1$ hesab etsək onda

$D_{ie} \geq D$ şərtinin gözlənilməsi sayəsində, avtomobilin aparan təkərlərinin, boşuna fırlanmaması nəticəsində uzun müddətli hərəkəti mümkündür.

(3) ifadəsini nəzərə alsaq, avtomobilin hərəkətinin aşağıdakı şərtini alarıq.

$$D_{ie} \geq D > \psi$$

Tam yüklənmiş avtomobilin dinamiki faktorunun D_a , müxtəlif ötürmələrdə hərəkət sürətindən asılılıq qrafikinə avtomobilin Dinamiki xarakteristikası deyilir. Avtomobilin dinamiki xarakteristikasının təxmini görünüşü yuxarıdakı şəkildə verilmişdir.

Hərəkət tənliyinin həlli məqsədilə, yolun ilişmə əmsalı Ψ -ilə birlikdə, dərəcə və ilişmə şərtləri daxilində hesablanmış dinamik faktorun qiymətlərini uyğunlaşdırırlar. Məsələn, Ψ sabit əmsalı ilə xarakterizə olunan yolun bir sahəsində, $V_{\max}$ maksimal sürəti təyin etmək üçün, dinamik xarakteristikanın ordinat oxunda, dinamik faktorun miqyasına uyğun qiyməti ayırırlar. Əgər Ψ xətti (şəkil 1-1 xətti) dinamik faktorun əyrisini kəsirsə, onda max sürət V_1 -ə bərabərdir, hansı ki, bu sürətdə $D_a = \Psi$ şərti gözlənilir. Əgər dinamik faktorun əyrisi Ψ xəttində (şəkil 2-2) yuxarıda keçirsə, avtomobilin drossel qapağının tam açıq vəziyyətində belə, bərabər sürətli hərəkəti mümkün deyil. Belə ki, yüksək ötürmədə belə dinamik faktor Ψ əmsalından böyükdür, və bu zaman avtomobilin sürətlənməsi baş verir. Bu şərt daxilində bərabər sürətli hərəkəti təmin etmək üçün sürücü, drossel qapağını azacıq bağlamalıdır. 3-3 xətti $D_a < \Psi$ vəziyyətinə uyğundur. Sabit sürətlə hərəkət Ψ əmsalının bu vəziyyətində mümkün deyil və avtomobil bu zaman yalnız yavaşlama ilə hərəkət edə bilər. Əgər Ψ - düz xətti, əyrisini 2 nöqtədə kəsirsə (4-4 xətti), onda avtomobil, drossel qapağının tam açıq vəziyyətində, V_2 və V_3 sürətlərində bərabər sürətlə hərəkət edə bilər. V_2 sürətindən böyük, V_3 sürətindən kiçik sürətlərlə hərəkəti təmin etmək üçün, drossel qapağını bir balaca bağlamaqla, mühərrikin gücünü azaltmaq lazımdır. Dinamik xarakteristikanın köməyiylə, avtomobilin verilən sürətlərində, yolun müqavimət əmsalını təyin etmək olar. Bunun üçün dinamik xarakteristikadan istifadə edərək, verilən sürətlərdə D_a -nın, eləcə Ψ qiymətlərini təyin edirlər. Beləliklə v_1 sürətlərində yolun müqavimət əmsalı Ψ_1 -ə V_2 sürətlərində isə Ψ_2 -yə bərabər olur. (ş-b)

Əgər diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalı f məlumdursa, Ψ -nin qiymətini taparaq, avtomobilin dəf edəcəyi maksimal qalxma bucağını təyin etmək olar. Məsələn, əgər diyirlənməyə qarşı müqavimət əmsalı sabit qəbul edilibsə və f_1 -ə bərabərdirsə, onda v_1 sürəti ilə hərəkət edən avtomobil yoxuşu dəf edir. Bu yoxuşun mailliyi $i = \Psi_1 - f_1$ təşkil edir. D-dinamik faktorun maksimal qiymətlərində, Ψ – özünün ən böyük qiymətini əldə edir. Ona görə $\Psi_{\max}$ təyin etmək üçün, verilən ötürmədə, absis oxuna paralel və dinamik faktorun əyrisinə toxunan düz xətt çəkirik. Bu düz xəttlə ordinat oxunda kəsilmiş kəsik $D_{\max}$ və $\Psi_{\max}$ qiymətlərini xarakterizə edir.

Avtomobilin dinamik pasportu

Dinamik pasport, dinamik xarakteristikanın, yüklənmə nomogramının və çarxların yerində fırlanmasına nəzarət qrafikinə qarşılıqlı əlaqəsinə deyilir. Dinamik pasport- avtomobilin konstruktiv parametrlərini (M_e və b), yolun əsas xarakteristikalarını (Ψ və Ψ_x) və avtomobilə düşən yükləmələri nəzərə alaraq, hərəkət tənliyini həll etmək üçün şərait yaradır.

Dinamik xarakteristika və yüklənmə nomogramı. Dinamik xarakteristikanı tam yüklənmiş avtomobil üçün qururlar. Avtomobilin çəkisinin G_a -dan G -yə qədər dəyişməsi zamanı, dinamik faktor da dəyişə bilər və onu aşağıdakı tənlikdən təyin edirlər.

Yükləmələrin hər dəfə dəyişməsi zamanı, D-nin qiymətini yenidən hesablamamaq xatirinə, dinamik xarakteristikanı, əlavə yüklənmə nomogramı ilə tamamlayırlar ki, onu aşağıdakı kimi qururlar. Dinamik xarakteristikanın, absis oxunu sola doğru uzadırlar və onun üzərində, ixtiyari uzunluğun bir kəsiyini ayırırlar. Kəsiyin üzərində (yük avtomobilləri üçün) yüklənmə şkalaları faizlərlə, (minik avtomobilləri və avtobuslar) üçün isə sənişinlərin sayına görə işarələrlə qeyd olunur. Yüklənmə şkalalarının 0- nöqtəsindən D_a - xəttinə paralel düz xətt çəkirlər və onun üzərinə, yüklənmələrsiz avtomobilin D_0 dinamik faktorunun şkalasını qeyd edirlər. D_0 şkalası üçün a_0 miqyasının qiymətini bu düsturdan hesablayırlar.

$$a_0 = a_a \frac{G_0}{G_a}$$

haradaki, a_a - tam yüklənmiş avtomobilin dinamiki faktorunun miqyas şkalasıdır.

G_0 -sürücü ilə birlikdə avtomobilin xüsusi çəkisidir.(N) la

D_a və D_0 şkalasının bərabərhdli bölgülərini (məsələn 0,05; 0,1 və b) bir-biri ilə düz xətlərlə birləşdirirlər.Yüklənmə nomoqramındakı mailli xətləri adətən, dinamiki faktorun yuvarlaq qiymətlərindən keçirirlər.Ona görə hesabatlar zamanı D-nin aralıq qiymətlərini interpolasiya metodu ilə təyin edirlər.Məsələn A- nöqtəsinin,90%-li yüklənmə nəticəsində,dinamiki faktorun hansı qiymətinə uyğun gəldiyini təyin edək.Maili xətlər hər 0,05 D –dən bir keçirilmişdir.A nöqtəsi dinamiki faktorun 0,20 və 0,25 qiymətinə uyğunlaşan xətlərin arasında yerləşir.

Verilən yüklənmədə D-nin qiymətini təyin etmək üçün,ab kəsiyini yüzdə bir dəqiqlikdə 5 bərabər hissəyə ayırıraq.A – nöqtəsi təxminən 0,20- bölməsindən yuxarı 3-cü nöqtəyə uyğun gəldiyindən $D=0,23$ qəbul edirik.Yüklənmə nomoqramı, avtomobilin tam yüklənmə vəziyyətində, nəinki yuxarıda göstərilən məsələlərin həllinə,eyni zamanda ixtiyari aralıq qiymətlərində də bu məsələlərin həllinə imkan yaradır.

Məsələn,avtomobilin 40% bərabər yüklənmələrində və 25% m/s sürətlərində hərəkəti zamanı, Ψ əmsalının maksimal qymətini təyin edək.Bunun üçün $v = 25$ m/s nöqtəsindən,dinamiki faktorun əyrisini kəsənə qədər vertikal xətt,kəsişmə nöqtəsindən sola doğru isə horizontal xətt çəkək.Yüklənmələrin 40% -ə uyğun qiymətindən həmin xətti kəsənə qədər vertikal xətt çəkək.Bu xətlərin kəsişmə nöqtəsindən alınan dinamiki faktorun qiyməti 0,048 uyğundur.Deməli Ψ əmsalının maxsimal qiyməti verilən şərtlər daxilində 0,048-ə bərabər olur.

Xüsusilaşdırılmış hərəkət tərkibinin təyinatı və sinifləşdirilməsi.

Xüsusilaşdırılmış hərəkət tərkibi (xHT) – Xüsusilaşdırılmış nəqliyyat vasitələrinin kompleks şəklində birləşməsidir.(XNV).Müəyyən növ yükərin (və ya oxşar yük qruplarının) yerləşdirilməsi və daşınması və ya xüsusi yükləmə -boşaltma qurğuları ilə təchiz olunmuş və yükləmə - boşaltma işlərinin görülməsinə uyğunlaşdırılmış, avtomobillər xüsusilaşdırılmış avto nəqliyyat vasitələri (XANV) hesab edirlər.

(XNV) xüsusilaşdırılmış nəqliyyat vasitələrinin, ümumi təyinatlı avtonəqliyyat vasitələrindən üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- 1.Daşınma prosesi zamanı,yüklərin kəmiyyət və keyfiyyətinin daha yaxşı qorunmasıdır;
 - 2.Yükləmə- boşaltma prosesinin daha yüksək mexanikləşməsi;
 - 3.Xüsusi yüklərin daşınma imkanı;
 - 4.Yüklərin tara və qablaşdırılmasına çəkilən xərclərin azalması;
 - 5.Daşımaların sanitar –gigiyenik şərtlərinin yaxşılaşdırılması və təhlükəsizliyinin artırılması;
- Xüsusilaşdırılmış hərəkət tərkibindən (x h t) istifadənin də çatışmamazlıqları mövcuddur:

- 1.Xüsusilaşdırılmış avtonəqliyyat vasitələrinin (XANV) istehsalının maya dəyərinin,istehsalın nisbətən yüksək olması;
- 2.Baza modelləri ilə müqayisədə,bəzi hallarda yükqaldırma qabiliyyətinin nominala qədər endirilməsi;
- 3.Xidmətin əmək tutumunun artırılması;
- 4.Sürücülərin ixtisaslarının yüksək olması;
- 5.Yükləmə-boşaltma işlərinin,mümkün çətinləşmə şəraiti;
- 6.Geriyyə (boş) yüksüz yürüşlərin,bəzi hallarda çətinləşməsi,bəzən isə mümkünsüzlüyünün istisna olunması.

Qeyd olunan çatışmamazlıqlara baxmayaraq,avtomobil nəqliyyatında xüsusilaşdırılmış nəqliyyat vasitələrinin (XANT) üstünlüyü öz əksini tapır.Artıq indi xüsusilaşdırılmış avtonəqliyyat vasitələri bütün yüklərin 75% -ni daşıyır.

Xüsusilaşdırılmış hərəkət tərkibi (XHT),yükləmə -boşaltma qurğularının mövcudluğundan və daşınan yüklərdən asılı olaraq,müxtəlif növlərə bölünür:

Özüboşaldan və özüyükleyənavtomobillər,furqonlar,sisternalar,konteyner daşıyıcıları,tikinti konstruksiyalarının daşınması üçün olan xüsusilaşdırılmış avtonəqliyyat vasitələri,kənd təsərrüfatı məhsulları daşıyan xüsusilaşdırılmış avtonəqliyyat vasitələri,bu növlərin əsasını təşkil edir.

Avtomobilin istismar xüsusiyyətləri.

Avtomobil nəzəriyyəsi – avtomobilin istismar xüsusiyyətlərindən bəhs edən bir elmdir. Bu elm, müəyyən şəraitlərdə avtomobildən istifadə olunmanın effektivliyini və onun konstruksiyasının bu şəraitlərə nə dərəcədə cavab verməsini xarakterizə edir. Avtomobilin nəzəriyyəsini bilmək, yəni model avtomobillərin layihələndirilməsində, eləcə də müxtəlif istismar şəraitlərinə cavab verən avtomobil tiplərinin seçilməsində böyük rol oynayır. Nəzəriyyənin üstün cəhətlərinin, istehsalat təcrübələrində istifadə olunması, avtomobilin istehsal gücünün artırılmasına və daşımaların maya dəyərinin aşağı salınmasına gətirib çıxarır. Bunun üçün, şənişinlərin və sürücünün rahatlığının qorunması, hərəkətin təhlükəsizliyinin təmin olunması şərtlərlə, hərəkətin orta sürətini artırmaq və yanacaq sərfiyyatını aşağı salmaq lazımdır.

Avtomobil nəzəriyyəsində, avtomobilin hərəkəti ilə bağlı olan aşağıdakı istismar xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilir. Dinamiklik; yanacaq qənaətliliyi; idarə olunma; dayanıqlıq; keçicilik; etibarlılıq; uzunömürlülük və avtomobilin hərəkət səlisliyi .

Dinamiklik – avtomobilin mümkün maksimal orta sürətlərdə yüklərin və sənişinlərin daşınma xüsusiyyətləridir. Avtomobilin dinamikliyi nə qədər yüksək olarsa, onun istehsal gücü də artıq olar. Avtomobilin dinamikliyi, onun tormozlama nə dartqı xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Yanacaq qənaətliliyi –avtomobilin hərəkəti zamanı yanacaq enerjisindən rəasional istifadə etmə xüsusiyyətidir. Yanacaq xərcləri, daşımaların maya dəyərinin əsas hissəni təşkil edir, ona görə də bir o qədər aşağıda ola bilər.

İdarə olunma – avtomobilin hərəkəti zamanı, idarə olunan çarxların vəziyyətini dəyişməklə, avtomobilin istiqamətinin dəyişmə xüsusiyyətləridir.

Dayanıqlıq –avtomobilin hərəkət istiqamətinin qorunması, sürüşmə və aşma qüvvələrinə qarşıdurması xüsusiyyətidir. Avtomobilin dayanıqlığına əsasən onun sürüşkən yol şəraitində və yüksək sürətlərdə hərəkəti zamanı qoyulan tələblərdir.

Avtomobilin idarə olunma ilə birlikdə dayanıqlığı və tormozlama dinamikliyi, hərəkətin təhlükəsizliyi, hərəkətin təhlükəsizliyinin təminatçısıdır.

Keçicilik - avtomobilin, əlavə köməkçi qurğulardan istifadə etmədən, pisləşmiş (sulu, sürüşkən) və pis (uçuq, sökük) yollarda, yoldan kənarlarda, təbii və süni yaradılmış (kanal və çuxurlarda) maneələri dəf edə bilmə xüsusiyyətidir.

Korjerlərdə, tikintilərdə, meşə sənayesində və kənd təsərrüfatında işləyən avtomobillər üçün keçicilik xüsusiyyəti xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Hərəkət səlisliyi – avtomobilin, asfalt örtüyü olmayan yollarda kuzasının güclü titrəyişlərsiz hərəkət etməsi xüsusiyyətidir. Avtomobilin komfortluluğu, yüklərin və sərnişinlərin qorunması, yanacaq sərfi, hərəkət sürəti, hərəkət səlisliyi xüsusiyyətindən asılıdır.

Etirbarlılıq - əsas istismar göstəricilərinin müəyyən edilmiş müddət ərzində, keyfiyyət göstəricilərinin zəiflənməsinə qədər, sərnişin və yüklərin daşınabilmə xüsusiyyətidir.

Uzunömürlülük – Texniki xidmət və təmiz işlərinə qədər öz iş qabiliyyətini saxlaya bilmə xüsusiyyətidir.

Təmirə yararlılıq – Texniki xidmət və təmir zamanı yaranan nasazlıqların və sıradan çıxmış detalların, mexanizmlərin təmirinin və ya əvəz olunmalarının asan olma xüsusiyyətidir. Avtomobil nəzəriyyəsində, onun istismar xüsusiyyətlərini bir-birindən ayrılıqda öyrənirlər. Əslində isə onlar bir-biri ilə əlaqədərdir. Belə ki, avtomobilin orta sürəti, dinamikliklə deyil, idarə olunma və dayanıqlıq xüsusiyyəti ilə, asfalt örtüksüz yollarda isə hərəkətsizliyi ilə məhdudlaşdırıla bilər. Avtomobilin istehsal gücünün qiymətinə, həlledici təsir göstərən orta sürətin artırılması, yanacaq qənaətliliyinin pisləşməsinə səbəb ola bilər. Avtomobilin istismar xüsusiyyətlərini ölçü və göstəricilər sisteminin köməyi ilə qiymətləndirirlər.

Ölçü – avtomobilin istismar xüsusiyyətinin ölçü vahididir. Məsələn, avtomobilin sürəti və sürətlənmə dərəcəsi onun dinamik ölçüsüdür. Ölçü vahidi istismar xüsusiyyətlərini, keyfiyyət baxımından xarakterizə edə bilər. Bəzən xüsusiyyətin tam qiymətləndirilməsi üçün, bir neçə ölçü vahidinin olması vacib sayılır.

Göstərici – bu ölçünün qiymət və keyfiyyət dəyərini xarakterizə edən bir ədəddir. Göstərici, avtomobilin müəyyən iş şəraitlərində istismar xüsusiyyətlərini qiymətləndirməyə icazə verir. Konkret istismar şəraitlərində avtomobilin, ən son hədd imkanlarının təyin olunması zamanı, adətən göstəricidən istifadə olunur. Belə ki, avtomobilin dartqı dinamikasının göstəricilərindən biri, asfalt örtüklü horizontal yolda əldə etdiyi maksimal sürətdir.

Avtomobilin aparan təkərlərinə təsir edən dartqı qüvvəsi

Yol ilə çarxın kontakda olduğu sahədə, yol tərəfindən çarxa təsir edən bütün qüvvələrin bərabər təsirini yol sahələri yol reaksiyaları adlandırırlar. Bu reaksiyaları üç tərkibdə tərkibdə

təsəvvür etmək olar: Yola perpendikulyar olan R_z – reaksiya; (şəkil 1a) Yolun və çarxın toxunan səthlərinə təsir edən R_x – toxunma reaksiyası; Yolun səthi boyu uzanan və çarxa perpendikulyar olan eninə R_y – reaksiyası R_x və R_y reaksiyalarının yaranması, yalnız R_z reaksiyasının mövcud olmasından irəli gələ bilər. Avtomobilin hərəkəti zamanı, aparan çarxları, ona təsir edən M_T fırlanma momentinin hesabına, yol örtüyünün üst qatını tərpənməyə tərpətməyə çalışır. (şəkil 1b). Yol tərəfindən, aparan çarxlara yol ilə kontakt sahəsində, hərəkətin əksinə yönəlmiş R_{x2} - toxunma reaksiyası təsir edir.

a)

Çarxın diyirlənməsi zamanı, şinlərdə yaranan itgilər qaçılmazdır, ona görə avtomobilin hərəkəti üçün, aparan çarxlara yönələn fırlanma momentinin hamısı deyil, yalnız bir hissəsindən istifadə olunur. Yuxarıda göstəriləndi kimi avtomobilə təsir edən bütün qüvvələri, asanlıq üçün iki hissəyə: - hərəkətverici və müqavimət qüvvələrinə ayırırlar. Buna görə yol tərəfindən çarxa təsir edən R_{x2} qüvvəsini şərti olaraq: dartqı P_T və P_{K2} çarxdakı itgi qüvvələrinin fərqi kimi təsəvvür edirlər.

$$R_{x2} = P_T - P_{K2}$$

Dartqı qüvvəsi - avtomobilin bərabər sürətli hərəkəti zamanı, yarımxlarda yaranan burucu momentin, aparan çarxların r – radiusuna nisbətidir. ($P_d = \frac{MT}{r}$). Beləliklə “dartqı qüvvəsi” anlayışı şinlərdəki daxili sürtünmə, yolun deformasiya, fırlanan detalların sürətlənməsi zamanı yaranacaq enerji itgilərini nəzərə almır. Bu itgilər ayrılıqda nəzərə alınır.

Aparılan çarxlarda dartqı qüvvəsi mövcud deyil ($P_d = 0$), və bərabər sürətli hərəkət zamanı, yolun toxunma reaksiyaları, aparılan çarxların diyirlənməyə qarşı müqavimət qüvvəsinə bərabər olur. ($R_x = -P_{K1}$). Mənfi işarəsi, aparılan çarxlarda yaranan reaksiyaları, avtomobilin hərəkət istiqamətinin əksinə yönəlməsinə işarədir.

P_{K1} və P_{K2} qüvvələrini üzərindəki 1 indeksi aparılan çarxlara, 2 indeksi isə aparıcı çarxlara aid edilir. Dərtqı qüvvəsini təyin etmək üçün, aparıcı çarxların r – radiusunu və transmissiyanın M_T momentinin qiymətini bilmək vacibdir. Belə ki, avtomobilin çarxlarının üzərinə taxılan elastiki şinlərə görə, çarxın r – radiusu dəyişə bilər. Avtomobil çarxlarının radiuslarının aşağıdakı fərqləri mövcuddur.

Çarxın statik radiusu r_s - yol səthindən, hərəkətsiz qalan çarxın oxuna qədər olan məsafədir. Bu zaman çarx vertikal P_z – yüklənmələrini qəbul edir. r_s –in qiymətləri şinlərin texniki xarakteristikalarında göstərilir.

Dinamiki radius r_d – yol səthindən, diyərlənən çarxın oxuna qədər olan məsafədir. Dinamiki radius P_z - yüklənmələrinin azalması və elastiki şinlərindəki havanın artması nəticəsində artır. Avtomobilin sürəti artan zaman, mərkəzdənqaçma qüvvələrinin təsirindən, elastiki şinlər radikal istiqamətdə dərtılır və nəticədə r_a –radiusu artır.

Çarxın diyərlənmə radiusu r_{diy} – şərti deformasiyaya uğramamış, sürüşməsiz diyərlənən çarxın radiusudur. Hansı ki, verilən elastiki çarxla eyni bucaq və xətti sürətə malikdir. Onu aşağıda düsturla təyin edilir.

$$r_d = \frac{S}{2\pi n_k}$$

haradaki, S - çarxın qət etdiyi yoldur; n_k – S ya müddətində çarxın dövrlər sayıdır. r_d və r_{diy} – radiusları arasındakı fərq, şinlə yolun kontakt sahəsində yaranan sürüşmədən meydana gəlir. Əgər bu sürüşmə yoxdursa (aparıcı çarxlarda), onda r_a və r_{diy} radiusları təxmini bərabər götürülür. Çarxın tam yerində sürüşməsi zamanı yol $S=0$; $r_{diy}=0$ olur. Tormozlanmış fırlanmayan çarxların (bloklanmış) sürüşməsi zamanı (yüzla), dövrlər sayı $n_k=0$ və $r_{diy} \rightarrow \infty$

Sərt və quru örtüklü yollarda, aparıcı təkərlərin sürüşməsi və radiusunun dəyişməsi elə də böyük olmur. Ona görə də r_s , r_d və r_{diy} radiuslarının qiymətlərini eyni hesab edərək r –hərfi ilə işarə edirlər.

Avtomobilin dayanıqlığı

Avtomobilin aşması və sürüşməsi hallarına avtomobilin dayanıqlığının itirilməsi deyilir. Aşma və sürüşmə istiqamətlərindən aslı olaraq, avtomobilin eninə və uzununa dayanıqlığı fərlənirlər. Avtomobilin eninə dayanıqlığının itirilməsi ən təhlükəli sayılır. Çünki, o, mərkəzdənqaçma qüvəsinin təsiri ilə, ağırlıq mərkəzinin eninə istiqamətdə dəyişməsilə, yan

təsir küləklərinin, eləcə də çarxın yolun nahamarlığından aldığı zərbələrin hesabına baş verir. Avtomobilin eninə dayanıqlığının göstəriciləri aşağıdakılardır: avtomobilin dairə üzrə maksimal mümkün hərəkət sürətləri və yolun eninə maillik bucağıdır. Hər iki göstərici, avtomobilin eninə sürüşmə və aşma şəraitlərinin göstəricilərindən təyin oluna bilər. Beləliklə eninə dayanıqlığın dörd göstəricisi mövcuddur.

V_{s1} V_a – avtomobilin sürüşmə və aşmasının (m/s) başlanğıcına uyğun olan, dairə üzrə maksimal kritik sürətidir.

β_{s1} β_a – avtomobilin sürüşmə və aşmasının (0) lə, başlanğıcına uyğun olan, yolun eninə mailliyinin maksimal kritik bucaqlarıdır. Avtomobilin sürüşmə və aşmasının faktorlarının analizi göstərir ki, dayanıqlığa təsir edən eninə qüvvələri bilmək vacibdir. Avtomobilin bu cür qüvvə ilə dönməsini yaradan səbəb mərkəzdənqaçma qüvvəsidir. Bu qüvvəni təyin etmək üçün şəkllə baxaq.

Nəzərə alaq ki avtomobil yastı fiqur olub horizontal yolla hərəkət edir, şinlər isə eninə istiqamətdə deformasiyaya uğramır. Yolun 1-2 sahəsində avtomobil düzxətli hərəkət edir və onun idarə olunan təkərləri neytral vəziyyətdə qalır. 2-3 sahəsində, sürücü təkərləri döndərir və avtomobil dəyişən radiuslu (birinci keçid əyrisi) əyri üzrə hərəkət edir. 3-4 sahəsində, 0 bucağı qədər döndərilmiş idarə olunan çarxların vəziyyəti dəyişməz qalır, arxa körpünün orta trayektoriyasının R radiusu isə sabitdir. 4-5 sahəsində (ikinci keçid əyrisi) sürücü, çarxları əks istiqamətə döndərir və R radiusu yavaş-yavaş artır. 5-6 sahəsində avtomobil artıq düzxətli hərəkət edir.

Düzxətli hərəkət zamanı daimi radiusun qövsü üzrə mərkəzdənqaçma qüvvəsi (N) la

$$P_{mq} = m \omega^2 \rho \quad (1)$$

haradakı, m – avtomobilin kütləsi (kq); ω – dönmə zamanı avtomobilin bucaq sürəti

$(\frac{rad}{san})$; ϱ - dönmə mərkəzindən, avtomobilin ağırlıq mərkəzinə qədər olan məsafədir (0-nöqtəsi) (m).

Bununla birgə

(2)

haradakı, χ - ağırlıq mərkəzinin dönən radiusu ϱ ilə arxa körpü arasında qalan bucaqdır. – σ avtomobilin uzununa oxu və qabaq körpünün ortasının sürət vektoru arasındakı bucaq; bu bucaq təxminən, idarə olunan çarxların, dönmə bucaqlarının cəminin yarısına bərabərdir. Avtomobilin düzxətli hərəkəti zamanı, xüsusən yüksək sürətlərdə, dayanıqlığının itirilməsi çox böyük olmur və onu $\sigma \approx \sigma$ kimi hesab etmək olar.

Beləliklə avtomobilin, çevrənin qövsü boyu bərabərsürətli hərəkətində ona təsir edən mərkəzdənqaçma qüvvəsi ($R=const$) olarsa

(3)

Mərkəzdənqaçma qüvvəsinin eninə komponenti

(4)

Dəyişən əyrilər üzrə, avtomobilin hərəkəti zamanı ona, bu əyrilərin trayektoriyasından yaranan əlavə qüvvələr də təsir edir. Bu qüvvənin eninə komponenti, avtomobilin sürətinə və idarə olunan təkərlərin dönmə bucaq sürətinə proporsional olur.

$\omega_{iç}$;

Avtomobilin sürəti nə qədər böyük olarsa və sürücü sükan çarxını nə qədər çevik fırlayarsa, P_{y^1} qüvvə – vəsi daha böyük olar və avtomobilin dayanıqlığının itirilmə ehtimalı artar. Buradan avtomobilə təsir edən əsas $P_{cəm}$ mərkəzdənqaçma qüvvələrinin cəmini belə tapmaq olar.

Əyrixətli hərəkət zamanı, avtomobilə təsir edən P_y - qüvvəsi, avtomobilin sürətinin kvadratı V^2 və σ bucağı ilə proporsionaldır. P_{y^1} qüvvəsi yalnız qabaq çarxların dönməsi zamanı təsir edir.

Avtomobilin döngəyə girməsi zamanı $\omega_{iç}$ –bucaq sürəti müsbət olur, və P_y^1 və P_y qüvvələrinin cəmi, aşma və sürüşmənin təhlükəsini artırır.

Döngədən avtomobil çıxan zaman $\omega_{iç}$ bucaq sürəti mənfi olur və avtomobilin dayanıqlığı heç bir itgiyə məruz qalmır,yüksək sürət bərpa edilir.Praktiki olaraq P_y^1 qüvvəsi, avtomobilin dayanıqlığına, birinci keçid əyrisində başlanğıcında təsir edir.İkinci əyrinin sonunda isə bu qüvvə P_y - qüvvəsi ilə bərabərləşir.Daimi radius sahəsində (dairəvi əyri) bu qüvvə yoxa çıxır,belə ki $\omega_{iç}=0$ olur.Avtomobilin ağırlıq mərkəzi ətrafında dönməsi zamanı, bucaq təcilinə və ətalət momentinə proporsional olan $M_ə$ - ətalət momenti meydana gəlir. $M_ə$ - ədalət momentinin təsiri altında,yolun eninə reaksiyalarının avtomobilin körpüləri arasında paylanması baş verir,lakin bu momentin avtomobilin dayanıqlığına təsiri nisbətən böyük olmadığına görə onu nəzərə almamaq olar.

ÖB avtomobillərin qaldırıcı mexanizmi və onun intiqalı

Qaldırıcı mexanizm - kuzalardan yüklərin özü boşaldılma yolu ilə boşaldılması

üçün,kuzanın qaldırılması və endirilərək nəqliyyat vəziyyətinə salınması məqsədini daşıyır.Qaldırıcı mexanizmlər:mexaniki,pnevmatik və hidravlik ola bilərlər.Bu mexanizmlərin içərisində,çevrikliyinə,yığcamlığına və etibarlığına görə ən geniş yayılmış hidravlik qaldırıcı mexanizmin əsas hissələri aşağıdakılardır:gücün seçilmə qutusu,yağ nasosu,idarəetmə sistemi,hidrosilindr və boru yolları.

Gücün seçilmə qutusu- yağ nasosları üçün gücün seçilmə qutusu,mexaniki və ya pnevmatik intiqalla idarə olunan,birpilləli dişli çarxlı reduktoru xatırladır.(şək 147 İllarionov 1985 il).Bu şəkildə nümunə kimi göstərilən,MAZ-5549 öb. Avtomobilinin pnevmatik intiqalla idarə olunan gücün seçilmə qutusuna baxaq.Qutu,ötürmələr qutusunun sağ tərəfində yerləşdirilir.2 korterinin içərisində,7 oxu 9 rolikli yastıq üzərində oturmuş və ötürmələr qutusunun aralıq valının dişli çarx intiqalı ilə daimi ilişmədə olan 1 aralıq dişli çarxı fırlanır.Daxili və xarici şlislərləri olan 24 valı iki ədəd 8 diyircəkli yastıqları üzərində oturmuşdur.Valın xarici şlislərinin üzərində 4 çəngəlinin köməyilə,valın oxuboyu yerini dəyişən 3 çarx hərəkət edir ki,o da aralıq valın dişli çarxı ilə ilişgiyə girir.Yağ nasosunun dişli,çarxların valı valın daxili şlislə yuvasına oturur.Gücün seçilmə qutusunun,işə qoşulması və ayrılması,membrana tipli işçi kameranın,onun 22 ştokuna bərkidilmiş çarxın cəhğəli vasitəsilə həyata keçirilir.

Gücün seçilmə qutusunun işə qoşulması,ilişmə muftasının işdən ayrılmış vəziyyətində mümkündür.KAMAZ 55 II öb. avtomobilinin,gücün seçilmə qutusu da,təxmini belə bir quruluşa və pnevmatik intiqala malikdir.

Yağ nasosu. Bu nasoslar adətən dişli çarx tipli olub,aşağıdakı kimi yerləşdirilirlər: hidrosilindirdə və ya onun üzərində;hidrosilindrə yaxın ramanın üzərində,gücün seçilmə qutusunun gövdəsində .Bunlardan axırıncı yerləşmə yerləşmə ən məqsədəuyğun sayılır. Nümunə olaraq MAZ-5549 öb. Avtomobilində istifadə olunan 148-ci (şəkildə İllorionav 1985) göstərilən НШ 32 УП yüksək yüksək təzyiqli yağ nasosunun iş prinsipinə baxaq.Bu nasosun mühərrikin dirsəkli valının 1300-1400 dövr/dəq fırlanma tezliklərində,yağ ötürməsinə 40L/dəq hədlərindədir.0,12 alümin gövdədən və dişli çarx cütüyündən ibarətdir: 7 və 9 bürünc oymaqlar üzərində fırlanan 8 və 10 dişli çarxları.Nasos flans vasitəsilə gücün seçilmə qutusunun karterinə birləşdirilir.KAMAZ -55 II öb.avtomobilinin, НШ-32-2 yağ nasosu,dirsəkli valın 1920 dövr/dəq fırlanma tezliyində, 15 MPa maksimal təzyiqdə 56 litr/dəq sürəti ilə yağlanmanı təmin edir.

İdarə etmə sistemləri. Qaldırıcı mexanizmlərin idarəetmə sistemləri,idarə intiqallarının idarəedici cihazların işinin idarə olunması üçün nəzərdə tutulub və: hidravlik, pnevmatik,elektrik,eləcə də qarışıq tipli ola bilərlər.Maz 5549 öb. avtomobilinin,pnevmatik tipli qaldırıcı mexanizminin idarəetmə sistemi: pnevmatik tipi paylayıcı krandan,idarəetmə klapanından, arxa bortların qapanma silindrlərinin idarə edicisindən ibarətdir.

Pnevmatik paylayıcı kran, gövdədən,fırlanan zozlotnikdən və fiksator qurğusundan ibarətdir.Zolotnikin tutqacı kabinanın yuxarı cihaz paralelinin yanında yerləşir və 4 vəziyyətdən ibarət olur.Zolotnikin vəziyyətini dəyişərək, sıxılmış havanı başqa cihazlara yönəldirlər .

İdarə klapanı – platformanın enməsinə, qalxma vaxtı bucağın məhdudlaşdırmasını, aralıq vəziyyətdə dayanmanın sonunda sirkələnməni və platformanı izafi yüklənməsinin qarşısını alır.

Bortların qapanmasının idarəetmə pnevmasilindri (Şək 150 İllorionov) – 4 gövdəsindən, 2 və 9 qapaqlarından, 6 porşenindən 5 ştokundan ibarətdir.Silindr şarnir vasitəsilə

platformanın altındakı eninə bolkaya bərkidilir və onun ştoku, rıçaq vasitəsilə bortu qapama valı ilə birləşdirirlər.Silindr qapaqlarından iki ədəd dəşik var ki,bu da porşenin hər iki tərəfini

hava ilə təmin etmək üçündür.

Hidrosilindr – qaldırıcı mexanizmin əsas icraedici orqanıdır. Konstruksiyasına görə hidrosilindrlər iki hissəyə ayrılırlar.

1. Sadə (birdənəli) hidrosilindrlər.
2. Teleskopik (çoxdənəli) hidrosilindrlər.

Teleskopik silindrlər, bir neçə hissədən ibarət olub, yağın təzyiqlə içəri sahələrinə verilməsi nəticəsində bir-birinin içərisindən “teleskop” şəkilli çıxır. Teleskopik silindrin, sadə silindrə nisbətən üstünlüyü onun başlanğıc uzunluğunun kiçikliyi, ştoklarının cəm uzunluğunun böyük olmasıdır. Çatışmamazlığı isə - konstruksiyasının mürəkkəbliyi və teleskopik birləşmələrinin qatları arasında çirkərlərin yaranmasıdır ki, bu da onun iş etibarlılığını azaldır.

Kam A3 55 II öb. avtomobilinin qaldırıcı mexanizminə baxaq. (Şək 160 İllorionov 1985).

Avtomobilin kuzası adi nəqliyyat vəziyyətində olanda 10 ayrıcısı və II calaşdırıcı, ayrılmış vəziyyətdə olur. Hər üç elektropnevmoqlapan 6, 7 və 8 bağlıdır. Gücün seçilmə qutusu söndürülüb və yağ nasosu işlənir. Platformanın qaldırılması üçün, monometrdə sıxılmış havanın təzyiqinin 0,5 MPa –dan aşağı olmamasına əmin olmaq lazımdır, ilişməni söndürmək və 10 ayrıcısını “Qoşulu” vəziyyətinə qoymaq lazımdır. Bu zaman 8 elektropnevmoqlapan açılır və sıxılmış hava günün seçilmə qutusunun pnevmokamerasına daxil olur, bu isə işləyən mühərrikdə ilişmə muftası qoşulduqdan sonra, yağ nasosunun işini təmin edir. 11 ayrıcısını “Qalxma” vəziyyətindən, “Qoşulu” vəziyyətinə köçürən zamanı, 6 və 7 elektropnevmoqlapanlar işə qoşulur, sıxılmış hava 2 idarə kranının pnevmokamerasına istiqamət alır. Buna qədər 16 yağ bakına yağ nasosundan yağın axmasını təmin edən qlapan bağlanır, 1 hidrosilindrinin idarə qlapanında gələn magistral qlapan açılır və yağ hidrosilindrinin idarə qlapanında gələn magistral qlapan açılır və yağ hidrosilindrə daxil olur. Sistemdə təzyiq artaraq lazımi həddə çatdıqda, hidrosilindrin ştokuna edilən təzyiq onun hissələrinə hərəkətə gətirir və platforma qalxmağa başlayır.

Avtomobil qatarlarının təyinatı sinifləşməsi və iqtisadi üstünlükləri.

Ayrıla bilən üzvi bütöv şəkildə bir-biri ilə birləşdirilmiş, bir neçə elementdən ibarət olan avtonəqliyyat vasitəsinə avtomobil qatarı (avtoqatar) deyilir. Avtoqatarlarda aparıcı element olaraq –dartqı avtomobili, aparılan elementlər isə-yarımqoşqu, qoşqu və ya uzunluğu dəyişdirilə bilən qoşqular hesab edilir.

Tək avtomobillərin, əvəzinə avtoqatarlardan istifadə etmək, avtonəqliyyat vasitələrinin iqtisadi effektivliyinin artırılması üçün məqsədəuyğun sayılır.

Avtoqatarların elementləri arasındakı əlaqələrin növü, avtoqatarların sinifləşməsinin əsas göstəricisi sayılır. Avtoqatarların elementlərinin birləşməsində istifadə olunan gücün növündən (şaquli – qoşqunun bir hissəsi və ya horizontal – dartqı gücü) asılı olaraq, bu güc dartqı və ya dayaq xarakterli ola bilər. Dartqı avtomobilinin, dartqı-ilişmə qurğusunun köməyi ilə, qoşqu ilə birləşməsində əsas güc, horizontal dartqı gücü hesab edilir.

Dayaq əlaqəsi, oturacaq – ilişmə qurğusu vasitəsilə, oturacaqlı dartqı avtomobillərinin yarımqoşqularla birləşməsinə qulluq edir, hansı ki, burada həm horizontal, həm də vartikal güc rol oynayır- qoşqunun bir hissəsinin çəkisi. Uzunlaşdırılan qoşqularda yükün kütləsi,

dartqı-avtomobili ilə uzunlaşdırılan qoşqu arasında paylanır, dartqı gücü isə yük vasitəsilə

ötürülür, yəni bu zaman əlaqə qarışıq (dayaq və dartqı) yolu ilə olur. Uzunlaşdırılan qoşqu yüksəldirsə- dartqı əlaqəsidir. Təyinatına görə avtoqatarlar bölünürlər:

- Müxtəlif növ yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulan avtoqatarlar bəzən bunları kuzalarının növünə görə, universal və ya bortlu adlandırırlar.
- Xüsusilaşdırılmış avtoqatarlar – müəyyən növ yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulurlar.
- Xüsusi avtoqatarlar- üzərinə daimi qurulmuş texnoloji avadanlığın daşınması üçün nəzərdə tutulurlar.

Qoşqu (yarımqoşqu) –nün təkərlərinə yönəlmiş intiqalın, olub olmamasından asılı olaraq, avtoqatarlar, aktiv və ya passiv intiqallı ola bilərlər. Adətən avtoqatar iki əsas qoşqu elementindən ibarət olur, bəzən isə bu elementlərin sayı üç və ya daha da çox ola bilər. Avtoqatarların istifadəsində əsaslı üstünlüklər əldə edilir:

- Orta hərəkət sürətinin azacıq azaldılmasının nəticəsində, yükqaldırma qabiliyyəti, iki və daha çox dəfə artırılır, bu isə istehsal prosesinin artmasına səbəb olur.
- İstismar xərcləri azaldılır: yanacaq sərfiyyatının xüsusi çəkisi 20-30% azalır.
- Konstruksiyaların metal tutumu azaldılır; avtoqatarlarda yüklü çəki əmsalı tək avtomobillərə nisbətən 20-30% -az olur.

Sayılan üstünlüklərin əksəriyyəti, avtoqatarlar istifadənin iqtisadi effektivliyini artırır. Bizim ölkədə və o cümlədən xaricdə belə avtoqatarlara qarşı müxtəlif məhdudiyyətlər qoyulur. Bizim ölkədə avtoqatarların tam çəkisi, körpülərin sayından və körpülərə təsir edən yüklənmələrdən

asıdır.Beş və daha çox körpülü avtoqatarların maksimal tam çəkisi 40 ton (altı körpülü və çox- 52 t) . Avtoqatar ən böyük eni 2,5 m, hündürlüyü 3,8 m, iki elementli isə 24 m .Qərbi Avropanın əksər ölkələrində, avtoqatarların buraxıla bilən tam çəkisi 38 t-a=dir.

İki körpülü qoşqu və yarımqoşqular.

İki körpülü qoşqular, konstruksiyalarının nisbətən sadəliyinə görə avtomobillərdə geniş yayılmışdır.İki körpülü qoşquların yük qaldırma qabiliyyəti 4 ÷15 t arasında dəyişir.Əksər qoşqular, hündürçərçivəli olub, $\pm 90^0 \div 120^0$ bucaq altında dönə bilən dönmə arabacığından ibarət olur.İdarə olunan qabaq təkərləri olan qoşqular isə alçaq çərçivəli qoşqularda istifadə olunur.Yüksək bazaya malik qoşqularda isə bütün təkərlər və ya körpülər dönmə düzəldilir.

Dönmə arabacıqların dayaq rolunu isə, adətən dönmə dairələri oynayır.Qoşquların çərçivələri adətən dönmə dairələri oynayır.Qoşquların çərçivələri adətən dönmə dairələri oynayır.Qoşquların çərçivələri adətən dönmə dairələri oynayır.Qoşquların çərçivələri adətən, əyrilərsiz düz lanjeronlardan hazırlanır, bəzi hallarda isə əyrili lanjeronlardan istifadə olunur ki, bu da qoşquların yüklənmə hündürlüyünü aşağı salmaq imkanı yaradır.

Qoşquların asqıları; bir çox hallarda asılı olub, eninə yarımelliptik rəssorlardan ; tormoz mexanizmləri, pnevmatik idarə intiqallı baraban tipli ; Çarx və şinləri adətən əsas dartqı avtomobilində olduğu kimi; platformalarının quruluşu, metallik karkaslı taxtadan və ya tam metaldan hazırlanır.Aşağıda ümumnəqliyyat təyinatlı, iki körpülü qoşquların qısa texniki istismar xarakteristikaları göstərilmişdir.

Qoşqunun markası	БК 6 8350	С3АП 8352	МА3 8373
Əsas dartqı avtomobili	Kam A3 5320	Kam A3 53212	MA3 53352
Yükqaldırma qabiliyyəti (T)	8,0	10,0	14,7
Xüsusi çəkisi (T)	3,5	3,7	5,3
Tam çəkisi (T)	11,5	13,7	20,0
Platformanın sahəsi (m ²)	14,5	14,9	20,19
Maximal sürət (km/s)	80	80	85
Çəkiddən istifadə əmsalı	2,28	2,7	2.8

İki körpülü yarımqoşqular – ümumnəqliyyat sektorunda daha geniş yayılmışlar gördüyümüz

şəkildə ikikörpülü
yarımqoşquların mövcud
sıralanma sxemi
göstərilmişdir. I sxemdə
göstərilən, bir-birinə yaxın

yerləşdirilmiş iki körpülü, dönməyən arabacıqlı yarımqoşqular geniş yayılmışdır. Bütün daxili istehsal olunan yarımqoşqular bu sxem üzrə tənzimlənir: KA3-717; OΔA3 9370 , MA3 5205 A, eləcə də MA3 6422 markalı dartqı avtomobilləri üçün istehsal olunan yeni növ yarımqoşqular MA3 9397, MA3 9398 I sxemə konstruktiv variant olaraq II sxemdəki ayrılmış körpülü yarımqoşqulardan istifadə edirlər. Bu isə yarımqoşqunu son həddə yüklənmələrdə istifadə etməyə və yükqaldırma qabiliyyətini 2÷4 t artırmağa imkan yaradır. Yalnız bu yarımqoşqulardan istifadə döngələrdə müqavimət momentinin yüksək olmasına və şinlərin bu döngələrdə yüksək həddə yeyilməsinə gətirib çıxarır. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq və yarımqoşqunun

çarxlarının maksimal aparıcılıq qabiliyyətinin artırılması üçün III və IV sxemlərdən istifadə edirlər. Bu sxemlərdə bir- dənəli özü işəqoşulan körpülərdən istifadə olunur ki, bu da yarımqoşqunun əyri yollarda hərəkətini və dönmə qabiliyyətini artırır. Dönmə çevrəsinin konstruksiyası, qoşquların dönmə arabacıqlarına bənzəyir: dönmə qurğuları mexaniki və hidravlik intiqallı olub, avtoqların dönmə zamanı, dartqının və yarımqoşqunun eninə oxları arasındakı dönmə bucağı ilə işə düşür.

OΔ A3 – 9370 yarımqoşqusu tipik nümunədir. Yarımqoşqunun çərçivəsi, eninə balkalarla qaynaq edilmiş iki ədəd lonjerandan ibarətdir. Asqısı balanslaşdırılmış resor tipli olub, KAMA3 5320 dartqı avtomobilinin arxa arabacığına uyğunlaşdırılmışdır. Yarımqoşqunun təkərləri belə dartqı avtomobilinin çarx və şinləri ilə eyniləşdirilmişdir. İki sürətli qaldırıcı mexanizmə malik, mexaniki dayaq qurğusu, yarımqoşqunun dartqı avtomobilinə qoşulub açılması vaxtını, bir sürətli qaldırıcı mexanizmə nisbətən iki dəfə azaldır. İşçi tormoz sistemi, isə mexaniki intiqallı olub bütün təkərlərə təsir edə bilir. Platforması metal əsaslı olub, arxa və yan boltları açılandır.

İki körpülü yarımqoşquların texniki xarakteristikası:

Yarımqoşqunun markası	ОΔ A3 – 9370	MA3 - 5205	MA3 -9397	MA3 9398
dartqı avtomobili	Kam A3 5410	MA3- 504 B	MA3 3532	MA3 6422
Yük qaldırma (T)	14,2	20	21	26
Xüsusi çəkisi (T)	4,0	5,7	6	6,5
Tam çəkisi (T)	19,1	25,7	27	32,7
Platformanın sahəsi (m ²)	21,3	23	27	29,47
Maximal sürət (km/s)	80-100	85	85	85
Çekidən istifadə əmsalı	3,55	35	3.5	4,03

İri qabaritli və ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşqular.

Ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşqular, bölünməyən iri qabaritli, qabariti böyük olan eləcə də ağır çəkili yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulublar. Bu yüklərin sırasına; müxtəlif hərəkətli inşaat, yol, yer qazan maşınlar, aqreqatlar, maşınlar, sənaye avadanlıqları, bölünməyən inşaat blokları və konstruksiyalar aid edirlər.

Ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşquların, sinifləşdirilməsinin əsas əlaməti, daşınan yüklərin çəkisidir. Bu əlamətlərinə görə Açı. qoşqu və yarımqoşqular, şərti olaraq üç qrupa bölünürlər:

1. Yükqaldırma qabiliyyəti 30 t. qədər
2. Yükqaldırma qabiliyyəti 30 t -dan -100 tona qədər
3. Yükqaldırma qabiliyyəti 100 t-dan yuxarı.

I qrupa aid edilən qoşqu və yarımqoşqular, ümumnəqliyyat təyinatlı avtonəqliyyat vasitələridir; yəni bu qoşqu və yarımqoşqular öz qabarit ölçülərinə və daşıdığı yükün çəkisinə görə, avtomobil yollarında hərəkət etməyə imkan verir.

II qrupa aid qoşqu yarımqoşqular özlərinin, qabarit ölçülərinə, yüksək çəki və körpülərinə düşən yükləmələrinə, körpü və təkərlərinin sayına görə, xüsusi avtomobil dartqıları və xətt üzrə hərəkətləri zamanı xüsusi tədbirlərin görülməsini tələb edirlər.

III qrupa aid olan ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşqular, xüsusi böyük yükqaldırma qabiliyyətinə malik olub, yüksək ağırlıqlı unikal yükləri daşımaq üçün nəzərdə tutulurlar.

Ağır çəkili yükləri daşıyan qoşqu və yarımqoşquların konstruksiyalarına qarşı aşağıdakı xüsusi tələblər qoyulur:

- Avtomobil yollarının qorunması məqsədilə, körpülərə və çarxlara düşən yüklənmələrin və xüsusi çəkisinin aşağı salınması;
- Daşınan yüklərin, daha rahat yerləşməsi üçün-yükdaşıyan hissənin və çərçivənin optimal konstruksiyasının olması.
- Yolun qabarit ölçülərinə maksimal uyğunlaşma məqsədilə minimal qabarit ölçüləri.
- Hərəkətin dayanıqlığının artırılması məqsədilə və yükləmə boşaltma işlərinin rahatlaşdırılması üçün minimal yüklənmə hündürlüyü.
- Yükləmə, boşaltma proseslərinin asanlaşdırılması, ümumi yol qovşaqlarında hərəkətin təmin edilməsi məqsədilə-yüksək manevrlik qabiliyyəti.
- Yükləmə, boşaltma işlərinin asanlaşdırılması üçün mövcud avadanlıqların olması.

Ağır çəkili qoşqu və yarımqoşquların sxemləri göstərilir.

I Sxem – çərçivə çarxlarının üzərində

yerləşir: konstruksiya çox sadə olub

kiçik uzunluğa malikdir. Yüklənmə

hündürlüyü və konstruksiyasının

dayanıqsızlığı bu sxemin

çatışmazlığıdır.

II Sxem – çərçivə qabaq və arxa təkərlərin arasında yerləşir (aşağı çərçivəli) bu sxemin yarımqoşqusunun pilləli elementi dartıcı avtomobilinə söykənir. Sxemin üstün cəhətləri- yüklənmə hündürlüyünün kiçik olması və dayanıqlığının keyfiyyətidir. Çatışmazlığı – uzunluğunun artıq olmasıdır.

III Sxem – çərçivə, dayaq sonluqları iki arabacıq üzərində yerləşdirilmiş, və yükün asılması üçün nəzərdə tutulmuş bir cüt lanjerandan ibarətdir.

IV Sxem – çərçivəsiz konstruksiyadır. Kronşteynlər üzərində asılmış yük vahid aparan konstruksiyanı təşkil edir. Kronşteynlə iki arabacıq üzərində yerləşdirilmişdir.

Üstün cəhəti- yükün yola nisbətən çox aşağı yerləşdirilməsidir, yüksək dayanıqlıq və yükləmə - boşaltma işlərinin asanlığıdır. Çatışmazlığı – nadir yüklər üçün nəzərdə tutulmasıdır.

Ağır çəkili yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulan qoşqu və yarımqoşquların əsas hissələri aşağıdakılardır: çərçivə, arabacıqlar, dönmə qurğusu, tormoz sistemi, elektrik avadanlığı sistemi, yükləmə-boşaltma qurğuları.

Qoşqu tərkibinin sinifləşdirilməsi

Qoşqu və yarımqoşqular təyinatına görə 2 hissəyə ayrılırlar.

1. Ümumnəqliyyat tipli qoşqu və yarımqoşqular (universal)
2. Xüsusişədirilmiş tipli qoşqu və yarımqoşqular.

Qoşqu və yarımqoşquların sinifləşməsinin əsas konstruktiv əlamətləri olaraq, körpülərinin sayı götürülür. Hal hazırda bizim olaraq, körpülərinin sayı götürülür. Hal hazırda bizim nəqliyyat sistemində; bir, iki və üç körpülü qoşqu və yarımqoşqulardan nəqliyyat sistemində ; bir, iki və üç körpülü qoşqu və yarımqoşqulardan istifadə edilir.

Yalnız ağır çəkili yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulan qoşqular çox körpülü ola bilərlər.

Dönmə qurğusunun konstruksiyasından asılı olaraq qoşqular iki qrupa ayrılırlar:

- 1) idarə olunan çarxlı qoşqular
- 2) Dönən oxlu (arabacılı) qoşqular.

Eləcə də qoşqular, idarəolunan və idarəolunmayan çarxlı və ya dönən oxlu (arabacılı) və bundan əlavə özünəquraşdırılan çarxlı ola bilərlər. Avtoqatarlarda istifadə olunan, qoşqu və yarımqoşquların aktiv intiqallı çarxları, öz hərəkətini dartqı avtomobilinin mühərrikdən alır ; Passiv intiqallı avtoqatarlarda isə bu hərəkət yoxdur. Avtomobil sənayesinin istehsal etdiyi qoşqu tərkibi geniş momenklaturaya malikdir. Dövlət standartlarına cavab verən qoşqu tərkibinin ümumi texniki tələblərinə qoyulan şərtlər aşağıdakılardır:

- Qoşqu tərkibinin çəki və qabarit parametrlərinin məhdudlaşdırılması.
- Yarımqoşquların qoşqu və qurğularının ölçüləri, dövlət standartlarını təmin etməlidir.
- Qoşqu və yarımqoşquların konstruksiyaları elə hesablanmalıdır ki, onların sürəti, təşkil etdikləri avtoqatarlardan dartqı avtomobilinin maksimal sürətinə uyğun olsun.
- Avtoqatarın tərkibindən qoşqunun, hərəkət zamanı hər iki tərəfə mailliyi, ümumi eninə qabarit ölçülərindən kənara çıxmaları 3% -dən artıq olmasın. Konstruksiyanın keyfiyyətinin ən vacib göstəricilərindən biri, çəkiddən istifadə əmsalıdır. Çəkiddən istifadə əmsalı nə qədər böyük olarsa, avtonəqliyyat vasitəsinin konstruksiyası bir o qədər mükəmməl sayılır.

Avtoqatar –furqonların avtomobillərin təyinatı və sinifləşdirilməsi.

Xarici təsirlərdən qorunması tələb olunan yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulmuş, sərt örtüklə avadanlıqlaşdırılmış kuzalı xüsusişədirilmiş avtonəqliyyat vasitələrinə (XANV) avtoqatar –furqon və ya furqon avtomobillərə deyilir.

Təyinatına və əsas sinifləşmə xüsusiyyətinə görə furqonlar:

- universal (ümumi təyinatlı)
- izotermik
- refrijerator
- ixtisaslaşdırılmış olurlar.

Universal furqonlar – qablaşdırılmış və qablaşdırılmamış sənaye və qida sənayesi mallarının daşınması üçün nəzərdə tuturlar.

İzotermik və refrijerator tipli furqonlar- tez xarab olan yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulurlar.

İxtisaslaşdırılmış furqonlar – çörək, heyvan, mebel, poçt və s. kimi yüklərin daşınması üçün nəzərdə tutulurlar. Furqonlar avtomobilin və ya qoşqu və yarımqoşquların şassi üzərində quraşdırılırlar. Komplekləşdirilməsinə görə furqonlar vaqon tipli və ya ayrı kabinəli də olurlar. Qapılarının sayına və qapılarının yerləşməsinə görə furqonlar bir və ya çox qapılı olurlar. Çardaxlarının konstruksiyalarına görə furqonlar ; bağlı, açılan, şarnirli- qalxan tipli də ola bilirlər. Korkas və üzlük materiallarına görə furqonlar; taxta və ya metal karkasdan, fanerkadan, poladdan, alüminium və ya plasmas üzlüklərdən ibarət ola bilər.

Furqonların konstruksiyalarına qarşı qoyulan tələblər:

- yükün xarakteristikasına və növbəliliyinə uyğunluq;
- möhkəmlik və uzunömürlülük;
- daşınacaq yüklərin yük sahəsinə və yük tutumuna uyğunluq;
- daşınan yükün növünə uyğunluq;
- minimal qabarit ölçülər;
- yüklənmə hündürlüyü;
- döşəmənin düzlüyü;
- qapıların yerləşməsi və sayı;
- normativ tələblərə, işıqlanmaya, ventilyasiya sistemə, texniki təhlükəsizlik qaydalarına cavab verməs;

Universal və ixtisaslaşdırılmış furqonlar, furqon qruplarının böyük əksəriyyətini təşkil edirlər. Bunlar yükləri yalnız xarici təsirlərdən qoruyurlar. Bu kuzalar tam metal, bəzən taxta üzlüklü, içəridən metal listlərlə örtülmüş, aparan konstruksiyalı, düzbucaq formalı, düz döşəməyə malik olurlar. İki laylı arxa qapıdan ibarət olurlar. Bəzi hallarda bu furqonlar yükqaldırıcı bortlarla avadanlıqlaşdırılırlar.

İzotermik furqonlar – termoizolyasiyalı kuzaların hesabına, yük yerinə yığılmış yüklər üçün, müəyyən olunmuş temperatur rejimlərini saxlamaq üçün nəzərdə tutulurlar.

Refrijeratorlu furqonlar – termoizolyasiyalı kuzalarda , müvəqqəti və daimi soyuqlaşdırıcıların köməyiylə, yük yerində yüklərin müəyyən olunmuş temperaturda saxlanmasını təmin edirlər. Müvəqqəti soyudulma, kuzaya verilən temperaturu müəyyən vaxt ərzində saxlamaq qabiliyyətinə malikdir, daimi soyudulma qurğuları isə, kompressor vasitəsilə soyuqdaşıyıcıların parlandırılması (freon qazının) metoduna əsaslanır. Refrijeratorlu furqonlar əsasən 3 sinfə bölünür. Bu furqonlar izolyasiyalı kuzalara malik olub, soyuducu qurğularla təmin olunurlar və buzladılmış məhsulları uzaq məsafələrə daşımaq üçün nəzərdə tutulurlar. Refrejeratorların kuzalarının içərisində hava soyudulur, sonra isə soyuq vəziyyətdə 12 saat ərzində 12° -dən 0° -yə saxlanılır. Bu cür refrejeratorlar A – sinfinə aid edilir; 12° dən -10°C – yə qədər soyudulan havalı refrejeratorlar. B sinfinə, 12° -dən -20°C yə qədər olan refrijeratorlar isə C sinfinə aid olurlar.

Zil 130 avtomobilinin bazası üzərində qurulmuş refrijeratorlu furqonlar, Rusiyanın Lutsk şəhərində B sinfinə uyğun olaraq istehsal edilirlər. Buna, LUM 3890-B refrejerator furqonlarını misal gətirmək olar. Bu furqonlar tam metal kuzadan ibarət olub, daxildən paslanmayan metal listlərlə düzəldilmişdir. Kuzasının termoizolyasiyasında isə penoplast materiallardan istifadə olunmuşdur.

Refrijeratorlu – furqonların soyudulma üsulları.

Refrejeratorlu – furqonların kuzalarının daxili soyudulması, soyuducu mənbələrin hesabına təmin olunur. Soyuducu mənbələr iki hissəyə ayrılır:

- 1) Müvəqqəti soyudulma mənbələri;
- 2) Daimi soyudulma mənbələri;

Müvəqqəti soyudulma mənbələri , kuzanın daxilindəki havanın tələb olunan temperaturunu, məhdud müddət ərzində saxlaya bilir. Bu qrupa adətən, (quru buzlar, evtektik məhsullar və sıxılmış qazlar), bir haldan başqa hala (bərk haldan, maye qazşəkilli hala) ətraf mühitin istiliyini udaraq, çevrilən bəzi maddələr aid edilirlər. Quru buzlar (kristalşəkilli karbon- turşusu) kuzanın içərisində xüsusi çəkildə və ya kuzanın xarici və daxili üzlüklərinin arasında ayrılmış xüsusi ciblərdə yerləşdirilirlər. Onu hətta , soyuducu cihazın ilanvari aralıq soyuqdaşıyıcısı ilə birlikdə istifadə edirlər.

Temperaturun nizamlanması, quru buzla soyudulan həcmnin sahəsinin dəyişdirilməsi təmin

edilir.Bu qurğunun üstünlüyü kuzanın içərisində aşağı temperaturun saxlanması (karbon turşusunun bərk haldan, qaz şəklinə çevrilməsi -78°C –də baş verir) və təmizliyin qorunmasıdır.Çatışmazlığı isə quru buzların mayadəyərinin yüksək olmasıdır.

Effektiv məhlullar, mineral və ya metallik duzların və orqanik qarışıqların sulu məhluludur.Ən effektiv soyuqdaşıyıcı isə diflormetan (freon 30) sayılır.Kuzaların soyudulması üçün, buzladılmış effektiv məhlulların əridilməsi, zerotor və soyuducu akkumulyatorların köməyi ilə həyata keçirilir.İçərisində effektiv məhlul da zeratorlar (xüsusi qablar) əvvəlcə, stasionar soyuducularda soyudulur, sonra isə refrijeratorların kuzalarına qoyulur.Zeratorların əriməsi zamanı kuzadakı isti hava udulur soyuq isə kuzanı soyudur.Kuzanın temperaturu -2 dən -9°C –yə qədər saxlanılır.Soyuğun saxlanma müddəti isə $12\div 15$ saata qədər çəkir.Bu soyudulmanın üstün cəhətləri, zeratorlardan bir neçə dəfə təkrar istifadə olunmadır: Çatışmazlığı isə veratorların soyudulması üçün soyuducu stansiyaların azlığı, onların dəyişilməsinə sərf edilən işçi qüvvəyə və xidmətə çəkilən xərcləri çox olmasıdır.Soyuq akkumulyatorları,içərisində ilanvari boruları olan yastı qablardan ibarətdir.Bu qablardakı effektiv məhlul buzladılır və soyuqdaşıyıcı ilanvari borular, avtomobildə quraşdırılmış enerji stansiyalarına qoşularaq, sirkulyasiya edilir.

Daimi soyudulma mənbələri kuzanın içərisindəki verilən aşağı temperaturu, xarici enerji mənbələrinin köməyi olmadan saxlayabilir.Bu soyudulma mənbələrinin üstün cəhəti – hərəkətini dartqı avtomobilinin mühərrikdən və ya xüsusi ayrıca mühərrikdən olan soyuducu kompressor qurğusunun köməyi ilə həyata keçirməsidir.Bu soyutma sisteminin çatışmaz cəhəti isə, mühərrikin həтта dayanacaqda belə işlək vəziyyətdə qalmasıdır.Bu çatışmazlığı aradan qaldırmaq üçün, bəzən xaric stasionar qovşaqdan qidalanan elektrik mühərriklərindən istifadə edirlər.(İllarionov 166 şəkl)- də, tipik soyuducu kompressor qurğusunun sxemi

göstərilir.1 kompressoru gücləndirici 18 klapanı və paylayıcı 5 kranı vasitəsilə, kondensasiya təzyiqinə qədər sıxılmış, pərsəkilli soyuqdaşıyıcısını (freon 12 və ya 22), kondensatorun 4 ilanvari borusuna ötürür harada ki o,mayeyə çevrilir və istiliyi ətrafa ötürür.Kondensator ventilyatorla üfürülən, örtükdə yerləşdirilir.Sonra maye şəkilli freon 3 ventilindən, 2 blokundan, 14 nəmləndirici yağayırıcısından, 13 genişlənmə klapanından və 12 kollektorundan keçərək, parlandırıcı ilanvari 11 borularına ötürülür və orada qaz şəklinə çevrilir, bu zaman ətraf mühitin istiliyini udur.(örtükdən ventilyatorla üfürülən havadan). Bundan sonra qazşəkilli freon, 9 kollektorundan, 8 patronundan,16 istilikayırıcısından ,

15 akumlyatoru və 17 klapanı vasitəsilə kompressorla sorulur. Termostatın köməyi kuzada temperatur daima saxlanılır. Verilən temperatur həddinə çatdıqda kompressor dayanır, temperatur artan zaman avtomatik işə düşür.

Müasir refrejeratorlu furqonların konstruksiyasında, soyuducu qurğular furqonun qabaq panelində quraşdırılır. Soyuducu-güc qurğusu isə kuzanın xaricində, parlandırıcı və ventilyator kuzanın içərisində ayrılmış dəlikdə yerləşdirilir.

