

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**TRANSPORT VOSITALARINING TUZILISHI VA NAZARIYASI fani
bo'yicha**

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Namangan

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:
№ _____
2018 yil. « ____ » _____

“TASDIQLAYMAN”
O'quv ishlari bo'yicha prorektor
_____ dots. B.Ergashev
“ ____ ” _____ 2018 yil

“YER USTI TRANSPORT TIZIMLARI” KAFEDRASI

**Madraximov A, Ustaboyev. A, Valiyeva G.
TRANSPORT VOSITALARINI TUZILISHI VA
NAZARIYASI**

Namangan – 2018

Transport vositalarini tuzilishi va nazariyasi o'quv-uslubiy majmua
5310600-Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi va 5610100-
Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishlari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar

Er usti transport tizimlari kafedrasida katta
o'qituvchisi A.Madraximov, assistentlar A.
Ustaboyev, G.Valiyeva

Taqrizchi

Er usti transport tizimlari kafedrasida dotsenti
A.S.Polvonov

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-
uslubiy kengashining _____2018-yil yig'ilishida (_-sonli majlis bayoni)
ko'rib chiqildi va foydalanishga tavsiya etildi. (ruyhat raqami №_____)

MUNDARIJA

I.	SILLABUS	5
II.	FANNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI	35
III.	NAZARIY MATERIALLAR	41
1	Kirish	42
2	Transport vositasining umumiy tuzilishi	51
3	Dvigatel	55
4	Krivoship-shatunli mexanizm	66
5	Gaz taqsimlash mexanizmlari	73
6	Sovitish tizimi	80
7	Moylash tizimi	85
8	Benzinli dvigatellarning ta'minlash tizimi.	89
9	Gaz balonli avtomobillar dvigatelining ta'minlash tizimi	99
10	Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi	102
11	Transmissiya. Ilashish mufasi	110
12	Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.	118
13	Kardanli uzatma.	125
14	Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o'qlar.	130
15	Avtomobilning yurish qismi.	139
16	Rul boshqarmasi	149
17	Tormoz boshqarmasi	153
18	Ixtisoslashtirilgan transport vositalari	157
19	Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalar	161
20	Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarkatlanishga qarshilik kushlari.	164
21	Avtomobilning xarakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.	180
22	Avtomobilning tormozlanish xususiyati	190
23	Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi xususiyati	197
24	Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unligi xususiyati	202
25	Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati	215
26	Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati	219
27	Avtomobilning ekalogik xususiyati	225
IV	TAJRIBA VA AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI	242
V	KEYSLAR BANKI	326
VI	MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI	330
VII	GLOSSARIY	334
VIII	ADABIETLAR RO'YXATI	340

SILLABUS

Fanning qisqacha tavsifi				
OTM ning nomi va joylashgan manzili:	Namangan muhandislik-qurilish instituti			Islom Karimov ko'chasi 12-uy
Kafedra:	Er usti transport tizimlari		Transport fakulteti tarkibida	
Ta'lim soxasi va yo'nalishi:	300000 – Ishlab chiqarish va texnik sohasi 600000- Xizmatlar sohasi 110000 - Pedagogika		5310600-“Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi” 5610100- Xizmatlar sohasi (Avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan	
Fanni olib boradigan o'qituvchilar to'g'risida ma'lumot	k.o'q Madraximov Alloberdi Maxamadalievich ass. Valieva Gulshan Fayzimurotovna		alloberdimadraximov@umail.uz	
Dars mashg'uloti o'tkazishning vaqti va joyi:	O'quv-uslubiy bo'lim tomonidan ishlab chiqilgandars jadvali asosida 2-bino 411, 314, 313 auditoriyalarda		Kursning boshlanish va davom etish muddati 4-5-6 semestrlar davomida	Ta'lim yo'nalishlari o'quv rejasiga muvofiq 2-kurs 4-semestr va 3-kurs 5-6 semestrlarda
Individual grafik asosida professor-o'qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti:	Xaftaning Seshanba,Payshanba kunlari			
Fanga ajratilgan o'quv soatlarning o'quv turlari bo'yicha taqsimoti	Auditoriya soatlari			Mustaqil ta'lim
	ma'ruza	Amaliy	tajriba	
5-semestr	54	-	36	52
6-semestr	36	17	17	52
Fanni boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi (prorekvizitlari)	Oliy matematika, fizika, materiallar qarshiligi, mashina va mexanizmlar nazariyasi, mashina detallari va nazariy mexanika kabi fanlar bilan uzviy bogliqdir			
Fanning mazmuni				
Fanni dolzarbligi va qisqacha mazmuni	Fanni o`qitishdan maqsad talabalarda transport vositalarining tasnifi, tuzilishi,ishlash jarayoni hamda muayyan ekspluatatsion sharoitda effektiv darajada ishlash imkoniyatini aniqlash va uning konstruksiyasini berilgan sharoitga qay darajada moslashganligini baholash usullari bo`yicha yo`nalish			

	profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir. Fanning asosiy vazifalari quydagilardan iborat: -avtomobil va ixtisoslatirilgan transport vositalarining taraqqiyot va istiqbollari, transport va ixtisoslashtirilgan transport vositalarining taraqqiyot va istiqbollari, transport va ixtisoslashtirilgan vositalarini turlari, qismlari, uzellari, mexanizmlari, tizimlarning o'zaro joylashuvini bilish; -mexanizm agregatlarining vazifasi, tuzilishi va ishlashini bilish; -avtomobil va ITVning texnik tavsif va o'lchamlari hamda tashqi sharoitning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sirini bilish; Ushbu fan ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari hamda kurs ishi kabi o'qitish turlaridan iborat. Fanni o'qitish jarayonida zamonaviy yangi pedagogik texnologiyalar, zamonaviy o'zbek avtomobillarining konstruktsiyalari va chet el avtomobillari. EHM, virtual laboratoriyalar, animatsiyali darslik va o'quv qo'llanmalardan foydalanish ko'zda tutilgan.
Talabalar uchun talablar	-xalq xo'jaligida TVning ahamiyati haqida; - TVni tasniflanishi haqida; - TVni ekspluatatsion xususiyatlari haqida; - TVni takomillashtirish yo'nalishlari haqida; - kuch agregati xususiyatlari va ish sharoitining transport vositalari texnik ekspluatatsion ko'rsatkichlariga ta'siri haqida tasavvurga ega bo'lishi; - ilmiy-texnik adabiyotlardan foydalanish; - transport ishlarini bajarish sharoitlari uchun dvigatelning asosiy ish va tavsif ko'rsatkichlarini aniqlash; - transport vositalarining asosiy ilmiy-texnikaviy muammolari va taraqqiyot istiqbollari; -TVni vazifasi, agregatlari mexanizmlari va tizimlari tuzilishi; - TV ekspluatatsion xususiyatlarining ko'rsatkichlari; - TVga asosiy texnik-iqtisodiy talablar; - TV samaradorligi mezonlarini bilish va ulardan foydalana olish; - TVni hisoblash va muayyan ishlatish sharoitlari uchun ularni komplektlash; - TV ning muayyan foydalanish sharoitlariga moslashuvini va samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalarni ishlab chiqish; - Muayyan ishlatish sharoitlari uchun transport vositalarini tanlash va komplektlash; - TV ning foydalanish xususiyatlari ko'rsatkichlarini hisoblash; - TV konstruktsiyasini tahlil qilish va baholash ko'nikmalariga ega bo'lish kerak.
Elektron pochta	Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron

orqali munosabatlar tartibi	pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muxokama qilinmaydi, lekin oraliq, joriy va yakuniy nazoratlar institut xududida belgilangan auditoriyalarda dars davomida amalga oshiriladi.
--	---

**Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha
TAQSIMOTI**

**“Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi” fanidan mashg'ulotlarning
mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:**

№	Mavzularning nomlari	Jami soat	Aud. soati			Mustaqil ta'lim
			YeUTTUE yo'nalishi			
			ma ruz	Tajriba	Amaliy	
1	2	3	8	6	7	8
5-semestr						
1	Kirish	7	2	1		4
2	Transport vositasining umumiy tuzilishi	5	2	1		2
3	Dvigatel	5	2	1		2
4	Krivoship-shatunli mexanizm	7	2	1		4
5	Gaz taqsimlash mexanizmlari	7	2	1		4
6	Sovitish tizimi	7	2	1		4
7	Moylash tizimi	7	2	1		4
8	Benzinli dvigatellarning ta`minlash tizimi.	7	4	1		2
9	Gaz balonli avtomobillar dvigatelining ta`minlash tizimi	5	2	1		2
10	Dizel dvigatelining ta`minlash tizimi	9	4	1		4
11	Transmissiya. Ilashish mufasi	8	2	2		4
12	Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.	10	4	2		4
13	Kardanli uzatma.	5	2	2		1
14	Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o`qlar.	8	4	2		2
jami		97	36	18		43
6-semestr						
1	Avtomobilning yurish qismi.	10	2	2	2	4
2	Rul boshqarmasi	10	2	2	2	4
3	Tormoz boshqarmasi	10	2	2	2	4
4	Ixtisoslashtirilgan transport vositalari	10	2	2	2	4
5	Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalari	15	4	4	1	6
6	Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarkatlanishga qarshilik	15	4	4	1	6

	kushlari.					
7	Avtomobilning xarakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.	15	4	4	1	6
8	Avtomobilning tormozlanish xususiyati	13	4	4	1	4
9	Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi xususiyati	11	2	2	1	6
10	Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unligi xususiyati	9	2	2	1	4
11	Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati	9	2	2	1	4
12	Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati	9	2	2	1	4
13	Avtomobilning ekalogik xususiyati	9	2	2	1	4
Jami		145	34	34	17	60
Umumiy		242	70	52	17	103

“Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi” fanidan mashg’ulotlarning mavzular va soatlar bo’yicha taqsimlanishi:

№	Mavzularning nomlari	Jami soat	Aud. soati			Mustaqil ta’lim
			YeUTTUE yo’nalishi			
			ma`ruza	Tajriba	Amaliy	
5-semestr						
1	Kirish	6	2	2		2
2	Transport vositasining umumiy tuzilishi	8	4	2		2
3	Dvigatel	8	4	2		2
4	Krivoship-shatunli mexanizm	5	2	2		1
5	Gaz taqsimlash mexanizmlari	5	2	2		1
6	Sovitish tizimi	5	2	2		1
7	Moylash tizimi	5	2	2		1
8	Benzinli dvigatellarning ta`minlash tizimi.	7	4	2		1
9	Gaz balonli avtomobillar dvigatelining ta’minlash tizimi	5	2	2		1
10	Dizel dvigatelining ta`minlash tizimi	8	4	2		2
11	Transmissiya. Ilashish mufasi	6	2	2		2

12	Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.	8	4	2		2
13	Kardanli uzatma.	6	2	2		2
14	Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o`qlar.	8	4	2		2
15	Avtomobilning yurish qismi.	10	6	2		2
16	Rul boshqarmasi	6	2	2		2
17	Tormoz boshqarmasi	8	4	2		2
18	Ixtisoslashtirilgan transport vositalari	6	2	2		2
jami		120	54	36		30
6-semestr						
1	Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalar	16	4	2	2	8
2	Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarkatlanishga qarshilik kushlari.	16	4	2	2	8
3	Avtomobilning xarakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.	16	4	2	2	8
4	Avtomobilning tormozlanish xususiyati	16	4	2	2	8
5	Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi xususiyati	16	4	2	2	8
6	Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unligi xususiyati	16	4	2	2	8
7	Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati	14	2	2	2	8
8	Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati	14	4	1	1	8
9	Avtomobilning ekalogik xususiyati	18	4	2	2	10
Jami		142	34	17	17	74
Umumiy		262	88	53	17	104

“Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi” fanidan mashg’ulotlarning mavzular va soatlar bo’yicha taqsimlanishi:

№	Mavzularning nomlari	Jami soat	Aud. soati			Mustaqil ta’lim
			XS (AT) yo’nalish			
			ma`ruza	Tajriba	Amaliy	
1	2	3	8	6	7	8
4-cemestr						
1	Kirish	8	2	2		4
2	Transport vositasining umumiy tuzilishi	8	2	2		4
3	Dvigatel	8	2	2		4
4	Krivoship-shatunli mexanizm	8	2	2		4
5	Gaz taqsimlash mexanizmlari	8	2	2		4
6	Sovitish tizimi	8	2	2		4
7	Moylash tizimi	8	2	2		4
8	Benzinli dvigatellarning ta`minlash tizimi.	6	2	2		2
9	Gaz balonli avtomobillar dvigatelining ta`minlash tizimi	6	2	2		2
10	Dizel dvigatelining ta`minlash tizimi	6	2	2		2
11	Transmissiya. Ilashish mufasi	6	2	2		2
12	Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.	6	2	2		2
13	Kardanli uzatma.	6	2	2		2
14	Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o`qlar.	6	2	2		2
15	Avtomobilning yurish qismi.	6	2	2		2
16	Rul boshqarmasi	6	2	2		2
17	Tormoz boshqarmasi	6	2	2		2
18	Ixtisoslashtirilgan transport vositalari	6	2	2		2
jami		122	36	36		50
5-cemestr						
1	Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalari	14	4	2	2	6
2	Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarkatlanishga qarshilik kushlari.	13	4	2	2	5
3	Avtomobilning xarakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.	14	4	2	2	6

4	Avtomobilning tormozlanish xususiyati	9	2	1	1	5
5	Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi xususiyati	14	4	2	2	6
6	Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unligi xususiyati	12	4	2	2	4
7	Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati	14	4	2	2	6
8	Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati	14	4	2	2	6
9	Avtomobilning ekalogik xususiyati	14	4	2	2	6
Jami		118	34	17	17	50
Umumiy		240	70	53	17	100

Reyting baholash mezonlari

№	Nazorat turidagi topshiriqning nomlanishi	Maksimal yig'ish mumkin bo'lgan ball	O'tkazish vaqti
I. Oraliq nazoratdagi ballar taqsimoti		30 ball	
Ma'ruza mashg'ulotlarida			
1	Talabanning ma'ruza mashg'ulotlarida faol ishtirok etishi, muntazam ravishda konspekt yuritib borganligi uchun	4	Semestr davomida
2	Mustaqil ravishda berilgan topshiriqlarni bajarganligi uchun (referat, esse, kollokvium, amaliy topshiriqlar: testlarni topshirishi, keys stadi, o'quv loyixalari va b.q)	8	Semestr davomida
3	Birinchi va ikkinchi oraliq nazoratlar ma'ruzachi tomonidan olinadi	18	Rejadagi mavzulardan keyin o'quv jarayoni jadvali asosida
II. Joriy nazoratdagi ballar taqsimoti		40 ball	
Tajriba , amaliy mashg'ulotlarda			
4	Talabanning mashg'ulotlarda faol ishtirok etganligi, mustaqil topshiriqlarni (referat va taqdimotlarni) bajarganligi uchun	12	Semestr davomida
5	Birinchi va ikkinchi joriy nazoratlar (tajriba yoki amaliy mashg'ulotini dars davomida topshirganligi	28	Rejadagi mavzulardan keyin o'quv jarayoni jadvali asosida
III. Yakuniy nazorat		30 ball	Semestrni oxirgi ikki haftasida
jami		100 ball	Semestrni oxirgi ikki haftasida

Talabanning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichining namunaviy mezonlari:		
№	Talabanning fanni o'zlashtirish darajasi (bilim, ko'nikma va malaka darajasi)	Ballar
A	Xulosa va qarorlar qabul qilish	86-100 ball
	Ijodiy fikrlay olish	
	Mustaqil mushoxada yurita olish	
	Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish	
	Mohiyatini tushuntirish	
	Bilish, aytib berish	
	Tasavurga ega bo'lish	
B	Mustaqil mushoxada yurita olish	71-85 ball
	Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish	
	Mohiyatini tushuntirish	
	Bilish, aytib berish	
	Tasavurga ega bo'lish	
V	Mohiyatini tushuntirish	55-70 ball
	Bilish, aytib berish	
	Tasavurga ega bo'lish	
G	Aniq tasavurga ega bo'lmaslik	0-55 ball
	bilmaslik	

NAZARIY MASHG'ULOTLARNING MAZMUNI.

1- mavzu. Kirish.

Fanning maqsad va vazifalari. Avtomobil sanoatining taraqqiy etish tarixi. Avtomobil transportining Respublika ijtimoiy-iqtisodiyoti rivojidadagi ahamiyati.

«Avtomobil» so'zi grekcha «autos»-o'zi va lotincha «mobilis»-harakatlanuvchi so'zlar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib «O'zi- harakatlanuvchi» degan ma'noni bildiradi.

1996 yilga kelib Andijon viloyatining Asaka shaxrida «O'zDEU avto» avtomobil zavodi to'liq ishga tushirildi. Yiliga 200 mingga yaqin juda oz yonilg'i sarf etadigan ikki turdagi kichik va o'rta, kichik litrajli *Tiko* va *Neksiya* rusumli yengil avtomobillar hamda Damas rusumli kichik mikroavtobus ishlab chiqarila boshlandi.

Avtomobillar vazifasiga ko'ra yengil, yuk, yo'lovchi maxsus (yong'in o'chiruvchi, sanitariya, avtokran, benzin tashuvchi, suv sepuvchi, qurilish mashinalari va hokazo) ixtisoslashtirilgan (tortqich, un, tsement, beton aralashtirgich, qurilish uchun ferma, uzun trubalarni tashuvchi traktor va ekskavatorlarni tashuvchi) avtomobillarga bo'linadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

2-Mavzu. Transport vositasining umumiy tuzilishi.

Umumiy ma'lumotlar. Transport vositasining tarifi va vazifasi. Pasajir transport vositasi. Yuk transport vositasi. Tirkama transport vositasi. Avtomobil konstruksiyasining rivojlanish tarixi. Avtomobilning umumiy tuzilishi. Texnikaviy xarakteristikalar va belgilanishi (markirovkalanishi).

Avtomobillar vazifasiga ko'ra, transport, maxsus ixtisoslashgan poyga va o'tag'on avtomobillarga bo'linadi.

Maxsus avtomobillar ma'lum ishlarni bajarishga imkon beradigan mexanizm-qurilma va uskunalar bilan jixozlangan.

Poyga avtomobillari sport avtomobillari bo'lib, avtomobil sport poygasida qatnashish uchun mo'ljallangan.

Avtobuslar vazifasiga qarab: shahar atrofida, shahar ichida, shaharlararo, ma'lum joylarga qatnaydigan va umumiy ishlarda foydalaniladigan bo'ladi.

Avtobuslar uzunligiga qarab: 5 m juda kichik (mikroavtobus); 6-7,5 m kichik; 8-9,5 m o'rtacha; 10,5-12 m katta avtobuslarga bo'linadi.

Engil avtomobillarga o'rnatilgan dvigatellarni ishchi hajmiga qarab: 1,2 l gacha o'rta kichik; 1,2-1,8 l kichik; 1,8-3,5 l o'rta va 3,5 litrdan ortiq katta litrajli bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

3-Mavzu. Dvigatel.

Avtomobil dvigatelinig tasnifi, umumiy tushunchalar va asosiy parametrlari. Turli dvigatellarni ishlash prinsiplari, to'rt takli dvigatellar, ikki taktli dvigatellar, rotor porshenli dvigatellar, gaz trubinali dvigatellar. Dvigatelning konstruksiyalari. Dvigatellarni mexanizm va tizimlari.

Dvigatel yonuvchi ish aralashmaning yonishidan xosil bo'lgan kimyoviy issiqlik energiyani mexanik energiyaga aylantirib beradi va avtomobilni harakatlanishi uchun energiya sarflaydigan mashina. Ichki yonuv dvigateli tuzilishi bo'yicha: porshenli, elektr, gaz trubinali, reaktiv, rotor-porshenli, maxovik, bug', orbital va stirinling dvigatellar bo'ladi.

Avtomobillarga o'rnatiladigan porshenli ichki yonuv dvigatellari qo'yidagi turlarga bo'linadi:

- ishlatiladigan yonilg'i turiga qarab: yengil suyuq yonilg'i - benzinda ishlaydigan yoki siqilgan suyuq gaz bilan ishlaydigan karbyuratorli dvigatellar, og'ir suyuq yonilg'ida ishlaydigan dizel dvigatellari.

- yonuvchi aralashma xosil qilish usuliga qarab, silindr tashqarisida aralashma xosil qiluvchi karbyuratorli dvigatellar va silindr ichida aralashma xosil qiluvchi dizel dvigatellari.

- ishchi aralashmaning alangalanish bo'yicha elektr uchkuni bilan alangalanadigan karbyuratorli dvigatellar bilan va siqish natijasida qizigan sof havoga purkalgan yonilg'i zarralari tegib o'z-o'zidan alangalanadigan dizel dvigatellari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

4-Mavzu. Krivoship-shatunli mexanizm (KShM).

KShM tarifi va vazifasi. KShM konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari. TSilindrlar blokining kallagi, porshen, porshen xalqalari, porshen barmog'i, shatun, tirsakli val, maxovik.

Krivoship shatunli mexanizm silindrlarda ishchi aralashmaning yonishidan xosil bulgan gaz bosimini porshen orqali qabul qilib, porshenning ilgarilanmay qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.

Krivoship shatunli mexanizmlarning joylashuv tartibi bo'yicha bir yoki ikki qatorli bo'ladi. Silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarning silindrlari orasidagi burchak 180^0 dan kam bo'lsa (90^0) bu holda ular V-simon dvigatellar (ZIL-130, KamAZ-740, GAZ-53, YaMZ-236, BelAZ, «O'zOtoyol», KrAZ avtomobillari) deyiladi va 180^0 ga teng bo'lsa, ikki qatorli dvigatellar deyiladi. Bunday dvigatellarning bo'yi va vazni bir qatorli dvigatellarnikiga nisbatan ancha kichik bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

5-Mavzu. Gaz taqsimlash mexanizmi (GTM).

GTM tarifi, vazifasi va tasnifi. GTM konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: klapanlar: yo'naltiruvchi vtulka: turtkich: shtanga: koromislo: taqsimlash vali: taqsimlash vali yuritmasi: gidrokompensator. Gaz taqsimlash fazasining tavsifi va diagrammasi.

Gaz taqsimlash mexanizmi kiritish jarayonida yonuvchi aralashma (karbyuratorli va gazli dvigatellarda) yoki tozalangan havoni (dizellarda) o'z vaqtida silindr ichiga kiritish siqish va ish (kengayish) jarayonlarida esa silindrni tashqi muhitdan cheklab qo'yish hamda chiqarish jarayonida ishlatilgan gazlarni o'z vaqtida silindrlardan tashqi muhitga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Avtomobil dvigatellariga asosan klapanli gaz taqsimlash mexanizmi o'rnatiladi. Dvigatelning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari tsilindriga kirgan yonuvchi aralashma yoki havoning hajmiga klapanlarni o'z vaqtida ochilib va yopilishiga, klapanlarning jipsligiga hamda silindrni sifatli tozalanishiga bog'liq bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

6-Mavzu. Sovitish tizimi.

Sovitish tizimining tarifi, vazifasi va tasnifi. Sovitish suyuqligi. Sovitish tizimining konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: radiator: jalyuzi: suyuqlik nasosi: ventilyator: gidromufta: termostat.

Dvigatel silindrlarida yonuvchi aralashma yonayotganda, dvigatel qismlari qizib kengayadi, natijada birikmalardagi qismlar tez yeyiladi va qadalib qolishi mumkin, dvigatel bloki qiziydi, unga tegib turgan qistirgichli prokladkalar, rezinali salniklar, elektr simlarining izolyatsiyalari quyib qolishi va taglikdagi moy suyulib uning moylash xususiyati kamayayib ketishi mumkin.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

7-Mavzu. Moylash tizimi.

Moylash tizimining tarifi vazifasi va tasnifi. Moylash usullari. Moylash tizimini konstruksiyasining tuzilishi va ishlash printsipti: Moy nasosi. Moy filtrlari. Moy osti tog'orasi (paddon). Moy radiatori. Klapanlar. Karterni shamollatish.

Dvigatelning bir-biriga biriktirilgan qismlari katta yuklanishlarda ishqalanib ishlashi ularning yeyilishiga va qizishiga olib keladi. SHuning uchun qismlar orasidagi ishqalanishni kamaytirish ularning sirtlarini sovitish, yeyilish natijasida hosil bo'lgan metal zarrachalarini chikarib tashlash va kislarni zanglashdan saqlash uchun qism yuzalariga uzlo'qsiz ravishda moy yuborib turish zarur. Bu vazifani dvigatelning moylash tizimi bajaradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

8-Mavzu. Benzinli dvigatellarning ta'minlash tizimi. Karbyuratorli dvigatellarning ta'minlash tizimining tarifi vazifasi va umumiy sxemasi. Yonuvchi aralashma va uni tayyorlash. Karburator qurilmalarining sxemalari va ularning ishlash printsipti. Ta'minlash tizimining asboblarining tuzilishi va ishlash printsipti: filtirlar: yonilg'i nasosi: kiritish va chiqarish quvirlari: yonilg'i baki: so'ndirgich.

Yonilg'i purkash tizimining karbyuratorli ta'minlash tizimiga nisbatan afzalliklari. Yonilg'ini purkash tizimining sxemasi va ishlash printsipti. Purkash tizimi tarkibiy qismlarining vazifasi va tuzilishi: elektr yonilg'i nasosi: rampa: forsunka: bosim roslagich: drosel patrupkasi: drosel zaslonkasi xolati datchigi: salti ishlash roslagichi.

Yonilg'i bilan ta'minlash bilan tizimi ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, yonilg'i bilan xavoni tozalash, ularda kerakli tarkibda yonuvchi aralashma tayyorlash, aralashmani tsilindirga kiritish va ishlatilgan gazlarni tashqariga chikarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Benzinni purkab beruvchi tizim jadallik bilan an'anaviy karbyuratorli tizimlarni siqib chiqarmoqda. Benzinni purkab beruvchi tizimning karbyuratorli tizimga nisbatan afzalliklari quyidagilardan iborat:

- yonilg'i va havoni ajratilgan holda me'yorlash, berilayotgan havoga mos ravishda yonilg'ini turlicha berilishi;
- me'yorlashning asosiy dasturini ko'plab omillar bo'yicha korrektsiyalash (yuklanishlar va tezliklar rejimiga, havo va sovitish suyuqligining haroratiga, atmosfera bosimiga va boshqalarga qarab);
- ishlatilgan gazlarni λ -zondli tizimlarda neytrallash uchun aralashmani talab etilgandek aniq moslash;
- dvigatelning tejamkorligi, quvvati foiz ko'rsatkichlarini 5-15 foizga yaxshilash, tashhishlash, o'ziga-o'zi tashxis qo'yish;

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1-A2; A3; A4; A9; Q12; Q13; Q15; Q19.

9-Mavzu. Gaz balonli avtomobilar dvigatelining ta'minlash tizimi.

Gaz balonli ta'minlash tizimining umumiy sxemasi va ishlash printsiplari. Gazlarning asosiy xususiyatlari. Gazli dvigatellarning ta'minlash tizimida qo'llaniladigan jixozlarning vazifalari va tuzilishi.

Gaz ballonli avtomobillarda ishlatiladigan gazsimon yonilg'i tabiiy yoki suyultirilgan yonuvchi gazlar bo'lib, ular suyultirilgan neft gazi (SNG), siqilgan va suyultirilgan tabiiy gaz (STG) bo'ladi. STG da ishlovchi avtomobil dvigatellari keng tarqalgan. SNGlar ballonlarda saqlanadi, bu turdagi gazlar uch xil bo'ladi, ya'ni propan, butan va ularning aralashmalari. STG da xid bo'lmagani uchun unga o'tkir xidli gazsimon modda qo'shiladi. STG da ishlagan avtomobilning STG da ishlaganiga nisbatan afzalliklari bor: ballonlar soni kam, avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati yuqori. STG li ballonda gaz bosimi yuqori emas, ya'ni 16 kg/sm². SHu sababli ularni tashish xavfli emas, issiqlik berish qobiliyati yuqori, shu sababli dvigatelning quvvati yuqori. Bu gazni xavfsiz. Lekin suyuq gazlar bir yerga to'planib qolsa portlash xavfi bo'ladi. STG lar maxsus yuk avtomobillarda tashiladi, bu gazlar asosan metandan tashkil topgan. Siqilgan gaz holatdagi (STG) yonilg'ilar maxsus ballonlarda tashiladi. Ballondagi gaz bosimi 200 kg/sm² atrofida bo'ladi. Ularning issiqlik berish qobiliyati 8500 kkal/m³. Siqilgan gazda ishlovchi avtomobilning kamchiligi shundaki, silindrni to'ldirish koeffitsienti kam bo'lganligi sababli uning quvvati 10-20% ga pasayadi. Avtomobilga og'irligi 65-70 kgli ballondan 6-8 tasi o'rnatiladi. SHu sababli avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati pasayadi. Ballonlar maxsus gaz to'ldirish stantsiyalarida to'ldiriladi. Bir ballonga 10 m³ gaz to'ldiriladi. Siqilgan gazlar asosan propan yoki butandan tashkil topgan.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

10-Mavzu. Dizel dvigatellarining ta'minlash tizimi.

Dizel dvigateli ta'minlash tizimining tarifi, vazifasi va umumiy sxemasi. Dizel dvigatelining yonilg'i uzatish tizimi konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari yonilg'i purkalishini ilgarilatish muftasi: barcha rejimda regulyator: yuqori bosim yonilg'i nasosi: forsunka: yonilg'i xaydash nasosi.

Xavo bilan ta'minlash tizimi konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: xavo filtri: trubanadduv: trubina: kompressor.

Ishlatilgan gazlarni chiqarish tizimi konstruksiyasi tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: so'ndirgich: ejektor: pnevmotsilindr: motor tormozi.

“Sommon-rail” tizimining vazifasi va umumiy sxemasi. “Sommon-rail” tizimi konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: past bosimli kontur (yonilg'i baki, xaydash nasosi, yonilg'i filtri) yuqori bosim konturi (yuqori bosim nasosi, rampa, forsunka): elektron boshqaruv bloki va datchiklar.

Dizel dvigatelining yonilg'i bilan ta'minlash tizimi, ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, uni dag'al va mayin tozalash, yuqori bosim yonilg'i nasosida yuqori bosim hosil qilib, uni forsunka yordamida silindr ichidagi siqilgan

va qizigan havoga tuman shaklida purkash uchun hizmat qiladi. Dizel dvigatelida yonuvchi aralashma silindr ichida hosil bo'ladi. Dizellarda yonilg'ini purkash, yuqori bosim nasos va har bir silindrga yopiq holda o'rnatilgan forsunkadan iborat. Ta'minlash tizimi asosiy ikkita: pastki va yuqori shaxobchalardan iborat. Past bosim shaxobchasi yonilg'ining bakdan yuqori bosim nasosiga uzatadi. Yuqori bosim shaxobchasi esa, ma'lum miqdordagi yonilg'i ma'lum vaqtda bosim bilan dvigatelning silindrlariga uzatadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

11-Mavzu. Transmissiya. Ilashish muftasi.

Transmissiyaning ta'rifi vazifasi va tasnifi. Pog'onali mexanik transmissiya. Hidroxajmli transmissiya. Elektrik transmissiya. Hidroxajmli transmissiya. Ilashish muftasining ta'rifi, vazifasi va tasnifi. Friksion ilashish muftasi konstruktsiyasining tuzilishi va ularni ishlash printsiplari. Ilashish muftasi yuritmalarining tuzilishi va ishlash printsiplari.

Kuchlarning o'zgarishi avtomobilning tezligi, tezlanishi va yuklanishiga bog'liq bo'ladi. Qarshilik kuchlarini yengib harakatlanishi uchun dvigateldan kelayotgan burovchi momentni o'zgartirib turish lozim bo'ladi. Bu vazifani bajarish uchun avtomobillarda kuch uzatish qo'llaniladi. Demak, kuch uzatmasi dvigateldagi burovchi momentni bir-necha mexanizm va qurilmalar yordamida uning qiymatini va yo'nalishini o'zgartirib avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatish uchun xizmat qiladi. Kuch uzatma dvigateldan olinayotgan burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatish bo'yicha mexanik, gidroxajmli, aralashgan (gidrotexanik, elektromexanik) turlarga bo'linadi. Zamonaviy avtomobillarda asosan mexanik kuch uzatish qo'llaniladi. Kuch uzatma bir-biri bilan bog'langan ya'ni ulashish muftasi, uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma va yarim o'qlarda tuzilgan. Dvigatelning o'rnatilishi yetakchi g'ildirakning soni va joylashishiga qarab kuch uzatma turli konstruktsiyaga ega bo'lishi mumkin. Uzatmaning avtomobillarga tarqatilish qutisi ham bo'lib, u burovchi momentni yetakchi ko'priklarga taqsimlanadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

12-Mavzu. Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.

Uzatmalar qutisining tarifi vazifasi va tasnifi. Pog'onali mexanik uzatmalar konstruktsiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsiplari: karter: vallar: shestrniyalar: sinxronizatorlar: fiksatorlar: qulflar. Multipikator nima va demultipikatorning vazifasi sxemasi va ishlash printsiplari. Gidromexanik uzatmalar qutisining vazifasi va ishlash printsiplari. Taqsimlash qutisining ta'rifi vazifasi va tasnifi. Taqsimlash qutisi konstruktsiyasining tuzilishi va ishlash printsiplari.

Uzatmalar qutisi avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni va tezligini o'zgartirib turish uchun, kerakli paytda ularning yo'nalishini ham o'zgartirib berish va avtomobil to'xtab turganda yoki inertsia bilan yurib ketayotganda salt ishlab turgan dvigatelning tirsakli valini kuch uzatmadan uzoq muddatga ajratib qo'yish vazifasini bajaradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

13-Mavzu. Kardanli uzatma.

Kardan uzatmaning ta'rifi vazivasi va tasnifi. Kardanli uzatma konstruksiyasining tuzilishi va ishlash printsipti: kardan sharnirlari: kardan vallari: oraliq tayanch shmitsali brikma. Burchak tezliklari teng bulgan va teng bo'lmagan kardanli sharnirlarni tuzilishi va ishlashi.

Kardanli uzatma o'qlari bir-biriga to'g'ri yotmagan va o'z holatini o'zgartira oladigan vallar yordamida burovchi momentni kuch uzatmaning bir agregatidan boshqa agregatiga uzatib beradi. Avtomobilning kuch uzatmasiga o'rnatilgan kardanli uzatma dvigateldan olinadigan burovchi momentni uzatmalar qutisi orqali bitta yetakchi ko'priikka tarqatish qutisi yordamida bir nechta ko'priikka uzatib berishi lozim.

Avtomobil notekis yo'llarda yurganida yetakchi ko'prik ramaga nisbatan tik tekislikda tebranib, uzatish burchagi o'zgarib turadi. SHu sababli burovchi momentning uzatmalar qutisidan (yoki tarqatish qutisidan) yetakchi ko'priikka o'zgaruvchan burchak ostida uzatishda kardanli uzatmadan foydalaniladi. Kardan sharnirlar o'qlari bir-biriga nisbatan to'g'ri yotmagan vallardan burovchi momentni o'zaro uzatish uchun xizmat qiladi. Tepish va buralma tebranishlar xavfini kamaytirish uchun aksari zamonaviy avtomobillarda kardanli sharnirli hamda ikkita val shuningdek oraliq tayanchdan tashkil topgan kardanli uzatmadan foydalaniladi. Bunda uzatmaning uzayib qisqarishini ta'minlaydigan shmitsali birikma mavjud.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

14-Mavzu. Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o'qlar. Asosiy uzatmaning tarifi, vazifasi va tasnifi. Asosiy uzatmani konstruksiyasining tuzilishi va ishlash printsipti: yetakchi val: yetakchi va yetaklanuvchi shesterniyalar. Differentsiyalning ta'rifi vazifasi va tasnifi. Differentsiyal konstruksiyasining tuzilishi va ishlash printsipti: satelitlar qutisi: satelitlar yarim o'q shesterniyalari: satelitlar o'qi. Yarim o'qlarning tarifi vazifasi va tasnifi. Yarim o'qlarning konstruksiyasi.

Zamonaviy avtomobillarda o'lchamlari va massasi nisbatan katta bo'lmagan, tezyurarligi hisobiga yuqori quvvat xosil qiladigan dvigetellar qo'llanilmokda. Biroq shunga qaramay bu dvigetellar vallarida xosil bo'ladigan burovchi moment (agar bu momentni o'zgartirmasdan to'g'ridan-to'g'ri avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatilsa) avtomobilning turli yul sharoitlarida yura olishiga yetarli emas. Avtomobilning harakatlanishi uchun uning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni oshirish qisman uzatmalar qutisi yordamida bajarilishini yuqorida aytib utilgan. Lekin, avtomobil ish mobaynida ko'p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to'g'ri uzatmada harakatlanadi. Demak, to'g'ri uzatmada, dvigatel validagi burovchi moment o'zgarmasdan, ya'ni avtomobilning yura olishga yetarli bo'lmagan holda yetakchi g'ildiraklarga uzatilgan bo'lar edi. SHu sababli

avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni (aylanishlar chastotasini kamaytirish xisobiga) zarur miqdorga oshirish uchun transmissiyaga asosiy uzatma kiritiladi

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

15-Mavzu. Avtomobilning yurish qismi.

Ko'tarib turuvchi tizimning vazifasi va turlari. Ramaning vazifasi turlari va konstruksiyasi. Osmaning vazifasi tuzilishi va turlari. Osmaning konstruksiyasi. Amartizatorning ishlashi va konstruksiyasi. G'ildiraklarning vazifasi va turlari. SHinaning vazifasi, turlari va o'lchamlari. G'ildirakning to'g'ini gupchagi va birlashtiruvchi elementlarining tuzilishi. Boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rnatilish burchaklari. Kuzovning vazifasi va turlari: yengil avtomobil kuzovlari: avtobus kuzovlari: yuk avtomobil kuzovlari va kabina. Kuzovni shamollatish va isitish tizimi.

Avtomobil yo'lsiz chuqurliklar va past-baland tik bo'lmagan yo'lda harakatlanayotganda g'ildiraklarga zarba va turtki kuchlar ta'sir etadi, natijada avtomobil siltanib hamda tebranib harakatlanadi. Bo'lardan saqlanish uchun avtomobil ramasi yoki kuzovi elastik elementlar (ressora, prujina, amortizator, rezina xavoli yostikcha) yordamida ko'priklarga o'rnatiladi. Bu elastik elementlar avtomobil osmasini xosil qiladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

16-Mavzu. Rul boshqarmasi.

Rul boshqarmasini vazifasi va turlari. Rul boshqarmasini asosiy elementlari. Boshqariluvchi g'ildiraklarni barqarorlashtirish. Rul mexanizmining vazifasi ishlashi va konstruksiyasi. Rul yuritmasining vazifasi ishlashi va konstruksiyasi. Rul kuchaytirgichining vazifasi ishlashi va konstruksiyasi.

Avtomobil harakatlanayotganda uning yo'nalishini oldingi g'ildiraklarni burib o'zgartiriladi. Bu vazifani *Rul boshqarmasi* bajaradi.

Avtomobil burilayotganda uning barcha g'ildiraklari yonga sirpanmasdan g'ildirashi uchun bir nuqtada chizilgan aylanalar bo'yicha harakatlanishi lozim. Bu nuqtani (o) *burilish markazi* deb ataladi.

Avtomobillarda asosan globoidli chervyak-rolik, silindrik chervyak-sektor, hamda vint-sektor tipidagi ul mexanizmlari ishlatiladi. Ulardan globoidli chervyak-rolik tipidagi rul mexanizmi eng ko'p tarqalgan.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

17-Mavzu. Tormoz boshqarmasi.

Tormoz boshqarmasi tizimlarining vazifasi va turlari. Tormoz mexanizmining vazifasi, turlari va konstruksiyasi. Tormoz yuritmasining kuchaytirgichlarining vazifasi va ishlash printsipi. Prujina energoakumlyatorli tormoz kuamerasining ishlash printsipi. Antiblokirovkolovchitizimning vazifasi sxemasi va ishlash printsipi.

Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. Avtomobilning tekis yoki o'zaruvchan tezlikda shitob bilan balandlikka va inertsia kuchi bilan pastlikka harakatlanish hollari uchraydi. Avtomobil harakatlanishining hamma hollarida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish va to'xtatilgan avtomobilni o'z holatida qo'zg'atmasdan saqlab turish kerak bo'ladi. SHu maqsadda har bir avtomobilda, albatta ikkita: ish va to'xtatib turish tormoz tizimi bor. Avtomobillarning og'ir va o'ta og'ir ko'taruvchi modellarida esa qo'shimcha, yordamchi va avariya tormoz tizimlari ham bo'lib, ularning har biri ma'lum vaziyatda o'z vazifasini bajaradi. SHu nuqtai nazardan qaralganda avtomobil yoki avtotransport vositasini tormozlash vazifasini bajaruvchi tizimlar yig'indisiga *tormoz boshqarmasi* deb yuritiladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

18-Mavzu. Ixtisoslashtirilgan transport vositalari.

ITVning tarfi, afzallik va kachiliklari. ITV larining tasnifi va vazifalari.

Avtopoezdlarning tarifi, turlari va avzalliklari. Avtopoezdlarning tirkash qurilmalarining turi va ularga qo'yilgan talablar. Avtomobil o'zi to'kuvchilarning ta'rifi, vazifasi va tasnifi. Ko'tarish mexanizmining konstruksiyasi va ishlash printsiplari. Avtomobil tsisternalarining tarifi, vazifasi va tasnifi. Avtomobil tsisternalarining texnologik jixozlarini tuzilishi va ishlash printsiplari. Avtomobil furgonlarining ta'rifi, vazifasi va tasnifi. Refrijiratorli furgonlarning sovutish tizimlari.

Ma'lum turdagi yukni (yoki o'xshash yuklar guruhini) tashishga moslashtirilgan yoki tushirish - yuklashni ta'minlovchi maxsus qurilmalar bi-lan jihozlangan avtomobil (avtopoezdlar) majmui ixtisoslashtirilgan transport vositalari (ITV) deyiladi.

Yuqoridagidan kelib chiqqan holda ITV quyidagi turlarga bo'linadi: o'zi ag'daruvchilar (samosvallar); o'zi yuklovchilar (samopogruzchiki); tsisternalar; furgonlar; uzun o'lchamli, og'ir vaznli va qurilish konstruksiyalari tashuvchilar. Bazaviy shassisiga ko'ra ITV avtomobil, tirkama va yarim tirkamalarga bo'linishi mumkin.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

VI- SEMESTR bo'yicha dastur mazmuni

1-Mavzu. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalarini.

Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari xaqida umumiy ma'lumotlar. Avtomobilkonstruksiyasi va ekspluatatsion xususiyatlar bog'liqligi. Dvigatel tezlik xarakteristikalarining turlari, grafiklari va xarakat nuqtalari.

Bu fan transport vositasini harakat qonunlarini o'rganuvchi fan bo'lib, bu qonunlar, izlanishlar va tajriba asosida avtomobilga ta'sir etuvchi omillarni taxlil qiladi. Bu fan tufayli avtomobil tuzilishini takomillashtirish, turli ish sharoiti uchun avtomobil va harakatlanishni tanlash hamda avtomobilni loyixalashda uning

ekspluatatsiyaviy xususiyatlarini oldindan tanlash yo'llarini o'rganiladi.

Ekspluatatsion xususiyatlar nazariyasining yaratilishiga N.E.Jukovskiyning 1917 yilda yaratilgan «Avtomobilning burilishidagi harakati» nomli kitobi asos bo'lgan.

Avtomobil nazariyasi bo'yicha akademik Ye.A.Chudakov avtomobil dinamikasi, yonilg'i tejamkorligi va turg'unlik masalalarini ishlab chiqdi.

V.M.Pevzner avtomobil g'ildiraklarining yonaki sirpanish nazariyasi va turg'unlik nazarisini ishlab chiqdi. V.M.Pevzner «Avtomobil turg'unligi nazariyasi» kitobini nashr etdi.

Avtomobil dinamikasi va yonilg'i tejamkorligi masalalarini hal etishda B.S.Fal'kevich, N.K.Kulikovlarning ilmiy tadqiqot ishlari katta ahamiyatga ega.

Avtomobilni tormozlash masalasini N.A.Buxarin, yurish ravonligi masalasini R.V.Rotenberg, boshqariluvchanlik va turg'unlik masalalarini A.S.Litvinov tomonidan tadqiq etildi.

Avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlari nazariyasiga B.A.Ilarionov, V.V.Osepchugov, A.K.Frumkin, B.M.Fitterman, A.A.Xachaturov va boshqa olimlar katta hissa qo'shganlar.

O'zbekiston Respublikasi olimlaridan T.S.Xudoyberdiev, X.Mamatov va M.O.Qodirov o'zlarining ilmiy tadqiqotlariga asosan «Traktor va avtomobillar nazariyasi hamda hisobi» va «Avtomobil konstruktsiyasi va nazariya asoslari» nomli o'quv qo'llanmalarini yaratdilar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

2- Mavzu. Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarakteristikaga qarshilik kushlari.

G'ildirakka olib kelingan quvat va burovchi moment. Transmissiyaning FIK. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. G'ildirak radiyuslari. G'ildirakning g'ildirashga qarshilig kuchi. Balandlikka xarakteristikaga qarshilik kuchi. Yo'ning qarshilik kuchi. Xavoning qarshilik kuchi. Inertsia kuchi. G'ildirak va yo'l orasidagi ilashish kuchi. Yo'ldan g'ildirakka ta'sir qiluvchi normal reaksiyalar.

Avtomobil dinamikasi - tortish va tormozlash dinamikasidan iborat.

Avtomobilning tortish dinamikasi-avtomobilning ma'lum ekspluatatsiya sharoitida uning maksimal o'rtacha tezlik bilan harakatlanish qobiliyatidir.

Tormozlash dinamikasi - avtomobilning sekinlanish va unumli tormozlanish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yonilg'i tejamkorligi - avtomobilning yonilg'ini minimal sarflab transport ishini - bajarishdan iborat.

Avtomobilning boshqariluvchanligi -haydovchining hohishi bilan boshqarilayotgan avtomobilning boshqariluvchi g'ildiraklar holatini o'zgarishiga va shunga ko'ra harakat yo'nalishini o'zgartira olish qobiliyatini ko'rsatadi.

Avtomobilning turg'unligi - uning yonaki sirpanishiga, ag'darilishiga va surilishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yo'l to'siqlaridan o'ta olishi - avtomobilning og'ir yo'l sharoitlarida va yo'l

bo'lmagan joylardan yura olish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yurish ravonligi - avtomobilning notekis yo'ldan katta tezlik bilan kuzovni ortiqcha tebratmasdan harakatlanishi, tashilayotgan yukning sifatini buzmasligi, yurishni qulayligi, haydovchi va yo'lovchilarning ortiqcha toliqtirmaslik qobiliyatini ko'rsatadi.

Harakat havfsizligi - haydovchining, yuk va yo'lovchilarning yo'l transport hodisalarisiz tashish qobiliyatini ko'rsatadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

3-Mavzu. Avtomobilning xarakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.

Xarakatlanish davrida avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlar .Avtomobilning xarakatlanish tenglamasini keltirib chiqarish. Avtomobilning kuchi quvat balansi va ularning taxlili. Avtomobilning dinamik faktori va xarakteristikasi. Avtomobilning tezlanishi va uning ko'rsatkichlari.

Avtomobil harakatining umumiy tenglamasi harakatlantiruvchi R_t va qarshilik ko'rsatuvchi $P_f, P_\alpha, P_w, P_{ja}$ kuchlarni bir-biri bilan bog'laydi.

Umumiy tenglamaga kiruvchi kuchlarni tezlik bilan bog'lovchi aniq funktsional bog'lanishlar mavjud emasligi sababli uni yechishda quyidagi grafik usullardan foydalaniladi:

- kuchlar muvozanati va uning grafigi yordamida.
- quvvatlar muvozanati va uning grafigi yordamida.
- dinamik omil va dinamik pasport grafiklari yordamida.
- avtomobilning kuchlar va quvvatlar muvozanati.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

4-Mavzu. Avtomobilning tormozlanish xususiyati. Tormozlanish xususiyatining o'lchagichlari. Tormozlanishda xarakatlanish tenglamasini keltirib chiqarish. Tormozlanish dinamikasi. Sekinlanish, tormozlanish vaqti va yo'li. Tormozlanish xususiyati avtomobilning sekinlashnish va unumli tormozlanish qobiliyatini ko'rsatadi.

Tormozlanish xususiti tortish hususiyatiga teskari bo'lib, tormozlanish davrida foydali ish bajarilmaydi, balki avtomobilni harakatlantiruvchi kuch issiqlik energiyasiga aylanib atmosferaga tarqaladi.

Avtomobil tezligini kamaytirish yoki butunlay to'xtatish uchun hamma avtomobillar tormoz boshqarmasi bilan jihozlangan.

Tormozlanish vaqtida tormoz kolodkalari bilan tormoz barabani orasida ishqalanish sodir bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

5-Mavzu. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xususiyati.

Yonilg'i tejamkorligini o'lchagichlari Yonilg'i tejamkorligining ko'rsatkichlari. Yonilg'i sarfi tenglamasi. Yonilg'i sarfini meyorlash.

Avtomobilning asosiy xususiyatlaridan biri uning yonilg'i tejamkorligidir, chunki tashilayotgan yukning tannarxini 15-20 foizini yonilg'i sarfi tashkil etadi.

Avtomobilning iqtisodiy sifati uning berilgan yo'l sharoitida harakatlanib, sarf qilgan yonilg'i miqdori bilan belgilanadi.

Avtomobil dvigatelining tejamkorligini baholash uchun o'lchov birligi qilib solishtirma yonilg'i g_e g/(kVt·soat) sarfini qabul etilgan. Bu o'lcham dvigatelning tejamkorligini aniqlaydi, lekin avtomobilning tejamkorligini aniqlay olmaydi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

6-Mavzu. Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unlik xususiyati.

Boshqariluvchanlik xususiyatlarini o'lchagichlari. Boshqariluvchanlik bo'yicha kritik tezlik. G'ildirakni yonaki surilishi va avtomobilni buriluvchanligi. Avtomobilni yonaki surilishi bo'yicha kritik tezlik. Boshqariluvchi g'ildiraklarni tebranishi.

Turg'unlik xususiyatini o'lchagichlari. Avtomobilni bo'ylama tekislikdagi turg'unligi. Avtomobilni ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi.

Boshqaruvchanlik o'lchamlariga: burilish radiusi, o'ng va chap oldingi g'ildiraklarining burilish burchaklari, oldi va keyingi ko'priklarining sirpanish burchaklari, burilish markazining joylanishi, avtomobil bazasi, oldingi va orqa ko'prik o'lchamlari kiradi.

Boshqaruvchanlik ko'rsatkichlariga: avtomobilga ta'sir etuvchi ko'ndalang kuch, oldingi va orqa g'ildiraklariga ta'sir etuvchi reaksiya kuchlari, sirpanishni qarshilik koeffitsienti, avtomobilni kritik tezligi va boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari o'rtasidagi bog'lanishlar kiradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

7-Mavzu. Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati.

Avtomobilni o'tag'onligi xaqida tushuncha. O'tag'onlik turlari. Profil o'tag'onlik o'lchagichlari. Tayanch o'tag'onlik o'lchagichlari. O'tag'onlikni umumlashgan ko'rsatkichlari.

Qiyin yo'l sharoitida va yo'l bo'lmagan joylarda ham transport vositasining harakatlana olish qobiliyatini uning yo'l to'siqlaridan o'tuvchanligi deyiladi.

Transportni vositasini ishlatish shuni ko'rsatadiki, yo'l sharoiti yomon bo'lgan taqdirda ham undan unumli foydalanishni talab etiladi. Qiyin yo'l sharoitiga o'tish

qiyin bo'lgan uchastkalar, sirpanchiq, yumshoq va tog'li yo'llar kiradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

8-Mavzu. Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati.

Yurish ravonligi o'lhagichlari. Avtomobilning tebranishi. Erkin va majburiy tebranishlar. Avtomobilning titrashi. Tebranma xarakat va titrashni inson organizmiga ta'siri.

Avtomobil agregatlari bir-biri bilan sharnirli birikmalar va elastik birikmalar bilan biriktirilgan bo'lib, yo'lning tekisligi natijasida o'zgaruvchan kuchlar ta'sirida tebranadi. Tebranishlar yo'lovchilar va haydovchiga ta'sir ko'rsatadi, qismlarning yoyilishi ortadi, yonilg'i sarfi ham ortadi va avtomobilning unumdorligi kamayadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

9-Mavzu. Avtomobilning ekologik xususiyatlari. Avtomobilning ekologik xususiyatlari ta'rifi, atrof muxitga ta'siri. Avtomobilning atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish tadbirlari. Alternativ yonilg'i turlarini qo'llash. Kattalik neytralizatorlar. Gibrir yuritmal avtomobillar. Elektromobillar.

SHovqin va vibratsiya tarifi, salbiy oqibatlar. SHovqin darajasini kamaytirish konstruktiv tadbirlari. Eskirgan avtomobillardan foydalanish muammolari.

Avtomobillar soni yildan-yilga ko'payib bormoqda, chet ellardan turli xildagi avtomobillar kirib kelmokda. U avtomobillar atrof-muhit va inson salomatligiga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bir avtomobil dvigateli o'z silindrlari orqali 60 sekund ichida taxminan 5000 litr yonilg'i aralashmasini o'tkazadi, shu vaqt ichida 100 ta odam nafas olishi uchun kerak bo'lgan xavo sarflanishi mumkin. Bitta avtomobil bir yilda tashqi muhitga 800 kg SO , 220 kg SO_2 va 40 kg NO gazi xamda bir qancha boshqa zaxarli gazlar chiqaradi. SHu bilan birga avtomobil dvigatelining ishlashi natijasida hosil bo'lgan shovqin ham odamlarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Avtomobilning atrof-muhit va odam organizmiga ko'rsatayotgan zararli ta'sirini biroz kamaytirish uchun dvigatelning ish maromini aniq tanlash, yonilg'i berish asboblarini o'z vaqtida rostlash, vaqti-vaqti bilan moylash tizimini yuvib turish, dvigatelni suyuqlashgan aralashmada ishlatish yo'llari bilan undan chiqayotgan zaxarli gazlar miqdorini kamaytirish mumkin. Ishlatiladigan gazlar tarkibidagi zaxarli moddalarni kamaytirish uchun ularni tashqi muhitga chiqarish oldidan tozalash lozim. Buning uchun tovush pasaytirgichlar o'rnida maxsus soflagich (neytrolizator)lar o'rnatilmokda. Avtomobil dvigateli ishlaganda va avtomobil harakatlanganda shovqin xosil bo'ladi. SHovqinni kamaytirish uchun tovush so'ndirgichlarning takomillashgan nusxalarni o'rnatish va avtomobilning yurish qismlarini takomillashtirish lozim.

Avtomobillardan chiqayotgan chiqindi suvlarni tozalash kerak.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya, muammoli ta'lim. blits, menyu, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

TAJIRIBA MASHG'ULOT MAZMUNI

1-Mavzu. Avtomobilning umumiy tuzilishi.

Avtomobillarning yaratilishi, ularning rivojlanish bosqichlari, umumiy tuzilishi va texnik ko'rsatkichlari bilan tanishish. Avtomobil va dvigatelning umumiy tuzilishini o'rganish. Dvigatellarning ish faoliyatini ko'rsatadigan ko'rsatkichlar bilan tanishish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

2-Mavzu. Krivoship-shatunli mexanizm.

Krivoship-shatunli mexanizmlarining umumiy tuzilishini o'rganish. Krivoship shatunli mexanizm silindrlarda ishchi aralashmaning yonishidan xosil bulgan gaz bosimini porshen orqali qabul qilib, porshenning ilgarilanma-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

3-Mavzu. Gaz taqsimlash mexanizmi.

Gaz taqsimlash mexanizmlarining umumiy tuzilishini o'rganish.

Avtomobil dvigatellariga asosan klapanli gaz taqsimlash mexanizimi o'natiladi. Dvigatelning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari tsilindriga kirgan yonuvchi aralashma yoki havoning hajmiga klapanlarni o'z vaqtida ochilib va yopilishiga, klapanlarning jipsligiga hamda silindrni sifatli tozalanishiga bog'liq bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

4-Mavzu. Sovitish va moylash tizimlari. Sovitish va moylash tizimlarining umumiy tuzilishini o'rganish.

Suyuqlikning harakatlanish usuli bo'yicha termosifon, aralash va majburiy tizimlar mavjud.

Termosifon usulida suyuqlikning harakati issiq va sovuq suyuqliklar zichligining farqi tufayli tabiiy ravishda o'tadi.

Aralash usulda esa radiatoridagi sovutilgan suyuqlik nasos yordamida silindrlarning yuqori qismiga yuboriladi, pastki qismiga esa suyuqlik o'z tabiiy

oqimi bilan oqib turadi.

Majburiy usulda tizimdagi suyuqlik nasos yordamida uzlo'qsiz harakat qiladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida aralash yoki majburiy (V-simon dvigatellarda) usul bilan ishlaydigan sovutish tizimlari qo'llaniladi. Sovutish tizimi tuzilishi jihatidan dvigatelni sovutish usuli bo'yicha suyuqlik bilan sovutish va havo bilan sovutish usullari mavjud.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

5-Mavzu. Benzinli dvigatellarning ta'minlash tizimi. Benzinli dvigatelning ta'minlash tizimini vazifasi, tuzilishi, ishlashi va joylanishi bilan tanishish. Yonilg'i purkash tizimi. Gaz bilan ishlaydigan dvigatelning ta'minlash tizimini vazifasi, tuzilishi, ishlashi va joylanishi bilan tanishish.

Yonilg'i bilan ta'minlash bilan tizimi ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, yonilg'i bilan xavoni tozalash, ularda kerakli tarkibda yonuvchi aralashma tayyorlash, aralashmani tsilindirga kiritish va ishlatilgan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

6-Mavzu. Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi. Dizel dvigatelning ta'minlash tizimini vazifasi, tuzilishi, ishlashi va joylanishi bilan tanishish. Dizel dvigatelining yonilg'i bilan ta'minlash tizimi, ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, uni dag'al va mayin tozalash, yuqori bosim yonilg'i nasosida yuqori bosim hosil qilib, uni forsunka yordamida silindr ichidagi siqilgan va qizigan havoga tuman shaklida purkash uchun xizmat qiladi. Dizel dvigatelida yonuvchi aralashma silindr ichida hosil bo'ladi. Dizellarda yonilg'ini purkash, yuqori bosim nasos va har bir silindrga yopiq holda o'rnatilgan forsunkadan iborat. Ta'minlash tizimi asosiy ikkita: pastki va yuqori shaxobchalardan iborat. Past bosim shaxobchasi yonilg'ining bakdan yuqori bosim nasosiga uzatadi. Yuqori bosim shaxobchasi esa, ma'lum miqdordagi yonilg'i ma'lum vaqtda bosim bilan dvigatelning silindrlariga uzatadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

7-Mavzu. Transmissiya. Ilashish muftasi.

Transmissiya. Ilashish muftasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

Avtomobil normal yo'l sharoitida harakatlanishga mo'ljlanlangan bo'lsa

dvigatel oldinda va yetakchi ko'prik ketinga bo'lsa burovchi moment dvigateldan ilashgini muftasi orqali uzatmalar qutisiga o'tadi. Uzatmalar qutisida burovchi momentning kattaligi yo'l sharoitiga qarab o'zgartiladi. Keyinchalik kardanli uzatma yordamida ketindi yetakchi ko'prikning ichida joylashgan asosiy uzatma yordamida uzatilgan burovchi momentni yo'nalishini 90^0 ga o'zgartirib va burovchi momentning yanada ko'paytirgan holda differentsial mexanizm hamda yarim o'qlar orqali yetakchi g'ildirakga o'tkazib beriladi

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videanimatsiya metodlari.*

8-Mavzu. Uzatmalar va taqsimlash qutilari.

Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish. Taqsimlash qutisining vazifasi va ishlash prinsipi bilan tanishish.

Uzatmalar qutisi avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni va tezligini o'zgartirib turish uchun, kerakli paytda ularning yo'nalishini ham o'zgartirib berish va avtomobil to'xtab turganda yoki inertsia bilan yurib ketayotganda salt ishlab turgan dvigatelning tirsakli valini kuch uzatmadan uzoq muddatga ajratib qo'yish vazifasini bajaradi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videanimatsiya metodlari.*

9-Mavzu. Kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlar. Kardanli uzatmaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish. Differentsialning vazifasi, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish. Yarim o'qlarning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

Avtomobil notekis yo'llarda yurganida yetakchi ko'prik ramaga nisbatan tik tekislikda tebranib, uzatish burchagi o'zgarib turadi. SHu sababli burovchi momentning uzatmalar qutisidan (yoki tarqatish qutisidan) yetakchi ko'prikga o'zgaruvchan burchak ostida uzatishda kardanli uzatmadan foydalaniladi. Kardan sharnirlar o'qlari bir-biriga nisbatan to'g'ri yotmagan vallardan burovchi momentni o'zaro uzatish uchun xizmat qiladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videanimatsiya metodlari.*

10-Mavzu. Avtomobilning yurish qismi.

Avtomobilning yurish qismlarini turlari bilan tanishish. Avtomobilning yurish qismlarini vazifasi bilan tanishish. Avtomobilning yurish qismlarini tuzilishi bilan tanishish. Avtomobilning yurish qismlarini ishlashi bilan tanishish. Avtomobilning yurish qismlarini avtomobilda o'rnatilishi bilan tanishish.

Osmaning asosiy vazifasi avtomobilga ta'sir etuvchi o'zgaruvchan

yuklanishlarni kamaytiradi, avtomobilning tebranishini so'ndiradi, xamda harakat davomida avtomobil kuzovini holatini tekis saqlab turadi. Osmalar yordamida rama yoki kuzov bilan ko'priklar yoki g'ildiraklar bevosita birlashtiriladi. Osmalar avtomobilning ramasi yoki kuzovi bilan ko'priklar o'rtasida elastik aloqani doim ta'minlab g'ildirakdan uzatilgan turtki siltanish va tebranishlarni so'ndiradi, hamda avtomobilni tekis harakatlanishini ta'minlaydi. Ishlash uslubiga ko'ra osmalar mustaqil va nomustakil turlarga bo'linadi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

11-Mavzu. Avtomobilning rul boshqarmasi.

Avtomobilning rul boshqarmasini turlari bilan tanishish. Avtomobilning rul boshqarmasini vazifasi bilan tanishish. Avtomobilning rul boshqarmasini tuzilishi bilan tanishish. Avtomobilning rul boshqarmasini ishlashi bilan tanishish. Avtomobilning rul boshqarmasini avtomobilga o'rnatilishi bilan tanishish. Avtomobil harakatlanayotganda uning yo'nalishini oldingi g'ildiraklarni burib o'zgartiriladi. Bu vazifani *Rul boshqarmasi* bajaradi.

Avtomobil burilayotganda uning barcha g'ildiraklari yonga sirpanmasdan g'ildirashi uchun bir nuqtada chizilgan aylanalar bo'yicha harakatlanishi lozim. Bu nuqtani (o) *burilish markazi* deb ataladi.

Avtomobillarda asosan globoidli chervyak-rolik, silindrik chervyak-sektor, hamda vint-sektor tipidagi ul mexanizmlari ishlatiladi. Ulardan globoidli chervyak-rolik tipidagi rul mexanizmi eng ko'p tarqalgan.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

12-Mavzu. Avtomobilning tormoz boshqarmasi.

Avtomobilning tormoz boshqarmasini vazifasi bilan tanishish. Avtomobilning tormoz boshqarmasini ishlashi bilan tanishish. Avtomobilning tormoz boshqarmasini tuzilishi va avtomobilga o'rnatilishi bilan tanishish. Avtomobilning tormoz boshqarmasini turlari bilan tanishish.

Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. Avtomobilning tekis yoki o'zaruvchan tezlikda shitob bilan balandlikka va inertsia kuchi bilan pastlikka harakatlanish hollari uchraydi. Avtomobil harakatlanishining hamma hollarida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish va to'xtatilgan avtomobilni o'z holatida qo'zg'atmasdan saqlab turish kerak bo'ladi. SHu maqsadda har bir avtomobilda, albatta ikkita: ish va to'xtatib turish tormoz tizimi bor. Avtomobillarning og'ir va o'ta og'ir ko'taruvchi modellarida esa qo'shimcha, yordamchi va avariya tormoz tizimlari ham bo'lib, ularning har biri ma'lum vaziyatda o'z vazifasini bajaradi. SHu nuqtai nazardan qaralganda avtomobil yoki avtotransport vositasini tormozlash vazifasini bajaruvchi tizimlar yig'indisiga *tormoz boshqarmasi* deb yuritiladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

13-Mavzu. Avtopoezdning ilashtirish qurilmalari.

Tirkama va yarim tirkamalarning tormoz tizimi bilan tanishish. Tirkamalarda qo'llaniladigan tormoz mexanizim turlari bilan tanishish. Pnevmatik tormoz tizimini yuritmalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

Avtomobil-o'zi to'kuvchining ko'tarish mexanzmi. Zamonaviy avtomobillarning to'kuvchining ko'tarish mexanizmlari vazifasi, tuzilishi va ishlash printsiplari bilan tanishish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

14-Mavzu. Avtomobilning texnik tavsifini tuzish.

Avtomobilning texnik tasnifi bilan tanishish. Avtomobilning texnik tasnifini tuzish bilan tanishish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

15-Mavzu. Transmissiya va uzatmalar qutisining xar bir pog'onasidagi uzatishlar sonini aniqlash.

Transmissiyani vazifasi va turlari bilan tanishish. Uzatmalar qutisining xar bir pog'onasidagi uzatishlar sonini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

16-Mavzu. Avtomobilning yelkanlik markazini aniqlash.

Avtomobilning yelkanlik markazining koordinatalarini aniqlash. Avtomobilning oldingi g'ildirak o'qidan yelkanlik markazigacha bo'lgan masofani aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, videa-animatsiya metodlari.*

17-Mavzu. Avtomobilning bo'ylama va ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik

radiusini aniqlash.

Avtomobillarning bo'ylama tekislikdagi o'tag'onlik radiusi bilan tanishish. Avtomobillarning ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusi bilan tanishish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

18-Mavzu. Avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilishi.

Baxolovchi parametrlar. Baxolovchi parametrlarni aniqlash. Avtopoezdni xarakat traektoriyasini grafik usul bilan qurish. Manyovrchanlik ko'rsatkichlarini tajriba va xissobiy yo'llar bilan aniqlashning o'ziga xos xususiyatlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

19-Mavzu. Etakchi g'ildiraklarning shataksiramasdan balandlikka chiqa olish burchagini aniqlash.

Avtomobilning orqa o'qlari bo'yicha ag'darilish burchaklarini aniqlash. Avtomobilning orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

20-Mavzu. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligini aniqlash. Ko'ndalang qiya tekislikda tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobilning ko'ndalangiga ag'darilish burchagini aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

21-Mavzu. Avtomobilni burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligini aniqlash.

Transpot vositasi yaxshi boshqarilishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

oldingi g'ildiraklar yoniga sirpanmasdan harakatlanishi lozim;

rul yuritmasi boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari o'rtasida to'g'ri bog'lanishni amalga oshirishi lozim;

boshqariluvchi g'ildiraklarning turg'unligi yaxshi bo'lishi va ularning ixtiyoriy tebranishi bo'lmasligi kerak;

yo'ldan g'ildirakka, g'ildirakdan haydovchiga ta'sir etuvchi turtki kuch oz bo'lishi lozim;

rul chambarigining eng qulay aylanish burchagida oldingi boshqariluvchi g'ildiraklar eng qulay burchakka burilishi lozim.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

22-Mavzu. Avtomobilning sirpanish bo'yicha kritik tezligini aniqlash.

Transport vositasining g'ildiraklari yoniga sirpanmagan holatda bo'lganda transport vositasining burilish radiusini aniqlash uchun keyingi g'ildiraklar o'qini davom ettiriladi. Oldingi boshqariluvchi o'ng g'ildirakning aylanish tekisligiga oldingi ko'priq o'rtasidagi nuqta orqali perpendikulyar chiziq o'tkazamiz, bu chiziq orqa o'q davomidagi chiziq bilan kesishib O nuqtani xosil qiladi. Bu nuqta transport vositasining burilish markazi bo'ladi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-Mavzu. G'ildirash radiuslari, foydali ish koefitsienti, uzatishlar soni va avtomobilni tezligini xisoblash.

Avtomobilning kinematik parametrlari bilan tanishish va masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

2-Mavzu. Quvvat, burovchi moment va tortish kuchlarini hisoblash.

Ushbu mavzu bo'yicha ko'rsatkichlarning ma'nosini o'rganish va shu bo'yicha masala yechish

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

3-Mavzu. Avtomobilga ta'sir etayotgan kuchlarni xisoblash. Avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlarni o'rganish va ularni yengish uchun sarf bo'ladigan quvvatni aniqlash

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

4-Mavzu. Tortish va quvvat balanslari tenglamalarini hisoblash.

Avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlarni o'rganish va ularni yengish uchun sarf bo'ladigan quvvatni aniqlash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

5-Mavzu. Dinamik faktor. Dinamik xarakteristikalarini hisoblash.

Avtomobilning dinamik omili va dinamik tavsifnomasi to'g'risida tushuncha xosil qilish va hisoblash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

6-Mavzu. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xususiyatini hisoblash.

Avtomobil yonilg'i tejamkorligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish va masalalar yechish

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

7-Mavzu. Avtomobilning tormozlash xususiyatini hisoblash.

Avtomobilning tormozlanish jarayonini o'rganish va masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

8-Mavzu. Avtomobilning turg'unlik xususiyatini hisoblash. Avtomobilning turg'unligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish va masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

9-Mavzu. Avtomobilni boshqariluvchanlik xususiyatini hisoblash.

Avtomobilning boshqariluvchanligi to'g'risida tushuncha xosil qilish va masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

Adabiyotlar: A1;A2;A6;A9;A10 Q1; Q2; Q13; Q15.

10-Mavzu. Avtomobilni o'tag'onlik va yurish ravonligi xususiyatini hisoblash. Avtomobilning yurish ravonligi to'g'risida tushuncha xosil qilish va masalalar yechish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Mahruza, namoyish etish, ko'rgazmali taqdimot, keys, video-animatsiya metodlari.*

Adabiyotlar: A1;A2;A6;A9;A10 Q1; Q2; Q13; Q15.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI.

“Insert” metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod talabalarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod talabalar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- > ukituvchi mashg'ulotga kadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarkatma yoki takdimot kurinishida tayyorlaydi;
- > yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarkatiladi yoki takdimot kurinishida namoyish etiladi;
- > ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chikib, uz shaxsiy karashlarini maxsus belgilar orkali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalarga kuyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

1-jadval

“Insert” metodi Belgilar	Kasb	Kasblar tasnifi	Professiogramma
“V” – tanish ma'lumot			
“?”mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+”bu ma'lumot men uchun yangilik.			
“-”bu fikr □ki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Belgilangan vakt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bulgan ma'lumotlar ukituvchi tomonidan taxlil kilinib, izoxlanadi va ularning mohiyati tulik yoritiladi. Savollarga javob berilib mashg'ulot yakunlanadi.

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarini topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S –(strength)	•kuchli tomonlari
W –(weakness)	•zaif, kuchsiz tomonlari

O –(opportunity)	•imkoniyatlari
T –(threat)	•to'siqlar

“Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko'p tarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

“Keys-stadi” metodi. «Keys-stadi» - inglizcha so'z bo'lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o'rganishda foydalanish tartibida qo'llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o'z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday, Qanaqa (How), Nima-natija (What).

- Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiys abablarni belgilang (individual vakichik guruhda).

- Kasb tanlash va o'znuqtai nazaringiz dabajariladagin ishlar ketma-ketligini belgilangan (juftliklardagi ish).

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

“Assesment” metodi. **Metodning maqsadi:** mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baqolanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi: —Assesment□ lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. SHuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib

chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin. **Assesment** – inglizcha so'z bo'lib, —baho□, —baholash□ ma'nosini bildiradi Bugun bu usul ta'lim tizimiga ham joriy etilgan bo'lib, talabalarning bilim darajasi, malaka va ko'nikmasini baholashga xizmat qiladi. SHuning uchun ushbu metoddan foydalanib, keysni samarali hal etish mumkin.

Venn Diagrammasi metodi. Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavvurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi. **Metodni amalga oshirish tartibi:**

□ ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

□ navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;

□ juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlantiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

“Blits-o'yin” metodi.

Metodning maqsadi: tinglovchilarda tezlik, olgan bilimlar tizimini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari: 1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. SHundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishonirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini «guruh bahosi» bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni «to'g'ri javob» bo'limiga yozish so'raladi.

4.«To'g'ri javob» bo'limida berilgan raqamlardan «yakka baho» bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa «0», mos kelsa «1» ball qo'yish so'raladi. SHundan so'ng «yakka xato» bo'limidagi farqlar yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda «to'g'ri javob» va «guruh bahosi» o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar «guruh xatosi» bo'limiga yozib, yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baqolariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi. «Kasbiy maslahat bosqichlari» ketma-ketligini joylashtiring. O'zingizni tekshirib ko'ring!

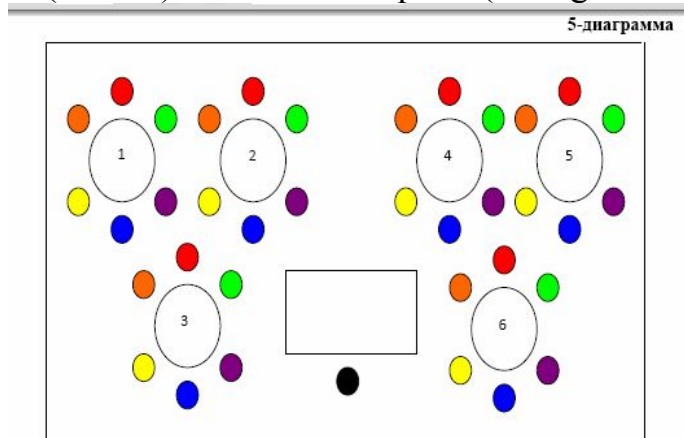
“Fikrlarning shiddatli hujumi” metodini – amalda qo'llash —Fikrlarning shiddatli hujumi” metodi – ijtimoiy, gumanitar va tabiiy yo'nalishlardagi fanlar yuzasidan tashkil etiladigan mashg'ulotlar jarayonida birdek muvaffaqiyatli qo'llash mumkin. Ushbu metoddan foydalanishda asoslangan mashg'ulot bir necha bosqichda tashkil etiladi. Ular quyidagicha:

—Fikrlarning shiddatli hujumi□ metodi qo'llash jarayonida quyidagi holatlar yuzaga keladi: O'quvchi-talabalar tomonidan muayyan nazariy bilimlarning puxta o'zlashtirilishiga erishish; – *vaqtni iqtisod qilish*; – *har bir o'quvchi-talabani faollikka undash*;

Ularda erkin fikrlash layoqatini shakllantirish.

“6x6x6” metodi

Bu metod yordamida bir vaqtning o'zida 36 nafar o'quvchi-talabani muayyan faoliyatga jalb etish orqali maolom topshiriq yoki masalani hal etish, shuningdek, guruhlarning har bir aozosi imkoniyatlarini aniqlash, ularning qarashlarini bilib olish mumkin. —6x6x6□ metodi asosida tashkil etilayotgan mashg'ulotda har birida 6 nafari ishtirokchi bo'lgan 6 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rtaga tashlangan muammo (masala)ni muhokama qiladi (4-diagrammaga qarang



Belgilangan vaqt nihoyasiga yetgach, o'qituvchi 6 ta guruhni qayta shakllantiradi.

Toifali sharhini tuzish qoidalari 1. Toifalar bo'yicha ma'lumotlarni taqsimlashning yagonausuli mavjud emas. 2. Bitta mini-guruhda toifalarga ajratish boshqa guruhda ajratilgan toifalardan farq qilishi mumkin. 3. O'rganuvchilarga oldindan tayyorlab qo'yilgan toifalarni berish mumkin emas: bu ularning mustaqil tanlovi bo'la qolsin. 4. Toifali sharhni yaratish yakuniy mahsul sifatida emas, balki jarayon sifatida muhim.

Bunda: – muhokama ishtirokchilari familiyasi; **D** – darajali baho (1-chi o’rindan – eng muhim taklif, noxirgi o’ringacha – muhimligi kam, ikkilamchi taklif); **B** – alternativlarni baholash, ballarda (1 – yuqori ball, 10 – eng kam ball); **K – D * B**ko’paytirish.

«**BALIQ SKELETI**» **CHIZMASI** – bir qator muammolarni tasvirlash va uni yechish imkonini beradi. Tizimli fikrlash, tuzilmaga keltirish, tahlil qilish ko’nikmalarini rivojlantiradi.

“Baliq skeleti” sxemasini tuzish bo’yicha o’quv topshirig’iga yo’riqnoma
O’quv topshiriqda ko’rsatilgan muammo maydonini tavsiflash uchun: 1.«Baliq skeletini” chizing:
2. «Suyak»ning chap qismida (yoki yuqori suyakda) muammo osti muammoni yozing, o’ng qismida (pastki suyakda) – muammo osti muammoni amalda mavjud ekanligini tasdiqlovchi dalillarni yozing.

«**QANDAY?»** **IERARXIK DIAGRAMMASI** - muammo to’g’risida umumiy tasavvurlarni olishga, uning yechimini topish usul va vositalarini topishga imkon beruvchi mantiqiy savollar zanjiridan iborat.

Tizimli, ijodiy, tahliliy fikrlash ko’nikmalarini rivojlantiradi.

«Qanday?» diagrammasini tuzish bo’yicha o’quv topshirig’iga yo’riqnoma
«Qanday?» diagrammasini tuzishdan avval, siz quyidagilarni bilishingiz kerak: ko’p hollarda Sizga muammolar hal etishda «Nima qilish kerak?» haqida o’ylashga hojat bo’lmaydi. Muammo yechimini topish uchun asosan «Buni qanday qilish kerak?» qabilida bo’ladi. «Qanday?» - muammoni hal etishda asosiy savol hisoblanadi. 1. Doira chizing va uning ichiga yechilishi lozim bo’lgan muammoni yozing. 2. Ketma-ket ravishda «Qanday?» savolini qo’ying va shu savolga javob bering. SHu tartibda savollarni ketma-ket berib boravering va javoblarni o’ylab o’tirmasdan, solishtirmasdan, baholamasdan, tez-tez yozishda davom eting. <i>Maslahat va tavsiyalar:</i> Yangi g’oyalarni grafik ko’rinishda qayd etishni o’zingiz hal eting: daraxt yoki kaskad ko’rinishida, yuqoridan pastga yoki chapdan o’ngga. Eng muhimi esda tuting: nisbatan ko’p miqdordagi foydali g’oyalar va muammo yechimlarini topishga imkon beradigan usul eng maqbul usul hisoblanadi.

Agarda siz muammoni yechimini topish uchun to'g'ri savollar bersangiz va uning rivojlanish yo'nalishini namoyon bo'lishida ishonchni saqlasangiz, diagramma, siz har qanday muammoni amaliy jihatdan yechimini topishingizni kafolatlaydi.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-Mavzu. Kirish.

Reja.

1. Fanning maqsad va vazifalari.
2. Avtomobil sanoatining taraqqiy etish tarixi.
3. Avtomobil transportining Respublika ijtimoiy-iqtisodiyoti rivojida ahamiyati.

Tayanch iboralar: Avtomobil sanoatining rivojlanishi bosqichlari, O'zbekistonda avtomobilsozlikning rivojlanish istiqbollari, avtomobil transportining respublika va xalq xo'jaligidagi ahamiyati

1. Fanning maqsad va vazifalari.

Fanni o'qitishdan maqsad talabalarda transport vositalarining tasnifi, tuzilishi, ishlash jarayoni hamda muayyan ekspluatatsion sharoitda effektiv darajada ishlash imkoniyatini aniqlash va uning konstruksiyasini berilgan sharoitga qay darajada moslashganligini baholash usullari bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

-avtomobil va ixtisoslashtirilgan transport vositalarining taraqqiyot va istiqbollari, transport va ixtisoslashtirilgan transport vositalarining taraqqiyot va istiqbollari, transport va ixtisoslashtirilgan vositalarini turlari, qismlari, uzellari, mexanizmlari, tizimlarning o'zaro joylashuvini bilish;

-mexanizm agregatlarining vazifasi, tuzilishi va ishlashini bilish;

-avtomobil va ITVning texnik tavsif va o'lchamlari hamda tashqi sharoitning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sirini bilish;

Ushbu fan ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari hamda kurs ishi kabi o'qitish turlaridan iborat.

Fanni o'qitish jarayonida zamonaviy yangi pedagogik texnologiyalar, zamonaviy o'zbek avtomobillarining konstruksiyalari va chet el avtomobillari. EHM, virtual laboratoriyalar, animatsiyali darslik va o'quv qo'llanmalardan foydalanish ko'zda tutilgan.

2. Avtomobil sanoatining taraqqiy etish tarixi.

Xayotimizga avtomobillar shunchalik kirib kelganki ularsiz xayotni tasavvur qilish qiyin. Xususan hozirgi kunda xom ashyo va tayyor maxsulotlarni tashish, ochiq usulda ko'mir va ruda qazib chiqarish, sanoat usulida uy-joy binolari va sanoat korxonalari qurish, qishloq xo'jaligiga zarur yuklar, o'g'it va turli maxsulotlar tashish, keng iste'mol mollarini bevosita iste'molchilarga o'z vaqtida yetkazib berish va boshqa maqsadlarda avtomobillardan foydalaniladi. Yuk avtomobillaridan tashqari yo'lovchi avtomobillarining ham mamlakatimiz aholisining kundalik turmushidagi ahamiyati katta.

Birinchi avtomobil qayerda va qachon yaratilgan, avtomobillardan avval qanday harakat vositasi bo'lgan? Harakat manbai bo'lgan dvigatellar qachon yaratilgan? Dvigatellarning qanday turlari bor? Hozirgi davrda qanday avtomobillar yaratilmoqda va xokazo savollarga javob topish uchun avtomobil tarixiga nazar tashlaymiz.

«Avtomobil» soʻzi grekcha «autos»-oʻzi va lotincha «mobilis»-harakatlanuvchi soʻzlar yigʻindisidan tashkil topgan boʻlib «Oʻzi- harakatlanuvchi» degan maʼnoni bildiradi. Avtomobil–quruqlikda harakatlanuvchi transport vositasi boʻlib, mustaqil energiya manbaiga ega boʻlgan dvigatel bilan jihozlangan hamda katta qulaylikka va xafsizlikka ega boʻlgan holda relssiz yoʻllarda yuk va odamlarni tashish uchun moʻljallangan mashinadir. Avtomobilni bunday taʼriflash uni boshqa transport vositalaridan ajratib turadi.

Hozirgi avtomobilning paydo boʻlishi oddiy tegirmon gʻildiragidan to inson muskulidan harakatga keluvchi oʻziyurar aravachagacha boʻlgan juda uzoq yoʻlni bosib oʻtdi. Birinchi marta ana shunday aravacha bundan 200 yil muqaddam yaratilgan edi. Bunday oʻziyurar arava Rossiyada istiqomat qiluvchi dehqon Leontiy SHamshurenkov tomonidan yaratildi. Keyinroq I.P.Kulibin uch gʻildirakli «samokat» ixtiro etdi. U inson muskuli kuchi bilan harakatga keltirilar edi.

Lekin bunday aravalarni harakatga keltirish odamlarga bir qancha qiyinchilik va noqulayliklar tugʻdirardi. SHuning uchun ular bu aravalarni qandaydir kuch yordamida harakatga keltirish uchun uzoq izlandilar. Oqibatda ular yoqilgʻidan ana shunday energiya olish mumkinligini sezdilar. Bu borada rus kashfiyotchisi I.Polzunovdan tashqari frantsuz Deni Papen, nemis Leupold, shvetsiyalik Trivel, inglizlar Nyukomen va Uatt hamda boshqalar izlanish olib bordilar. Nihoyat insoniyat tarixida transportning universal dvigateli - bugʻ dvigateli ixtiro qilindi. Bugʻ mashinasi, avvalo, oʻziyurar ekipaj avtomobil uchun energiya manbai boʻlib ishlatilgan edi. Avtomobillarning birinchi avlodlari ot tortadigan aravalar shaklida ishlanib, unga oldingi gʻildirakni aylantirish uchun bugʻ dvigateli oʻrnatilgan.

Avtomobil, kashfiyotchilarning bugʻ aravasini rivojlantirish, takomillashtirish va uning ustida uzoq yillar moboynda tinimsiz ish olib borilishi natijasidir. Bir necha yillar davomida bugʻ mashinasi asosida bir qancha oʻziyurar avtomobillar yaratildi. Birinchi bugʻ avtomobilini 1769 yilda frantsuz xarbiy injeneri Kyunbo yaratdi. Bu mashina artilleriya yuklarini tashishga moʻljallangan. U oʻzinig ikkinchi bugʻ mashinasini 4-5 tonna yuk koʻtarishga moʻljallab yaratdi. Uni jahondagi birinchi yuk mashinasi, deb hisoblash mumkin. Kyunboning bu avtomobili uchta gʻildirakka ega boʻlib, oldingi gʻildiragi yetaklovchi va boshqariladigan edi. Bugʻ qozoni oʻtxonasi bilan avtomobilning oldingi qismiga oʻrnatilib, bugʻ qozondan toʻgʻri ikki tsilindrli bugʻ mashinasiga oʻtkazilar edi. TSilindr porsheni esa oldingi gʻildirak, xrapovik mexanizmlar bilan bogʻlangan. Mashina toʻliq moʻqammallashtirmaganligi va bugʻ dvigatelining juda ogʻirligi va kattaligi uchun amaliyot jihatidan rivojlana olmadi. SHunga qaramay, Kyunbo ixtirosining katta ahamiyatga ega ekanligini tan olish kerak. CHunki u birinchi boʻlib dvigatel bilan harakatlanuvchi avtomobil yaratish mumkinligini isbotlab berdi.

19 asrning birinchi yarmida Angliyada bir necha bugʻ dvigateli bilan harakatlanuvchi avtomobillar yaratildi. Koʻpincha ular avtobus kurinishiga ega boʻlar edi. Baxaybatligi va ogʻirligi tufayli bugʻ avtomobillari oddiy yoʻllardan zoʻrgʻa harakat qila olardilar. Natijada yoʻllarni yaxshilash, temir yoʻllar yaratish fikri tugʻildi. Bugʻ avtomobilining relsga qoʻyilishi parovozning vujudga kelishi uchun asos boʻldi. Bu davrda iqtisodiy texnika jihatdan kamchiliklarning koʻpligi

tufayli avtomobillar yaxshi rivojlanmadi. Masalan, bug' dvigatelining yuqorida qayd etilgan kamchiliklari avtomobilda undan to'la foydalanishga to'sqinlik qildi. 1860 yilda frantsuz mexanigi Et'ben Lenuar birinchi bo'lib gaz bilan ishlovchi ichki yonuv dvigatelini yaratdi. Lekin u ham ba'zi kamchiliklardan holi emas edi.

Ichki yonuv dvigatelini takomillashtirish borasida ko'pgina kashfiyotchilar ish olib bordilar. 1862-1877 yillar davomida germaniyalik N.A.Otto o'zini butun jahonga mashxur qilgan ichki yonuv dvigatelini yaratdi. Otto 15 yil mobaynida foydali ish koeffitsienti (F.I.K.) 0,15 ga teng bo'lgan ichki yonuv dvigatelini yaratdi. Bu dvigatel to'rt taktli ichki yonuv dvigateli deb ataldi. Mana shu yangi yaratilgan to'rt taktli ichki yonuv dvigateli avtomobilsozlikning rivojlanishi uchun poydevor bo'ldi.

Ko'p yillar davomida yer usti transportini harakatga keltiruvchi asosiy kuch dastlab ho'kizlar keyin otlar va boshqa yirik uy xayvonlari bo'lib kelgan. Lekin odamlar energiyaning boshqa turi ustida bosh qotira boshladilar, ya'ni charchamaydigan, kasal bo'lmaydigan va ochlik nimaligini bilmaydigan energiya manbalari axtara boshladilar. Bu borada insonga tabiatning o'zi yo'l ko'rsatdi. Energiya manbai sifatida shamol kuchidan foydalandilar.

Elkanlar shamol yordamida qayiqni xoxlagan yo'nalishda, xox shamol yo'nalishida xox unga qarshi harakatlantirishi mumkin edi.

Dastlabki yelkanli aravalar qadimgi misrda eramizdan avvalgi XVII – XVIII asrlarda paydo bo'lgan. Misr fir'avnlari cho'l orqali bir shahardan ikkinchi shaharga yurishda yelkanli aravalardan foydalangan. Keyinchalik yelkanli aravalar ma'lum muddatga unut bo'ladi.

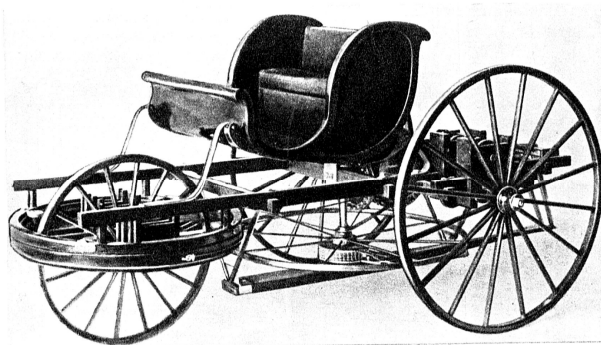
Eramizning XVI-XVII asriga kelib Gollandiyalik matematik Simon Stiven yelkanlardan quruqlikda foydalanish g'oyasini ilgari suradi. Gollandiyaning tabiiy sharoiti – tekis dengiz sohillari va doimiy kuchli shamollar Stivenning g'oyasini amalda sinab ko'rishga imkon berdi. Ixtirochi 1600 yilda to'rt g'ildirakli 2 o'rinli «vetroxod»ni yaratdi.

Stiven yana bir qancha shu kabi ekipajlarni yaratib ular yordamida gollandiya qirg'oqlari bo'ylab Sheveningem va Pitten shaharlari orasida transport qatnovini vujudga keltiradi. Bu shaharlarning orasidagi masofa 60 km bo'lib «vetroxod» bu masofani 2-3 soatda bosib o'tgan.

Mexanik I.P.Kulibin 1791 yil vatandoshi SHamshurenkovning «o'ziyurar kolyaska» g'oyasini rivojlantirib, inson muskuli yordamida harakatga keladigan «samokatka»sini yaratdi.

Rama ostida joylashgan maxovik ekipajning ravon yurishini ta'minlaydi (1.1-rasm). Undan tashqari «samokatka»da tezliklar qutisi va tormoz qurilmasi mavjud edi.

1.1.-rasm Kulibinning
«samokatka»si 1791 yil.



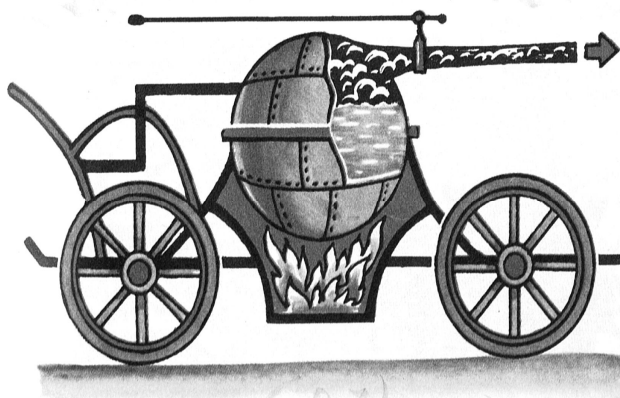
Samokatning maksimal tezligi soatiga 30 km ni tashkil etib, kuzovga ikki odam joylashishi mumkin bo'lgan, uchinchi odam esa «samokat»ning orqasida turib uni oyoqlari bilan harakatga keltirar hamda ekipajni boshqarar edi. Kulibinning «samokatka»si avtomobilning yaratilishidagi muhim ixtirolardan biri bo'ldi.

Keyinroq zanjirli uzatmalar va pnevmatik shinalar vujudga keldi. Yugurish mashinasi asosida yo'lovchilarga mo'ljallangan uch g'ildirakli va sport musobaqalariga mo'ljallangan ikki o'rinli velosipedlar ixtiro qilindi. Bu velosipedlar 1887 yili Djems Starle va frantsuz Anri Peker tomonidan ixtiro qilingan – differentsial bilan ta'minlandi. Differentsiallar, velosiped burilayotganda uning yetakchi g'ildiraklarining o'zaro har xil chastota bilan aylantirib velosipedning ravon burilishini ta'minlagan.

Velosipedlarning takomillashtirilishi, ayniqsa ularda podshipnik, pnevmatik shinalar va differentsialning qo'llanilishi keyinchalik avtomobilning yaratilishida katta ahamiyatga ega bo'ldi.

BUG' DAVRI. Suvning qaynashini kuzata turib, inson shuni tushundiki idishdan chiqayotgan bug' - bu ob-havoga bog'liq bo'lmagan «qo'lbola shamol». Lekin bug'ning past bosimi biron-bir jiddiy mexanizmni harakatga keltirishga kamlik qilar edi. Energiya manbaini katta miqdorda bir joyga to'plab keyin undan foydalanish imkonini beruvchi vosita o'ylab topish zaruriyati tug'ildi.

Nihoyat 1657 yili italyan Fernando Vebrist tomonidan bug' mashinasining sodda modeli yaratildi (1.2-rasm).



1.2-rasm

O'txona ustiga joylashgan qozonning ingichka bo'g'zidan chiqayotgan bug' yog'och g'ildiraklarni harakatga keltiradi.

Fernando Vebristning ushbu modeli XVII asrning oxiriga kelib bug' dvigatellari bo'yicha ixtirolar zanjirining vujudga kelishiga sababchi bo'ldi.

Xususan 1681 yilda Angliyada frantsiyalik emigrant Deni Papenning bug' dvigatellariga bag'ishlangan kitobi chop etildi. Deni Papen atmosfera bosimi yordamida porshenni tsilindr ichida harakatlanib foydali ish bajarishi mumkinligini isbotlashga urinardi. Boshqacha qilib aytganda Papen havo nasosini dvigatelga aylantirishga bel bog'ladi.

Dastavval Papen bug' qozonini ixtiro qildi, - qalin devorli temir idish germetik berkitiladigan qopqog' va saqlagich klapani bilan ta'minlangan. Insoniyat tarixida «Papen qozoni» deb nom olgan va xozirda xar bir uy bekasiga ma'lum bo'lgan «tez qaynatkich» («skorovarka») frantsuz olimining bug' imkoniyatlarini o'rganishdagi ko'p yillik tajribalarining natijasi bo'ldi. Uning «dvigateli» quyidagicha ishlardi: tsilindr tubiga suv quyib, tagidan olov bilan qizdiriladi bug' esa porshenni harakatga keltiradi. Keyin o'txona tsilindr tagidan olinib dvigatel suv quyib sovutiladi. Porshen dastlabki holatiga tashqi atmosfera bosimi yordamida qaytariladi. Bu tsikl bir minut davom etgan. Afsuski Papen o'sha vaqtda bug'dan foydalanishning boshqa usullarini topmadi.

Papengacha odamlar biron – bir ishni bajarishda bug'dan foydalanmaganlar desak noto'g'ri bo'lar, chunki 2000 yil avval grek matematigi va mexanigi Arximed mis zambarakning stvolidan yadroni bug' yordamida otishni o'ylab topgan.

Bug' mashinalarining ko'payishi bilan ularning texnik imkoniyatlarini boholash davr talabi bo'lib qoldi. Bu muammolarning yechimi ham Djeyms Uatt nomi bilan bog'liq. Uatt o'zining bug' mashinalaridan birini pivo zavodiga o'rnatadi. Unga qadar zavod nasoslari otlar yordamida harakatga keltirilgan bo'lib, ular bug' mashinalari bilan almashtirilgan edi. SHunda Uattning miyasiga mashinalarning quvvatini «ot kuchlarida» (qisqartirilgan o.k.) baholashdek g'aroyib fikr keladi. U shuni aniqladiki suv nasosini harakatga keltirayotgan ot 1 sekundda 75 kg suvni 1 m balandlikka ko'tarar ekan. Bundan uning quvvati taxminan 75 kg m/s ga tengligini anglash mumkin va bu quvvat 1 ot kuchi (o.k.) deb olingan. Lekin bu mezon quvvatni to'g'ri baholash uchun yetarli emasdi, chunki bir baquvvat ot ma'lum vaqt davomida 2 ot kuchi quvvatini berishi mumkin.

O'lchovlarning noaniqligi va yagona o'lchov usulining yo'qligi mashinalar quvvatiga noto'g'ri baho berilishiga sabab bo'lardi.

1901-1907 yillargacha mashinalar imkoniyati to'g'risidagi ma'lumotlar taxminiy aytilgan, masalan, 20 o.k. dan 25 o.k.gacha.

Bir qancha Yevropa davlatlari o'zlarining o'lchov mezonlarini taklif qildilar. Hatto «eshak kuchi» degan tushuncha ham mavjud edi. Uni angliyalik muhandis U. Pris 1884 yili kichik quvvatli dvigatellarni baholash uchun taklif etgan. Unga ko'ra 3 eshak kuchi 1 o.k.ga teng deb hisoblangan.

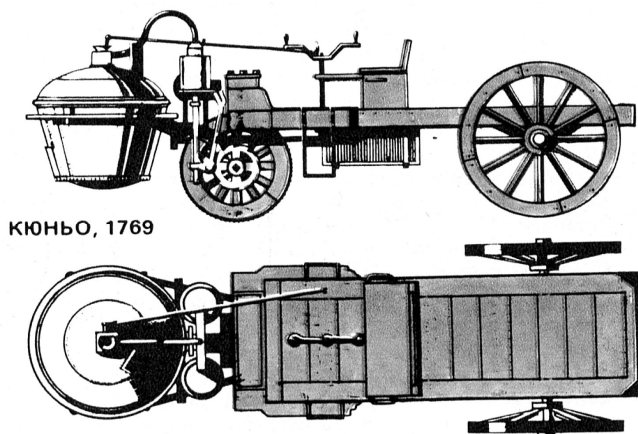
Nihoyat 1960 yili bo'larning barchasiga barham berildi. SHu yili o'tkazilgan og'irlik va o'lchamlarga bag'ishlangan XI xalqaro konferentsiyada, yagona Xalqaro birliklar sistemasi (SI) qabul qilindi. Ushbu sistemaga binoan quvvat vattlarda (Vt) ifodalanadigan bo'ldi. Quvvat o'lchov birligi Djeyms Uatt sharafiga atalgan bo'lib Vt (Vatt) deb yoziladi. 1 o.k. 735 Vt (75 kg. m/s) ga teng. Buning ma'nosi shuki, agar mashina 75 kg yukni chuqurlikdan 1 s vaqt ichida 1 m masofaga ko'tarsa uning quvvati 1 o.k. ga teng.

XVIII asrning ikkinchi yarmiga kelib bug' mashinalarini relssiz yo'llarga mo'ljallangan aravalarga, temir yo'l va suv transportida qo'llay boshladilar. Mu'lum muddat bug' avtomobillari, parovoz va benzinli avtomobillar bilan raqobatlashib va shu bilan birga bir – birini to'ldirib rivojlanib bordi.

Birinchi mukammal harakatlanuvchi bug' avtomobilini 1769 yilda frantsuz Nikol-Jozef Kyunbo (1715-1804) yaratdi (1.3-rasm).

Bug' mashinasi aravaning oldingi g'ildiragiga o'rnatilgan bo'lib, oldingi g'ildirak ham yetakchi ham boshqariluvchi bo'lgan. Bo'g' mashinasining bunday o'rnatilishi aravani boshqarishda qiyinchiliklar tug'dirardi, chunki g'ildirak o'ng yoki chap tomonga burilganda u bilan birga katta hajmga ega bo'lgan bug' qozoni ham buriladi.

1.3-rasm. Kyunoning mashinasi



Kyunbo'ning bu mashinasi asosan yuk tashishga mo'ljallangan bo'lib ko'proq xarbiy maqsadlarda (artilleriya qurollari va snaryadlarni tashishda) qo'llanilgan. Mashinaning umumiy og'irligi 4 tonna bo'lib uning tezligi 3 t yuk bilan 2-4 km/soat ni tashkil qilgan. Ushbu bug' aravasini dastlabki yuk avtomobili deyish mumkin. Mashina ikki ot kuchiga teng bo'lgan quvvatga qiyinchilik bilan erishardi. Qozon katta hajmga ega bo'lib bug'ning bosimi tez orada pasayib qolardi. Bosimni bir maromda ushlab turish uchun xar chorak soatda to'xtab olovni kuchaytirish kerak bo'lgan. Bu muolaja «kochehar» tomonidan amalga oshirilgan va ko'p vaqt talab qilar edi.

Keyinchalik Kyunoning bug' mashinasi muzeyga topshirilgan.

XIX asrning boshlarida temir yo'llar vujudga kelib rivojlana boshladi. Ammo temir yo'llar shaharning barcha ko'chalariga kirib bora olmasdi. SHuning uchun ham ayniqsa Angliyada bug' avtomobillarining bir necha turlari yaratildi.

Bug' avtomobillarining quvvati 8-10 barobar oshirilib ularning yonilg'i sarfi va o'lchamlari kamaytirildi. Bug' mashinasini aravaning orqa qismiga joylashtirdilar. Bug' avtomobillarida krivoship mexanizmining qo'llanilishi kelajakda ichki yonuv dvigatellarini yaratilishiga asos bo'ldi.

Bug' avtomobillari temir yo'l transporti singari tekis rivojlanmadi. Yo'l sharoitlari bug' avtomobillariniing harakati uchun yetarli imkon bermasdi. Faqat XIX asrning 20-30 yillariga kelib yo'llar birmuncha takomillashganidan so'ng shahar ko'chalarida bug' avtomobillari ko'paya boshladi.

ICHKI Yo'NUV DVIGATELLARI VA AVTOMOBIL. XIX-asrning 80 yilligiga kelib Amerika, Buyuk Britaniya va boshqa Yevropa davlatlarida neft qazib chiqarishning keng yo'lga qo'yilishi va neftni qayta ishlash zavodlarining

barpo etilishi, benzinli yoki dizel ichki yonuv dvigatellari bilan (ichki yonuv dvigateli – bunday dvigatellar-da issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylanish jarayoni dvigatelning ichida amalga oshiriladi) jihozlangan avtomobillarning takomillashishiga yetarli zamin tayyorlagan edi.

Endi olimlar bug' mashinasi, elektrodvigel emas, balki ichki yonuv dvigatellari bilan ko'proq qiziq boshladilar. Chunki bunday dvigatellar ixcham, tejamli va samaradorligi yuqori edi.

Frantsiyalik Jak Etben Lenuar ichki yonuv dvigatellari «otasi» deb e'tirof etiladi. Gap shundaki, u boshqa ixtirochilardan farqli o'laroq dvigatelning tajriba namunasini emas balki ishlab chiqarish uchun mumkin bo'lgan texnologik nushasini yaratadi. Germaniyaning Kyoln shahridan 30 yoshlik Nikolaus Otto Lenuarning dvigatelinini quvvatini oshirish hisobiga takomillashtiradi. Otto quyidagini aniqlagan edi: gazni alangalatishdan oldin siqish kerak, potrlashni esa porshenning tsilindr ichidagi eng yuqori holatida amalga oshirish kerak. Bu jarayon hozirgi zamonaviy dvigatellarda bajariladigan kiritish, siqish, ish yo'li va chiqarish taktlariga mos keladi. Bundan Otto ixtirosining ahamiyatini tushunish qiyin emas.

1864 yili Otto badavlat Oygen Langen xomiyligida «Otto va kompaniya» firmasini tashkil etadi va gazli dvigatellar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yadi. 1867 yili Parijdagi Xalqaro ko'rgazmada Otto dvigateli o'zining ixchamligi va tejamkorligi bilan g'olib chiqadi.

Otto «Otto-Doyts» markasi ostida xunarmandchilik sanoati uchun statsionar dvigatellar ishlab chiqarishni keng yo'lga qo'yadi. «Doyts» - bu Kyoln shahri yonidagi zavod qurilgan joyning nomi.

Ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun Ottoning xomiysi Langen, Karlsrue (Germaniya) shahridan bilimli va tajribali muhandis Gotlib Daymlerni taklif qiladi. Daymler o'zi bilan eng yaqin do'sti va yordamchisi Vilgelm Maybaxni ham olib keladi. SHunday qilib taqdir o'z vaqtining eng iqtidorli texnik-mashinasozlarini (Langen, Otto, Daymler, Maybax) bir yerga-bir korxonaga to'pladi. Korxona 10 yil faoliyati davomida 5 mingdan ortiq gazli motorlarni ishlab chiqardi.

Lenuar va Otto singari Dizel ham quyi tabaqa vakili bo'lib, muhandislik ma'lumoti olishga muyassar bo'lgan edi. Nemis hunarmandi farzandi Parijda tug'ilib o'sdi, lekin frantsiya-prussiya urushi boshida oilasi bilan dastlab Angliya, so'ng Germaniyaga qochishga majbur bo'ladi. Bu yerda Dizel Myunxen oliy politexnika maktabiga o'qishga kiradi. Yonilg'ining qizigan havoda alangalanishi nazariyasiga ushbu maktab professori Bo de Rosha asos solgan edi. Dizel shu maktabda olgan bilimlari asosida yangi «Dizel» dvigatelinini yaratadi. Dizel dvigateli bug' dvigateliga nisbatan yonilg'ini 10 marta kam sarflar, istalgan yonilg'i: ko'mir va neft changi, smola va palma moyida ham ishlashi mumkin edi. Dizel dvigatelining ishlashi quyidagicha: tsilindr ichida siqilgan va qizigan havoga yonilg'i purkaladi, yonilg'i qizigan havoga aralashib alangalanishi va portlashi hisobiga katta bosim xosil qilinib bu bosim detal va mexanizmlar yordamida dvigel valini aylantiradi.

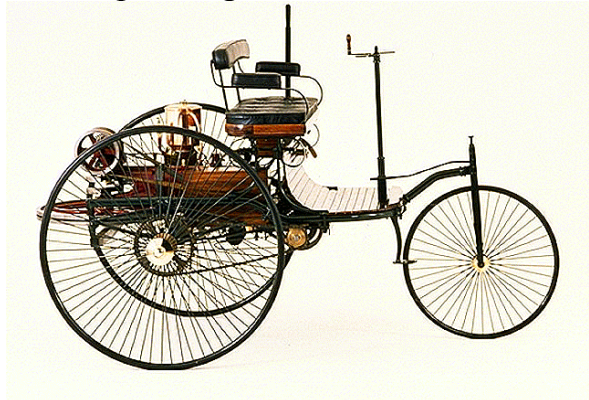
Germaniyadagi Reyn daryosi qirg'og'ida joylashgan Mangeym shahri dun -yodagi birinchi avtomobilining vatani deb yuritiladi: 1885 yilning bahorida Karl Bents ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan uch oyoqli o'zi yurar aravani yaratdi.

Bentsning dvigatellariga talab katta bo'lib u o'z dvigatellarini avtomobillarga o'rnatishni orzu qilar edi. Bents bu orzusini amalga oshirish uchun o'ziga hamfikir va xomiy topa olmadi. Bu kompaniyada orzusi ushalishiga ko'zi yetmagan Bents, o'z aktsiyalarini sotishga va kompaniyani tark etishga majbur bo'ladi.

O'sha vaqtga kelib Otto tomonidan arava uchun yengil va qulay bo'lgan 4 taktli ichki yonuv dvigateli yaratilgan edi. Ottoning bu dvigateli metall savdogari Maks Rozeni befarq qoldirmadi. Bents Maks Roze bilan yaxshi tanish bo'lgani uchun uning xomiyligi ostida Ottoning dvigatelinini takomillashtirishga kirishadi. 1883 yili Bents Roze bilan birgalikda «Bents va Ko» zavodini tashkil qiladi. Bents Ottoning dvigatelinini takomillashtirib uning quvvatini 3-4 o.k. ga va valning maksimal aylanishlar sonini 450 ayl/minutga yetkazdi.

Bents 2 yil davomida o'zining 3 g'ildirakli ekipajini yaratadi (1.4-rasm). Ixtirochi bu ekipajni yaratishda velosipedning konstruksiyasidan foydalanadi. Uning vazni 260 kg ni tashkil qilgan.

Bu avtomobilni harakatga keltirish oson bo'lmadi. Birinchidan u odamlar uchun qutilmagan hol bo'lsa, ikkinchidan hali sinab ko'rilmagan.



1.4-rasm. Bents-1885 y.

2-3 yo'lovchi bilan harakatlanayotgan Bentsning ekipajidan hayratda qolgan odamlar unga «maxluq» deb nom beradilar. «Telba» Bents va uning avtomobili to'g'risidagi mish-mishlar matbuotda chop etilib butun mamlakatga ovoza bo'ladi. Keyinchalik bu telba ixtirochi – dunyodagi birinchi avtomobilning yaratuvchisi – Karl Bents ekanligi ma'lum bo'ldi.

Bents va Daymler o'zlarining ixtirochilik faoliyatlarini bir-biridan behabar holda va turli sharoitlarda boshlaydilar.

Bents iqtidorli mexanik, ya'ni tug'ma amaliyotchi bo'lsa, uning vatandoshi Daymler nafaqat Germaniyada balki Frantsiya, Buyuk Britaniya davlatlarida texnika sohasida nazariy bilimlardan ta'lim olib mashinasozlik sohasida muhandis edi.

Daymler Bentsdan mustaqil ravishda o'zining havo bilan sovitiladigan benzinli dvigatelinini yaratib 1883 yili unga patent oladi. Dastlab Daymler bu dvigatelni maxsus velosipedga o'rnatdi. Velosipedning yon tomonlariga esa qulamasligi uchun roliklar o'rnatilgan. SHu asnoda Daymler tomonidan 1885 yili dunyoda birinchi mototsikl yaratildi.

Daymler Bentsdan farqli ravishda 1886 yilda o'zining 4 g'ildirakli avtomobilini yaratdi.

1889 yili Daymler yengil metall kuzovli va velosiped g'ildiraklariga

o'rnatilgan motorli aravani yaratdi. Daymler bu modelni 920 ayl/min chastotaga ega bo'lgan 2 tsilindrli V simon dvigatel bilan jihozladi. Aynan shu model Karl Bentsni Parijda xalqaro ko'rgazmada hayratda qoldirgan edi. Daymlerning bu dvigatelinii frantsuz «Panar-Levassor» firmasi sotib olib o'z avtomobillariga qo'llaydi. 1890 yili Daymler Germaniyada, uning ishlari bilan qiziqqan xomiylar yordamida «Daymler-motoren-Gezel'shaft» avtomobil ishlab chiqarish hissadorlik jamiyatini tashkil etib «Daymler» markasi ostida avtomobillar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yadi.

Frantsiya-prussiya urushi «Daymler» avtomobillarining Frantsiya bozoridagi mavqeiga jiddiy putur yetkazadi. Buni bartaraf etish uchun nemis markasi «Daymler»ni boshqi nom bilan almashtirishiga to'g'ri keladi, ya'ni «Daymler» markasi – firma savdo vakilining 12 yoshli qizining ismi «Mersedes» bilan almashtiriladi. «Mersedes» avtomobili shu tariqa dunyoga keladi.

Ko'p yillik raqobatdan so'ng 1926 yili «Daymler» va «Bents» firmalari birlashadilar, uch qirrali «baxtli yulduz» sobiq raqobatchining «lavr gardishi» bilan birlashtirilib dunyoni o'zining avtomobillari bilan xayratga solib kelayotgan «Daymler-Bents» firmasi tashkil topdi. Firma «Mersedes-Bents» markasi ostida avtomobillar ishlab chiqara boshladi.

Xozirga paytda bozor iqtisodiyotiga birinchi turtki beradigan masalalardan biri respublikamizda avtomobil sanoatini barpo etib, bu soxani muntazam rivojlantirishdir.

M.S. Rossiya imperiyasi davrida nima sababdan ruspublikamizda avtomobil ishlab chiqarish korxonalari kurilmagan?

Istiqloлга erishgan mamlakatimizda davlat tomondan bu muammoni atroflicha hal etish maqsadida ko'zga ko'rinarli ishlarni kilinmokda. Avvalam bor O'zbekiston mustaqil davlat bo'lishi bilanoq Respublikamizda zamonaviy avtomobil sanoatini ravnaq toptirish choralari ko'rildi.

M.S. Respublikamizda avtomobil ishlab chiqarishga nima majbur etgan?

1993 yili prezidentimiz Islom Karimov Janubiy Koreyaga rasmiy tashrib buyurganda xam bu masalaga alohida e'tibor berdi, natijada respublikamizda Koreya davlati bilan hamkorlikda «Asaka-DEU» avtomobil firmasi bunyod etila boshlandi. Respublikamizda Janubiy Koreyaning DEU korporatsiyasi bilan xamkorlikda kichik va o'rtacha yengil avtomobillar xamda kichik mikroavtobuslarni yig'uv-qurish va ularni ishga tushirish to'g'risidada shartnoma tuzildi.

1996 yilga kelib Andijon viloyatining Asaka shaxrida «O'zDEU avto» avtomobil zavodi to'liq ishga tushirildi. Yiliga 200 mingga yaqin juda oz yonilg'i sarf etadigan ikki turdagi kichik va o'rta, kichik litrajli *Tiko* va *Neksiya* rusumli yengil avtomobillar hamda Damas rusumli kichik mikroavtobus ishlab chiqarila boshlandi. Keyingi yillarda bu zavodda Matiz va Lasetti rusumli yengil avtomobillarni ham ishlab chiqarmoqda. SHu bilan birga bu avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ustaxonalari tashkil etildi.

Prezidentimiz Islom Karimovning 1996 yilda Turkiyaga rasmiy tashrifi natijasida Respublikamizning O'zavtosanoat va Turkiyaning Koch holding tashkilotlari bilan birgalikda Samarqand shaxrida SamKochavto rusumli avtomobil ishlab chiqarish zavodini qurish va uni tezlikda ishga tushirish to'g'risidada

shartnoma tuzildi. Zavod 1999 yil mart oyida ishga tushirilib, aprel-sentyabr oylari ichida 294 ta kichik tonnali, dizel dvigatelli yuk avtomobillari va 140 ta dizel dvigatelli avtobus ishlab chiqarildi.

Prezidentimiz Islom Karimovning Germaniyaga rasmiy tashrifi natijasida Germaniya davlatining *Mersedes-Bens* firmasi bilan shartnoma tuzilib, Xorazm viloyatining Urganch shahrida *Mersedes-Bens* rusumli yengil va yuk avtomobillari hamda avtobuslarni yig'ishga mo'ljallangan yig'uv tsexi korxonalari va texnik xizmat ko'rsatish ustaxonalari barpo etildi.

Yuqoridagilarga o'xshash CHexoslovakiya davlati bilan shartnoma tuzilib, Toshkent viloyatining Angren shahrida Tatra rusumli o'zi-ag'dargichli katta yuk ko'taradigan avtomobil zavodini qurish ustida ish olib borilmoqda. Bu borada boshlangan va olib borilayotgan xayrli ishlar kelgusida O'zbekistonning ulkan avtomobil ishlab chiqaradigan davlatlar qatoriga kirishi uchun puxta zamin yaratadi.

Prezidentimiz Islom Karimov ta'kidlaganlaridek, avtomobil transporti O'zbekiston iqtisodiyotning tayanchiga aylanmoqda.

3. Avtomobil transportining Respublika ijtimoiy-iqtisodiyoti rivojidadagi ahamiyati.

«Avtomobil» so'zi grekcha «autos»-o'zi va lotincha «mobilis»-harakatlanuvchi so'zlar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib «O'zi- harakatlanuvchi» degan ma'noni bildiradi.

1996 yilga kelib Andijon viloyatining Asaka shahrida «O'zDEU avto» avtomobil zavodi to'liq ishga tushirildi. Yiliga 200 mingga yaqin juda oz yonilg'i sarf etadigan ikki turdagi kichik va o'rta, kichik litrajli *Tiko* va *Neksiya* rusumli yengil avtomobillar hamda Damas rusumli kichik mikroavtobus ishlab chiqarila boshlandi.



Avtomobillar vazifasiga ko'ra yengil, yuk, yo'lovchi maxsus (yong'in o'chiruvchi, sanitariya, avtokran, benzin tashuvchi, suv sepuvchi, qurilish mashinalari va hokazo) ixtisoslashtirilgan (tortqich, un, tsement, beton aralashtirgich, qurilish uchun ferma, uzun trubalarni tashuvchi traktor va ekskavatorlarni tashuvchi) avtomobillarga bo'linadi.

Nazorat savollari:

1. Avtomobilda rivojlanish bosqichlari nimalardan iborat?
2. Respublikamizda avtomobilsozlikning istiqbollari tushuntiring?

3. Avtomobil transportining respublika va xalq xo'jaligidagi ahamiyati nimalardan iborat?

2-Mavzu. Transport vositasining umumiy tuzilishi.

1. Umumiy ma'lumotlar. Transport vositasining tarifi va vazifasi.
2. Pasajir transport vositasi. Yuk transport vositasi.
3. Tirkama transport vositasi.
4. Avtomobil konstruksiyasining rivojlanish tarixi.
5. Avtomobilning umumiy tuzilishi. Texnikaviy xarakteristikalar va belgilanishi (markirovkalanishi).

Tayanch iboralar: Avtomobillarning tasnifi, Avtomobilning umumiy tuzilishi va asosiy ko'rsatkichlari. Avtomobilga klaster tuzish. Avtomobilga sinkveyn tuzish.

1. Umumiy ma'lumotlar. Transport vositasining tarifi va vazifasi.

«Avtomobil» so'zi grekcha «autos»-o'zi va lotincha «mobilis»-harakatlanuvchi so'zlar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib «O'zi- harakatlanuvchi» degan ma'noni bildiradi.

1996 yilga kelib Andijon viloyatining Asaka shaxrida «O'zDEU avto» avtomobil zavodi to'liq ishga tushirildi. Yiliga 200 mingga yaqin juda oz yonilg'i sarf etadigan ikki turdagi kichik va o'rta, kichik litrajli *Tiko* va *Neksiya* rusumli yengil avtomobillar hamda Damas rusumli kichik mikroavtobus ishlab chiqarila boshlandi.



Avtomobillar vazifasiga ko'ra yengil, yuk, yo'lovchi maxsus (yong'in o'chiruvchi, sanitariya, avtokran, benzin tashuvchi, suv sepuvchi, qurilish mashinalari va hokazo) ixtisoslashtirilgan (tortqich, un, tsement, beton aralashtirgich, qurilish uchun ferma, uzun trubalarni tashuvchi traktor va ekskavatorlarni tashuvchi) avtomobillarga bo'linadi

Avtomobillar vazifasiga ko'ra, transport, maxsus ixtisoslashgan poyga va o'tag'on avtomobillarga bo'linadi.

Maxsus avtomobillar ma'lum ishlarni bajarishga imkon beradigan mexanizm-qurilma va uskunalar bilan jixozlangan.

Poyga avtomobillari sport avtomobillari bo'lib, avtomobil sport poygasida qatnashish uchun mo'ljallangan.

Avtobuslar vazifasiga qarab: shahar atrofida, shahar ichida, shaharlararo, ma'lum joylarga qatnaydigan va umumiy ishlarda foydalaniladigan bo'ladi.

Avtobuslar uzunligiga qarab: 5 m juda kichik (mikroavtobus); 6-7,5 m kichik; 8-9,5 m o'rtacha; 10,5-12 m katta avtobuslarga bo'linadi.

Engil avtomobillarga o'rnatilgan dvigatellarni ishchi hajmiga qarab: 1,2 l gacha o'rta kichik; 1,2-1,8 l kichik; 1,8-3,5 l o'rta va 3,5 litrdan ortiq katta litrajli bo'ladi.

Yuk avtomobillari yuk vazniga qarab: yengil vazn 0,3-1 t; kichik vazn 1-3; o'rta vazn 3-5 t; katta vazn 5-8 t va juda katta vazn 8 tonnadan ortiq yuk ko'taradigan avtomobillarga bo'linadi.

Tashlama devorlari (bortlari) ochiladigan avtomobillarda xar-xil yuklar tashiladi va bunday avtomobillarni umumiy ishlarni bajaruvchi oddiy avtomobillar deb ataladi.

Sochiluvchi va to'kiluvchi yuklar o'zi ag'daradigan (samosval) avtomobillarida, suyuqliklarlar tsisternyali avtomobillarda, oziq-ovqatlar esa furgonli avtomobillarda tashiladi.

Bir vaqtning o'zida universal kuzovli yengil avtomobilda yuk va yo'lovchi tashilsa yuk-yo'lovchi avtomobili deyiladi.

Maxsus avtomobillar ma'lum ishlarni bajarishga imkon beradigan mexanizm-qurilma va uskunalar bilan jixozlangan.

Poyga avtomobillari sport avtomobillari bo'lib, avtomobil sport poygasida qatnashish uchun mo'ljallangan.

Xar-xil yo'l sharoitlarida harakatlanish uchun avtomobillar oddiy va o'tag'on avtomobillar bo'ladi:

1. qattiq qoplamali yo'llarda harakatlanuvchi, bitta o'qi yetakchi bo'lgan avtomobil oddiy avtomobil deyiladi.

2. yomon va moslashtirilmagan yo'llarda harakatlanuvchi ikkita yoki uchta o'qi yetakchi bo'lgan avtomobil o'tag'on avtomobil deyiladi.

4. Avtomobilning umumiy tuzilishi.

Avtomobil uchta asosiy qismlardan tuzilgan bo'lib, ular dvigatel, shassi va kuzov kabinalardir.



Dvigatel avtomobilni harakatga keltiruvchi mexanik energiya manbaidir. *Avtomobil shassisi* dvigatelning tirsakli validagi burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatish avtomobilni harakatlantirish va boshqarishga mo'ljallangan mexanizmlardan tuzilgan.



Mexanizmlardan tuzilgan ilashish muftasi, zatmalar qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma differentsial va yarim o'qlar. Asosiy uzatma differentsial va yarim o'qlar keyingi yetakchi ko'prik, g'ilofiga joylashgan. Avtomobilning yurish qismi rama, oldi va keyingi ko'prikda, prujinalar hamda g'ildiraklardan tuzilgan.

Avtomobilni boshqarish mexanizmlari xaydovchi avtomobilni belgilangan yo'nalishda harakatlantirish uchun zarur bo'lgan rul boshqarmasi va tormoz boshqarmalardan tuzilgan. Avtomobil kuzovi yuklar va yo'lovchilarni tartib bilan joylashtirish uchun xizmat qiladi. Kabina xaydovchini tashqi muhitdan ajratish va muxofaza qilish xaydovchiga qulay sharoit yaratish avtomobilni boshqarish richaglari, pedallari nazorat va o'lchash asboblari joylashtirish xamda ogoxlantiruvchi chiroqlarini joylashtirish uchun xizmat qiladi.

Rul boshqarmasi avtomobilning harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Tormoz boshqarmasi avtomobilni harakat tezligini sekinlashtirish va avtomobilni to'xtatish uchun xizmat qiladi.

Oldingi ko'prik avtomobilning rol boshqarmasi qismlarini osmalar va yetaklovchi g'ildiraklarni o'rnatish uchun xizmat qiladi. Orqa ko'prik asosiy uzatma differentsial yarim o'qlar osmalar va yetakchi g'ildiraklarning rnatish uchun xizmat qiladi.

Avtomobilning yurish qismi - avtomobilni ilgarilama harakatlanishini ta'minlaydigan aravadan tashkil topgan bo'lib, uning asosi bo'lib rama (19) yoki kuzov xizmat qiladi. Ramaga old va ketingi ko'priklar, osmalar hamda g'ildiraklar o'rnatilgan.

Transport vositalarining texnik ko'rsatkichlari. Avtomobil transport vositasining xar nusxasi uchun uni tayyorlovchi zavod tomonidan qisqacha texnik ko'rsatkichlari beriladi, u qo'yidagi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Keltirilgan jadvalda avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati yoki yo'lovchi soni yuk bilan og'irligi maksimal harakatlanish tezligi, 100 km ga yonilg'i sarfi, dvigatel's turi g'ildiraklar formulasi va avtomobilning tashqi o'lchamlarini keltirilgan.

Respublikamizda va Rossiyada ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning qisqacha texnik ko'rsatkichlari (1.2-jadval).

1.2 - jadval

Rossiyada va Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning qisqacha texnik ko'rsatkichi.

Ko'rsatkichlar	Avtomobil nusxalari							
	Rossiyada				Respublikamizda			
	GAZ-	ZIL-	KamA	VAZ-	O'zOt	Tiko	Damas	Neksiy

	53A	130	Z-5320	2106	oyo'l M-50			a
	Yuk avt.	Yuk avt.	Yuk avt.	Engil avt	Avtobus	Engil avto	Mikro avtobus	Engil avto
Yuk ko'tarish qobiliyati kg, o'rindiqlar soni kg/o'rin	4000	6000	8000	4000/5 ta	3020/18 ta	275/4 ta	560/7 ta	400/5 ta
Yuk bilan og'irligi kg, sof og'irligi kg	7400 3250	10525 4300	15305 7080	1445 1045	8000 4980	895 620	1895 810	1455 1036
Avtomobilning maksimal harakatlani sh tezligi, km/soat	80	90	85	154	98	143	114	163
100 km.ga yonilg'i sarfi, litr	24	29	24	8,5	19,5	4,3	4,1	5,5
Dvigatel b turi	Karb	Karb	Dizel	Karb	Dizel	Karb	Karb	Forsunkali
G'ildiraklar soni	4x2	4x2	6x4	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2
Etakchi ko'priki	Orqa	Orqa	Orqa	Orqa	Orqa	Oldi	Orqa	Oldi
Avtomobil b bazasi, metr	3,70	3,80	4,51	2,42	3,60	2,33	1,840	
Eng kataeni, metr	2,38	2,50	2,50	1,61	2,22	1,40	1,40	1,66
Eng kata balandligi, metr	2,22	2,40	3,65	1,44	2,93	1,39	1,92	1,39
Oldingi g'ildiraklar orasidagi masofa, metr	1,63	1,80	2,02	1,36	1,60	2,23	1,21	2,52

Avtomobil uzunligi, metr	6,40	6,68	7,43	4,16	6,93	3,34	3,23	4,48
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nazorat savollari:

1. Avtomobillarni tasniflab bering?
2. Avtomobilning umumiy tuzilishi nimalardan iborat?
3. Avtomobilning asosiy qismlarini vazifasini qisqacha bayon eting?
4. Avtomobillarni texnik ko'rsatkichlari to'g'risida gapirib bering?
5. Avtomobilsozlik zavodlaridan bittasiga izox berib shuni tushuntiring?

3-Mavzu. Dvigatel.

Reja.

1. Avtomobil dvigatelinig tasnifi, umumiy tushunchalar va asosiy parametrlari.
2. Turli dvigatellarni ishlash prinsiplari, to'rt takli dvigatellar, ikki takli dvigatellar, rotor porshenli dvigatellar, gaz trubinali dvigatellar.
3. Dvigatelning konstruktsiyalari. Dvigatellarni mexanizm va tizimlari.

Tayanch iboralar: Dvigatelning vazifasi, asosiy o'lchamlari, ikki va to'rt takli porshenli dvigatellarning umumiy tuzilishi, ko'p tsilindrli dvigatellar va ularning ishlash tartibi, rotor va gaz trubinali dvigatellar, ichki yonuv dvigatellarning atrof-muhitga ta'siri

1. Avtomobil dvigatelinig tasnifi, umumiy tushunchalar va asosiy parametrlari.

Dvigatel yonuvchi ish aralashmaning yonishidan xosil bo'lgan kimyoviy issiqlik energiyani mexanik energiyaga aylantirib beradi va avtomobilni harakatlanishi uchun energiya sarflaydigan mashina. Ichki yonuv dvigateli tuzilishi bo'yicha: porshenli, elektr, gaz trubinali, reaktiv, rotor-porshenli, maxovik, bug', orbital va stirinling dvigatellar bo'ladi.

Zamonaviy avtotransport vositalariga asosan porshenli ichki yonuv dvigatellari o'rnatiladi. Avtomobillarga o'rnatiladigan porshenli ichki yonuv dvigatellari qo'yidagi turlarga bo'linadi:

- ishlatiladigan yonilg'i turiga qarab: yengil suyuq yonilg'i - benzinda ishlaydigan yoki siqilgan suyuq gaz bilan ishlaydigan karbyuratorli dvigatellar, og'ir suyuq yonilg'ida ishlaydigan dizel dvigatellari.

- yonuvchi aralashma xosil kilish usuliga qarab, tsilindr tashqarisida aralashma xosil qiluvchi karbyuratorli dvigatellar va tsilindr ichida aralashma xosil kiluvchi dizel dvigatellari.

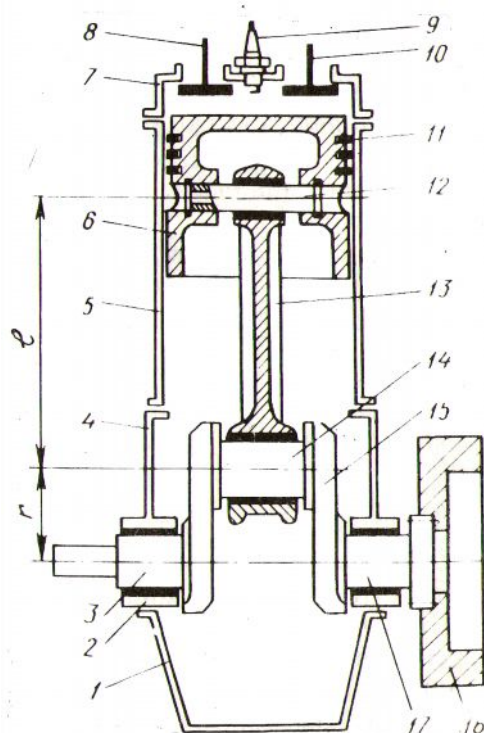
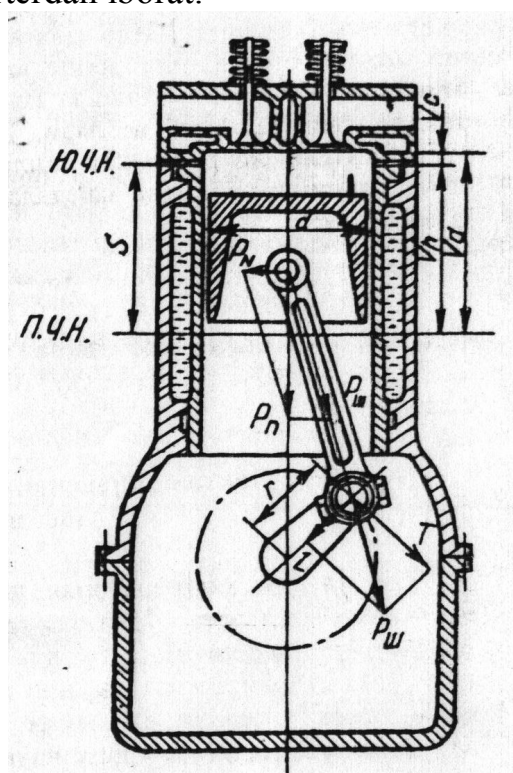
- ishchi aralashmaning alangalanish bo'yicha elektr uchkuni bilan alangalanadigan karbyuratorli dvigatellar bilan va siqish natijasida qizigan sof havoga purkalgan yonilg'i zarralari tegib o'z-o'zidan alangalanadigan dizel dvigatellari.



Ish jarayonini xosil qilish usuliga qarab: to'rt taktli va ikki taktli dvigatellar. Konstruktiv tuzilishi bo'yicha: 1,2,3,4,5,6,8,12 porshenli va ularning joylashuv tartibiga qarab (tik qatorli, yotiq qatorli yoki V-simon), gaz taqsimlash mexanizmining joylashuvi bo'yicha - klapanlari yuqorida yoki pastda joylashgan va taqsimlash valining joylashuvi bo'yicha - taqsimlash vali blok ichida joylashgan yoki blok qopqog'ida joylashgan.

Ichki yonuv dvigatelining umumiy tuzilishi, mexanizm va tizimlarning vazifalari. Porshenli ichki yonuv dvigatellari qo'yidagi mexanizm va tizimlardan tuzilgan: krivoship-shatunli mexanizm, gaz taqsimlash mexanizmi, hamda sovutish, moylash, yonilg'i bilan ta'minlash, yondirish (karbyuratorli dvigatelda) va yurgizish tizimlari.

Krivoship shatunli mexanizm tsilindr ichida ishchi yonuvchi aralashmaning yonishidan hosil bo'lgan gazning bosimini o'ziga qabul qilib, porshenning tsilindr ichida to'g'ri chiziqli ilgarilama va qaytma harakatini tirsakli valda aylanma harakatiga aylantirib beradi. Dvigatel tsilindr va ostki qismi taglik bilan yopilgan karterdan iborat.



2.1-rasm. Porshenli ichki yonuv dvigatelning tuzilishi.

A- ko'ndalang ko'rinish, B-bo'ylama ko'rinish.

a) TSilindr ichida kompressorli (zichlovchi) porshen halqalari (11) bo'ladi, usti yuqoriga qaragan stakan shakldagi porshen (6) harakatlanadi. Porshen barmog'i (12) va karterda joylashgan tayanch podshipniklarda aylanuvchi tirsakli val (15) bilan bog'langan. Tirsakli val tayanch bo'yinlari (17), jag'lar (15) va shatun bo'ynidan (14) iborat. TSilindr, porshen, shatun va tirsakli val birgalikda krivoship shatunli mexanizmni tashkil etadi.

b) Bu mexanizm porshenning ilgarilanma-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.

TSilindr (5) yuqori tomondan tsilindr kallagi (7) bilan berkitilgan. Bu kallakda kiritish va chiqarish klapanlari (8, 9) o'rnatilgan bo'lib, ularning ochilishi va yopilishi porshenning harakatiga hamda tirsakli valning aylanishiga mos tushadi.

Gaz taqsimlash mexanizm. Yonuvchi ishchi aralashma yoki havoning tsilindrga kirishini hamda ishlatilgan gazlarni chiqarib yuborishni bajarish uchun xizmat qiladi. Bu mexanizm tarkibiga gaz taqsimlash vali, valni yuritgich shesternyasi, turtkichlar, klapanlar, klapan prujinalari, koromislo, koromislo o'qi, shtangalar kiradi.

Yonilg'i bilan ta'minlash tizimi benzin va havoni tozalaydi, ulardan yonuvchi aralashma tayyorlaydi, uni dvigatel tsilindrlariga uzatadi va ishlatilgan gazlarni tashqi muhitga chiqarib yuboradi.

Sovutish tizimi. Dvigatelning qizigan qismlardan ajralgan issiqlikni tashqi muhitga tarqatadi va uni eng qulay issiqlik maromda ishlashni ta'minlaydi. Dvigatel suyuqlik yoki havo bilan sovitiladi.

Moylash tizimi dvigatelni ishqalanuvchi qismlar orasiga yuqori bosim bilan moy yuborib, ularning yeyilishini kamaytiradi, ishqalanuvchi qismlarni yuzalarini qisman sovitadi, ishqalanuvchi yuzalardagi kirlarni va yeyilish zarrachalarini yuvadi xamda moyni tozalab beradi.

O't oldirish tizimi karbyuratorli dvigatelni majburiy ravishda o't oldirish uchun elektr toki uchqunini hosil qiladi va uni tsilindrlarga tartib bilan yuboradi.

Yurgizish tizimi dvigatelni yurgizish uchun xizmat qiladi.

2. Turli dvigatellarni ishlash prinsiplari, to'rt takli dvigatellar, ikki taktli dvigatellar, rotor porshenli dvigatellar, gaz trubinali dvigatellar.

Ichki yonuv dvigatelning asosiy tariflari va ko'rsatkichlari. Porshen ustuni tirsakli val o'qidan eng uzoqlashgan tsilindr ichidagi yuqorida turish holati (nuqta) ni yuqorigi chekka nuqta (Yu.CH.N) deb ataladi. Porshen ustining tirsakli val o'qiga eng yaqinlashgan tsilindr ichidagi pastda turish holati (nuqta)ni pastki chekka nuqta (P.CH.N) deb aytaladi. Porshen bir chekka nuqtadan ikkinchi chekka nuqttagacha harakatlanganda bosib o'tilgan masofani porshen (S) yo'li deb ataladi.

Tirsakli valning tayanch bo'yni va shatun o'qlari orasidagi masofa (r) ni krivoship radiusi deb ataladi.

Porshen yo'li krivoship radiusining ikki barobariga $S=2R$ teng bo'ladi. Porshen yuqorigi chekka nuqtadan pastki chekka nuqttagacha harakatlanganda hosil bo'lgan hajm (V_m) tsilindrning ishchi hajmi deb ataladi. U qo'yidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$V_m = \pi D^2 S / 4, \text{ m}^3$$

bu yerda: D - tsilindr diametri, m

S - porshen yo'li, m

Porshen yuqorigi chekka nuqtada turganda, uning yuqorisida xosil bo'lgan hajm (V_s) siqish yoki yonish bo'linmasining hajmi deb ataladi.

Porshen pastki chekka nuqtada turganda uning ustida hosil bo'lgan tsilindr

bo'shlig'i (V_a) ni tsilindrning to'la hajmi deb ataladi.

TSilindrning ishchi hajmi va yonish bo'linmasining hajmi qo'shilib, tsilindrning to'la (V_a) hajmini ifodalaydi.

$$V_a = V_c + V_{uy}$$

TSilindr to'la hajmining yonish bo'linmasining hajmiga nisbatini siqish darajasi deb ataladi. U qo'yidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = \frac{V_h}{V_c} + 1$$

Siqish darajasini qiymati:

Karbyuratorli dvigatellar 6,5-10 gacha;

Dizel dvigatellarida 14-21 ga teng.

Siqish darajasi porshen P.CH.N. dan Yu.CH.N. ga borganda tsilindr ichidagi ishchi aralashmasining hajmi siqish tufayli necha marta kamayishini ko'rsatadi.

Ko'p tsilindrli dvigatellarda tsilindrlarning ishchi hajmlarining yig'indisini dvigatelning litraji (V_l) deb ataladi:

$$V_l = V_{\text{m}} \cdot i \cdot 1000, \text{ l}$$

bu yerda: i -tsilindrlar soni; 1000- m^3 ni litrga aylantiruvchi koeffitsient.

2.1-jadval

Avtomobil dvigatelining texnik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Avtomobil nusxalari							
	GAZ-53A	Zil-130	KamAZ-5320	VAZ-2106	O'zOtayo'l M-50	Tiko	Damas	Neksia
Dvigatell	SM3-53 V-simon	Zil-130 V-simon	Kamaz 740 V-simon	VAZ-2106	IVECO 8040.25	F8C	F8CB	SONC
TSilindr diametri, mm	92	100	120	79	104	68,5	68,5	
TSilindrlar soni	8	8	8	4	4	3	3	4
Porshen yuli, mm	80	95	120	80	115	72	72	
TSilindrni ishchi hajmi, litr	4,25	6,0	10,85	1,57	3,90	0,89	0,89	1,49
Sikish darajasi	6,7	6,5	17	8,5	17	9,3	9,3	8,6
TSilindrlar ni ishlash tartibi	15426-378	15426-378	15426-378	1342	1342	132	132	1342

Maksimal quvvati, kVt	84,6	110,6	154,4	58,8	85	30,14	27,9	66,1
Aylanishlar soni, ayl/min	3200	3200	2600	5400	2700	5500	5000	5400
Maksimal burovchi moment, kVt	284,4	402	637,4	121,6	353	60	64	123
Aylanishlar soni, ayl/min	2000-2200	1800-2000	1400-1700	3000	1400	2500	3000	3400

Porshenning chekka nuqtalarda to'xtamay harakatlanishini disk shaklidagi maxovik (16) ta'mirlab turadi.

Kiritish, siqish, kengayish va chiqarish jarayonlarining yig'indisini ish tsikli deb ataladi.

Ish tsiklining bir qismini takt deb ataladi.

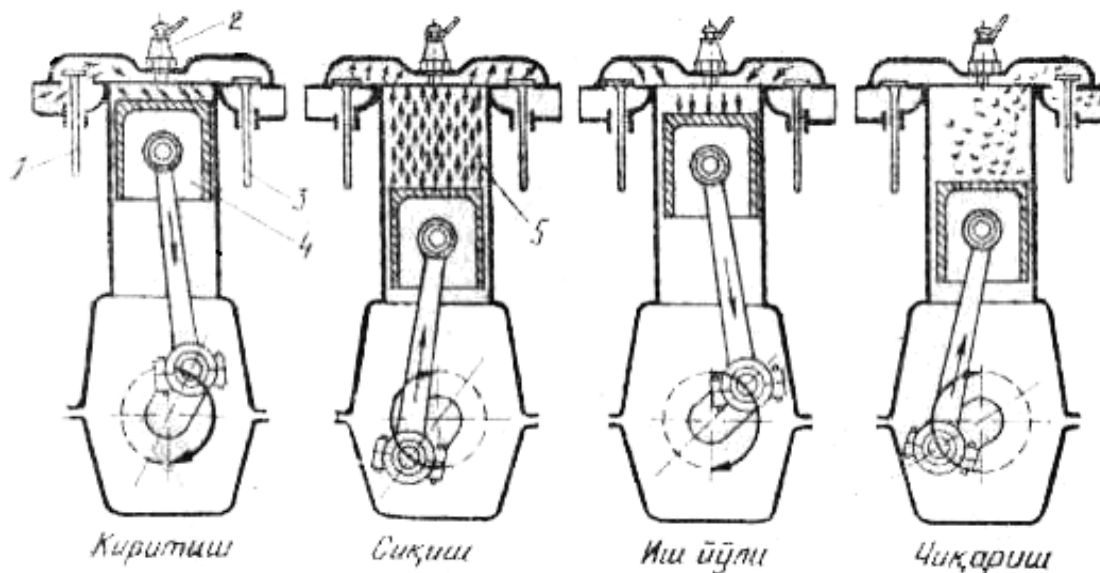
Dvigatelning ish tsikli porshenning to'rt yurishida sodir bulsa, bunday dvigatelni to'rt taktli dvigatel, porshenning ikki yurishida sodir bo'lsa, dvigatelni ikki taktli dvigatel deb ataladi.

To'rt va ikki taktli porshenli dvigatellarning umumiy tuzilishi.

2.1 To'rt taktli dvigatellarning ish tsikllari.

To'rt taktli karbyuratorli dvigatelning ish tsikli. Dvigatelning ish tsikli to'rtta taktdan iborat (2.2-rasm).

Birinchi takt - kiritish. Bu takt tsilindrni yonuvchi aralashma bilan to'ldirish uchun zarur. Porshen YuCHN dan PCHN gacha harakatlanganda tsilindrda 0,07-0,08 MPa gacha siyraklanish (havosizlanish) vujudga kelib uning ta'sirida ochilgan kiritish klapani orqali tsilindrga yonuvchi aralashma kiradi. Yonuvchi aralashma tsilindrda avvalga ish tsiklidan kolgan ishlatilgan gaz bilan aralashib ishchi yonuvchi aralashma hosil bo'ladi. Porshen YuCHN dan PCHN ga yetganda tsilindr yonilg'i aralashmasi bilan to'ladi, kiritish klapani yopiladi. Takt oxirida bosim 0,7-0,9 kg/sm² va xarorati 70-110° S bo'lgan ishchi aralashmasi xosil bo'ladi.



2.2-rasm. Bir tsilindrli karbyuratorli dvigatelning ish tsikli.
 1-kiritish klapani, 2-yondirish shami (svecha), 3-chiqarish klapani,
 4-porshen, 5-shatun, 6-tirsakli val

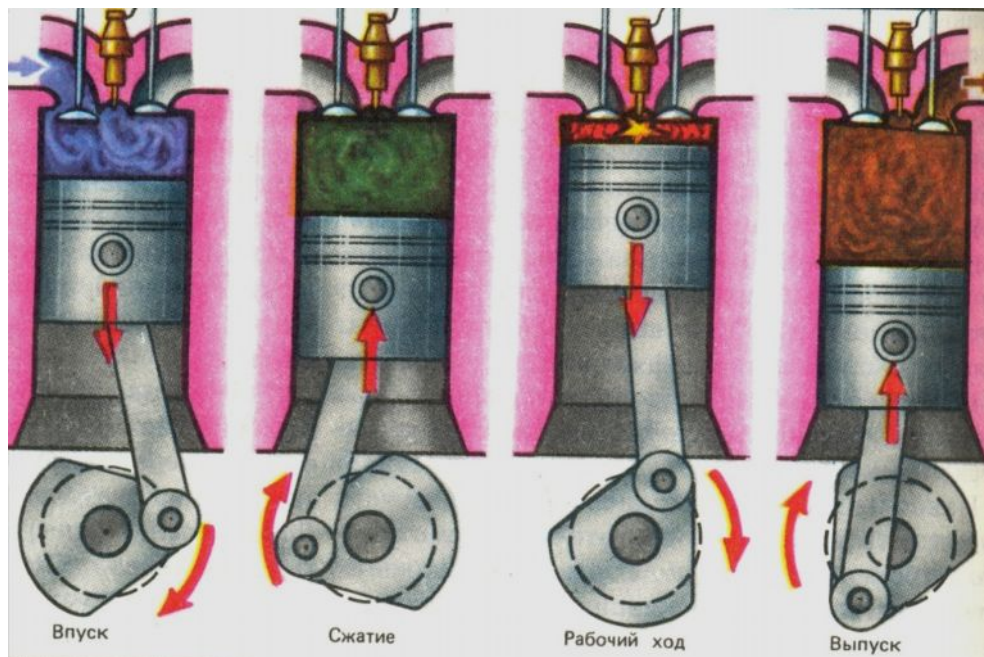
Ikkinchi takt -siqish. Bu taktli ishchi aralashmasining hajmini kamaytirish natijasida uning ichki energiyasini ko'paytirib, uni yonishiga tayyorlanadi. Porshen PCHN dan YuCHN ga tomon siljigan paytda ishchi aralashma siqiladi. Bu paytda kiritish xamda chiqarish klapanlari yopik bo'ladi. Siqish takti oxirida ishchi aralashmaning bosimi $12-17 \text{ kg/sm}^2$ xarorati $300-400^{\circ}\text{S}$ bo'ladi.

Siqish taktining oxirida svecha elektrodleri orasida yuqori kuchlanishga ega bulgan elektr uchkuni paydo bo'ladi, uning ta'sirida tsilindrda siqilgan ishchi aralashma alanganadi.

Uchinchi takt - ish yo'li. Yoki yonish va kengayish takti. Bu taktda ishchi aralashmaning yonishidan xosil bulgan issiqlik energiyasi foydali mexanik energiyaga aylantiriladi. Bunda kiritish va chiqarish klapanlari yopiq holatda bo'ladi. Takt boshlanishda aralashma yonib ko'p miqdorda issiqlik chiqaradi. SHu vaqtda yongan gazlarning bosimi $35-50 \text{ kg/sm}^2$ xarorati esa $2000-2400^{\circ}\text{S}$ gacha ko'tariladi. Bu bosim ta'sirida porshen YuCHN dan PCHN ga harakatlanib, bunda ish yo'li takti bajariladi.

To'rtinchi takt - chiqarish. Bu taktda tsilindrni ishlatilgan gazlardan tozalanadi. CHiqarish klapani ochilganda porshen PCHN dan YuCHN ga harakatlanib yongan gazlarni tsilindr ichidan surib tashqi muhitga chiqarib yuboradi. Bu taktning oxirida tsilindr ichida qolgan gazlarning bosimi $1,1-1,2 \text{ kg/sm}^2$ xarorati $500-830^{\circ}\text{S}$ atrofida bo'ladi.

To'rt taktli dizel dvigatelning ishchi tsikli. Dizel dvigatelda tsilindr ichiga tozalangan sof xavo kiritiladi va siqilgan xavoga forsunka yordamida yonilg'i purkaladi. (2.3-rasm)



2.3- rasm. To'rt taktli dizel dvigatelining ish tsikli
1-kiritish klapani, 2-forsunka, 3-chiqarish klapani, 4-porshen,
5-yuqori bosimli yonilg'i nasosi (YuBYoN)

Birinchi takt–kiritish. Porshen YuCHN dan PCHN ga tomon harakatlenganda tsilindrga kiritish klapani chang to'zonlardan tozalangan sof havo so'riladi, takt oxirida tsilindrdagi xavoning bosimi $0,8-0,9 \text{ kg/sm}^2$ xarorati esa $50-70^{\circ}\text{S}$ bo'ladi.

Ikkinchi takt-siqish. Ikkala klapan yopiq holatda bo'ladi. Porshen PCHN dan YuCHN ga harakatlenganda tsilindrdagi havo siqiladi. Siqish takti oxirida havo bosimi $30-40 \text{ kg/sm}^2$ gacha xarorati esa $500-730^{\circ}\text{S}$ gacha ko'tariladi. SHu payt tsilindrga forsunka orqali yuqori bosimli yonilg'i nasos yordamida 200 kg/sekund bosim ostida yonilg'i purkaladi. Purkalgan yonilg'i o'ta qizdirilgan havo bilan aralashtirib o'z o'zidan alanganadi.

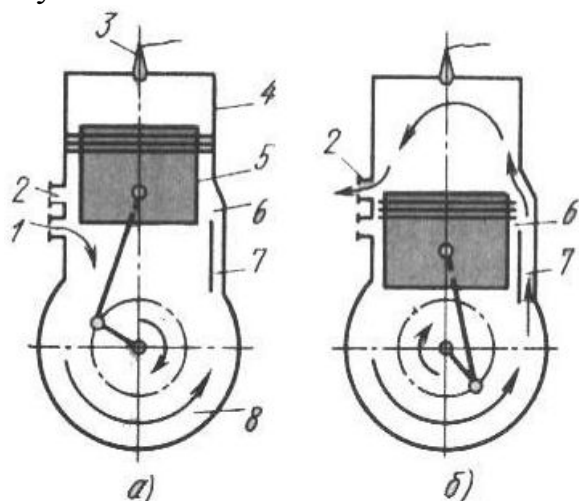
Uchinchi takt-kengayish. Ikkala klapan yopiq holatda bo'ladi. Siqish taktning oxirida alangan yonilg'ining yonishi biroz davom etadi. Bu paytda tsilindrdagi bosim $50-80 \text{ kg/sm}^2$, xarorat $1630-1930^{\circ}\text{S}$ atrofida bo'ladi. Yuqori bosim ta'sirida porshen YuCHN dan PCHN ga harakatlanib, shatun orqali tirsakli val krivoshipni 180°S burchakda buradi. Porshen PCHN ga yaqinlashganda gazlarning kengayishi natijasida ularning tsilindrdagi bosimi $30-40 \text{ kg/sm}^2$ ga, xarorati esa $630-930^{\circ}\text{S}$ ga pasayadi.

To'rtinchi takt - chiqarish. Bu taktga chiqarish klapani ochiq holatda bo'ladi. Porshen PCHN dan YuCHN ga harakatlanib, ishlatilgan gazlarni chiqarish klapani orqali tashqi muhitga chiqarib yuboradi.

Bu takt oxirida tsilindrdagi qolgan gazlarning bosimi $1,1-1,2 \text{ kg/sm}^2$ xarorati esa $430-630^{\circ}\text{S}$ ga teng bo'ladi.

2.2. Ikki taktli dvigatelning ish tsikli. Ikki taktli dvigatelning ish tsikli porshenning ikki yurishda yoki tirsakli valning bir marta aylanishi natijasida sodir bo'ladi. (2.4-rasm). Bunday dvigatellarda xam ishchi aralashmasi tsilindr tashqarisida yoki ichida tayyorlanadi. SHunga asosan dvigatellar karbyuratorli

yoki dizel bo'lishi mumkin. Bu dvigatellarda ishlatilgan gazlarni tashqariga xaydash va tsilindrni tozalash uchun yonilg'i aralashmasi yoki havo oqimidan foydalaniladi.



2.4-rasm. Ikki taktli dvigatelning ish tsikli.

1-tsilindr kallagi: 2-tsilindr:
3-tsilindrning kiritish tuynigi: 4-siqilgan yonuvchi aralashma yoki xavo yuborish nasosi: 5- karter: 6-tirsakli val: 7-chiqarish tuynugi (darchasi):
8-shatun: 9-porshen: 10-tsilindr kallagida yondirish yoki forsunka bo'ladi.

TSilindr ichida porshen harakatlanganda o'zining devorlari yordamida kiritish yoki chiqarish darchalarini ochib yoki yopib turadi.

Birinchi taktda porshen PCHN dan YuCHN ga harakatlanganda kiritish va chiqarish darchalari ochiq bo'ladi. Nasos yordamida kiritish darchasi orqali tsilindrga yonilg'i aralashmasi yoki havo kiritiladi, ular tsilindr ichida qolgan gazlarni tashqariga chiqarib yuboradi va porshen tepasidagi bo'shliqni to'ldiradi: yuqoriga harakatlanayotgan porshen darchalarni berkitadi. SHu vaqtdan boshlab yonuvchi aralashma yoki havo siqila boshlaydi. Porshen YuCHN ga yetay deganda siqish bo'linmasiga «yonuvchi» aralashma (karbyuratorli) dvigatelga yoki havo (dizelda) elektr uchquni yoki forsunka yordamida yonilg'i beriladi, natijada aralashma alangalanadi. Porshen PCHN dan YuCHN ga harakatlanganda tsilindr qolgan gazlardan tozalanadi va yangi zaryad bilan to'ldiriladi hamda darchalar yopilib siqish jarayoni boshlanadi.

Ikkinchi taktda porshen YuCHN dan PCHN ga tomon harakat qiladi. Siqish jarayoni oxirida yonuvchi aralashmaning yonishi natijasida katta bosim va katta xarorat hosil bo'ladi. Gazlar bosimi ta'sirida porshen PCHN ga qarab harakatlanadi. SHunda kengayish jarayoni sodir bo'lib issiqlik energiyasi mexanik energiyaga aylanadi. SHu daqiqada porshen o'z devorlari bilan chiqarish darchasini ochishi bilanoq katta bosimga ega ishlatilgan gazlar tashqariga chiqa boshlaydi. So'ngra kiritish darchalari ochilib, tsilindrga nasos yordamida yonuvchi aralashma yoki havo yuboriladi. Ular ishlatilgan gazlar bilan aralashib ularni chiqarish darchalari orqali tashqariga siqib chiqaradi. Bu turdagi dvigatellar asosan mototsikllarga o'rnatiladn.

Ko'p tsilindrli dvigatellar va ularning ishlash tartibi. V – simon sakkiz tsilindrli dvigatel. KamAZ-5320 avtomobil dvigatellari tsilindrlarining biri ikkinchisiga nisbatan 90° burchak ostida joylashgan (2.5- rasm). Bunday dvigatel tsilindrlaridagi bir xil nomli taktlar tirsakli valning har $720^\circ:8 = 90^\circ$ burchagida takrorlanadi. SHuning uchun tirsaki valning krivoshipi "krest" shaklida bo'lib ular o'zaro 90° burchak ostida joylashgan. Birinchi tirsakka birinchi va beshinchi

tsilindrlarning shatunlari biriktiriladi, ikkinchisiga-ikkinchi va oltinchi tsilindrlarning shatunlari, uchinchisiga-uchinchi va yettinchi tsilindrlarning shatunlari, to'rtinchisiga-to'rtinchi va sakkizinchi tsilindrlarning shatunlari biriktiriladi. Sakkiz tsilindrli to'rt taktli dvigatelda tirsakli valning ikki aylanasi sakkizta ish yo'li sodir bo'ladi. Tirsakli val 90^0 ga burilganida ish yo'lining baravariga ikkita tsilindrda bo'lishi, uning bir me'yorda tekis aylanishini ta'minlaydi. Sakkiz tsilindrli dvigatellarning ish taritibini 1-5-4-2-6-3-7-8 qilib tanlangan 2.2-jadval).



To'rt taktli sakkiz silindrli V – simon dvigatel krivoship-shatunli mexanizmning sxemasi.

2.2-jadval

To'rt taktli V – simon sakkiz tsilindrli, ish tartibi 1-5-4-2-6-3-7-8 bo'lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi

Tirsakli valning aylanishi	Tirsakli valning burilish burchaklar	TS i l i n d r l a r							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Birinchi aylana	0-90 ⁰	Ish yo'li	Kir.o xr.	CHiq. oxr.	Siqish	Siq.o xr	Kiritish	CHiqarish	Ish.y. ox
	90-180 ⁰		Siqish	Kiritish		Ish yo'li			Chiqarish
	180-270 ⁰	CHiqarish	Ish yo'li	Siqish	Ish yo'li	CHiqarish	Siqish	Kiritish	Kiritish
	270-360 ⁰				CHiqarish				
Ikkinchi aylana	360-450 ⁰	Kiritish	CHiqarish	Ish yo'li	CHiqarish	Kiritish	Ish yo'li	Siqish	Siqish
	450-540 ⁰				Kiritish				
	540-630 ⁰	Siqish	CHiqarish	Ish yo'li	Kiritish	Kiritish	CHiqarish	Ish yo'li	Siqish

Rotor va gaz trubinali dvigatellar.

Rotor-porshenli dvigatellarining ishlash jarayoni.

Hozirgi vaqtda ayrim avtomobillarda rotor-porshenli dvigatellar qo'llanilmoqda (2.8-rasm). Statorning 9 ichki bo'shlig'i murakkab bo'lgan geometrik shaklga ega. Statorga podshipniklar yordamida val 8 joylashtirilgan. Val 8 ga qo'zg'almas holda ekstsentrik 7 mahkamlangan. Ekstsentrikka erkin holda uch qirrali rotor-porshen 4 joylashtirilgan. Rotorning tishli gardishi 3 statorga mahkamlangan harakatsiz shesternya bilan ilashgan. Tishli ilashishning uzatish soni, rotor-porshen bir marta aylanganida valning uch marta aylanishini ta'minlaydigan qilib olingan. Rotor bilan val bir yo'nalishda aylanadilar. Statorda, suyuqlik bilan

sovitish uchun ko'ylak, kiritish 6 va chiqarish 5 kanallar va yondirish svechasi bor. Uch qirrali rotor-porshen statorning ichki qismini uchta bo'shliqqa ajratadi. Rotor aylananda bo'shliqlarning hajmi o'zgarib turadi. Har qaysi bo'shliqda, to'rt taktli porshenli dvigatel kabi, ish tsikli jarayoni sodir bo'ladi. Porshen 2.7, a -rasmida ko'rsatilgan holatda bo'lganida II-III qirradi bilan cheklangan hajmda ish yo'li bajariladi, ya'ni gazlarning kengayishi sodir bo'ladi. Rotor-porshenning gaz bosimini qabul qilishi uning val bilan birgalikda aylanishga olib keladi. SHu vaqtda III-1 qirradi bilan cheklangan A hajmidan ishlatilgan gazlar kanal 5 orqali atmosferaga siqib chiqariladi, B hajmda esa (porshenning I-II qirradi) ish aralashmasini siqish boshlanadi. Rotor-porshenning keyingi burilishida Ye hajmda kengayish davom etadi (2.7-rasm, b). SHunda kattalashayotgan G hajmiga karbyuratordan kanal 6 orqali yangi yonuvchi aralashma surilsa, kichiklashayotgan D hajmda esa siqish davom etadi.

2.7. v – rasmida chiqaruvchi kanal 5 ni to'la ochilgan holati ko'rsatilgan bo'lib K hajmidan ishlatilgan gazlar chiqarila boshlangan bo'lsa, J hajmda esa yonuvchi aralashmani kiritish davom etadi. SHu vaqtda I hajmda siqilgan ish aralashmasi yondirish svechasining uchqunidan alanganadi. 2.8, g – rasmida ko'rsatilgan holatda porshenning I-II qirradi bilan cheklangan hajmda, ish aralashmasining alanganishi, natijasida gazlarning kengayishi boshlanadi, ya'ni ish yo'li boshlanadi.



Rotor-porshenli dvigatelning
ishlash sxemasi:

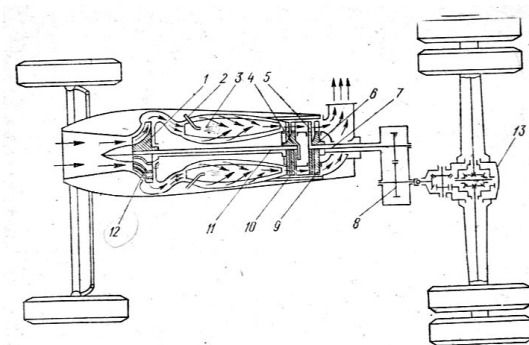
- 1-yondirish svechasi; 2-harakatsiz shesternya; 3-rotorning tishli gardishi; 4-rotor-porshen; 5 va 6-sovitish suyuqligi uchun kiritish va chiqarish kanallari; 7-ekstsentrik; 8-val; 9-statorning ichki bo'shlig'i.

SHunday qilib uchta bo'shliqning har birida ketma-ket kiritish (A, G, J, L bo'shliqlari), siqish (B, D, I bo'shliqlari), yonish va kengayish (M,V,E bo'shliqlari) jarayonlari sodir bo'ladi. Bu jarayonlar tezkor bo'lib rotor-porshenli dvigatellarda valning aylanishlar chastotasi $n=6000...8000 \text{ min}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bunday dvigatellarni quvvatini oshirish valga bir nechta rotorli-porshenlar o'rnatish bilan erishiladi.

Gaz trubinali dvigatellarining ishlash jarayoni.

Gaz turbinalaridan avtomobil dvigateli sifatida foydalanish avtomobilsozlik texnikasida yangi bosqich hisoblanadi. Bu turdagi avtomobilga o'rnatiladigan dvigatel porshenli ichki yonuv dvigateligaga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega.

Bunda avtomobil konstruksiyasi soddalashadi va dvigatel vazni yengillashadi. Gaz turbinali dvigatelning f.i.k. yuqori, chunki unda qaytma-ilgarilama harakat qiladigan detallar yo'q. Unda, val podshipniklaridagi ishqalanishdan boshqa, ishqalanuvchi detallarning yo'qligi xisobiga moylash tizimi ham oddiy bo'ladi. Bunday dvigatellarda porshenli dvigateldagi kabi uzatmalar qutisi va ilashish muftasining xojati bo'lmaydi. 2.6-rasmda ikki valli gaz turbinali dvigatel sxemasi keltirilgan. Bunda kompressor turbinasi 10 ning diski 4 va parragi 1 birinchi val 11 ga o'rnatilgan bo'lib, kuch turbinasi 9 ning diski 6 ikkinchi val 7 ga o'rnatilgan. Kompressor turbinasi va kuch turbinasi vallari 11 va 7, o'zaro kinematik bog'lanmaganligi sababli *ikki valli dvigatel* deyiladi. Avtomobilning yarim o'qi 14, differentsial, asosiy uzatma 13 va reduktor 8 orqali kuch turbinasining vali 7 bilan ulangan.



2.6-rasm. Gaz turbinali dvigatel o'rnatilgan avtomobilning oddiy sxemasi:

1-kompressor turbinasining parragi; 2-forsunka; 3-yonish kamerasi; 4-kompressor turbinasining diski; 5-turbina kurakchalari; 6-kuch turbinasining diski; 7-ikkinchi (turbina) val; 8-reduktor; 9-kuch turbinasi; 10-kompressor turbinasi; 11-birinchi (kompressor) val; 12-markazdan qochma kompressor; 13-asosiy uzatma; 14-yarim o'q.

Gaz turbinali dvigatelning birinchi vali 11 starter yordamida harakatga keltiriladi. Birinchi valning aylanishlar chastotasining 25...30 % ini tashkil qilgandagina markazdan qochma kompressor 12 siqilgan havoni yonish kamerasi 3 ga uzata boshlaydi. SHu payt yonilg'i forsunka 2 orqali yonish kamerasiga purkaladi, natijada yonuvchi aralashma hosil bo'ladi. Katta bosimga va haroratga ega bo'lgan yonuvchi aralashma elektr svechasi yordamida alangalantiriladi. Bir tekis yonish zonasi hosil bo'lgandan so'ng svecha o'chiriladi, keyinchalik yonuvchi aralashma hosil bo'lgan alangadan yonadi. Yonishdan hosil bo'lgan gazlar kamera 3 orqali kompressor va kuch turbinalarining kurakchalari 5 ga uriladi va uni harakatga keltiradi. Hosil bo'lgan mexanik energiya yordamchi mexanizmlar yordamida avtomobilni harakatga keltiradi. Kuch turbinasi ishining kompressor turbinasiga nisbatan mustaqilligi uning aylanishlar chastotasini keng oraliqda o'zgartirish imkonini beradi. Aylanishlar chastotasi katta bo'lganligi uchun dvigateldan katta quvvat olinadi. Demak, uzatmalar qutisi va ilashish muftasisiz katta aylanishlar chastotasiga ($25000...40000 \text{ min}^{-1}$) ega bo'lgan moment gaz turbinasining validan uzatishlar soni doimiy bo'lgan reduktor 8 yordamida bu moment kattalashtirilib orqa ko'prikda joylashgan asosiy uzatma 13, differentsial va yarim o'qlar 14 orqali g'ildiraklarga uzatiladi.

Gaz turbinalarida uzatmalar qutisining xojati bo'lmasa ham yonilg'ini tejash

va tortish quvvatini keng miqyosda o'zgartirish uchun ikki, uch bosqichli uzatmalar qutisini qo'llash maqsadga muvofiq. Gaz trubinali avtomobil dvigatellarining asosiy kamchiliklaridan biri-uning murakkabligi va ishlab chiqarishning qimmatligi, shuningdek yonilg'i tejamkorligining pastligidir. Bunday dvigatellarni birinchi navbatda katta quvvatga ega bo'lgan katta yuk ko'taruvchi kar'er avtomobillarida ishlatish foydaliroq bo'ladi.

Ichki yonuv dvigatellarning atrof-muhitga ta'siri.

Avtomobillar soni yildan-yilga ko'payib bormoqda, chet ellardan turli xildagi avtomobillar kirib kelmokda. U avtomobillar atrof-muhit va inson salomatligiga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bir avtomobil dvigateli o'z tsilindrlari orqali 60 sekund ichida taxminan 5000 litr yonilg'i aralashmasini o'tkazadi, shu vaqt ichida 100 ta odam nafas olishi uchun kerak bo'lgan xavo sarflanishi mumkin. Bitta avtomobil bir yilda tashqi muhitga 800 kg SO , 220 kg, SO_2 va 40 kg NO gazi xamda bir qancha boshqa zaxarli gazlar chiqaradi. SHu bilan birga avtomobil dvigatelining ishlashi natijasida hosil bo'lgan shovqin ham odamlarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Avtomobilning atrof-muhit va odam organizmiga ko'rsatayotgan zararli ta'sirini biroz kamaytirish uchun dvigatelning ish maromini aniq tanlash, yonilg'i berish asboblarini o'z vaqtida rostlash, vaqti-vaqti bilan moylash tizimini yuvib turish, dvigatelni suyuqlashgan aralashmada ishlatish yo'llari bilan undan chiqayotgan zaxarli gazlar miqdorini kamaytirish mumkin. Ishlatiladigan gazlar tarkibidagi zaxarli moddalarni kamaytirish uchun ularni tashqi muhitga chiqarish oldidan tozalash lozim. Buning uchun tovush pasaytirgichlar o'rnida maxsus soflagich (neytrolizator)lar o'rnatilmokda. Avtomobil dvigateli ishlaganda va avtomobil harakatlanganda shovqin xosil bo'ladi. SHovqinni kamaytirish uchun tovush so'ndirgichlarning takomillashgan nusxalarni o'rnatish va avtomobilning yurish qismlarini takomillashtirish lozim. Avtomobillardan chiqayotgan chiqindi suvlarni tozalash kerak.

Nazorat savollari

1. Avtomobilda dvigatelning vazifasi nimadan iborat?
2. Ish tsiklidagi takt nimani bildiradi?
3. Dvigatel qanday mexanizm va tizimlardan tashkil topgan?
4. TSilindrning qaysi xajmini ish xajmi va qaysinisini to'la xajm deyiladi?
5. TSilindrning qaysi bo'shlig'ini yonish kamerasining xajmi deyiladi?
6. Dvigatelning litraji va siqish darajasi deb nimalarga aytilinadi?
7. To'rt taktli dizel dvigatelida taktlarning ketma-ketligi qanday tartibda bo'ladi?
8. Nima sababdan bir tsilindrli dvigatelda tirsakli valning aylanishi ko'p tsilindrlikka nisbatan tekis bo'lmaydi.
9. Dizelni benzinli dvigatelga nisbatan afzalliklari nimalardan iborat?
10. Dvigatelning litrli quvvati nimani ko'rsatadi?
11. Dvigatelning ish tsikli deb nimaga aytiladi?

4-Mavzu. Krivoship-shatunli mexanizm (KShM).

Reja.

1. KShM tarifi va vazifasi.

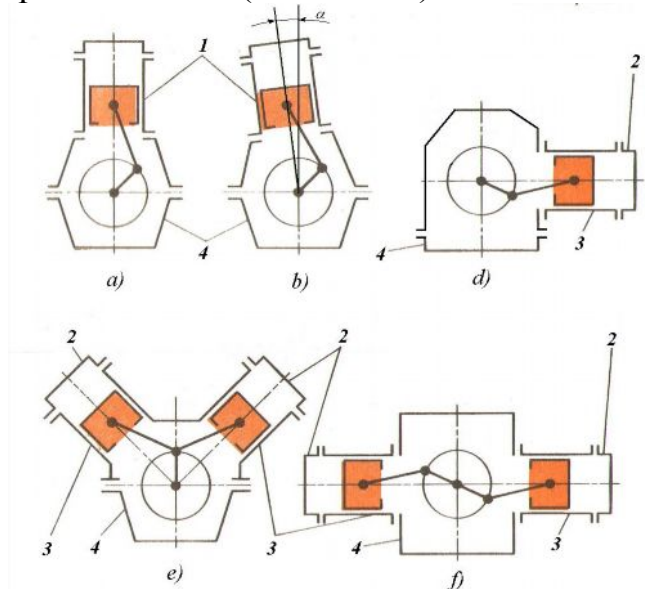
2. KShM konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsipli.
3. TSilindrlar blokining kallagi, porshen, porshen xalqalari, porshen barmog'i, shatun, tirsakli val, maxovik.

Tayanch so'z va iboralar: Krivoship-shatunli mexanizmning (KSHM) vazifasi, turlari, ishlashi va qismlarining vazifasi, KSHM detallarining konstruksiyasi, KSHMning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qismlari, ishlatiladigan materiallar, dvigatelning ramaga maxkamlanishi.

1. Krivoship-shatunli mexanizmning (KSHM) vazifasi, turlari, ishlashi va qismlarining vazifasi.

Krivoship shatunli mexanizm tsilindrlarda ishchi aralashmaning yonishidan xosil bulgan gaz bosimini porshen orqali qabul qilib, porshenning ilgarilanma-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.

Krivoship shatunli mexanizmlarning joylashuv tartibi bo'yicha bir yoki ikki qatorli bo'ladi. (3.1-chizma)



3.1-rasm. Dvigatel tsilindrlarining joylanish sxemasi
 a -bir qatorli va tik, b - bir qatorli burchak ostida, d -yotiq, ye-V-simon, f -tsilindrlari qarama-qarshi tomonlarga yotgan (gorizontal holatda).

1-tsilindrlar, 2-tsilindrlar boshchasi (golovka), 3-blok-karter, 4-moy idishi.

Ko'pchilik dvigatellarning tsilindrlari bir qatorli yoki tik (a) GAZ-24 «Volga», VAZ-2106, 21011, 2107, Tiko, Damas, Neksiya, Lasetti) joylashgan. (3.1-rasm, a).

Ba'zi bir dvigatellarda tsilindrlar tik holatdan $20-45^{\circ}$ burchak ostida (3.1 – rasm, b) Moskvich 412 yoki yotiq joylashgan Ikarus avtobusi (3.1-rasm, d) bo'lishi mumkin. TSilindrlarni yotiq holatda joylashtirish natijasida dvigatelning balandlik o'lchami qisqaradi.

TSilindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarning tsilindrlari orasidagi burchak 180° dan kam bo'lsa (90°) bu holda ular V-simon dvigatellar (ZIL-130, KamAZ-740, GAZ-53, YaMZ-236, BelAZ, «O'zOtoyo'l», KrAZ avtomobillari) deyiladi (3.1–rasm, ye). (3.1-rasm) va 180° ga teng bo'lsa, ikki qatorli dvigatellar deyiladi (3.1-rasm, f). Bunday dvigatellarning bo'yi va vazni bir qatorli dvigatellarnikiga nisbatan ancha kichik bo'ladi.

2. KSHM detallarining konstruksiyasi.

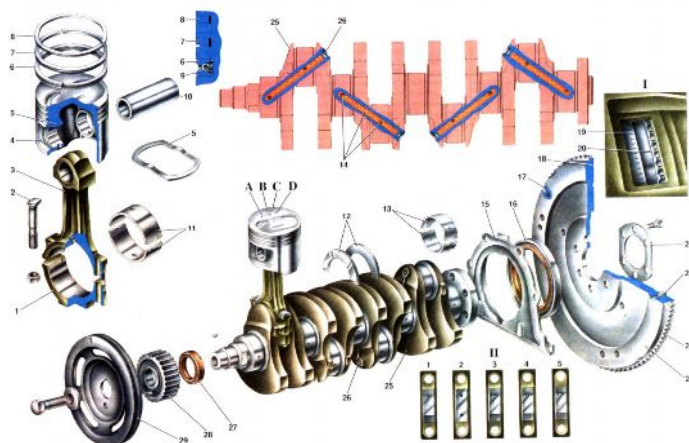
Krivoship shatunli mexanizmning tuzilishi. KSHM harakatlanadigan va harakatlanmaydigan qismlardan tuzilgan.

Harakatlanadigan qismlarga: porshen, porshen halqalari, barmog'i, shatun, tirsakli val, vkladishi va maxovik kiradi. TSilindrlar bloki, karter, karter tagligi va tsilindrlar qopqog'i kiradi.

Harakatlanadigan qismlar porshen, porshen halqalari, barmoq, shatun va tirsakli valning vazifasi xamda tuzilish xususiyatlari.

Porshen. Ichki aralashmaning tsilindr ichida yonishi natijasida xosil bo'lgan gaz bosimini qabul qilib uni o'z barmog'i xamda shatun orqali tirsakli valga uzatish uchun xizmat qiladi. Porshenning yuqori qismida kallak ikkita babishka va yo'naltiruvchi qism (g'ilof) bo'ladi. (3.2-rasm).

Porshenning yuqorigi qismi tub deb ataladi. Karbyuratorli dvigatel porshenlarning tubi tekis bo'ladi va dizel dvigateli porshenlarning tubi chuqurchali bo'ladi. Porshen kallagi g'ilofiga nisbatan kuchli qiziydi va kengayadi. SHu sababli kallak diametrini biroz kichik qilib tayyorlanadi.



3.2- rasm. Porshen shatun guruxining qismlari:

1-porshen, 2-tirsakli val o'zak podshipniklarining vkladishlari, 3- maxovik, 4- tirsakli valning o'zak bo'yni, 5-ketingi o'zak podshipnik qopqog'i, 6 - probka, 7- posangi, 8-shcheka, 9 - o'rta o'zak podshipnik qopqog'i, 10-tirsakli valning old bo'yni, 11 - old o'zak podshipnik qopqog'i, 12- shesternya, 13 - tirsakli val tumshug'i, 14 - shkiv, 15 - xrapovik, 16 - tirak shayba, 17 - bimetall shaybalar, 18- tirsakli valning shatun bo'yinlari. 19 -shatun podshipnik vkladishlari, 20 - stopor halqa, 21 - porshen barmog'i, 22 - shatun yuqorigi kallagining vtulkasi. 23 - shatun, 24 - shatun qopqog'i, 25- sal'nik, 26-moy haydash ariqchasi, 27-moy chiqarish tarog'i, 28-drenaj ariqcha.

Bu mexanizm qo'zg'almas (tsilindrlar, tsilindrlar bloki, tsilindrlar kallagi, karter, karter tagligi) va qo'zg'aluvchan (porshenlar, porshen barmog'i halqalari bilan, shatunlar, podshipnikli tirsakli val, maxovik) qismlardan iborat (3.2-rasm).

Porshen kallagining tashki tomoniga halqalarni o'rnatish uchun aylana ariqchalardan iborat. Porshen alyumin kotishmasining quyib yasaladi.

Porshen halqalari. Gazlarning tsilindrdan karterga sizib o'tishini

kamaytirish (kompressiya) halqalari, shuningdek tsilindr devorlardan ortiqcha moyni sidirish (moy sidiruvchi halqalar) uchun xizmat qiladi. Halqalar kulrang cho'yandan yoki po'latdan tayyorlanadi va kesikchalar yordamida tsilindr ichki qismidan qulflanadi.

Porshenlarga ikkita yoki uchta kompressiya halqalari va bitta yoki ikkita moy sidiruvchi halqalar o'rnatiladi.

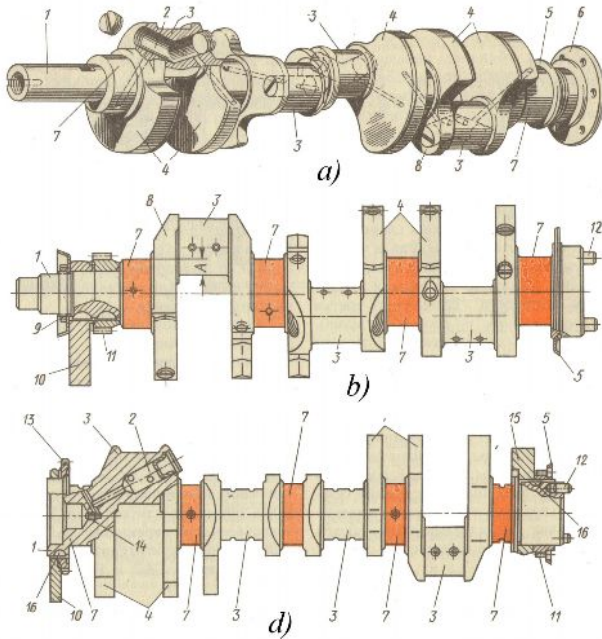
Porshen barmog'i porshenni shatunga erkin harakatlanishi uchun va unga biriktirish uchun xizmat qiladi. U po'latdan ichi g'ovak qilib ishlanib sirti yuqori chastotali tok bilan toblantiriladi va porshen bobishkalariga ikkita to'xtatish (stopor) halqalari yordamida maxkamlanadi. Bunday maxkamlash usuli porshen barmog'ini birlashishga imkoniyat yaratadi.

SHatun ish yo'li taktida (kengayish jaraynida) gaz bosimini porshendan tirsakli valga, yordamchi taktlar bajarilayotganda (kiritish, siqish va chiqarish jarayonlari) esa tirsakli valdan porshenga uzatish uchun xizmat qiladi. SHatun po'latdan yasali, qo'shtavr kesimli sterjendan iborat, yuqorigi kallagi ajralmas va pastki kallagi ajraluvchi bo'ladi. Yuqorigi kallakga bronzali vtulkani presslab kirgiziladi, pastkisiga esa shatun vkladishlari o'rnatiladi. V-simon dvigatellarda tirsakli valning bitta shatun bo'yniga ikkita shatun o'rnatiladi. Bunda o'ng tomondagi tsilindrlarda shatundagi nomer ketinga «nazad», chap qatoridagi tsilindrlarda esa shatundagi nomer oldinga qaratiladi, ya'ni porshendagi «vperyod» yozuviga to'g'ri keltiriladi.

Tirsakli val gaz bosimi kuchini porshenlardan shatunlar orqali qabul qilib olib, uni krivoship orqali burovchi momentga aylantiriladi.

Tirsakli valda tayanch buyinlar va shatun buyinlar va shatun buyinlari, tirsaklar (krivoshiplar), posangilar maxovikni maxkamlash uchun flyanets xamda xrapovikni burab kirgizish uchun ichki rezbali uchi bor. Tirsakli val pulatdan yoki puxta cho'yandan yasali.

Posangilar tayanch podshipniklarni markazdan kochma kuchlarning zararli ta'siridan saklash uchun xizmat qiladi. Moyni tayanch buyinlardan shatun buyinlariga keltirish uchun moy kanallari yasalgan. Tirsakli valning tayanch bulimlari karterdagi yostikchalarga vkladish bilan birga o'rnatiladi va ular yostikcha kapkoklari bilan shpilkalar yordamida maxkamlanadi. TSilindrlari qator joylashgan dvigatel tirsakli vallarning shatun buyinlari juft-juft kilib 180^0 burchak ostida joylashtirilgan va shatun buyinlariga bittadan shatun o'rnatiladi. 8 tsilindrli V-simon dvigatellarning tirsakli vallarida 90^0 burchak ostida joylashgan turtta shatun buyinlarining xar biriga ikkitadan: biri chap, ikkinchisi ung qatoridagi tsilindrlar shatun o'rnatiladi. Ularning nomerlari chizmada ko'rsatilgan (3.3-chizma).

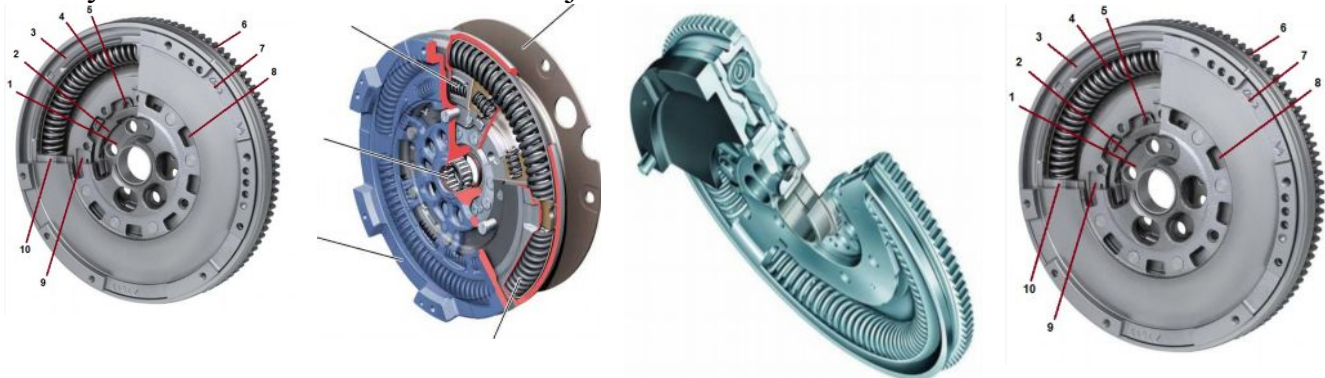


3.3-chizma. Tirsakli vallar.
a,b,d-sakkiz tsilindrli V-simon
 dvigatellarniki,
 1 va 3-tayanch va shatun buyinlar;
 2-posangilar; 4-tikin; 5-cho'kindi
 tutkich; 6-gardishida tishlari bor
 bo'lgan maxovik.

Tirsakli valdagi shatun buyinlari va tayanch buyinlarining vkladishlari pulat lentadan tayyorlanib, uning ichki (ish) sirti yupka antifriktsion kotishma katlami bilan koplanadi. O'rtacha va yengil yuk ko'taradigan avtomobil dvigatellaridagi vkladishlarning ish sirti serqalay alyumindan iborat. Katta yuk ko'taradigan avtomobillarda shatunlarning vkladishlari uch katlamli yasaliib, ish qatlami qo'rg'oshinli bronzadan quyilgan.

3. KSHMning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qismlari, ishlatiladigan materiallar.

Maxovikning vazifasi va tuzilishi. Maxovik cho'yandan quyib yasaladi. Maxovik dvigateldagi issiqlik energiyasining bir qismini o'ziga olib uni porshenlarni chekka nuqta (PCHN va YuCHN) lardan chiqarish, yordamchi taktlar (kiritish, siqish va chiqarish) ni bajarish va dvigatelni startyor yordamida ishga tushirish uchun xizmat qiladi. Buning uchun maxovik gardishiga to'g'ri tishli halqani presslab o'rnatilgan. Bundan tashqari maxovik ishlashish muftasining yetakchi diski vazifasini ham bajaradi.

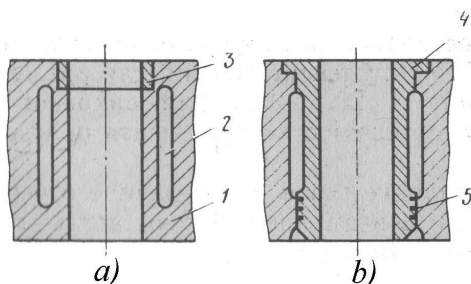


Harakatlanmaydigan qismlar. TSilindrlar bloki, blok qopqog'i va karterniing vazifasi xamda tuzilish xususiyatlari.

TSilindr bloki. Dvigatelning asosiy qismi bo'lib, karter bilan yaxlit kilib

qo'yib yasalgan. Blokning yuqori qismida tsilindrlarni o'rnatish uchun teshiklar mavjud. TSilindrlar blokida tik holatda bir qator yoki V-simon shaklda 90^0 burchak ostida ikki qator tsilindrlarni joylanishi mumkin. TSilindrlar bloki katta yuk avtomobillari uchun kulrang chuyandan, yengil va o'rtacha yuk ko'taradigan avtomobillar uchun alyumin kotishmasidan qo'yib yasaladi. (4.4-chizma).

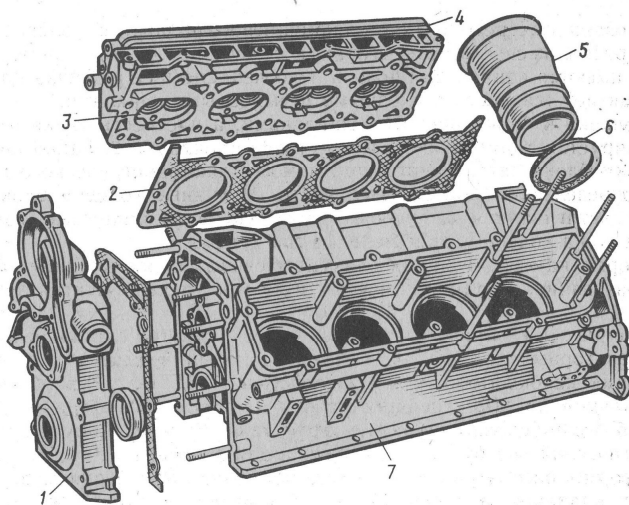
TSilindr gilzalari xo'l turda (suyuqlik bilan sovutiladigan) bo'lib, cho'yandan tayyorlanadi. Yeyilishni kamaytirish uchun uning yuqori qismida kislotabdosha cho'yan quymasi bor. Gilzalarning pastki qismi ikkita rezina yoki mis halqa, yuqorigi qismi esa tsilindrlar qopqog'i (kallagi) qistirmasi (prokladka) bilan zichlanadi.



3.4-rasm. Dvigatel tsilindrlari.
a) gilzasiz quruq, b) ho'l gilzali.
1-tsilindrlar bloki, 2-suv kuylaklari, 3-quyma, 4-tsilindrlar gilzasi, 5-zichlovchi halqa (mis yoki rezinali)

TSilindrlar blokining pastki qismi karter xisoblanib, unda tirsakli valni tayanch bo'yinlari o'rnatish uchun yostiqchalar va taqsimlash valining o'rnatish uchun teshiklar yasalgan.

TSilindrlar bloki qopqog'i. Legirlangan kulrang cho'yan yoki alyumin qotishmasidan quyib yasalgan. Blok qopqog'i tsilindrlar blokiga bolt va shpilkalar yordamida maxkamlanadi (3.5-rasm).

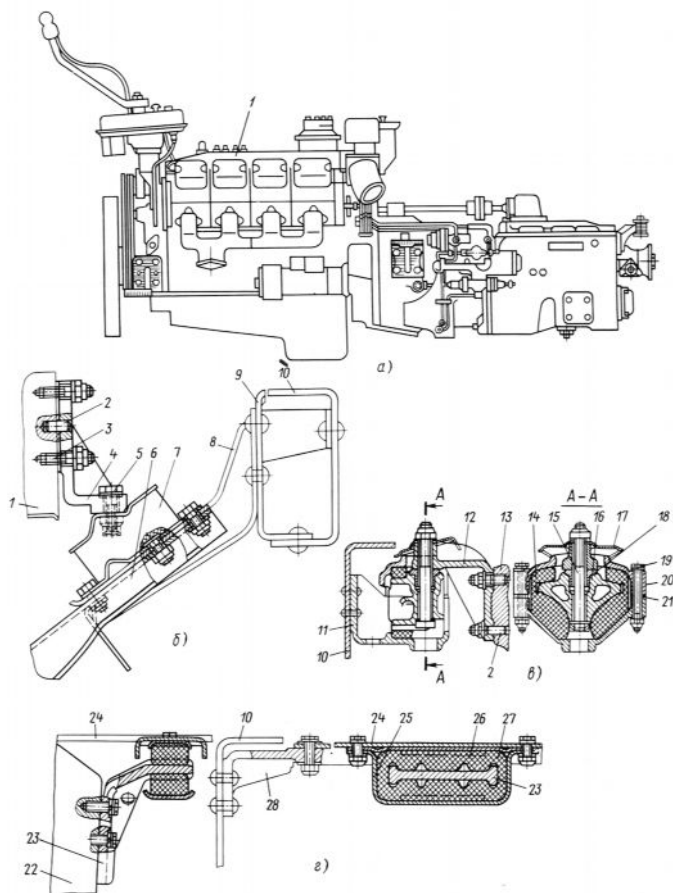


3.5-chizma. V-simon dvigatelning blok karteri va tsilindrlar bloki kopkog'i.
1- tishli g'ildirklarni taqsimlash blok qopqog'i, 2- blok qopqog'i qistirmasi,
3-yonish kamerasi, 4-tsilindrlar bloki qopqog'i, 5-tsilindrlar gilzasi, 6-zichlovchi halqa, 7-blok-karter.

TSilindrlar bloki bilan blok qopqog'i orasini zichlash maqsadida ular orasiga po'lat asbest qistirma qo'yiladi. TSilindrlar blokida va qopqog'da sovitish suyuqligi o'tadigan teshiklar mavjud, hamda yonuvchi aralashmani kirishi va yongan maxsulotlarni chiqarib yuborish uchun maxsus teshiklar yasalgan. TSilindrlar qator joylashgan dvigatellarni tsilindrlar qopqog'i bitta, V-simon dvigatellarda esa ikkita bo'lib, xar bir tsilindrlar qatoriga bittadan qopqog' o'rnatiladi (ZIL-130). KAMAZ-740 dvigatelida xar bir tsilindr o'z qopqog'iga ega.

4. Dvigatelning ramaga maxkamlanishi.

Dvigatelni ramaga maxkamlash, dvigatel va maxovik karterlarida ishlangan panjalar yoki kronshteynlar yordamida amalga oshiriladi. Maxkamlanadigan tayanchlari elastik bo'lib, ular rezina yostiqchalar va prujinalar bilan ta'minlanadi. Bunday elastik ravishda maxkamlanishi dvigatelning notekis ishlashidan vujudga keladigan silkinishlarni va aylanma harakatga ega massalarning yetarli muvozanatlashtirilmaganligi, shuningdek avtomobilning harakatlanishida ramadan dvigatelga beriladigan turtki zarblarni kamaytiradi (3.6-rasm).



3.6-rasm. KamAZ-5320 avtomobili dvigatelining maxkamlanishi:

a-dvigatel; b-old tayanch; v-orqa tayanch; g-ushlab turuvchi tayanch; 1-tsilindrlar bloki; 2-shtift; 3-shpilka; 4,8,23 va 28-kronshteynlar; 5,15 va 19-boltlar; 6-tortgich; 7,14 va 27-rezina yostiqchalar; 9-ustun; 10-rama lonjeroni; 11-orqa tayanch kronshteyni; 12-dvigatel kronshteyni; 13-maxovik karteri; 16-barmoq; 17-himoya qalpog'i; 18-vtulka; 20-qopqoq; 24-rostlovchi qistirma; 22-uzatmalar qutisi karteri; 24-ko'ndalang list; 25-yostiqchani oboymasi; 26-yostiqchani nakladkasi.

Dvigatellar ramaga yoki yarim ramaga uch (barcha yengil va MAZ-500 avtomobil dvigateli) to'rt va besh (KamAZ-5320 avtomobil dvigateli) joydan maxkamlanadi.

KamAZ-5320 avtomobilining dvigateli ramaga quyidagi beshta joyi (3.6-rasm), tsilindrlar blokining 1 oldi qismida ikki tomonida joylashgan tayanchlari, maxovik karterining 13 ikki tomonida joylashgan tayanchlari va uzatmalar qutisining karterida 22 joylashgan bitta yordamchi tayanch bilan mahkamlangan.

Oldingi tayanchlari tsilindrlar blokiga 1 qotirilgan kronshteyn 4, rezina yostiqcha 7, uni kronshteynga 8 biriktirishda foydalanilgan tortqi 6, kronshteynni 8 ramaga 10 maxkamlash uchun qo'llanilgan ustun 9 lardan tashkil topgan.

Orqa tayanchlari maxovik karteriga 13 maxkamlangan dvigatel kronshteyni 12 rama lonjeroniga 10 biriktirilgan orqa tayanch kronshteyni 11, qopqog'i 20 bilan, barmoq 16 va boshqalardan tashkil topgan. Barmoq 16 rezina yostiqchada 14 joylashtirilgan. Qopqoq 20 bilan kronshteyn 11 oralig'iga rostlovchi qistirmalar 21 qo'yilgan.

Alyuminiyli qotishmadan tayyorlangan barmoqni 16 ezilishdan saqlash

uchun uning ichki tomoniga po'lat vtulka 18 presslangan.

Yordamchi tayanch, uzatmalar qutisi karteriga 22 biriktirilgan kronshteyn 23, aboyma 25, rezina yostiqlar 27, ko'ndalang list 24, kronshteyn 28 va boshqalardan tashkil topgan. Rezina yostiqlar tayanchlar avtomobilning harakatlanishida dvigatelga beriladigan turtki zarblarni kamaytiradi va dvigatelni bo'ylama siljishidan ushlaydi.

Nazorat so'vollar:

1. Krivoship-shatunli mexanizmning vazifasini va uni tashkil etuvchi detallarini va ularning nomlarini ayting?
2. Porshen halqalarining turlari va ularning vazifalari nimalardan iborat?
3. Nima sababdan porshen massasi imkon qadar kichik bo'lishi kerak?
4. Nima sababdan porshenning tashqi yuzasi yupqa qalinlikda qalay bilan qoplanadi?
5. Nima sababdan porshen bo'ylamasiga konus, yubkasining kesimi esa oval shaklida ishlanadi?
6. Qizigan dvigatelda porshenning tsilindrda qadalib qolmasligi uchun uning konstruksiyasida nimalar nazarda tutiladi?
7. SHatunning o'zak qismi kesimining shakli qanday ishlangan va sababi nimada?
8. Porshen barmog'ining o'rnatilishida qanday usullar mavjud?
9. Tirsakli val qanday elementlardan tashkil topgan va ularning vazifalari nimalardan iborat?
10. Tirsakli valning posangilari qanday vazifani bajaradi ?
11. Tirsakli valning shatun bo'yinlari (tsilindrlar soniga qarab) o'zaro qanday burchakda joylashishi mumkin?
12. Maxovik qanday vazifalarni bajaradi?
13. Burama-tebranishlar nima sababdan sodir bo'ladi?
14. Burama-tebranishlarni «so'ndirgichlar» qanday printsipda ishlaydi?

5-Mavzu. Gaz taqsimlash mexanizmi (GTM).

Reja.

1. GTM tarifi, vazifasi va tasnifi.
2. GTM konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsipi: klapanlar: yo'naltiruvchi vtulka: turtkich: shtanga: koromislo: taqsimlash vali: taqsimlash vali yuritmasi: gidrokompensator.
3. Gaz taqsimlash fazasining tavsifi va diagrammasi.

Tayanch so'z va iboralar: Gaz taqsimlash mexanizmining (GTM) vazifasi, ishlash jarayoni, GTMning turlari, ishlashi va qismlarining vazifasi, tuzilishi hamda ishlatilgan materiallar, GTM fazasining diagrammasi, gidrokompensator.

1. Gaz taqsimlash mexanizmining (GTM) vazifasi, ishlash jarayoni.

Gaz taqsimlash mexanizmi kiritish jarayonida yonuvchi aralashma (karbyuratorli va gazli dvigatellarda) yoki tozalangan havoni (dizellarda) o'z vaqtida tsilindr ichiga kiritish siqish va ish (kengayish) jarayonlarida esa tsilindrni

tashqi muhitdan cheklab qo'yish hamda chiqarish jarayonida ishlatilgan gazlarni o'z vaqtida tsilindrlardan tashqi muhitga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Avtomobil dvigatellariga asosan klapanli gaz taqsimlash mexanizimi o'natiladi. Dvigatelning texnik iqtisodiy ko'rsatgichlari tsilindrga kirgan yonuvchi aralashma yoki havoning hajmiga klapanlarni o'z vaqtida ochilib va yopilishiga, klapanlarning jipsligiga hamda tsilindrni sifatli tozalanishiga bog'liq bo'ladi.

Avtomobil dvigatellarida quyidagi gaz taqsimlash mexanizmining turlari ishlatiladi:

- klapanlari va taqsimlash vali pastda yoki blokda joylashgan (GAZ-52, ZIL-164) klapanlari yuqorida tsilindrlar qopqog'ida taqsimlashvali pastda blokda joylashgan (GAZ-24, Volga, ZMZ-53; ZIL-130, KamAZ-740);

- klapanlari va taqsimlash vali yuqorida tsilindrlar qopqog'ida joylashgan (VAZ, Moskvich, Tiko, Damas, Neksiya, Matiz, Lasetti va O'zOtoyo'l dvigatellari).

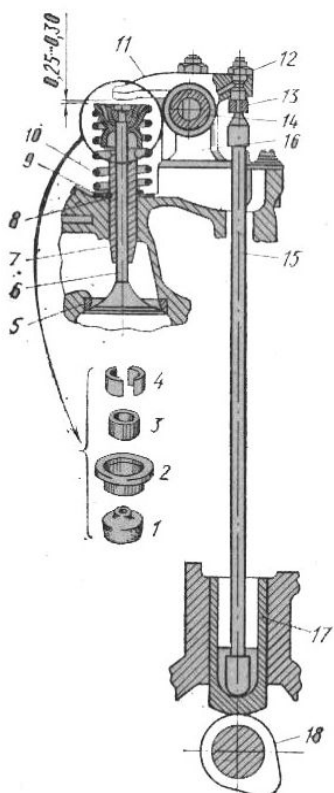
Dvigatellarda har bir tsilindrda bitta kiritish va bitta chiqarish klapani bo'ladi. Taqsimlash validagi mushtchalar soni shu klapanlar soniga teng bo'ladi. Tirsakli val ikki marta aylanganda har bir klapan bir martadan ochiladi.

GTM ning tuzilishi va ishlashi.

Klapanlari yuqorida va taqsimlash vali pastda joylashgan gaz taqsimlash mexanizmining tuzilishi va ishlashi.

Klapanlar tsilindrlar qapog'ida joylashgan bo'lib, yonish bo'linmasi ixcham, siqish darajasi va tsilindrni to'ldirish ko'effitsienti katta bo'ladi. Bu omillar dvigatelning quvvatini va tejamkorligini oshiradi.

Ushbu gaz taqsimlash mexanizmi quyidagi qismlardan tashkil topgan: taqsimlash vali bilan uning shesternyasi, koromislolar bilan uning o'qi, klapanlar, prujinalar, maxamlovchi qismlar, sozlash vinti yo'naltiruvchi vtulka, turtgich va shtanga. Bu mexanizm quyidagicha ishlaydi (4.1-chizma) taqsimlash vali 18 aylanganda uning mushtchasi turtgich 17ga qadalib, uni shtanga 15 bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi.



4.1-rasm. Klapanlari yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi

Harakat shtanga orqali koromislo 11 ning ketingi uchiga burab kitilgan vintga 13ga o'tadi va koromislo o'z o'qi atrofida burilib uning oldingi uchi klapan sterjenini prujina kuchini yengib pastga bosadi, natijada klapan ochilib kiritish teshigi ochiladi va yonuvchi aralashma yoki havo teshikdan tsilindrga kira boshlaydi, yoki ishlatilgan gazlar tsilindrda chiqib boshlaydi.

Taqsimlash vali burilgan sari turtgich 17 val mushtchasining do'ng

qismidan chetga chiqadi va shtanga bilan birgalikda siljiydi. Klapan esa prujina 10 kuchi ta'sirida yuqoriga siljiydi va klapan sterjeni kromisloning oldingi uchiga qattiq tiraladi, natijada koromisl o'z o'qi 14 atrofida buriladi, klapan prujina ta'sirida tsilindrlar qalpog'idagi kiritish teshigini jips berkitadi.

2. GTMning turlari, ishlashi va qismlarining vazifasi, tuzilishi hamda ishlatilgan materiallar.

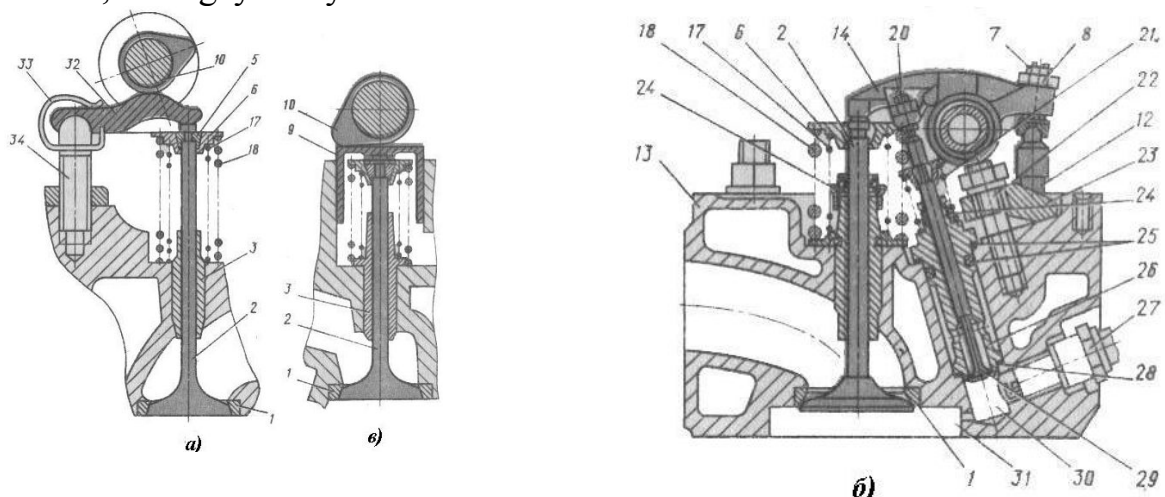
Klapanlari va taqsimlash vali yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmining tuzilishi va ishlashi. Klapanlarga va taqsimlash vali yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmida turtgich va shtanga bo'lmaydi, shu sababli kamayadi. Klapanli mexanizmning inertsia kuchi kamayadi. Bo'lar dvegatel ishida shovqinni kamaytiradi va tirsakli valining aylanishlar sonini ko'paytirishga imkoniyat chratadi (4.2-chizma). Bu turdagi gaz taqsimlash mexanizmi uch turga bo'linadi: (4.2-chizma, a), klapanlar ikki qator joylashgan (4.2-chizma, b), va stakan shakli, turtkichli (4.2-chizma, v).

Birinchi turdagi mexanizm. VAZ-2105, 2107 "Jiguli" dvigatellariga o'rnatilgan bo'lib, taqsimlash vali blok qopqog'iga o'rnatilgan.

Taqsimlash vali qulokchasi orqali harakat bir yelkali richag (roker) ga uzatiladi. Rokerning bir uchi klapan sterjeniga, ikkinchi uchi 5 botiqli sferali uchiga tayanib turadi. Rokerni shpilka prujinasi yordamida ushlab turiladi.

Ikkinchi turdagi mexanizm "Moskvich" rusumli dvigatellarga o'rnatilgan (4.2-chizma, b). Bu mexanizmida klapanlar ikki qator joylashgan bo'lib, ular koromislolar va taqsilash vali mushtchalar ta'sirida ochiladi hamda yopiladi.

Klapanlarning issiqlik tirqishlari 8 sferali tayanchga o'rnatilgan, sozlash vinti 5, kontrgayka 6 yordamida sozlanadi



4.2-chizma. Klapanlari taqsimlash vali yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmining turlari:

- a- richag (roker)li, b- klapanlari ikki qator joylashgan,
- v- stakan shaklli turtgichli.

Uchinchi turdagi mexanizi VAZ-2108 "Sputnik", VAZ-2109 avtomobil dvigatellariga o'rnatilgan (4.2-chizma, v). Bu mexanizmida taqsimlash vali alohida korpus(g'ilof) 10ga o'rnatilgan bo'lib bu g'ilof tsilindrlar qopqog'iga o'rnatilgan.

Klapan 1 ning yo'naltiruvchi 13 vtulkasi tsilindr qopqog'iga presslab kiritilgan va uning yuqori qismi metall rezinali kolpak 12 bilan jipslangan

Klapanlar 1 richag yoki koromislolarsiz taqsimlash vali mushtchalari va tsilindr turtgich 15 lar ta'sirida ochiladi yoki yopiladi. TSilindrli turtgichning tepasida uya bo'lib, unga klapan tirqishini sozlash uchun shayba 11 joylashtirilgan.

TSilindrlari qator va V- simon ikki qator joylashgan hamda klapanlari yuqori va taqsimlash vali pastda joylashgan dvegatellarda taqsimlash orqali tirsakli val shesternyasidan oladi. Bu tkrdagi yuritmalar yuk avtomobil dvegatellariga o'rnatilgan.

Moskvich va VAZ yengil avtomobilning dvigatellariga gaz taqsimlash vali bo'lma g'altakli ikki qator joylashgan zanjirli uzatma orqali tirsakli valdan oladi.

VAZ-2108 «Sputnik», VAZ-2109, Tiko, Damas, Neksiya yengil avtomobil dvegatellarida esa, tishli-tasmali yuritma orqali taqsimlash valini harakatlantiriladi.

Gaz taqsimlash mexanizmining qismlarini tuzilish. Gaz taqsimlash mexanizmi quyidagi qismlardan tuzilgan: klapan, yo'naltiruvchi vtulka, klapan prujinalari, shtangalar, koromislo, tutgich, taqsimlash vali va taqsimlash vali yuritmalari.

Klapanlar. Klapanlar tsilindrning kiritish va chiqarish teshiklarini ochib-yopib turadi. Klapan kallak, sterjen, faska va sterjen ariqchasidan tuzilgan. Klapanlar kiritish va chiqarish turlariga bo'linadi. Kiritish klapani kallagining diametri chiqarish klapanikiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Kiritish va chiqarish klapanlarining ish faskalarining burchagi 45^0 bo'ladi. CHiqarish klapanlari o'tga chidamli bo'lib $600-800^0S$ haroratda ishlaydi. Yo'naltiruvchi vtulka. Klapan sterjenining to'g'ri haraklanishini ta'minlaydi. U cho'yandan yasaladi. Klapan prujinalar. Klapanlarni yopiqlikda ularni o'rindiqqa jips siqib, yopiq holda ushlab turadi. SHtangalar. Klapanlar yuqorida joylaganda harakatni turtgichdan koromislo orqali klapanga uzatib beradi. Koromislo. SHtangadagi harakatni klapan sterjeniga uzatish uchuun xizmat qiladi. U ikki yelkali bo'lib uglerodli po'latdan tayyorlangan. Koromisloni oldingi uch klapan sterjeniga ketingi sozlash vinti orqali shtanga uchiga tayangan. Koromislo qo'zg'almas o'qqa o'rnatilgan. Tutgich. Taqsimlash valining mushtchalaridan harakatni bevosita klapanlarga yoki shtagaga uzatadi. Tutgichlar tsilindrik yoki g'altakli bo'ladi. Klapan va koromislo uchi orasidagi issiqliq tirqishini sozlash vinti orqali 0,25-0,30 mm holatga keltiriladi. Taqsimlash vali. Klapanlarni mushchalar yordamida ma'lum tartibda ochib-yopadi va dvigatel tizimlariga kiruvchi qismlarni harakatlantiradi. Taqsimlash vali tayanchlardan, mushchalardan, shesternya, ekstsentrik va vintsimon shesternyadan tuzilgan.

GTM ning konstruktsiya xususiyatlari. Konstruktsiya xususiyatlariga klapanga taqsimlash vallining joylashishi kiradi. Zamonaviy yuk avtomobil dvigatellarida asosan klapanlarni yuqorida va taqsimlash vali pastda joylashgan koromisloli, shtangali, turtgichli, tishli shesternya yuritmaligaz taqsimlash mexanizmlari ishlatiladi. "Mokvich" rusumli yengil avtomobil dvegatelida klapanlari yuqorida ikki qator joylashgan, taqsimlash vali yuqorida joylashgan koromisloli va vtulka-g'altakli ikki qatorli zanjirli yuritmaligaz taqsimlash mexanizmi o'rnatilgan.

VAZ rusumli yengil avtomobil dvegatellarida bir tayanchli rechag (roker) li

va stakan shaklidagi turtgichli hamda tishli- tasmali yuritmalı gaz taqsimlash mexanizmi o'rnatilgan. Neksiya avtomobiliga keyingi vaqtda SONC rusumli dvigateli o'rniga har bir tsilindrda to'rtta klapan, ya'ni ikkita kiritish va ikkita chiqarish klapanli hamda ikkita taqsimlash vali gaz taqsimlash mexanizmi o'rnatilgan. DONS rusumli dvigatkli o'rnatilmoqda. Kiritish klapaninig diometri chiqarish klapanining diometridan katta bo'ladi.

3. GTM fazasining diagrammasi

Dvigateldan eng ko'p quvvat olish uchun tsilindrlarni yonuvchi aralashma yoki havo bilan ko'proq to'ldirilishi va ishlatilgan gazlardan tsilindrlarni yaxshiroq tozalanishi zarur, leki kiritish va chiqarish jarayonlari kichik vaqt 0.05- 0.0087 s da o'tadi. Natijada tsilindrlar yonuvchi aralashma yoki havo bilan yaxshi to'lmaydi, chiqarish jarayonlarida tsilindrlar ishlatilgan gazlardan to'la tozalanmatsdi. Bu jarayonlarni bajarilishini yaxshilash uchun krivoshitonga yetmasdan oldinroq bir nuqtada yoki α burchagda ochilishi va PCHN dan o'tgandan keyin ikkinchi nuqtada yoki δ burchagida yopilishi kerak. CHiqarish klapani porshen PCHNga yetib kelmasdan uch nuqtada yoki λ burchagda ochilishi va porshen YuCHN dan o'tganda 4 nuqtada yoki β burchagda yopilishi kerak. Tirsakli valining cheka YuCHN va PCHN nuqtalariga nisbatan burchagining graduslarida ifodalangan klapanlarning ochilish va yopilish paytlari gaz taqsilash mexanizmining ish davrlari deyiladi. (4.3- chizma).



4.3-rasm. Avtomobil dvigateli gaz taqsimlash fazalarining doiraviy diagrammasi.

- a- to'rt taktli dvigatelning gaz taqsimlash umumiy davrlari;
- b- ZIL -130 dvigatelning gaz taqsimlash umumiy davrlari;
- v- KamAZ- 740 dvigatelning gaz taqsimlash umumiy davrlari;

Tirsakli valning chekka nuqtalariga nisbatan burilish burchaklarida ifodalangan klapanlarni ochilish va yopilish paytlari (4.1-jadval) da keltirilgan.

4.1-jadval

Avtomobil dvigateli	Kiritish klapani		CHiqarish klapani	
	YuCHNga nisbatan ochiladi	PCHNga nisbatan yopiladi	PCHNga nisbatan ochiladi	YuCHNga nisbatan yopiladi
Tiko	12 ⁰	380	460	100
GAZ-24	12 ⁰	600	540	180
ZMZ-53	24 ⁰	640	500	220
YaMZ-240	200	560	560	200
ZIL-130	310	830	670	470
KamAZ-740	100	460	660	100

Gaz taqsimlash davrlari diagrammalaridan ko'rinadiki, ZIL-130 dvigatelning

gaz taqsimlash davri kiritish klapani uchun 294^0 , chiqarish klapani uchun 294^0 , Kamaz-740 dvigatelida kiritish klapani uchun 236^0 , chiqarish klapani uchun 256^0 va Tiko dvigatelda kiritish klapani uchun 230^0 hamda chiqarish klapanlari uchun 236^0 ga teng bo'ladi.

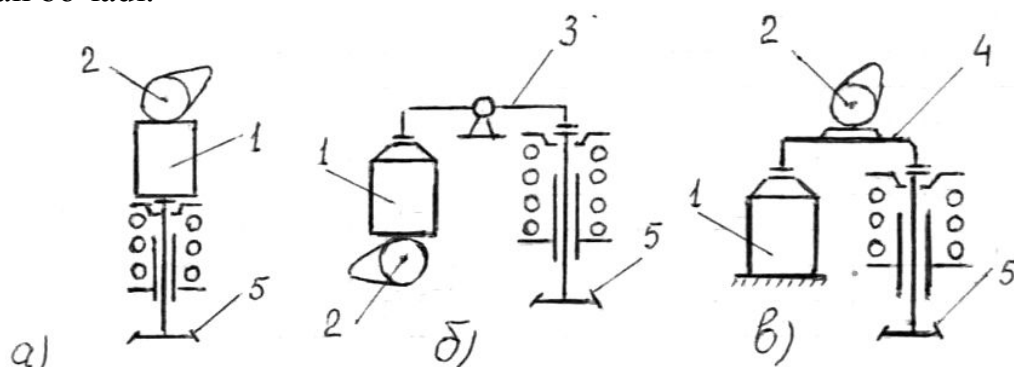
Dvigatel tsilindrlarning ishlash tartibi. Ko'p tsilindrli dvigatelning bir maromda ishlashi uchun bir hil nomli taktlar har xil tsilindirda tirsakli val teng burchakka aylangandan keyin birin-ketin takrorlanishi lozim. Bunday takrorlanish dvigatel tsilindirlarining ishlash tartibi deb ataladi.

Gaz-24 dvigateli tsilindirlarining ishlash tartibi 1-2-4-3; ZMZ-53, ZIL-130 va KamAZ-740 V- simon sakkiz tsilindrli dvigatellardan tsilindirlarning ishlash tartibi 1-5-4-2-6-3-7-8;

VAZ-2106 dvigateli tsilindirlarning ishlash tartibi 1-3-4-2 va YaMZ-236 V- simon olti tsilindrli dvigatellarda tsilindirlarning ishlash tartibi 1-4-2-5-3-6 bo'ladi. Bir hil nomli taktili tirsakli val 90^0 burilgandan keyin barobar bajariladi.

4. Hidrokompensator

Gidrokompensatorning ishlashi: klapan yopiq holatda bo'lganda turtkich 5 (4.4-rasm, plunjerning prujinasi 11 ta'sirida taqsimlash valining mushtchasiga, gilza 7 esa klapan sterjeniga 3 tiralib turadi. SHunda A va B bo'shliqlaridagi moyning bosimi bir xil bo'lib, teskari klapan 8 prujina 9 ta'sirida o'z o'rindig'iga tiralgan bo'ladi.



4.4-rasm. Gidrokompensatorni joylashtirish usullarining sxemalari:

a-gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan klapan oralig'ida joylashgan;

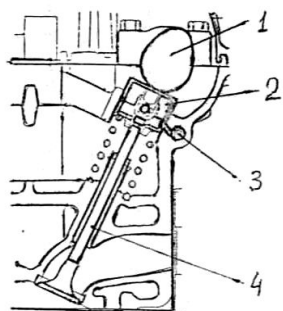
b- gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan koromislo oralig'ida

joylashgan; v- gidrokompensator tsilindrlar bloki kallagi bilan klapan richagi oralig'ida joylashgan;

1-gidrokompensator; 2-taqsimlash vali; 3-koromislo; 4-klapan richagi; 5-klapan.

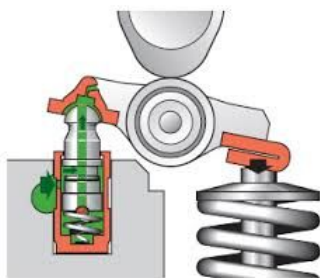
Klapaning ochilishida taqsimlash valining mushtchasi turtkichni 5 pastga surib plunjerga 6 ta'sir etadi. Plunjerning gilza ichida pastga surilishi natijasida B bo'shlig'idagi moyning bosimi ortadi. SHunda moy, bosim ta'sirida gilza bilan plunjer oralig'idagi radial tirqishdan turtkich bo'shlig'iga V oz miqdorda sizib o'tadi. Ishlash davomida mushtchaning klapaniga ta'sir etish vaqti juda qisqa bo'lgani uchun moyni qisman V bo'shlig'iga sizib o'tishi amalda turtkich bilan gilzaning birgalikda yaxlit bo'lib ishlashiga, ya'ni klapaning o'z vaqtida ochilishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Demak, klapan qiziganda sterjenining uzayishi moyning B bo'shlig'idan V bo'shlig'iga sizib o'tishi hisobiga bo'ladi. Klapaning

yopilgan fazasida B bo'shlig'idagi bosim A bo'shlig'idagiga nisbatan pasayadi. SHunda bo'shliqlarda vujudga kelgan bosimning farqi tizimdan kelayotgan moy hisobiga yo'qotiladi. Ya'ni A bo'shlig'idan B bo'shlig'iga, bosimning farqi ta'sirida ochilgan teskari klapan 8 orqali moy o'tadi va u yerdagi moyning kami to'ldiriladi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta'minlanadi.



4.5-rasm. Neksiya avtomobili S2 rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmidagi gidrokompensatorning joylashtirish sxemasi:

1-taqsimlash valining mushtchasi;
2-gidrokompensator; 3-moy kanali;
4-klapan.



Gaz taqsimlash mexanizmidagi gidrokompensatorning joylashtirish sxemasi:

1-taqsimlash valining mushtchasi;
2-gidrokompensator; 3-moy kanali;
4-klapan.

4.6-rasm. Gidrokompensatorning ishlash sxemasi:

Nazorat savollar

1. Gaz taqsimlash mexanizmi va uni tashkil etuvchi detallarining vazifalarini tushintiring?
2. Klapaning joylashishiga ko'ra gaz taqsimlash mexanizmining turlari va ularning o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat ?
3. Dvigatellarda taqsimlash valini harakatlantirish uchun qaysi usulli yuritmalardan foydalaniladi ?
4. To'rt taktli dvigatellarda taqsimlash valining uzatish soni qanday bo'lishi kerak va nima sababdan?
5. Nima sababdan kirituvchi klapaning kallagi chiqaruvchilikiga qaraganda kattaroq bo'ladi?
6. Nima sababdan ayrim dvigatellarning chiqaruvchi klapanlarida ishlayotganda ularning o'z o'qi atrofida buralib turishini ta'minlovchi tuzilma o'rnatilgan?
7. Klapanida issiqlik tirqishining vazifasi nimadan iborat ?
8. Ayrim dvigatellarda qo'llaniladigan tirqish "gidrokompensatori"ning vazifasi nimadan iborat?
9. Gaz taqsimlash mexanizmining fazalari nimani bildiradi?
10. Nima sababdan kirituvchi klapaning ochilishi (porshenning chetki nuqtalariga nisbatan) ilgarilab, yopilishi esa kechikib bo'ladi?
11. Nima sababdan chiqaruvchi klapaning ochilishi (porshenning chetki nuqtalariga nisbatan) ilgarilab, yopilishi esa kechikib bo'ladi ?

6-Mavzu. Sovitish tizimi.

Reja.

1. Sovitish tizimining tarifi, vazifasi va tasnifi.
2. Sovutish suyuqligi.
3. Sovitish tizimining konstruksiyasining tuzilishi va ularning ishlash printsipli: radiator: jalyuzi: suyuqlik nasosi: ventilyator: gidromufta: termostat.

Tayanch so'z va iboralar: Sovitish tizimining vazifasi, turlari, tuzilishi, ishlash jarayoni, qismlarning konstruksiyasi, termostat va uning turlari. ochiq va yopiq sovitish tizimi, radiator qopqog'i, radiator va uning turlari, suv nasosi

1. Sovitish tizimining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.

Dvigatel silindrlarida yonuvchi aralashma yonayotganda, dvigatel qismlari qizib kengayadi, natijada birikmalardagi qismlar tez yeyiladi va qadalib qolishi mumkin, dvigatel bloki qiziydi, unga tegib turgan qistirgichli prokladkalar, rezinali salniklar, elektr simlarining izolyatsiyalari quyib qolishi va taglikdagi moy suyulib uning moylash xususiyati kamayayib ketishi mumkin.

Sovutish tizimining turlari. Suyuqlikning harakatlanish usuli bo'yicha termosifon, aralash va majburiy tizimlar mavjud.

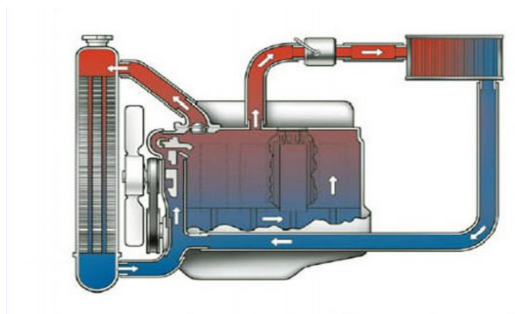
Termosifon usulida suyuqlikning harakati issiq va sovuq suyuqliklar zichligining farqi tufayli tabiiy ravishda o'tadi.

Aralash usulda esa radiatoridagi sovutilgan suyuqlik nasos yordamida silindrlarning yuqori qismiga yuboriladi, pastki qismiga esa suyuqlik o'z tabiiy oqimi bilan oqib turadi.

Majburiy usulda tizimdagi suyuqlik nasos yordamida uzlo'qsiz harakat qiladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida aralash yoki majburiy (V-simon dvigatellarda) usul bilan ishlaydigan sovutish tizimlari qo'llaniladi. Sovutish tizimi tuzilishi jihatidan dvigatelni sovutish usuli bo'yicha suyuqlik bilan sovutish va havo bilan sovutish usullari mavjud.

Suyuqlik bilan sovutish tizimining umumiy tuzilishi va ishlashi. Suyuqlik bilan sovutish tizimi sovutish g'ilofi, radiator, jalyuz, nasos, termostat, birlashtiruvchi shlang va kalta oraliq naychalaridan iborat bo'lib qo'yidagicha ishlaydi.

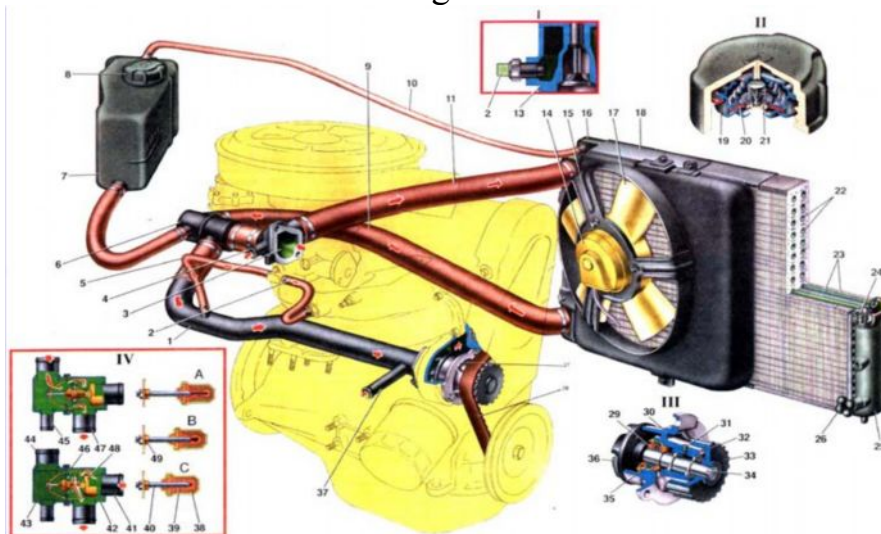


Suyuqlik bilan sovutish tarmog'ining ishlash tasviri.

1-radiator qopqog'i; 2-radiatorning yuqorigi baki; 3,4-suyuqlik quvurlari; 5-

nasosga kirish quvuri; 6-suyuqlikning chiqish tuynugi; 7-termostat; 8-blokdagi suyuqlik kirish yo'llari; 9-blokdagi suyuqlik chiqish yo'llari; 10-suyuqlik yo'li; 11-blok; 12-suyuqlik to'kish jo'mragi; 13-suyuqlik nasosi; 14,15,16-pastki suyuqlik quvurlari; 17-radiator tagidagi jo'mrak; 18-radiatorning pastki baki; 19-ventilyator; 20-radiator; 21-bug' nayi.

Sovutish tiziminin qismlarining tuzilishi. Sovutish suyuqligi sifatida, asosan, toza suv ishlatiladi, chunki u issiqlikni o'ziga tez qabul qiladi va tarqatadi, arzon va yetarli miqdorda bo'ladi. Lekin suv cho'kindi hosil qilib, blokning issiqlik o'tkazish qobiliyatini pasaytiradi, g'ilof devorlari zanglanishi natijasida yemiriladi. Suv qishda muzlab, blok devorlarini darz ketkazadi yoki yorib yuborishi mumkin. Bu kamchiliklardan holi bo'lish uchun sovutish suyuqligi sifatida antifriz TOSOL A40 va A65lar keng ishlatiladi.



Radiator dvigatel blokida qizigan sovutish suyuqligining issiqligini havo oqimi ta'sirida tashqi muhitga tarqatib yuborish va haroratni pasaytirish uchun xizmat qiladi. Radiator pastki bakchalar, trubkalar, panjaralar, klapanli bo'g'iz qopqog'i va suyuqlik to'kish jo'mraklaridan tuzilgan. Undan tashqari radiator va dvigatelni havo oqimi bilan shamollatishni kamaytirish uchun to'sgich (jalyuza) o'rnatilgan, u sharnir ravishda tik o'rnatilgan plastinkalardan tuzilgan.

Suyuqlik nasosi suyuqlikning majburiy harakatlanishini amalga oshiradi. U markazdan qochirma turda bo'lib, silindrlar blokining old devoriga o'rnatilgan. Nasos parragi ventilyator bilan bitta valga joylashgan. Suyuqlik chiqmasligi uchun nasos vallariga va podshipniklarga salniklar o'rnatilgan.

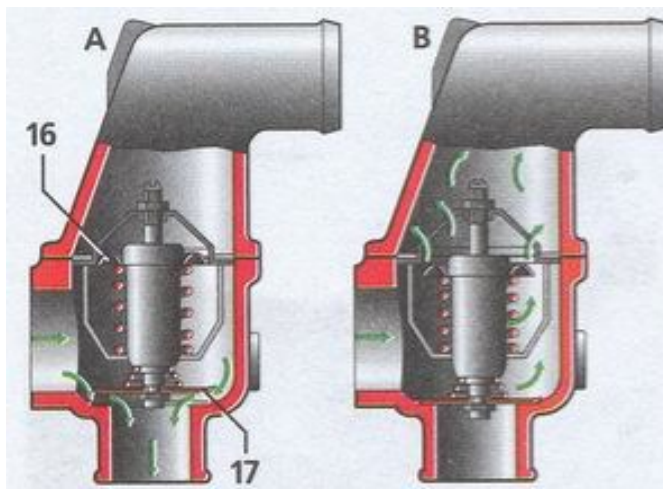
Ventilyator radiator orqali o'tuvchi havo oqimini ko'paytirish uchun xizmat qiladi. Unda ikkita, to'rtta va oltita kurakcha bo'ladi. Shovqinni kamaytirish uchun kurakchalar X simon juft-juft qilib, 70° va 110° burchak ostida joylashtiriladi. Kurakchalar po'lat listdan yoki plastmassadan yasaladi. Ventilyator va suyuqlik nasosi tirsakli val shkididan tasma yordamida harakatlanadi.

Termostat - sovuq dvigatelni qizdirishni tezlatib, sovutish g'ilofidagi suyuqlik haroratini o'z-o'zidan rostlab, uni belgilangan haroratini ta'minlab turish uchun xizmat qiladi. Termostatlar ikki xil bo'ladi: suyuqlik yoki qattiq to'ldirgichli termostatlar.

2. Termostat va uning turlari

Termostat - avtomatik klapan bo'lib, sovuq dvigatelning yurgizilganda uning tez qizishiga imkon yaratish bilan radiatorlardan o'tayotgan suyuqlik miqdorini rostlab sovitish tizimida optimal haroratni saqlashda xizmat qiladi.

Bunday termostat qalin devorli ballonga ega bo'lib ichiga, kengayish xajmi katta bo'lgan serezin (neftyanoy vosk) aralashtirilgan mis kukuni to'ldiriladi. Qalin devorli ballon rezinali diafragma bilan yopilgan. Diafragma ustiga rezinali bufer orqali o'rnatilgan shtok yo'naltiruvchi vtulka yordamida klapan ga mahkamlangan. Koromislo sharnirli ravishda termostat klapani bilan birlashgan. Dvigatel sovuqligida ballon ichidagi aralashma qattiq holda bo'ladi va termostat klapani qaytargich prujina ta'sirida yopiq holda bo'ladi.



Termostatlarning sxemalari:

a-suyuqlik termostati; b-qattiq to'ldirgichli termostat; I va IV - termostatlar ochiq; II va III - termostatlar yopiq; 1-suv nasosining korpusi; 2-suyuqlik balloni; 3 va 13-shtoklar; 4-qistirma; 5 va 15-termostatlarning klapanlari; 6 va 16-qaynoq suyuqlikni chiqarish patrubkalari; 7 va 18-termostatlarning korpuslari; 8-kronshteyn; 9-termostat balloni; 10-qattiq aralashma; 11-diafragma; 12-yo'naltiruvchi vtulka; 14- qaytargich prujinasi; 17-klapan koromislosi; 19-bufer; 20-kiritish o'tkazgichi.

3. Ochiq va yopiq sovutish tizimi.

Dvigatelning belgilangan issiqlik maromida ishlashi uchun suyuqlik g'ilofida harakatlanuvchi suyuqlikning harorati 80-95°S bo'lishi lozim. Bu rejimda (maromda) dvigatel me'yorda ishlaydi, silindrlar yonuvchi aralashma bilan yaxshi to'ladi, tirsakli valning aylanishi maromida bo'ladi, silindrdan yongan gazlar to'la chiqib ketishga ulguradi, karterdagi moyning moylash xususiyati yo'qolmaydi, dvigatel qismlari orasidagi qistirmalar, salniklar va elektr simlarining izolyatsiyalari quyib ishdan chiqmaydi, dvigatelning ishlashi maromda bo'lib issiqlik energiyasi dvigatel quvvatining oshishiga olib keladi, yonilg'i tejamlorligi oshadi, qurumlar hosil bo'lmaydi, suyuqlik qaynamay, sathi bir xilda turadi, qismlar orasida ishqalanishlar va yeyilishlar paydo bo'lmaydi. Dvigatelning doimiy issiqlik rejimida ishlashini faqat termostat yordamida ushlab turiladi.

Radiator va uning turlari

Radiator blokda isigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga tarqatish uchun

xizmat qiladi. U yuqorigi va pastki bakchalar, radiator o'zagi, va radiator qopqog'idan iborat. Suyuqlik radiatorga yuqorigi bakchaning bo'g'izidan quyiladi. Bo'g'iz qopqoq bilan zich berkitilgan. Radiator o'zaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali bo'lishi mumkin. Naycha-plastinkali bo'lganda, naychalari gorizontal joylashtirilgan qator yupqa plastinkalar orasidan o'tkazilib, uchlari yuqoriga va pastki bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-lentali bo'lganda naychalari oralig'iga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida to'liqsimon shaklda ishlangan lentalar joylashtiriladi. Radiator o'zagining ikkala turida ham qo'llaniladigan naychalar asosan yassi oval kesimli bo'ladi. Naychalar, radiator o'zagida vertikal yoki gorizontal o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Ko'pchilik avtomobillarda vertikal o'rnatilgan bo'lsa ayrim yengil avtomobillarda (Neksiya avtomobili) naychalari gorizontal joylashtirilgan.



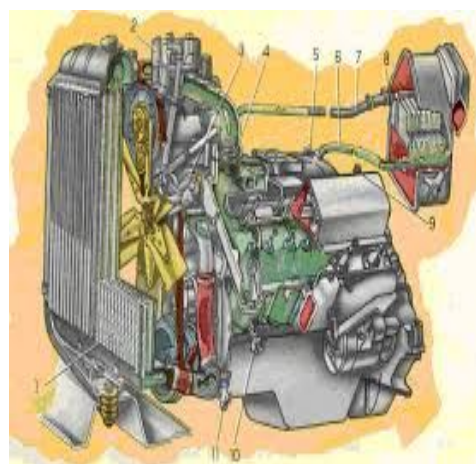
Radiator va jalyuza:

1 va 9 birlashtiruvchi shlanglar; 2-jo'mrak; 3 va 6 - pastki va yuqorigi bakchalar; 7-radiator qopqog'i; 8-radiator bo'g'izi; 10-radiator o'zagi; 11-yo'naltiruvchi kojux.



Radiator qopqog'i:

a – bug' klapani ochiq, havo klapani yopiq; b- havo klapani ochiq, bug' klapani yopiq; 1- havo klapanining prujinasi; 2-havo klapani; 3-



Avtomobili radiatorining detallari:

1-radiator o'zagi; 2-mahkamlovchi gaykalar; 3-chiqarish bakchasi; 4-transmissiya moyini sovitgich

bug' klapanining qistirmasi; 4- bug' klapanining prujinasi; 5-radiator bo'g'izi.

tarqatuvchisi (gidromexanik uzatma bo'lganda); 5-kiritish bakchasi; 6-to'kish jo'mragi

5. Suv nasosi.

Suyuqlik nasosi. *Sovitish tizimida suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos yordamida amalga oshiriladi. Odatda past bosimli (40...100 kPa) markazdan qochma suyuqlik nasosi ishlatiladi.*

Ventilyator radiator o'zagidan o'tayotgan havo oqimini jadallashtirib, undan issiqlikning tashqi muhitga tarqalishini tezlashtiradi.

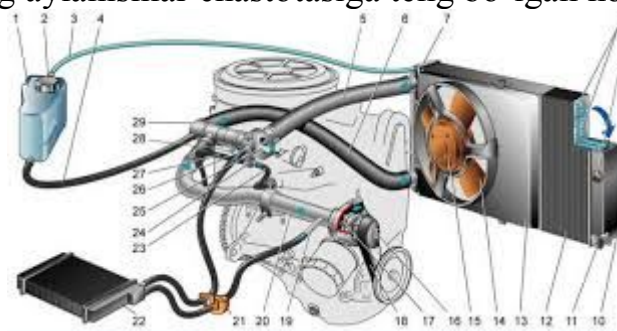


Suyuqlik nasosi va ventilyator:
1-ventilyator shkivining gubchagi; 2-ventilyator; 3-shkiv; 4-nasos korpusi; 5-parrak korpusi; 6-parrak; 7-siquvchi salnik.

avtomatik rejim – ventilyator, dvigateldagi sovituvchi suyuqlikning harorati ko'tarilib $85...90^{\circ}\text{S}$ larga borganda avtomatik ishga tushadi;

ventilyator uchirilgan rejim –bunda ventilyator, podshipnik va manjetalarning aylanishidan vujudga kelgan ishqalanish kuchi ta'sirida, shuningdek, avtomobilning harakatidan vujudga kelgan qarshi havo oqimining ta'sirida past chastotada aylanib turadi;

ventilyator doim ulangan rejim - bunda ventilyatorning aylanishlar chastotasi, dvigateldagi sovituvchi suyuqlik haroratining qanday bo'lishidan qat'iy nazar taxminan tirsakli valning aylanishlar chastotasiga teng bo'lgan holda doim aylanadi.



Sovutish tizimini yurgizib yuborish oldindan qizdirish. Tashqi muhit harorati -20°S dan kam bo'lganda, har qanday ichki yonuv dvigatelini yurgizib yuborish qiyinlashadi. SHuning uchun sovitish tizimini dvigatelni yurgizib yuborishdan oldin qizdiriladi.

Qozonda yonuvchi aralashma turg'un yonganda, svecha uziladi. Qizigan havoni sovitish tizimiga yuboriladi va suyuqlik isitiladi.

Suyuqlikli va havoli sovitish tizimlarining afzalliklari va kamchiliklari. Suyuqlik bilan sovitish tizimi havo bilan sovitishga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

a) qo'llaniladigan suyuqlikning qaynash harorati $100-110^{\circ}\text{S}$ bo'lganligi

sababli dvigatelning qismlari qattiq qizib ketmaydi;

b) suyuqlik dvigatel tovushini qisman yutadi;

v) yurgizishda dvigatelning qizishi tezlashadi;

g) sovitish tizimining tuzilishi silliq va ixcham bo'ladi.

Havo bilan sovitish tizimining afzalliklari quyidagicha:

a) tizimda suyuqlik nasosi, radiator, suv quvurchasi, termostat yo'qligi sababli u oddiy va yengil bo'ladi;

b) dvigatelda suyuqlik g'ilo fi bo'lmaganligi sababli u muzlab qolmaydi;

v) suv yo'q joylarda ham dvigatelni ishlatish mumkin.

Suyuqlik bilan sovitish tizimining asosiy kamchiliklari shundan iboratki, suv 0°S da muzlaydi, blok va blok kallagida darzlar hosil qiladi. Blokning suv ko'ynakchalarida cho'kindilar hosil qiladi, radiator trubkalari cho'kindilar bilan to'lib qolishi mumkin.

Havo bilan sovitishda asosiy kamchilik qo'yidagicha:

a) tashqi muhit havosi 30°S dan oshganda, dvigatel qizib ketadi;

b) silindr qovurg'alari chang-to'zon bilan ifloslanib turadi;

v) ventilyator podshipnigi tez ishdan chiqadi.

Nazorat savolari.

1. Dvigatelni sovitish nima uchun zarur?
2. Radiator nima uchun xizmat qiladi va qanday tuzilgan?
3. Suyuqlik nasosi nima uchun xizmat qiladi va qanday tuzilgan?
4. Ventilyator nima uchun xizmat qiladi va qanday harakatlanadi?
5. Termostat nima uchun xizmat qiladi va qanday tuzilgan?
6. Yurgizib yuborish isitgichi qanday ishlaydi va qaerga joylashgan?

7-Mavzu: Moylash tizimi.

Reja.

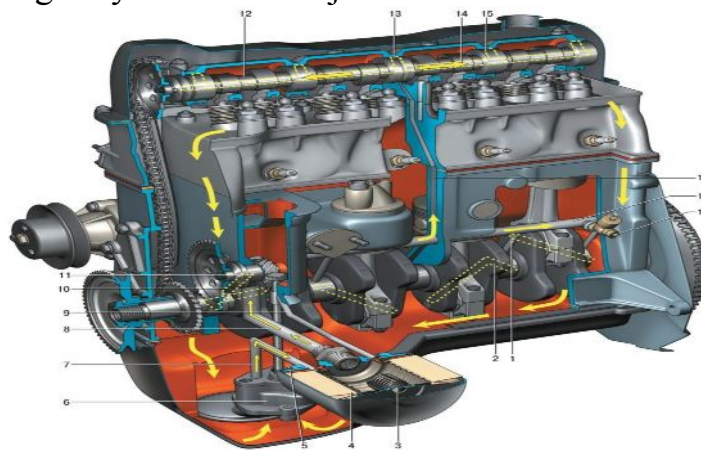
1. Moylash tizimining tarifi vazifasi va tasnifi.
2. Moylash usullari.
3. Moylash tizimini konstruksiyasining tuzilishi va ishlash printsipi: Moy nasosi. Moy fil tirlari. Moy osti tog'orasi (paddon). Moy radiatori. Klapanlar.
4. Karterni shamollatish.

Tayanch so'z va iboralar: Moylash tizimi. Moylash tizimining ishlashi. Moy tozalagichlar va ularning xususiyatlari. Moy turlari va ularning xususiyatlari. SHesternyali moy nasosi. Dvigatelni shamollatish usullari.

1. Moylash tizimining tarifi vazifasi va tasnifi.

Dvigatelning bir-biriga biriktirilgan qismlari katta yuklanishlarda ishqalanib ishlashi ularning yeyilishiga va qizishiga olib keladi. SHuning uchun qismlar orasidagi ishqalanishni kamaytirish ularning sirtlarini sovitish, yeyilish natijasida hosil bo'lgan metal zarrachalarini chikarib tashlash va kislarni zanglashdan saqlash uchun qism yuzalariga uzlo'qsiz ravishda moy yuborib turish zarur. Bu

vazifani dvigatelning moylash tizimi bajaradi.



Moylash tizimi

1-mayin moy tozalash filtri, 2-moy xaroratini o'lchagich termometr, 3-moyni sovitish radiator; 4-qaytarish klapani; 5-jumrak; 6-moy qabul qilgich; 7-moy nasosi; 8- nasosni qaytargich klapani; 9- dag'al moy tozalagichni qaytargich klapani; 10- dag'al moy tozalagich; 11- moylash tizimidagi bosimni o'lchagich – monometr; 12-karterda joylashgan moy kelish ariqchasi; 13-tirsakli valning tayanch bo'yni; 14-taqsimlash valining tayanch bo'yni; 15-koromislo o'qi; 16-moy o'lchagich; 17-moy quyish bo'g'zi.

2. Moylash usullari.

Moylash tizimining ishlashi. Moy nasosi ishlaganda uning g'ilofida hosil bo'lgan havosizlanish tufayli taglikdagi moy moy qabul qilgichdan o'tib nasosga, undan dag'al tozalagichga, undan bosim bilan karterdagi moy ariqchasiga boradi. moy ariqchasi orqali moy tirsakli valning tayanch va shatun bo'yni podshipniklariga, taqsimlash valining tayanch bo'ynlariga va koromislo o'qlariga va porshen barmog'iga bosim bilan borib ularni moylaydi. Qolgan qismlar esa, sachratish va oqizish usuli bilan moylanadi. Mayin tozalagichda tozalangan moy qaytib moy tagligiga quyiladi. Moy harorati belgilangandan ko'tarilib ketsa, kran 5 ni ochib moyni qaytargich klapani 4 orqali sovitish uchun moy radiatorga yuboriladi, radiatorda sovigan moy qaytib moy tagligiga quyiladi. Moy nasosi harakatini tirsakli valdan yoki taqsimlash validan oladi. Tizimda bosimni ortib ketmasligi uchun nasos va moy tozalagichlar oldig qaytargich klapanlari o'rnatilgan. Moy tagligidagi moy sathini moy o'lchagich bilan aniqlanadi. Tizimdagi moy bosimi manometr 11 va moy haroratini termometr 2 bilan aniqlanadi. Karter tagligidagi moyni to'kish uchun taglikka moy to'kish jo'mragi o'rnatilgan. Tizimdagi moyning bosimi karbyuratorli dvigatelda $3-5 \text{ kg/sm}^2$ va dizellarda $5-7 \text{ kg/sm}^2$ bo'ladi.

3. Moylash tizimining ishlash sxemasi va qismlarning konstruksiyasi.

Moy tozalagichlar moyni dvigatel qismlarining yeyilishshi natijasida hosil bo'lgan metal zarrachalaridan va boshqa ifloslantiruchi narsalardan tozalaydi.

Dag'al tozalagich; Moy nasosi bilan asosiy moy yo'li oralig'ida joylashgan. Tozalagichning tozalovchi qismlariga po'latdan yasalgan teshikli plastinalar

kiradi. Plastinalar orasidagi yulduzsimon yasalgan plastinali ajratgich o'rnatilgan. Moy ular orasidan o'tib tozalanadi. Moyning ifloslangan zarrachalari plastinkalar oralig'ida ushlab qolinadi. Yiriklari esa tindirgichning tagiga tushib qoladi.

Mayin tozalagich; Zamonaviy dvigatellarga marakazdan qochma Mayin tozalagichlar o'rnatilgan. Bu tozalagich dag'al tozalagichdan o'tgan 0,001mm gacha bo'lgan mexanik tozalagichlardan to'la tozalanadi va moy qurimlarini ushlab qoladi. Markazdan qochma Mayin tozalagichlar reaktiv yuritmaga ega bo'lib, qarama-qarshi yo'nalishda bosim ostida otilib chiqayotgan moy bosimi tasirida ularning rotorlari aylanadi.

Moy turlari va ularning hususiyatlari. Qismlarni moylash uchun ishlatiladigan moylar mazutni qayta haydash yo'li bilan olinadi. Moylar ishqalanuvchi yuzalarda yupqa yuzalarni pardasini hosil qilad, bu pardalar bir-biriga tegib turishiga va qismlarni tez yeyilishiga yo'l qo'ymaydi. Bu pardalar 100⁰S issiqlikda ham qovushqoqligini va moylash hususiyatini saqlab qoladi.

Moy ishqalanuvchi yuzalardan issiqlikni o'ziga olib, ularni sovitish xususiyatiga ham egadir. Moyning qovushqoqligi, oksidlanishiga chidamligini oshirish, zanglamaslik va yuvib ketish xodisalarini yaxshilash va yuqori haroratda suyulmaydigan bo'lishi, ko'piklanishiga qarshi va yuzalarni tiralishiga qarshi bo'lishi uchun unga 3-14 foiz har-xil tarkibli murakkab qo'shilma qo'shiladi.

4. Moy filtrlari, moy nasosi, karter bo'shlig'ini shamollatish va ekologiya.

Moy filtrlari moyni, dvigatel detallarining yeyilishi natijasida xosil bo'ladigan metall zarrachalari, shuningdek, chang va moyning eskirishi natijasida unda xosil bo'ladigan turli oksid moddalari va boshqa ifloslantiruvchi elementlardan tozalaydi. Arganik va noarganik zarrachalar bilan ifloslangan moy, detallarning ishqalanib ishlaydigan yuzalarining tez yeyilishiga sabab bo'ladi va moy kanallarini ifloslantiruvchi smola va moy quyqilari bilan to'lib qolishiga olib keladi.

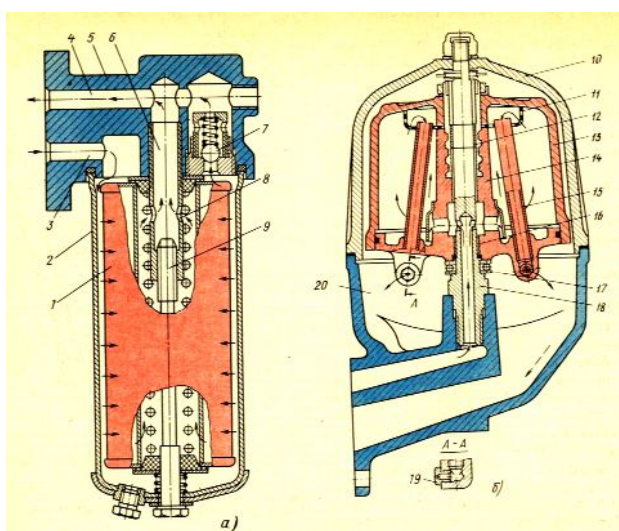


To'liq oqimli ketma-ket ulangan plastinka – tirqishli dag'al filtrlarda moyni tozalovchi elementlari po'lat plastinkalar yig'indisidan tashkil topadi.

To'liq oqimli plastinka-tirqishli dag'al filtrlar tizimga ketma-ket ulangan bo'lib moy nasosi bilan asosiy moy kanali oralig'ida joylashadi. Bunday dag'al filtrlarning moyni tozalovchi elementlari po'lat plastinkalar to'plamidan tashkil topib ular cho'yan korpusda joylashtiriladi. Plastinkalari ikki xil shaklda yasaladi. Ularning biri, 0,35 mm qalinlikda ishlangani, tozalovchi element xisoblanadi. Ikkinchisi, qistirma sifatida foydalaniladigani, yulduzsimon shaklda yasali 0,08

mm qalinlikda bo'ladi. Xar qaysi tozalovchi elementlarning orasiga yulduzsimon plastinkalar qistiriladi. Natijada tozalovchi elementlarning orasida qistirma plastinkalarning qalinligiga teng bo'lgan tirqishlar xosil bo'ladi. Moy tirqishlardan o'tganda 0,08mm va undan katta bo'lgan o'lchamli zarrachalardan tozalanib asosiy moy kanaliga yuboriladi.

Mayin tozalash filtrlari. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida mayin filtr sifatida tirqishli yoki, markazdan qochma tozalash filtrlaridan foydalanilmoqda. Bunday filtrlar moyini 1-2 mkm gacha bo'lgan mexanik zarrachalardan to'la tozalaydi. SHuningdek, smola va moy quyqilarini ham ushlab qoladi. Tirqishli filtrlarda almashtirib turiladigan tozalovchi elementi sifatida lentali-qog'oz, maxsus karton yoki karton disklar to'plami va boshqa materiallardan foydalaniladi. Nasosdan bosim bilan xaydalgan moy filtrlovchi elementlarning mikro g'avaklaridan (tirqishlaridan) tozalanib o'tib asosiy moy kanaliga boradi.



Moy filtrlari:

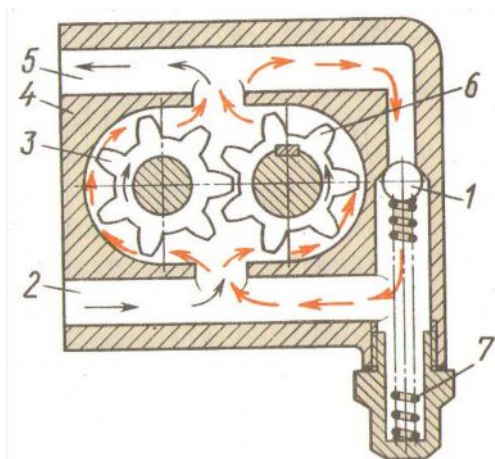
a-tirqishli; b - markazdan qochma (sentrifuga); 1-filtrlovchi element; 2-korpus; 3 va 4-kiritish va chiqarish kanallari; 5-qopqoq; 6-nay; 7-o'tkazish klapani; 8-tozalangan moyini o'tkazish teshikchalari; 9-bolt; 10-qopqoq; 11-sim-to'r; 12 va 16 - vtulkalar; 13-rotor qalpog'i; 14-rotor; 15-naylar; 17-podshipnik; 18-kavakli o'q; 19-jiklyorlar; 20-bo'shliq.

Sentrifuga. Markazdan qochma moy filtrlari (sentrifugalar) asosan yuk avtomobillarida keng qo'llaniladi. Bunday filtrlar, reaktiv yuritmaga ega bo'lib, qarama-qarshi yo'nalishda bosim ostida chiqayotgan moy oqimi ta'sirida aylanama harakatlanadi.

Moy radiatori, dvigatelning ishlashi natijasida, qizigan moyini xaroratini me'orida saqlash uchun kerak bo'ladi. Moy radiatorlari asosan yuk avtomobillarida qo'llaniladi, chunki ular ko'pincha og'ir yo'l sharoitlarida ishlaydi. SHuningdek radiatorlar o'tuvchanligi yuqori va dvigateli nisbatan katta quvvatga ega bulgan ayrim yengil avtomobillarda xam qo'llaniladi.

Shesternyali moy nasosining tuzilishi va ishlashi. Moy nasosi bosim hosil qilib moyini moylash tizimiga yuboradi va moyning tizimda aylanishini taminlaydi.

Avtomobil dvigatellari uchun odatda, shesternyali moy nasoslari qo'llaniladi. Nasosningi asosiy elementlari o'zaro ishlashishda bo'lgan va shesternyali.



Moy nasosining ishlash tasviri:
 1-g'ilo; 2-haydash bo'shligi; 3-moy kanali; 4-sharli klapan; 5-prujina; 6-rostlash vinti; 7-etaklanuvchi shesternya o'qi; 8-etaklanuvchi shesternya; 9-so'rish bo'shlig'i; 10-etaklovchi shesternya; 11-val.

Karter bo'shlig'ini shamollatish va ekologiya . Dvigatel ishlaganda silindrlarning porsheni ustida hosil bo'lgan yuqori bosimli gazlar porshen halqalari orasidagi titrqişdan karterga o'tadi. Bu gaz yonuvchi aralashma, to'la va qisman yongan mahsulotlardan iborat. Bu gazlarning tarkibida yonilg'i va suv bug'i, karbonat angidrid, oltingugurt, azot va qisman karbon vodorod birkmalari mavjud. Yonilg'i bug'i tomchiga aylanib moyni suyultiradi. Suv bug'i moyni oksidlab sifatini buzadi. Undan tashqari karterda gaz bosimi oshibketadi, natijada salnik va qistirmalardan moy oqib ketadi. Bundan tashqari, bu gaz kabina yoki kuzovga kirsa, haydovchi va yo'lovchilarni qattiq zaharlaydi. SHu maqsadda gazlarni karter bo'shlig'idan tashqariga chiqarib, karterni doimo shamolatib turish kerak.

Nazorat savollari.

1. Dvigatelda moylash tizimining qo'llanilishini sababi nimada?
2. Tirsakli va taqsimlash vallarining podshipniklari qanday usul bilan moylanadi va qaerdan moy keltiriladi?
3. Porshen harakatlanadigan tsilindr yuzasi qanday usul bilan moylanadi va qaerdan moy yuboriladi ?
4. Moylash tizimida qanday turdagi moy nasoslaridan foydalanilgan ?
5. "TSentrifuga"da moy qanday tozalanadi ?
6. Moylash tizimida reduksion, o'tkazgich va saqlagich klapanlarining qo'llash sababi nimada
7. Nima sababdan dvigatel karterining shamollatilishi zarur xisoblanadi?

8-Mavzu. Benzinli dvigatellarning ta'minlash tizimi.

Reja.

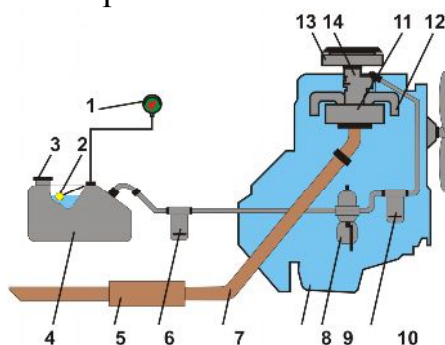
1. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimining vazifasi, sxemasi, umumiy tuzilishi va ishlashi.
2. Yonilg'i nasosi, fil'rlar, yonuvchi aralashmsining xususiyatlari
3. Yonuvchi aralashmaning tarkibi, uning dvigatel ishiga ta'siri.
4. Oddiy karbyuratorni ishlash usuli.
5. Karbyuratorga o'rnatilgan tizim va moslamalar, ularning ishlashi.
6. Gaz ballonli avtomobil dvigatelining ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va ishlashi.

7. Siqilgan va suyultirilgan gazlarning asosiy xususiyatlari.
8. Siqilgan va suyultirilgan gazlar bilan ta'minlashda qo'llaniladigan asosiy jihozlar, ularning joylashish sxemasi.
9. Injektorli dvigatellarning zamonaviy purkash tizimi.

Tayanch so'z va iboralar: Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimining vazifasi, sxemasi, umumiy tuzilishi va ishlashi, yonilg'i nasosi, fil'trlar, yonuvchi aralashmsining xususiyatlari, yonuvchi aralashmaning tarkibi, uning dvigatel ishiga ta'siri, oddiy karbyuratorni ishlash usuli. karbyuratorga o'rnatilgan tizim va moslamalar, ularning ishlashi, gaz ballonli avtomobil dvigatelinining ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va ishlashi, siqilgan va suyultirilgan gazlarning asosiy xususiyatlari. siqilgan va suyultirilgan gazlar bilan ta'minlashda qo'llaniladigan asosiy jihozlar, ularning joylashish sxemasiya. injektorli dvigatellarning zamonaviy purkash tizimi.

1. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimining vazifasi, sxemasi, umumiy tuzilishi va ishlashi.

Yonilg'i bilan ta'minlash bilan tizimi ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, yonilg'i bilan xavoni tozalash, ularda kerakli tarkibda yonuvchi aralashma tayyorlash, aralashmani tsilindirga kiritish va ishlatilgan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.



Karbyuratorli dvigatelning yonilg'i bilan ta'minlash tizimi asboblarning joylashish chizmasi .

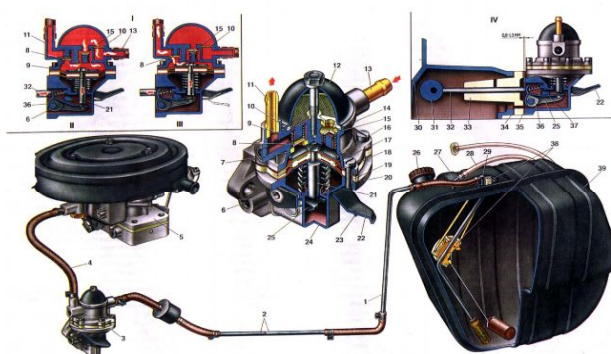
Karbyuratorli dvigatelda ishlatiladigan yonilg'ilar va ularning xususiyatlari. Karbyuratorli dvigatellarda yonilg'i sifatida asosan benzin ishlatiladi. Benzinning sifati uning issiqlik berish qobilyati, solishtirma og'irligi, bug'lanuvchanligi va zudlik bilan portlashga (detonatsiyaga) moyilligi bilan aniqlanadi. Benzinning solishtirma og'irligi $700-760 \text{ kg/m}^3$, muzlash xarorati -250^0S .

1 kg benzin to'la yonib bo'lganda xosil bo'lgan issiqlik miqdori 44000-46000 kJ, buni issiqlik berish qobilyati deyiladi. Benzinning suyuq holatdan bug' holatga o'tishi uning xaroratini belgilaydi. Bu xarorat qancha past bo'lsa, benzinning sifati va bug'lanuvchanligi shuncha yuqori bo'ladi. Benzinning detanatsiyaga moyilligi deb yonilg'i aralashmaning 25-35 m/s tezlikda to'liqsiz detonatsiyasiz yonishiga aytiladi. Yonilg'i aralashmasini bir qismi 1500-2000 m/s tezlikda zarbali to'lqin xosil qilib shiddat bilan yonishini portlab (detonatsiyali)

yonish deyiladi. Benzinning portlashga qarshi chidamliligi oktan soni bilan aniqlanadi. Benzinning oktan soni qancha yuqori bo'lsa, u portlashga shuncha chidamli bo'ladi. Avtomobil benzinlarining oktan soni 66-96 bo'ladi. Benzin portlashga chidamliligini oshirish uchun uncha portlashni susaytiruvchi moda antidetektor qo'shiladi. Antidetektor moddaga etil suyuqligi kiradi, bir litr benzina 1,0 sm³ etil suyuqligi qo'shiladi. Bunday benzin etillangan benzin deyiladi. Etil suyuqligi o'ta zaharli bo'lgani sababli, etillangan benzin ham zaharli bo'ladi. Etillangan benzinni oddiy benzindan ajratish oson bo'lishi uchun uncha qizg'ich-sariq yoki ko'k-yashil bo'yoq qo'shib rangi o'zgartiriladi.

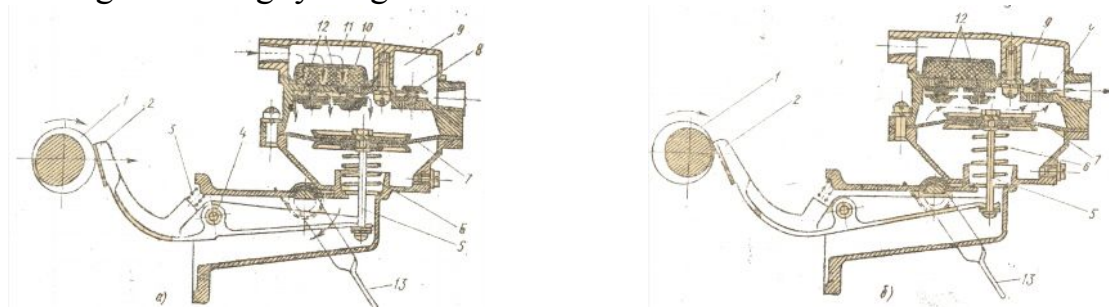
Avtomobil dvigatellari uchun GOST bo'yicha quyidagi belgili benzinlar ishlab chiqariladi: A-72, A-76, AI-93, AI-98.

Benzin belgilaridagi A harfi avtomobil benzini ekanligini, raqamlar esa oktan sonini ko'rsatadi.



2. Yonilg'i nasosi, filtrlar, yonuvchi aralashmasining hususiyatlari

Benzin so'rishi nasosning tuzilishi va ishlashi. Karbyuratorli dvigatellarda diafragma turidagi yonilg'i nasosi ishlatiladi.



Diafragma turidagi yonilg'i nasosi.

Diafragmalı yonilg'i nasosi yonilg'ini bakdan karbyuratorning qalqovichi bo'linmasiga uzatish uchun xizmat qiladi. Diafragma turidagi yonilg'i nasosi eng ko'p tarqalgan.

Nasos qopqog'i bilan g'ilof orasiga diafragma o'rnatilgan bo'lib, uning o'rta qismi sterjingga tutashgan. Sterjenning pastgi uchi ishlatish koromislosining uchiga maxkamlangan.

Havo va yonilg'i tozalagichlar

Karyubratorga kirayotgan havo tarkibidagi rang silindrlarga kirishi natijasida dvigatel qismlari tez yeyiladi. SHuning uchun ta'minlash tizimiga havo

tozalagich o'rnatilgan. U dvigatel silindrlariga kirayotgan havoning rangdan tozalash uchun xizmat qiladi. Havo tozalagich karbyuratorning yuqorigi qismiga o'rnatilgan. Avtomobil dvigatellarida enertsiyali-moyli havo tozalagich keng tarqalgan.

Dag'al tozalagichlar Uning tozalaydigan qismi 0,05 mm qalinlikda shtamplab tayyorlangan plastinalar tashkil topgan. Yonilg'i plastinalar orasidagi tirqishdan o'tib tozalanadi.

Mayin tozalagich. G'ilof tindirgich stakan, purjina, maxkamlashgan changagidan iborat bo'lib, stakan ichida keramik tozalagich yoki rulon qilib o'ralgan mayda to'r sim bor. Yonilg'i bu tozalovchi tarkibi qismlardan o'tganda uning juda mexanik zarralarini ushlab qoladi, natijada yonilg'i yaxshi va sifatli tozalanadi. Ba'zi bir mayin tozalagichlarda yonilg'idagi metal zarrachalarini ushlab qolishi uchun magnit qo'yiladi.

3. Yonuvchi aralashmaning tarkibi, uning dvigatel ishiga ta'siri.

Yonilg'i aralashmasining tarkibi va uning xususiyatlari. Benzin dvigatel silindrlarda yonish jarayoni vaqtida to'la yonishi uchun uni havo bilan yaxshi va bir tekis aralashtirish lozim. Bu jarayon tirsakli 2500-4000 ayl/min aylanishida sodir bo'ladi va har bir takt taxminan 0.01s davom etadi.

Dvigatelning ish maromi (rejimi)ga muvoffiq yonuvchi aralashmaga qo'yilgan talablar.

Ichki yonuv dvigateli ish sharoitiga qarab 5 xil maromda ishlaydi:

Sovuq dvigatelni yurgizish, dvigatelni salt yurgizish, o'rta yuklanish, eng yuqori yuklanish va tezlanish maromlari.

Sovuq dvigatelning yurgizish uchun quyuq aralashma zarur, chunki bu holatda tirsakli valning aylanishlar soni kichik bo'lganligi sababli havo oqimining tezligi kichik bo'ladi, aralashmaning alangalanishi uchun aralashmadagag'i yonilg'i bug'lari yetarli bo'ladi.

Dvigatel yuklanishsiz va tirsakli val sekin aylanib, salt ishlaganda, silindrlarga kirishayotgan aralashmaning miqdori juda kam, sifati past bo'ladi. SHuning uchun bu maromga quyuqlashgan yonuvchi aralashma kerak bo'ladi.

Dvigatel o'rtacha yuklanish Bilan ishlaganda undan to'la quvvat talab etilmaydi, shu sababli suyuqlashgan aralashma ishlatiladi, bu esa aralashmaning to'la yonishini ta'minlaydi va yonilg'i sarfini tejaydi.

Eng kata yuklanishlar uchun quyuqlashgan aralashma kerak, chunki bu maromda dvigateldan to'la quvvat talab etiladi.

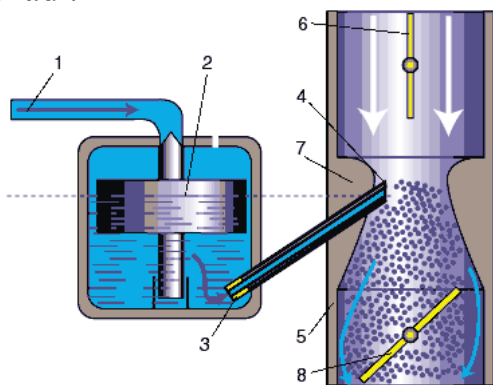
Tezlanish maromida tirsakli valning aylanishlar soni tezda ortishi kerak, buning uchun aralashmani qisqa muddatda quyuqlantiriladi, aks holda dvigatel o'chib qoladi. Bu ishlarning hammasini karbyurator bajaradi.

4. Oddiy karbyuratorni ishlash usuli.

Oddiy karbyurator va unda yonuvchi aralashmani tayyorlanishi.

Atomobillarda asosan havo oqimi yuqoridan pastga yo'nalgan karbyuratorlar

ishlatiladi.



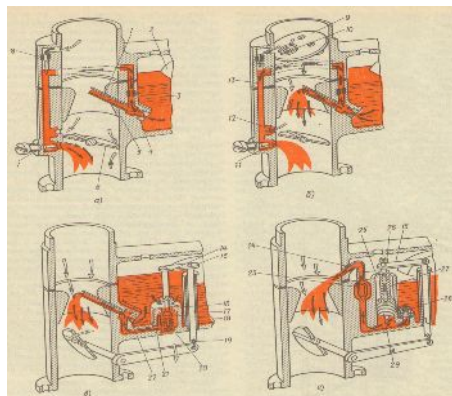
Oddiy karbyuratorning chizmasi:
1-asosiy jiklyor, 2-qalqovich, 3-ignali klapan, 4-to'zitgich, 5-havo tozalagich, 6-havo zaslonkasi (to'stqich), 7-diffuzor, 8-drossel zaslonkasi (yonuvchi aralashmani to'sgich), 9-kiritish naychasi, 10-kiritish klapani, 11-porshen, 12-bo'shliq.

Karbyurator yonuvchi aralashmani tayyorlaydigan qurilma bo'lib, u dvigatelni kiritish nayiga o'rnatiladi.

5. Karbyuratorga o'rnatilgan tizim va moslamalar, ularning ishlashi.

Zamonaviy karbyuratorning tuzilishi va ishlashi. Dvigatelning turli ish maromlarida qanoatlantiradigan yonuvchi aralashma tayyorlash uchun zamonaviy karbyurator konstruktsiyasiga bir nechta qo'shimcha tizilma va moslamalar o'rnatilgan. Bo'lar yurgizib yuborish tuzilmasi salt ishlash tuzilmasi, aralashma tarkibini bir xilda saqlab turish (kompensatsiya) tuzilmasi, boyitgich va tezlashgich tuzilmalari.

Dvigatelni yurgizib yuborish tuzilmasi. Dvigatelni yurgizib yuborishda tirsaklm valining aylanishlar soni juda kichik bo'ladi, shu sababli tuzitgichning jiklyoridan yonilg'i oqib chiqishi uchun aralashma tayyorlash bo'linmasida siyoraklashish yetarli bo'lmaydi. Sovuq dvigatelni yurgizib yuborishda va qizdirishda aralashmani quyuqlantirish zarur. quyuq yonuvchi aralashma hosil qilish uchun havo zaslonkasi yopiladi, bunda aralashtirish bo'linmasida siyoraklanish oshadi. Aralashma haddan tashqarii quyuqlik dvigatelga yopishib qolmasligi uchun klapan mavjud bo'lib, u aralashtirish bo'linmasida aralashma haddan tashqarii quyuqlashishiga yo'l qo'ymaslik uchun havo bosimi ta'sirida ochiladi. Haydovchi zaslonkasini tros va zaslonka o'qiga mahkamlangan richak yordamida yopadi yoki ochadi. Havo zaslonkasi yopilishi bilan bir vaqtda drossel zaslonkasi bir muncha ochiladi. Zaslonkaning ikkala tamonida havo bosimining farqi ta'sirida zaslonka ochilishi uchun havo zaslonkasining o'qi kiritish nayigiga ekstsentirik o'rnatiladi



Karbyuratorning tuzilmalari:
A-aralashmani kompensatsiyalash tuzilmasi;
B-salt ishlash tuzilmasi;
V-tezlatgich tuzilmasi;
D-yurgizib yuborish tuzilmasi.

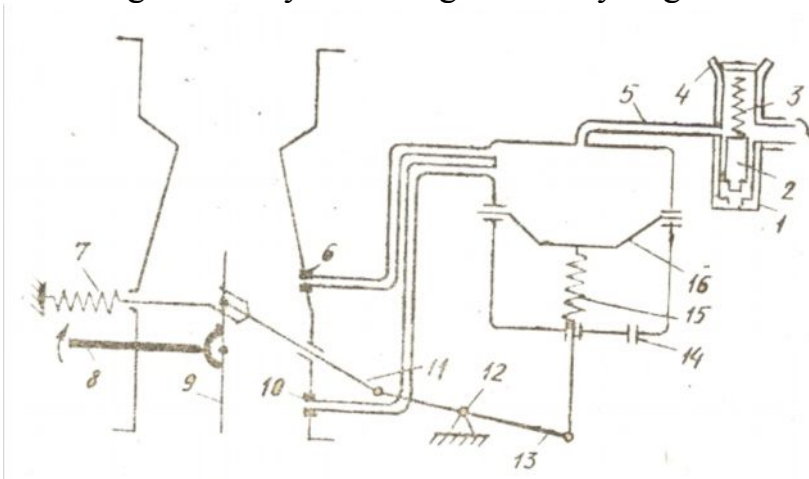
Salt ishlash tuzilmasi. Salt ishlash tuzilmasi dvigatel yuklanishsiz va tirsakli val kichik aylanishlar sonida ishlaganda yonuvchi aralashma tayyorlab berishga mo'ljallangan. Bu maromda dvigatel silindrlarda ko'p miqdorda ishlatilgan gaz qoladi, ish aralashmasining yonish tezligi sekinlashadi, shu sababli dvigatel ishlashishi uchun quyuq yonuvchi aralashma zarur.

Tezlatish nasosi. Avtomobil qiyalikka ko'tarilishi yoki oldida ketayotgan avtomobilni quvib o'tishda dvigatel tirsakli valining aylanishlar sonini yoki yuklanishni tezlik bilan oshirishga to'g'ri keladi. Bu holda yonuvchi aralashma suyuqlashib, natijada dvigatel o'chib qolishi mumkin. Tezlatish nasos drossel zaslonka tez ochilganda yonuvchi aralashmaning ortiqcha suyuqlashmasligi uchun qo'shimcha miqdorda yonilg'i berish yo'li bilan qisqa vaqtda aralashmani quyuqlashtirish vazifasini bajaradi.

Tirsakli valning aylanishlar chastotasini xavo bilan rostlash.

Yuk avtomobillarida dvigatelning eng katta quvvati yoki tirsakli valning aylanishlar chastotasining maxsus havoli cheklagich yordamida rostlanadi, ya'ni cheklanadi. Dvigatelning aylanishlar chastotasining cheklash maqsadida karbyuratorga havoli yuritmaga ega bo'lgan cheklagich moslamasi o'rnatilgan (7.7-chizma)

Bu turdagi cheklagich markazdan qochirma datchik va diafragmali mexanizmdan tuzilgan. Markazdan qochma datchik taqsimlanish shesternyasining qopqog'iga maxkamlangan. Datchik rotor 8 dvigatelning taqsimlanish validan harakat qiladi. Buning uchun taqsimlash valining oldi qismiga yuritma valigi maxkamlangan bo'lib, uning uchi rotor valigining uyig'i 9 kirib turadi. Diafragmali mexanizm karbyuratorning drossel zaslonkalari 16 ga ta'sir qiladi. Mexanizm karbyuratorga maxkamlangan. Datchik naylar 5 va 6 vositasida diafragmali mexanizmga va karbyuratorning kirish nayi 4 ga biriktirilgan.



7.7-chizma. ZIL-130 dvigateli valining maksimal aylanishlar chastotasini cheklagichining chizmasi.

Dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasi 3100-3200 ayl/min ga yetganda klapan 7 markazdan qochma kuchning oshishi natijasida siljib egar 12 teshigini berkitadi, shunda nay 6 dan bo'shliq B ga xavo kirish to'xtaydi. Bo'shliq B naychalar va jiklyorlar 17 orqali karbyuratorning aralashtirish bo'linmasiga tutashganligi uchun unda katta siyraklanish xosil bo'ladi. SHu vaqtda bo'shliq A karbyuratorning kirish nayi 4 ga nay 15 orqali tutashadi. Bo'shliq A da bosim

bo'shliq B dagiga qaraganda yuqori bo'ladi. Diafragma 3 bosimlar farqi ta'sirida purjina 2 ning cho'zilishini yengib yuqoriga siljiydi. Diafragma 3 bilan birga sterjen 1 ham yuqoriga siljiydi, bunda sterjen 1 drossel zaslonkalarining o'qini richak 18 orqali buraydi va drossel zaslonkalari yopiladi. Drossel zaslonkalari yopilganda dvigatel tsilindirlariga yonuvchi aralashmani kirishi kamayadi, natijada tirsakli valning aylanish chastotasi belgilangan qiymatdan oshmaydi.

Injektorli dvigatellarning zamonaviy purkash tizimi.

Benzinni purkab beruvchi ta'minlash tizimi.

Benzinni purkab beruvchi tizim jadallik bilan an'anaviy karbyuratorli tizimlarni siqib chiqarmoqda. Benzinni purkab beruvchi tizimning karbyuratorli tizimga nisbatan afzalliklari quyidagilardan iborat:

- yonilg'i va havoni ajratilgan holda me'yorlash, berilayotgan havoga mos ravishda yonilg'ini turlicha berilishi;
- me'yorlashning asosiy dasturini ko'plab omillar bo'yicha korrektsiyalash (yuklanishlar va tezliklar rejimiga, havo va sovitish suyuqligining haroratiga, atmosfera bosimiga va boshqalarga qarab);
- ishlatilgan gazlarni λ - zondli tizimlarda neytrallash uchun aralashmani talab etilgandek aniq moslash;
- dvigatelning tejamkorligi, quvvati foiz ko'rsatkichlarini 5-15 foizga yaxshilash, tashhislash, o'ziga-o'zi tashxis qo'yish;

Purkab beruvchi tizim karbyuratorli tizimga nisbatan qimmatligi, tuzilishi va foydalanish jarayonida xizmat ko'rsatishning murakkabligi bu tizimning kamchiligidir.

Benzin yuborilishiga tsiklik (davriy) purkash davomiyligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadigan, elektron boshqariladigan tizimlar ko'proq qo'llanilgan.

Foydalaniladigan elektromagnit forsunkalar soniga qarab bu tizimlar quyidagicha tasniflanadi:

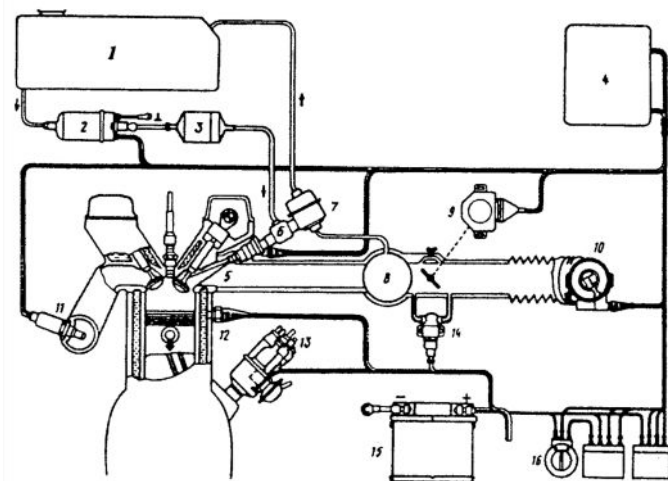
- har bir tsilindr uchun alohida forsunkali bo'ladi, (taqsimlangan purkash);
- barcha tsilindrlar uchun bitta forsunkali (markaziy purkash) bo'ladi;

To'rt taktli dvigatellarda kiritish taktida benzinni 0,15-0,4 MPa bosim ostida elektromagnit forsunkalar bilan purkovchi tizimlar keng tarqalgan.

Avtomobil dvigatellari tsilindrlariga benzinni bevosita purkash amaliy jihatdan ham qo'llanilmoqda. Bunga asosiy sabab forsunkaning ishlash sharoitini yomonligi, uni yonish kamerasiga joylashtirish qiyinligi hamda purkash bosimini yuqoriligidir (3,5-10,0 MPa).

7.10-rasmda benzinni taqsimlangan purkash tizimi ko'rsatilgan.

Markaziy purkash tizimi ham shunga o'xshash rasmga ega bo'lib barcha tsilindrlarga benzin yuboruvchi bitta forsunkaga ega bo'ladi. Forsunka kiritish quvur yo'lining kirish qismiga o'rnatiladi.



7.10-rasm. Taqsimlangan purkash tizimi.
1-yonilg'i baki; 2-elekt nasos; 3-moyni tozalash filtri; 4-elektronli boshqarish bloki; 5-elektromagnitli forsunka; 6-haydash magistrali; 7-reduktsion klapan; 8-kiritish quvuri yo'li; 9-drossel zaslonkasi vaziyati datchigi; 10-havo sarfi ulagichi; 11-λ - zond; 12-harorat datchigi; 13-o't oldirish taqsimlagichi; 14-qo'shimcha havo rostlagichi; 15-akkumulyator; 16-o't oldirish qulfi.

Yonilg'i bakdan (1) elektr benzin nasosi (2) orqali so'rib olinadi. So'ng moyni tozalash filtri (3) orqali magistralga (6) haydaladi. Magistralda reduktsion klapan (7) vositasida yonilg'ini forsunkaga (5) kirishi va chiqishida doimo bosimlar farqi ushlab turiladi. Ortiqcha yonilg'i reduktsion klapandan (7) bakka qaytib keladi.

Yonilg'i haydash magistralidan yonilg'ini kirituvchi klapanlar zonasiga purkab beruvchi alohida elektromagnit forsunkalarga (5) yuboriladi. Havo tsilindrlarga, sarf o'lchagich (10) va kiritish quvur yo'li (3) orqali kiradi. Havo miqdori drossel zaslonkasi orqali rostlanadi. Yonilg'ini me'yorlovchi elektronli boshqarish tizimi, akkumulyatordan (15) to'k bilan ta'minlanadi va o't oldirish qulfi (16) tutashishi bilan zanjirga ulanadi.

Havo sarfi o'lchagichi (10) va o't oldirish taqsimlagichi o'lchagichi (valning aylanishlar chastotasi signali) elektronli boshqarish blokida (4) o'rganiladi va o'ziga kiritilgan dasturga mos holda impulslar chiqariladi. Bu impulslar forsunka klapanlarining ochilishini boshqaradi hamda dvigatelning har bir ish rejimiga mos davomiylikka ega bo'ladi. Reduktsion klapan (1) yonilg'ining doimiy ortiqcha bosimini, kiritish quvuri yo'lidagi havoning bosimiga nisbatan ± 2 KPa aniqlik bilan ushlab turgani uchun forsunka (5) bilan yonilg'ini davriy berilishi faqatgina forsunka klapaning ochiq turish vaqtiga bog'liq bo'ladi.

Purkash davomiyligi sovitish suyuqligining haroratiga qarab (datchik 12) boshqarish bloki bilan korrektsiyalanadi (to'g'riladi), tezlatish rejimida ekonomayzer samarasi va aralashmani quyushtirish, drossel zaslonkasi o'qi bilan mexanik birlashtirilgan datchik (9) signallari asosida ta'minlanadi.

Datchikda majburiy salt ishlash rejimida yonilg'i berilishini to'xtatish uchun signal beruvchi kontaktli juftlik ham nazarda tutilgan.

Yonilg'i yuborishni to'xtatish, drossel zaslonkalarining yopiq holatida aylanishlar chastotasi taxminan 1500 min^{-1} dan pasayganda yonilg'i berish yana ulanadi. Dvigatelning harorat rejimiga qarab yonilg'i berishni to'xtatish arafasi korrektsiyalanadi.

Dvigatelni salt ishlashida, uni berilgan aylanishlar chastotasi bilan bir me'yorda ishlashini ta'minlash uchun, sovitish suyuqligining haroratiga bog'liq ravishda dvigatelga kirib kelayotgan havo miqdorini avtomatik ravishda rostlash ko'zda tutilgan. Hali qizib ulgurmagan dvigatelning salt ishlashida drossel zaslonkalari yopiq bo'ladi, shu sababli havo, yuqori va pastki saqlagich klapani

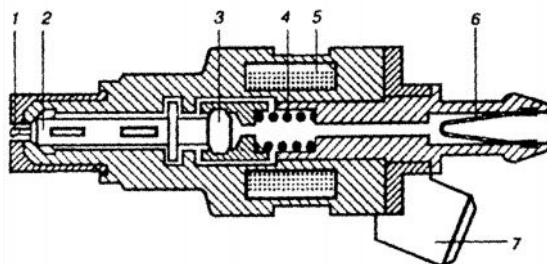
kanallari orqali kirib keladi.

Dvigatelning qizishiga qarab, suyuqlikning 50-70°S haroratdan boshlab, havo rostlagich (14) qo'shimcha havo berishni to'xtatadi. SHundan so'ng havo faqatgina, salt ishlashda aylanishlar chastotasini rostlaydigan vint orqali kesimini o'zgartirish mumkin bo'lgan yuqori saqlagich klapani orqali kira boshlaydi.

Reduktsion klapan va forsunkalarni uzoq vaqt buzilmasdan ishlashi uchun yonilg'ini sifatli filtrlash muhim ahamiyatga ega.

Havo sarfini o'lchash yuqori aniqlik bilan termooanemometr vositasida amalga oshiriladi va atmosfera bosimi o'zgarganda ham aralashma tarkibi o'zgarmas holatda ushlab turilishiga imkoniyat yaratadi. Ingichka platina simdan yasalgan, qalinligi 70 Mkm bo'lgan sezgir element kiritish quvur yo'lining ko'ndalang kesimi bo'ylab joylashtirilgan va qarshiliklar ko'prigi zanjiriga ulangan. Ingichka sim 150 °S bo'lgan doimiy haroratgacha qizdiriladi. Havo sarfi qancha ko'p bo'lsa, ingichka simdan issiqlikni olib ketish shunchalik kuchli bo'ladi, binobarin, simning harorati va qarshiligi kamayadi. qizdirish to'ki esa ortadi. Havo sarfiga proporsion bo'lgan tok kuchi, yig'ilgan elektr qarshiliklar ko'prigi orqali, uzluksiz o'lchab turiladi va sarflanadigan havo miqdorini aniqlaydi. Dvigatel to'xtagandan so'ng termooanemometrning ingichka simi, boshqarish blokining buyrug'iga binoan qisqa vaqt yuqori haroratgacha qiziydi va havo sarfi to'g'risidagi signalni buzilishi mumkin bo'lgan kirlardan tozalanadi.

Me'yorlash aniqligi va tsilindrlarga yonilg'i yuborishni bir xilda bo'lishi, ko'p jihatdan forsunkaning sifatiga bog'liq. Elektromagnit forsunkalarning printsiptial chizmasi 7.11-rasmda ko'rsatilgan.



7.11-rasm. Elektromagnit forsunka

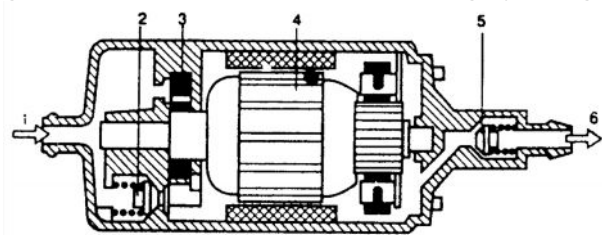
1-to'zitgich; 2-klapan; 4-prujina; 5-elektromagnit; 6-filtr; 7-elektr kontakt.

Yonilg'i forsunka korpusiga filtr (6) orqali shlang vositasida yuboriladi. Forsunka korpusining ichiga bir uchiga to'zitkichi (1) bo'lgan klapan (2) hamda tez ta'sir etuvchi elektromagnit (5) joylashtirilgan bo'lib, elektromagnit cho'lg'amlarining uchi korpusdan izolyatsiya (himoya) qilingan kontaktlar (7) orqali tashqariga chiqarilgan. Elektromagnit to'ksizlangan paytida, klapan, prujina (4), ta'sirida o'rniga bosib turiladi. Forsunka kontaktlariga boshqaruvchi elektr impul'si yuborilganda klapan taxminan 0,1 mm ga ochiladi. Bir komplet forsunkalarda yonilg'ini tsiklik (davriy) uzatishdagi farq, kam uzatishda $\pm 4\%$ ko'p uzatishda $\pm 1.5\%$ gacha bo'lishi mumkin halos.

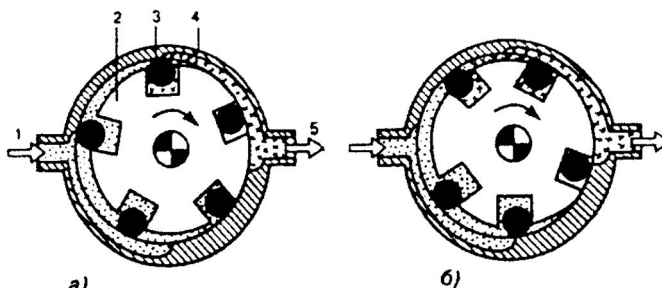
Bu esa aralashma tarkibini tsilindrlar bo'yicha, karbyuratsiyalash, yoki markaziy purkashga qaraganda bir xilligini sezilarli ravishda yaxshilashni ta'minlaydi.

Benzin nasosi (7.12-rasm) elektr yuritmaga ega bo'lib, uni dvigatelni

yurgazish paytida stater tirsakli valni aylantirishidan oldin (o't oldirish qulfidagi kalitni burab) ulash mumkin. Buning natijasida, dvigatel hali ishga tushmasdan turib haydash magistralida yonilg'ini purkash uchun kerakli bo'lgan bosim hosil qilishga erishiladi. Ba'zan elektromotorni yaxshilab sovitish uchun, elektr nasosi germetik holda ishlanib, bakdagi yonilg'i ichiga tushirib qo'yiladi.



7.12-rasm. Elektr benzin nasosi
1-benzinning kirishi; 2-saqlagich klapan; 3-nasos; 4-yakor; 5-teskari klapan; 6-benzinning chiqishi;



7.13-rasm. Nasosning ishlash tsikli (davri).

a-benzinni so'rish; b-haydash; 1-benzinning kirishi; 2-nasos rotori; 3-roliklar; 4-roliklarning tayanch yuzasi; 5-benzinning chiqishi.

Nasos rotori (2) (7.13-rasm a) korpusiga (4) nisbatan ekstsentrik joylashgan va elektromotor yakori bilan birgalikda aylanadi. Roliklar (4-rasm) statorning tayanch yuzasiga bosilgan holda rotorning ariqchalarida harakatlanadi.

Nasosning ishlash printsipti (tamoyili)

Rotor aylanayotganida kiritish teshigining (1) pastida hamda yuqorisida joylashgan ikkita rolik, stator yuzasi (4) va rotor (2) bilan chegaralangan o'roqsimon bo'shliqning hajmi ortadi.

SHu paytda, aytib o'tilgan bo'shliq benzin bilan to'ladi. Rotor va u bilan birga roliklar 4-rasm b da ko'rsatilgan holatni egallaganda roliklar orasidagi o'roqsimon bo'shliqning hajmi kamayadi, natijada benzinni haydash magistraliga uzatilishi ta'minlanadi.

Reduksion klapan (2) (rasm 3 ga qarang). Tizimni bosim haddan ziyod ortib ketishidan saqlasa, teskari klapan (5) esa nasos to'xtagandan so'ng yonilg'ini bakka oqib ketishiga to'sqinlik qiladi.

Nazorat savollari

1. Karbyuratorli dvigatelning yonilg'i bilan ta'minlanish tizimining vazifasini tushuntiring?.
2. Yonilg'ilar va ularning xususiyatlari qanday?.
3. Oddiy karbyurator nimalardan tuzilgan topgan?.
4. Aralashma tarkiblari va ularning xususiyatlarini ayting.
5. Dvigatelning ish maromlari deganda nimani tushunasiz?
6. Zamonaviy karbyuratorning tuzilishi va ishlashi qanday amalga

oshiriladi?.

7. Xavo va yonilg'i tozalagichlari tuzilishini ayting?.

8. Benzin so'rish nasosi qanday tuzilgan?

9. Tirsakli valning aylanishlar chastotasini havoli rostdlash qanday amalga oshiriladi?

10. Suyultirilgan va siqilgan gazlar xaqida ma'lumotlarni ayting?.

11. Gaz ballonli ta'minlash tizimining uskunolari tuzilishini ayting?

12. Yonish qoldiqlarining atrof-muhitga ta'siri va ularni bartaraf etish chorolari qanday amalga oshiriladi?

13. Injektorli ta'minlash tizimini tushuntiring?

9-Mavzu: Gaz balonli avtomobilar dvigatelining ta'minlash tizimi.

Reja.

1. Gaz balonli ta'minlash tizimining umumiy sxemasi va ishlash printsiipi.
2. Gazlarning asosiy xususiyatlari.
3. Gazli dvigatellarning ta'minlash tizimida qo'llaniladigan jixozlarning vazifalari va tuzilishi.

Tayanch so'z va iboralar: siqilgan va suyultirilgan gazlarning asosiy xususiyatlari. siqilgan va suyultirilgan gazlar bilan ta'minlashda qo'llaniladigan asosiy jihozlar, ularning joylashish sxemasi.

Mavzuga klaster tuzish

Mavzuga sinkveyn tuzish

1. Gaz balonli ta'minlash tizimining umumiy sxemasi va ishlash printsiipi.

Gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo'llanilmoqda. Bunda siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Siqilgan va suyultirilgan gazlar maxsus ballonlarda saqlanadi, shuning uchun ham transport vositalarini gaz ballonli deyiladi.

Odatda, gaz bilan ishlaydigan dvigatellarning suyuq yonilg'ida ishlaydigan seriyada (ommaviy ravishda) chiqarilayotgan dvigatellar bazasida (asosida) yaratiladi. Seriyada (ommaviy ravishda) chiqarilayotgan dvigatelni gazsimon yonilg'i bilan ishlashga o'tkazishda, uning asosiy qism va uzellari o'zgarmagan holda qoladi. Gaz bilan ishlaydigan modifikatsiyasini asosiy farqi yonilg'i uzatish tizimi, yonuvchi aralashmaning alangalanishi va tartibga solishlikdadir (to'g'rilash).(regulirovaniya)

Karbyuratorli dvigatellarni gazsimon yonilg'iga o'tkazish ikki usulda amalga oshiriladi. Birinchi usulda standart karbyurator dvigatelini gazballon qurilmalar bilan jihozlab, uning gaz modifikatsiyasini yaratish. Bu holda dvigatelni ham benzinda, ham gazda ishlash imkoniyati saqlanib qoladi. SHu bilan birga benzinda dvigatel to'la quvvatga erishsa, gazda esa quvvat biroz pasayadi. Ikkinchi usulda karbyurator dvigateldan gazsimon yonilg'ida to'la quvvatga erishuvchi maxsus gaz dvigateli yaratiladi. Bunday dvigatellar siqish darajasini yuqorilatganligi va gaz aralashtirgich o'rnatilishi tufayli samaradorlik ko'rsatkichlari ancha yaxshilanadi.

Dizel dvigatellarini gazsimon yonilg'iga o'tkazish ham ikki usulda amalga

oshiriladi. Birinchi usul dizelni uchqun bilan alangalanadigan gaz dvigateliga qayta jihozlash (aylantirish). Buning uchun silindrlardagi siqish darajasi 8-9 gacha kamaytirilib, o't oldirish tizimi va gazballon qurilmalari o'rnatiladi.

2. Gazlarning asosiy xususiyatlari.

Gaz ballonli avtomobillarda ishlatiladigan gazsimon yonilg'i tabiiy yoki suyultirilgan yonuvchi gazlar bo'lib, ular suyultirilgan neft gazi (SNG), siqilgan va suyultirilgan tabiiy gaz (STG) bo'ladi. STG da ishlovchi avtomobil dvigatellari keng tarqalgan. SNGlar ballonlarda saqlanadi, bu turdagi gazlar uch xil bo'ladi, ya'ni propan, butan va ularning aralashmalari. STG da xid bo'lmagani uchun unga o'tkir xidli gazsimon modda qo'shiladi. STG da ishlagan avtomobilning STG da ishlaganiga nisbatan afzalliklari bor: ballonlar soni kam, avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati yuqori. STG li ballonda gaz bosimi yuqori emas, ya'ni 16 kg/sm². SHu sababli ularni tashish xavfli emas, issiqlik berish qobiliyati yuqori, shu sababli dvigatelning quvvati yuqori. Bu gazni xavfsiz. Lekin suyuq gazlar bir yerga to'planib qolsa portlash xavfi bo'ladi. STG lar maxsus yuk avtomobillarda tashiladi, bu gazlar asosan metandan tashkil topgan. Siqilgan gaz holatdagi (STG) yonilg'ilar maxsus ballonlarda tashiladi. Ballondagi gaz bosimi 200 kg/sm² atrofida bo'ladi. Ularning issiqlik berish qobiliyati 8500 kkal/m³. Siqilgan gazda ishlovchi avtomobilning kamchiligi shundaki, silindrni to'ldirish koeffitsienti kam bo'lganligi sababli uning quvvati 10-20% ga pasayadi. Avtomobilga og'irligi 65-70 kgli ballondan 6-8 tasi o'rnatiladi. SHu sababli avtomobilning yuk ko'tarish qobiliyati pasayadi. Ballonlar maxsus gaz to'ldirish stantsiyalarida to'ldiriladi. Bir ballonga 10 m³ gaz to'ldiriladi. Siqilgan gazlar asosan propan yoki butandan tashkil topgan.

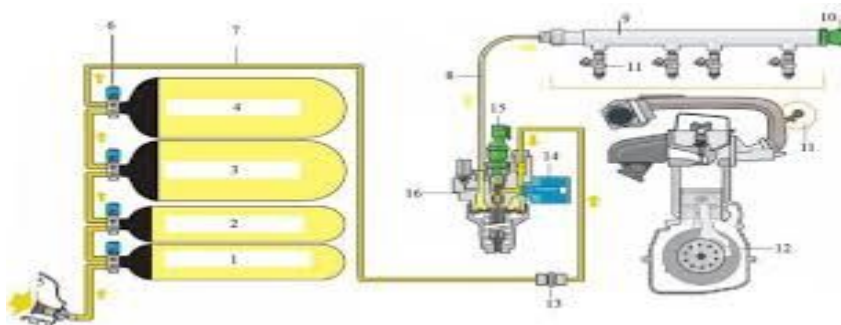
3. Gazli dvigatellarning ta'minlash tizimida qo'llaniladigan jixozlarning vazifalari va tuzilishi.

Suyultirilgan gazda yengil avtomobillar Neksiya, yuk avtomobillari va avtobus dvigatellari ishlaydi.



Suyultirilgan gazda ishlaydigan avtomobilning gaz bilan ta'minlash tizimi.

1-karbyurator-aralashtirgich, 2-benzin filtrli elektromagnitli klapan, 3-benzin baki, 4-gaz reduktori, 5-suyultirilgan gaz parlagichi, 6-issiq suv berish shtutseri, 7-issiq suv chiqish shtutseri, 8-suvni to'kish kraynigi, 9-gaz filtrli elektromagnitli klapan, 10-reduktor manometri. 11-dvigatel, 12-parli ventil, 13-saqlash klapani, 14-suyultirilgan gaz balloni, 15-nazorat ventili, 16-to'ldirish ventili, 17-suyultirilgan gaz satxini ko'rsatuvchi ko'rsatkich, 18-to'kish tiqini (probka), 19-suyuqlik ventili.



Siqilgan gazda ishlaydigan avtomobil dvigateling gaz bilan ta'minlash tizimi.

1-benzonasos, 2-benzin filtrli elektromagnitli klapan, 3-karbyurator-aralashtirgich, 4-kiritish trubasi, 5-karbyurator-aralashtirgicha gazni uzatish shlangi, 6-benzin filtr-tindirgichi, 7-ballondan qizdirgichga uzatish truboprovodi, 8-sarflash venteli, 9-to'ldirish ventili, 10-yuqori bosim manometri, 11-ballonlarni birlashtirish truboprovodi, 12-sektsiyalarni birlashtirish truboprovodi, 13-ballonlarni orq sektsiyasi, 14-ballonlarni old sektsiyasi, 15-benzin baki, 16-gaz filtrli elektromagnit klapani, 17-yuqori bosimli reduktor, 18-filtrdan kichik bosimli reduktorga o'tish trubkasi, 19-kichik bosimli manometr, 20-kichik bosimli reduktor, 21-vakuum bilan trubka to'sig'i, 22-salt yurish trubkasi, 23-dvigatel.

Nazorat savollari

1. Suyultirilgan va siqilgan gazlar xaqida ma'lumotlarni ayting?
2. Gaz ballonli ta'minlash tizimining uskunalari tuzilishini ayting?
3. Yonish qoldiqlarining atrof-muhitga ta'siri va ularni bartaraf etish choralari qanday amalga oshiriladi?

10-Mavzu: Dizel dvigatellarining ta'minlash tizimi.

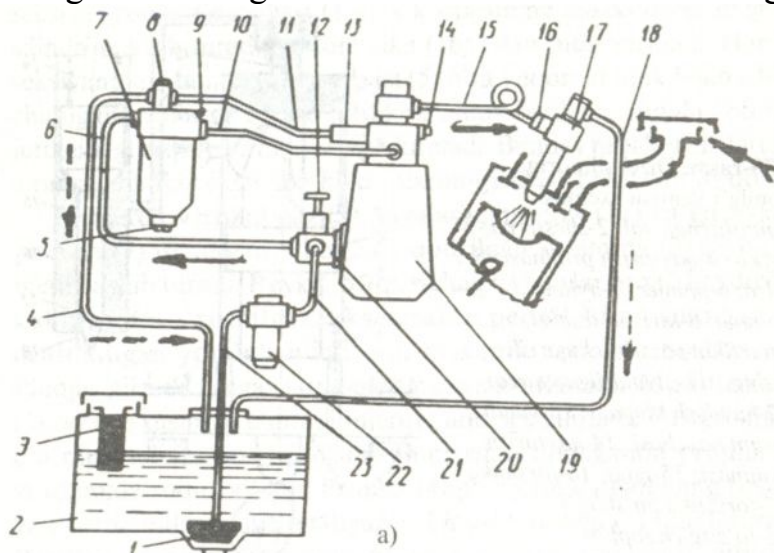
Reja.

1. Dizel dvigateling ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va ishlashi.
2. Yonilg'i haydash nasosi, tozalagich filtrlar.
3. Yuqori bosimli nasos, forsunkalar konstruksiyasi va ishlash jarayonlari.
4. Tirsakli valni aylanishlar sonini rostlagich.
5. Yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi.

Tayanch so'z va iboralar: Dizel dvigateling yonilg'i bilan ta'minlash tizimi, dizel yonilg'isi va uning xususiyatlari, yonilg'i so'rish va haydash nasosi, yonilg'ini dag'al va mayin tozalagichlar, yuqori bosim yonilg'i nasosi, past va yuqori bosimli yonilg'i naychalari va ularni joylanishi, forsunka va havo tozalagich, yonish bo'linmalari, dizelda yonuvchi aralashmani hosil bo'lishi, tirsakli val aylanishlar chastotasini barcha maromli rostlagich bilan sozlash.

1. Dizel dvigateling ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va ishlashi.

Dizel dvigateling yonilg'i bilan ta'minlash tizimi, ma'lum miqdordagi yonilg'ini o'zida saqlash, uni dag'al va mayin tozalash, yuqori bosim yonilg'i nasosida yuqori bosim hosil qilib, uni forsunka yordamida tsilindr ichidagi siqilgan va qizigan havoga tuman shaklida purkash uchun xizmat qiladi. Dizel dvigatelida yonuvchi aralashma tsilindr ichida hosil bo'ladi. Dizellarda yonilg'ini purkash, yuqori bosim nasos va har bir tsilindrga yopiq holda o'rnatilgan forsunkadan iborat. Ta'minlash tizimi asosiy ikkita: pastki va yuqori shaxobchalardan iborat. Past bosim shaxobchasi yonilg'ining bakdan yuqori bosim nasosiga uzatadi. Yuqori bosim shaxobchasi esa, ma'lum miqdordagi yonilg'i ma'lum vaqtda bosim bilan dvigatelning tsilindrlariga uzatadi. YaMZ dizel dvigatelning yonilg'i bilan ta'minlash tizimining umumlashgan chizmasi 8.1-chizmada keltirilgan.



8.1-chizma. YaMZ dizelning yonilg'i bilan ta'minlash tizimi.

Bak 2 dan yonilg'i, haydash nasosi 20 hosil qilgan siyraklanish ta'sirida, dag'al tozalagich 22 ga yuboriladi. Bk tozalagichdan yonilg'i Mayin tozalagich 7 ga, undan yonilg'i naychasi 10 orqali yuqori bosim nasosi yordamida 150 kg/sm^2 ga yaqin bosim ostida yonilg'ini purkash forsunkasi 17 ga yuboriladi. Yuqori

bosim nasosi 19 da yig'ilib qolgan ortiqcha yonilg'ining bosimini 150 kg/sm^2 ga tenglashganda o'tkazib yuborish klopani 13 ochilib qaytarish naychalari 4 va 11 orqali yonilg'i bak 2 ga oqib tushadi. Forsunka 17 tirqishlaridan tomib oqib chiquvchi yonilg'i baka naycha 18 orqali qaytadi.

Dizelni dastlab yurgizishda tizimnm yonilg'i bilan to'ldirish jarayoni haydash nasosi 20 ning g'ilofidagi qo'l-yuritmal nasos 12 yordamida amalga oshiriladi. Yonilg'i bilan kirgan havoning tashqariga chiqarib yuborish uchun tiqin 9 va 14 da parmalangan teshiklar bor. Tizimda yonilg'ini tozalovchi asosiy tozalagich 7 va dag'al tozalagich 22 hamda bakning bo'g'izidagi to'r-simli tozalagich uchidan tashqarii, yonilg'i qabul qilgich 1 qopqog'ida va forsunka 17 ning shtutseri 16 da to'r-simli tozalagichlar bor.

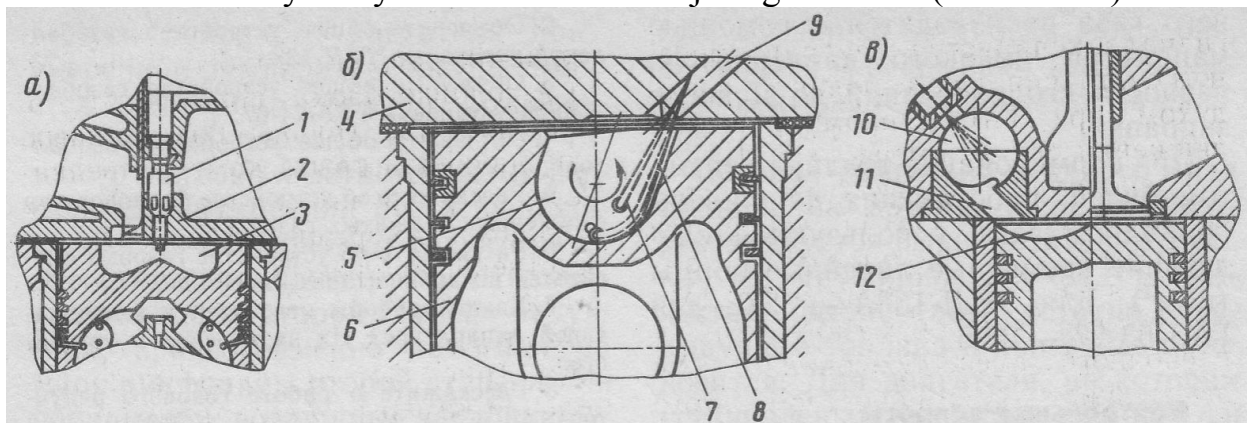
Undan tashqarii yuqori bosimli nasosda tirsakli valning aylanishlar soning o'zgartirib beruvchi ikki maromli rostlagich o'rnatilgan. Rostlagich dvigatel eng kichik aylanishlar 600 ayl/min sonini barqarorlashtirib eng yuqori aylanishlar soni 2800 ayl/min ni o'zidan-o'zi cheklab turadi.

Past va yuqori bosimli yonilg'i naychalari hamda ularning joylashishi.

Past bosimli yonilg'i naychalari kichik bosim bilan yonilg'ini yuborish uchun xizmat qiladi. Ular misdan tayyorlanib yonilg'i baki bilan dag'al tozalagich oralig'iga, dag'al tozalagich bilan yonilg'i so'ri shva haydash nasosi oralig'iga yuqori bosim nasos bilan Mayin tozalagich oralig'iga Mayin tozalagich bilan yonilg'i baki oralig'iga hamda forsunka bilan yonilg'i baki oralig'iga joylashgan. Yuqori bosim naychalar po'latdan tayyorlanib, to'lg'azish yuqori bosim bilan yuborish uchun xizmat qiladi. Bu naychalar yonilg'i so'rish va haydash nasosi bilan mayin tozalagich oralig'iga, mayin oralig'iga va yuqori bosim nasosi bilan forsunka oralig'iga joylashgan.

Dizel dvigatelda yonuvchi aralashmani hosil bo'lishi Dizel dvigatellarida yonuvchi aralashma tsilindr ichida yonish bo'linmasida tayyorlanadi. Aralashmaning sifatli tayyorlanishi yonilg'ining purkash bosimi, forsunka tuzitgichining tuzilishi, yonilg'i sifati va yonish bo'linmasining tuzilishiga bog'liq.

Tuzilish bo'yicha yonish bo'linmalari ajratilgan bo'ladi(8.2-chizma)



8.2-chizma. Yonish bo'linmalarining turlar:

- a-yonilg'i bevosita purkaluvchi ajratilmagan yonish bo'linmasi;
- b-ajratilgan old bo'linmali yonish xonasi;
- v-ajratilmagan uyurmali yonish bo'linmasi;

Ajratilmagan yonish bo'linmasining asosiy qismi poshen tubi 1 ning o'rta

qismidagi chuqircha 3 da joylashgan (8.2-chizma,a). Yonilg'i bevosita yonish bo'linmasiga chuqirchaga purkaladi, bu esa uning bug'lanishini va siqilgan hamda qizigan havo bilan yaxshi aralashishni tezlashtiradi. Kengayish jarayonida gaz bosimi va haroratni ortish tezligi katta bo'lib, dvigatelni tejamkorligi oshadi. Bu yonish bo'linmasi avtomobil dizellarida keng tarqalgan.

Ajratilgan old bo'linmali yonish bo'linmasi (8.2-chizma,b). Ikki qismdan iborat bo'lib, asosiy qismi porshen tubi 7 ga joylashgan, kichik qismi esa bo'linmaning oldiga tsilindr qopqog'i ichida 4 da joylashgan. Siqish jarayonining oxirida havoning bir qismi porshen tubidan old bo'linma 9 ga tarqaladi. Old bo'linmaga yonilg'i purkalish natijasida yonilg'ining bir qismi yonadi, bo'linmada bosim ortadi. Natijada kengaygan gaz yonish maxsulotlari bilan birga kata tezlikda asosiy yonish bo'linmasiga tarqaladi. Yonish bo'linmasida havoning tezligi kata bo'lganligi uchun yonilg'i bilan havo yaxshi aralashadi. Lekin bu yonish bo'linmasida yonish tezligi kuchsiz, FIK kichik va yonilg'i sarfi ko'p. Sovuq sharoitda esa dvigatelni yurgizib yuborish qiyinlashadi.

Uyurma bo'linmali yonish xonasi qopqog'iga joylashgan bo'lib, (8.2-chizma,v) siqish natijasida havo bo'linmasida uyurmalanib harakat qiladi. Siqish jarayoni oxirida uyurma bo'linma birga purkalgan yonilg'i havo bilan almashadi, bug'lanadi va qisman yonadi. Natijada uyurma bo'linmada bosim ko'tariladi, yonib ulgirmagan yonish maxsulotlari katta tezlikda tuynik 11 orqali asosiy yonish bo'linmasi 12 ga o'tadi va qizigan havo juda tez yonadi. Bu bo'linma orqali dvigatelni oson yurgizib yuboradi. Ajratilgan va uyurmali yonish bo'linmalari dizellar ko'proq traktorlarga o'rnatilgan.

Dizel yonilg'isining xususiyatlari.

Dizel yonilg'isi neftga katalitik krenking komponentlari qo'shib, bevosita haydash yo'li bilan olingan maxsulot. Dizel yonilg'isida uglerod-S vodorod-N va kislarod-O₂ elemenlaridan tashkil topgan. Dizel yonilg'isi o't olish harorati 35-40°S, muzlash harorati yozgisida -10°S, qishkisida 35 °S, yonilg'ining solishtirma og'irligi 800-850 kg/t va 1 kg yonilg'ining issiqlik berish qobiliyati 42500 kJ/kg, tsetan soni 45.

Avtotraktor dizel yonilg'isi uch sortda chiqariladi: yozgi, qishgi, artik va maxsus.

Dizel yonilg'isi markasidagi harflar quyidagini bildiradi: L- yozgi yonilg'i, havo harorati 0°S dan yuqori bo'lganda ishlatiladi; 3- qishgi havo harorati -20 °S va undan yuqori bo'lganda ishlatiladi.

Dizellarda yonilg'i havo bilan bevosita tsilindrda 30-50 kg/sm² bosimgacha siqilgan va siqilish hisobiga 600-800°S gacha qizigan havoga yuqori bosim ostida ishlaydigan forsunka orqali yonilg'i portsiyasi purkaladi.

TSilindrda yonilg'i issiq havo bilan aralashadi. Qisqa vaqt ichida aralashma hosil bo'ladi, so'ng yonilg'i bug'ldanadi, uglevodorodlar kimyoviy oksidlanadi, reaksiyalar sodir bo'ladi, natijada yonilg'i o'z-o'zidan alangalanadi va yonadi.

Dvigatellar ishonchli va tejamli ishlashi uchun yonilg'ini to'g'ri tanlanishi va yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi optimal bo'lishi lozim, aks holda gazlar qorayib chiqadi, quvvat pasayadi, yonilg'i sarfi ko'payadi.

Yonilg'i to'la va sifatli yonishi uchun yuqori bosim nasosi va forsunka yaxshi ishlashi lozim, klapanlarda, porshen va halqalarda qurm bo'lmasligi kerak,

yonilg'ida suv bo'lmasligi va qurumlar zanglamasligi kerak, yonilg'ining qovushoqligi me'yorida bo'lishi kerak, uning kamayishi va oshishi dvigatelning ishiga yomon ta'sir qiladi. Qovushoqligi past bo'lsa yonilg'i birikmalaridan sizib o'tib ketadi. Qovushoqligi ko'payib ketsa yonilg'i yaxshi to'zimaydi, aralashma sifati pasayib ketadi va u chala yonadi. Havo sovuq bo'lganda yonilg'ining qovushoqligi ko'payib ketadi.

Dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanishiga hamda dvigatelning qattiq ishlashiga moyilligi tsetan (TSS) bilan baholanadi. Dizel yonilg'isi tsetan va alfametelnaftalindan tashkil topgan aralashma. TSS yuqori bo'lganda yonishning boshlashi ravon bo'ladi, Dvigatel silliq, taqillashsiz va shovqinsiz ishlaydi. TSS ortiqcha tutin miqdori oshadi. SHu sababli dizel yonilg'isi uchun TSS 40-60 oralig'ida bo'lishini qabul qilingan. TSS–aralashmadagi foizda hisoblangan tsetan ($S_{16}N_{34}$) miqdori.

Dizel dvigatellarini ishlashida yonilg'i purkalishini ilgarilashish burchagi to'ri o'rnatilganda yonilg'i yaxshi yonadi.

Yozda TSS taxminan 45 birlikda, qishda esa 50 birlikka teng bo'lgan yonilg'i ishlatilganda dvigatelni normal yurgizib yuborish va yumshoq ishlatish mumkin.

Yonilg'i havosiz, yuqori haroratda ($800-900^{\circ}S$) parchalanib qurm hosil qiladi. Bu halqalar va klapanlarni yemiradi. Miqdori 0.03 foizdan oshmasligi kerak. Yonilg'i havoda $800-850^{\circ}S$ haroratda yondirilganda kul hosil bo'ladi va qismlarni yeyilishini tezlashtiradi, miqdori 0.02 foizdan oshmasligi kerak.

Yonilg'i tarkibida suv bo'lmasligi lozim, chunki u sovuq vaqtda dvigatelni o't olishini qiyinlashtiradi, qismlarni zanglatadi va tozalagich teshiklarida muzlab yonilg'ini o'tkazmaydi. Yonilg'i tarkibida mexanik aralashmalar bo'lmasligi lozim, chunki ularda qiruvchi zarrachalar bo'lib yonilg'i apparatlarini va forsunkani yeyilishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun dizel yonilg'isining 17-20 kun tsisternalarda tindiriladi.

Neft maxsulotlarin qabul qilib olish, tarqatish va saqlashning elementar qoidalariga rioya qilinsa dvigatel qismlarin muddatidan oldin yeyilib ishdan chiqishini oldi olinadi.

2. Yonilg'i xaydash nasosi, tozalagich fil'trlar.

Ta'minlash tizimlardagi asbob va qurilmalarning vazifalari hamda tuzilishi. Ta'minlash tizimidagi asbob va qurilmalar yordamida yonilg'i vaqtidagi yonilg'ini so'rib olib, uni dag'al va mayin tozalagichlarda tozalab, uni yuqori bosim nasosiga bosim bilan yuborish, yuqori bosim nasosda ma'lum miqdordagi yonilg'ini ajiratib olib, uni yuqori bosim bilan forsunkaga yuborish, forsunkada yonilg'ini to'zitib tsilindr ichiga purkash hamda dvigatelning ish maromiga (rejimiga) qarab uzatilayotgan yonilg'ini ozaytiriladi yoki ko'paytiriladi.

Ta'minlash tizimi yonilg'ini past bosim orqali uzatish va yonilg'ini yuqori bosim orqali uzatish shaxochalaridan tuzilgan.

Yonilg'ining past bosim orqali uzatish shaxobchasiga dag'al va mayin tozalagichlar, yonilg'i so'rish, haydash nasosi hamda naychalar kiradi.

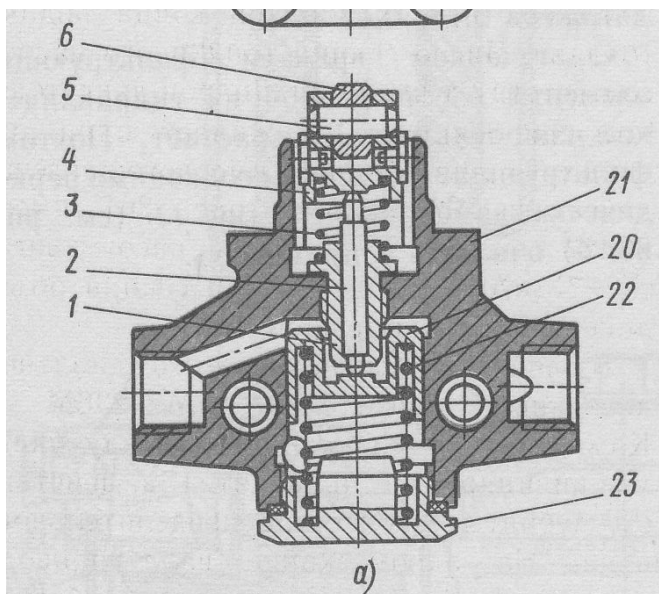
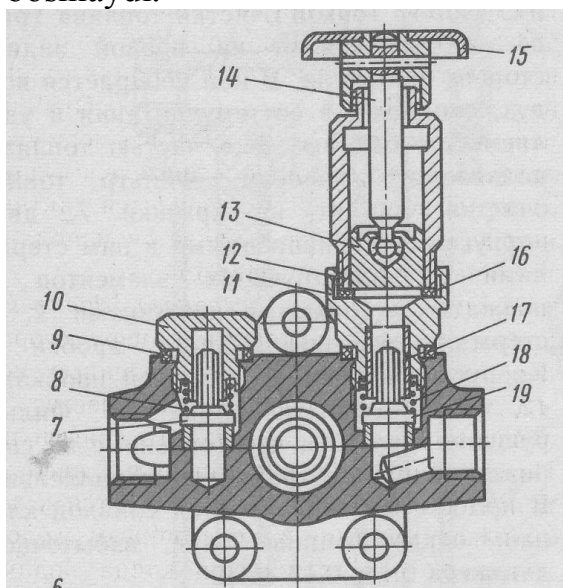
Dag'al tozalagich. Tozalagich g'ilof ip gazlamadan to'kilgan unga to'r qovirg'a o'ralgan tozalagich o'rnatilgan. Yonilg'i to'qima orasidan o'tib

tozalanadi. G'ilofning pastki qismida cho'kmalarni to'kib yuborishi uchun to'liqlik teshigi mavjud.

Mayin tozalagich. Yonilg'ini yanada yaxshiroq tozalaydi. Tozalagich markazida to'r qovirg'ali po'latdan tayyorlangan to'rsimon tozalagich sterjenga o'rnatilgan. Qovirg'ali to'r ichida mato bilan o'ralgan teshikchali qovirga o'rnatilgan bo'lib, uning ustiga bir necha qavat doka o'ralgan. Tozalagich qopqog'ida tizimdagi ortiqcha yonilg'ini va havoni chiqarib yuborish uchun jiklyor o'rnatilgan. Cho'kma va quyqa tiqin orqali chiqarib yuboriladi.

Yonilg'i so'rish va haydash nasosi. Bu nasos yuqori bosim nasosining g'ilofiga o'rnatilgan bo'lib, yonilg'ini bakdan dag'al tozalagich orqali so'rib, keyin uni Mayin tozalagichlar orqali yuqori bosim nasosiga haydaydi. Nasos harakatini yuqori bosimnasosining taqsimlash valining eksentregidan oladi. Dvigatelni yurgizishda tizimga yonilg'ini keltirish uchun nasosni qo'lda harakatlantiriladi. (8.3-chizma)

Haydash nasosi ikki porshenli bo'lib, u aylanishlar chastotasi roslagich ning qopqog'iga KamAZ dvigatelida turtkich 7 qaytarish bilan porshen 1 purjina 5 tasvirida pastga tamon harakatlanadi va A bo'shliqda siyraklanish xosil qiladi. Kiritish klapani 4 purjina uchini siqib ko'tariladi va bu bo'shliqqa yonilg'i o'ta boshlaydi.



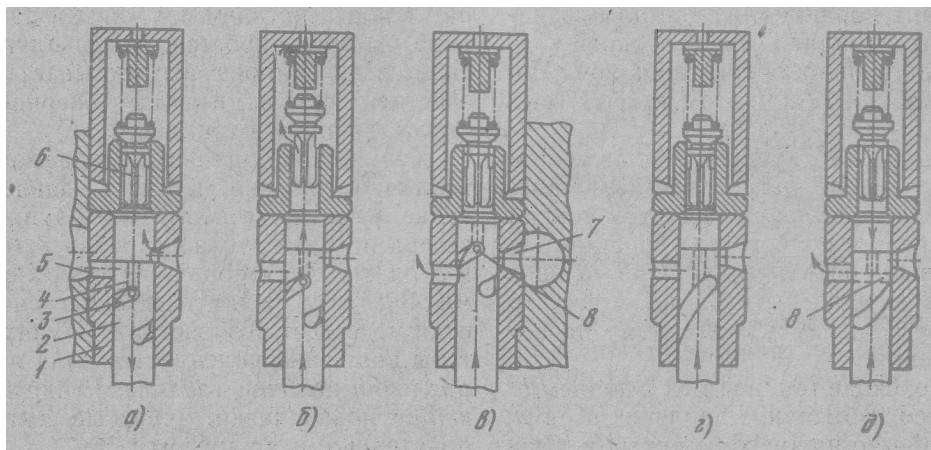
8.3-chizma. Haydash nasosining ishlashi.

1-yonilg'ini dag'al tozalagichdan kelishi, 2-qo'l yuritmal nasosi porsheni, 3,5,6,10-prujinalar, 4-kiritish klapani, 7-turtkich; 8-ekstsentrik, 9-xaydash klapani;

SHu paytda B bo'shliqdan yonilg'i xaydash magistraliga siqib chiqariladi bunda klapan 9 yopiq holatda bo'ladi. Porshen 1 yuqoriga harakatlanganda yonilg'i A bo'shliqdan xaydash klapani 9 orqali V bo'shliqqa o'tadi, bu paytda kiritish klapani 4 yopiq bo'ladi bunda yonilg'i yuqori bosim nasosiga yuboriladi. Tizimga yonilg'i xaydash uchun dastlabki porshi ikki bilan birga qo'l yordamida, yuqoridan- pastga va pastdan- yuqoriga harakatlantiriladi. Yonilg'i yuqori bosim orqali uzatish shaxobchasiga yuqori bosim nasosi, forsunka va naychalar kiradi.

3. Yuqori bosimli nasos, forsunkalar konstruksiyasi va ishlash jarayonlari.

Ko'p xonali yuqori bosim nasosi Bu nasos tsilindirlar blokining chap va o'ng qatorlari orasiga o'rnatilgan bo'lib, taqsimlash valining shestirniyas orqali harakatlanib, zarur miqdordagi yonilg'ini yuqori bosim bilan xamda dvigatel tsilindirlarining ish tartibiga muvofiq ravishda belgilangan vaqt ichida uzatish uchun xizmat qiladi. U g'ilof, mushtchalari val, tsilindirlar soniga teng bo'lgan xonalar tirsakli valning aylanishlar sonini rostlovchi ilgarilatish muftasi plunjerlarni burish mexanizmlaridan xarbir xona plunjer, gazli, xaydash klapani va g'altakli turtkichdan tuzilgan (8.4-chizma)



8.4-chizma. Yuqori bosimli yonilg'i nasosi xonasining ishlash shakli:

- a- yonilg'ini so'rilishini, b- yonilg'ini haydalishi, v- yonilg'i haydashni tugallanishi, g) yonilg'ini to'la berilishi, d) uzatishda yonilg'i yo'q holati.
- 1-chiqish darchasi, 2-haydash klapani, 3-kirish darchasi, 4-plunjerning qiya qirrasi, 5- plunjerdagi o'q bo'ylab parmalangan teshik

Plunjerning 4-pastga harakatlanganda uning ustidagi bo'shliq xaydash nasosidan $16-17 \text{ kg/sm}^2$ bosim ostida kelib gilzadagi yuqorida joylashgan teshik 3-orqali kiruvchi yonilg'i bilan to'ladi. Val mushtchasi g'altakli turtkichni ko'targanda turtkich plunjerni yuqoriga ko'taradi. Plunjer gilzadagi 3 teshikni berkitganda yonilg'i bosimi kattalashib xaydash klapani 2-ochiladi va yonilg'i forsunkaga kiradi. Plunjer orqali qaytganda gilza ichida ortib qolgan yonilg'i gilzaning pastki chiqarish darchasi orqali chiqib, qaytarish naychasiga o'tadi va qaytib yonilg'i bakiga quyiladi. Forsunkadan purkaladigan yonilg'i miqdori bo'linmaning plunjerning undagi vintsimon ariiqcha xisobiga burib o'zgartiriladi. Plunjerni buraganda yonilg'ini yonilg'i kanaliga o'tkazib yuboruvchi gilzaning pastki teshigini erta yoki kech ochiladi, qisqasi plunjerni o'nga buralganda yonilg'i ko'payadi, chapga buralganda ozayadi. Plunjerlarni xaydovchi kabinasidagi pedalni bosib tortqilar yoki richaklar tizimi vositasida boshqariladigan tishli reyka yordamida buriladi.

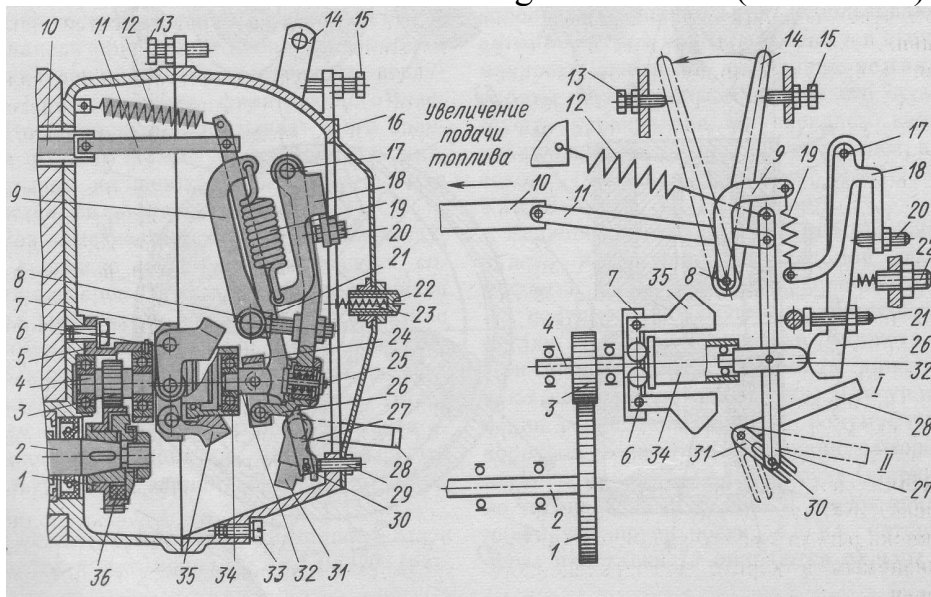
Forsunka. Forsunka yonilg'ini tsilindirlarga yuqori bosim bilan purkash va uni to'zitishga mo'ljallangan. Yonilg'i nasosi bo'linmasidan igna tagidagi halqasimon bo'shliqqa $100-200 \text{ kg/sm}^2$ bosim bilan kirib igna ko'tariladi va to'zitgich teshigi orqali tsilindrlarga purkaladi. Dvigatelning quvvatiga qarab

teshiklar soni 1,2,3,4 ta bo'lishi mumkin. Nasosda yonilg'i berish to'xtatilgandan keyin purjina ta'sirida igna o'z joyiga qaytib o'tiradi, yonilg'ini to'zitgichdan chiqishi to'xtatiladi. To'zitgich g'ilofi va unga igna orasidan ketgan yonilg'i forsunka g'ilofidagi kanallardan o'tib naychalar orqali yonilg'i bakiga kelib quyiladi. Forsunka blok qopqog'iga o'rnatilgan.

4. Tirsakli valni aylanishlar sonini rostlagich.

Tirsakli va aylanishlar chastotasining barcha maromli rostlagich bilan sozlash.

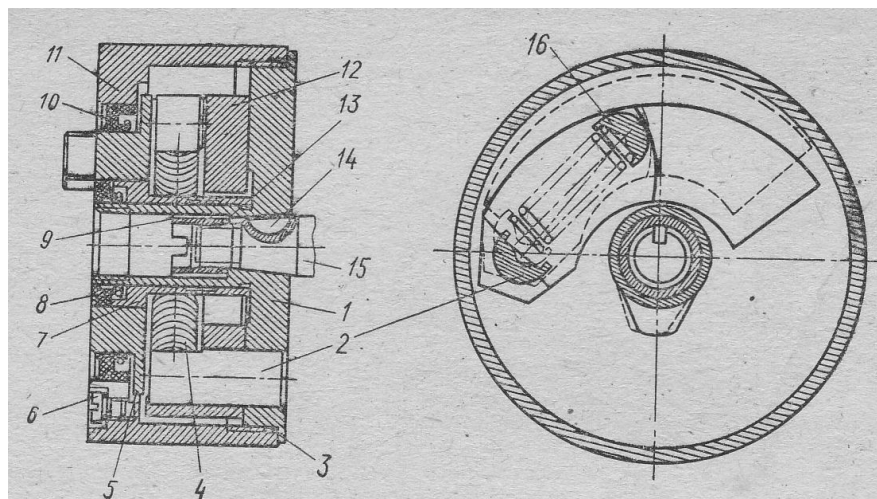
Dvigatel har-xil yuklanishlarda ishlaganda tirsakli valning aylanishlar chastotasi o'zgarib turadi, ya'ni salt yurish maromidan yuklanish maromiga o'tilganda tirsakli valning aylanishlar chastotasining qo'shimcha yonilg'i berib ko'paytirish kerak yoki yuklanishdan salt yurish maromiga o'tilganda yonilg'ini kamaytirib, tirsakli valning aylanishlar chastotasini kamaytirish kerak. Bu vazifa pedal orqali haydovchi bajaradi. Haydovchi ishini osonlashtirish uchun barcha maromli rostlagich ishlatiladi. Rostlagichlar 1, 2 va barcha maromli bo'ladi. Avtomobil dizellarida barcha maromli rostlagich ishlatiladi(8.5-chizma).



8.5-rasm. Tirsakli va aylanishlar chastotasining barcha maromli rostlagichi

5. Yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi.

Yonilg'ini ilgarilatib purkovchi avtomatik mufta. Bu mufta dvigatelning yuklanishi o'zgarganda tirsakli valning aylanishlar sonini o'zgarishiga qarab yonilg'i purkalishining boshlanishi paytini o'zgartirish uchun mo'ljallangan. Buning natijasida dizelni yurgizish sifati va tejamkorligi yaxshilanadi(8.6-chizma).



8.6–chizma. Yonilg'ini ilgariyatib purkovchi avtomatik mufta.

Mufta yetakchi va yetaklovchi qismlardan tuzilgan. Yetaklovchi yarim mufta bir yonilg'i nasosining mushtchali valining 15 uchiga shponka va chayka bilan o'rnatilgan bo'lib, unga markazdan qochma kuch ta'sirida har xil tomonlarga harakalanuvchi yukchalar 12 bor. Yukchalar shartli ravishda ikkita o'qqa biriktirilgan. Yukchalarning kesilgan joyiga purjinalar 4 va siquvchi barmoqlar 16 qotirilgan. Yetaklovchi yarim mufta egiluvchan biriktiruvchi muftagi bo'lgan val orqali taqsimlovchi oraliq shesterniyadan harakat keltiriladi. Purjinalar 4 bir tomondan o'q 2 ni, ikkinchi tomondan barmoqlar 16 ni qisib muftaning yetakchi yetaklovchi qismlarini tutashtiradi. Tirsakli val va unga bog'liq bo'lgan nasos tushinchasi valning aylanishlar soni ortishi bilan markazdan qochma kuch ta'sirida muftadagi yukchalar 12 har xil tomonga harakatlanadi. Yukchalarning harakatlanishi natijasida muftaning yetaklovchi qismiga nisbatan yetaklanuvchi mushtchali valini aylanish yo'nalishi bo'ylab buradi natijada yonilg'ini ilgari lashib purkash burchagi ortadi. Aylanishlar soni kamayganda markazdan qochma kuch kamayib purjina 4 ta'sirida yukchalar bir-biriga yaqinlashadi, yarim mufta yonilg'i nasosi valining aylanishiga teskari tomonga buriladi, natijada yonilg'ini ilgariyatib purkash burchagi kamayadi.

Nazorat savollari.

1. Dizel dvigatelining yonilg'i bilan ta'minlash tizimi vazifasini tushuntiring?
2. Dizel yonilg'isi va uning xususiyatlari xaqida gapirib bering?
3. Yonilg'i so'rish va haydash nasosining vazifasi tushuntiring?
4. Yonilg'ini dag'al va mayin tozalagichlarining vazifasi va tuzilishini tushuntiring?
5. Yuqori bosim yonilg'i nasosini vazifasini tushuntiring?
6. Past va yuqori bosimli yonilg'i naychalari va ularni joylanishini tushuntiring?
7. Forsunka va havo tozalagichni tuzilishi va vazifasini tushuntiring?
8. Yonish bo'linmalarini tushuntiring?
9. Dizelda yonuvchi aralashmani hosil bo'lishini tushuntiring?
10. Tirsakli val aylanishlar chastotasini barcha maromli rostlagich bilan sozlash qanday amalga oshiriladi?

11-Mavzu: Transmissiya. Ilashish muftasi.

1. Transmissiyaning vazifasi va turlari.
2. Transmissiyaning tuzilishi va ishlashi.
3. Ilashish muftasining vazifasi, turlari va asosiy qismlari (friksion, gidravlik, elektromagnitli).
4. Friksion ilashish muftasining konstruktsiyasi va uning ishlashi
5. Ilashish muftasi yuritmalari.
6. Ilashish muftasi yuritmasining kuchaytirgichlari.

Tayanch so'z va iboralar: Transmissiyaning vazifasi va turlari, transmissiyaning tuzilishi va ishlashi, ilashish muftasining vazifasi va turlari, ilashish muftasining tuzilishi va ishlashi.

1. Transmissiyaning vazifasi va turlari.

Avtomobil yo'lda harakatlanganda unga ta'sir etuvchi qarshilik kuchlari har doim uzluksiz va ixtiyoriy ravishda o'zgarib turadi.

Kuchlarning o'zgarishi avtomobilning tezligi, tezlanishi va yuklanishiga bog'liq bo'ladi. Qarshilik kuchlarini yengib harakatlanishi uchun dvigateldan kelayotgan burovchi momentni o'zgartirib turish lozim bo'ladi. Bu vazifani bajarish uchun avtomobillarda kuch uzatish qo'llaniladi. Demak, kuch uzatmasi dvigateldagi burovchi momentni bir-necha mexanizm va qurilmalar yordamida uning qiymatini va yo'nalishini o'zgartirib avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatish uchun xizmat qiladi. Kuch uzatma divigateldan olinayotgan burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatish bo'yicha mexanik, gidrohajmli, aralashgan (gidrotexanik, elektromexanik) turlarga bo'linadi.

Zamonaviy avtomobillarda asosan mexanik kuch uzatish qo'llanadi.

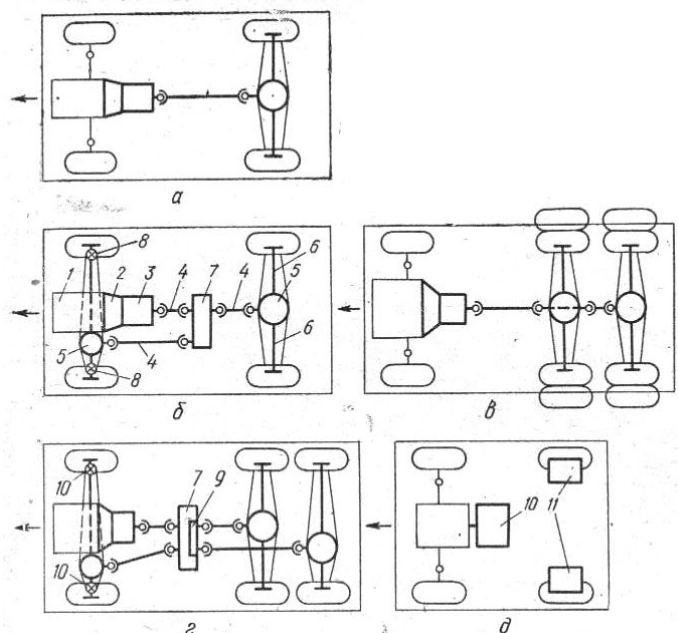
Kuch uzatma bir-biri bilan bog'langan ya'ni ulashshish muftasi, uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma va yarim o'qlarda tuzilgan. Dvigitelning o'rnatilishi yetakchi g'ildirakning soni va joylashishiga qarab kuch uzatma turli konstruktsiyaga ega bo'lishi mumkin. Uzatmaning avtomobillarga tarqatilish qutisi ham bo'lib, u burovchi momentni yetakchi ko'priklarga taqsimlanadi.

2. Transmissiyaning tuzilishi va ishlashi.

Avtomobil normal yo'l sharoitida harakatlanishga mo'ljallangan bo'lsa dvigatel oldinda va yetakchi ko'prik ketinga bo'lsa burovchi moment dvigatel 1 dan ilashgini muftasi 2 orqali uzatmalar qutisi 3 ga o'tadi. Uzatmalar qutisida burovchi momentning kattaligi yo'l sharoitiga qarab o'zgartiladi. Keyinchalik kardanli uzatma 4 yordamida ketindi yetakchi ko'prik 5 ning ichida joylashgan asosiy uzatma yordamida uzatilgan burovchi momentni yo'nalishini 90^0 ga o'zgartirib va burovchi momentning yanada ko'paytirgan holda differentsial mexanizm hamda yarim o'qlar orqali yetakchi g'ildirakga o'tkazib beriladi (9.1-rasm).

Bunday avtomobillar kuch uzatmaning g'ildiraklar belgisi 4x2 bo'lib, to'rtta g'ildirakdan ikkitasi yetakchi ekanligini bildiradi. Bu turdagi avtomobil nusxalari: VAZ 2101, VAZ 2106, "Jiguli", GAZ-24 "Volga" GAZ-53A, ZIL-130, DAMAS,

PAZ va KAVZ avtobuslari 9.1 chizmaning b ko'rinishida ZAZ 968 yengil avtomobili va Ikarus avtobuslarining kuch uzatmasi tavsivlanib, bunda dvigatel 1 bilan bir blokda joylashgan ilshish muftasi 2, uzatmalar qutisi 3, yetakchi ko'priq 5 ning ichida joylashgan asosiy uzatma, differentsial mexanizmi va yarim o'qlar ko'rsatilgan.



9.1-rasm - Avtomobillarning kuch uzatmasi (transmissiya) turlari.
a, b, v, g-mexanik, d-gidrohajmli va elektrik.

10.1 chizmaning v ko'rinishida VAZ 2108, 2109 "Jiguli" Moskvich 2141, Tiko, Neksiya rusumli avtomobillarning kuch uzatmasi tavsiflangan, bunda dvigatel oldingi yetakchi ko'priq ustida ko'ndalang o'rnatilib, u kuch uzatma bilan bir butun qilib yig'ilgan. Yarim o'qlar o'rniga burchak tezliklari bir xil bo'lgan kardanli sharnir 6 li kardan uzatma xizmat qiladi. Bu rusumli avtomobillarda oldingi g'ildiraklar yetakchi va boshqaruvchi keyingi g'ildiraklar esa yetaklanuvchi bo'ladi.

Agar avtomobil og'ir yo'l sharoitida harakatlanishga mo'ljallangan bo'lsa yetakchi g'ildiraklar o'rnatilgan ko'priklar soni ikkita va uchta bo'lishi mumkin.

Bu holda kuch uzatmaga qo'shimcha agregat taqsimlash qutisi kiritiladi va uzatmalar qo'shnisining yetaklanuvchi valining uchidan burovchi momentni yetakchi ko'priklarga teng taqsimlab beradi. Bu turdagi kuch uzatmasi yetakchi g'ildirakning belgisi 4x4, 6x4 bo'lishi mumkin. 9.1 chizmaning g ko'rinishida GAZ-66, UAZ-452, UAZ-469B, VAZ-2121, "NIVA" avtomobillarining kuch uzatmasi tasvirlangan. Oldingi g'ildiraklar yetakchi va boshqaruvchi, keyingi yetakchi 10.1 chizmaning e ko'rinishida ZIL 131, URAL 375D avtomobillarning kuch uzatmani tasvirlangan. 9.1 chizmaning d ko'rinishida KamAZ 4320 avtomobining kuch uzatmasi tasvirlangan. Oldingi g'ildiraklar ham yetakchi ham boshqaruvchi, ketingi g'ildiraklar yetakchi bo'ladi.

Gidrohajmli va elektrli kuch uzatmalarining tuzilishi va ishlashi. Katta va ko'p yuk ko'taradigan karьер avtomobillarida gidrohajmli yoki elektr kuch uzatmasi qo'llaniladi. (9.1chizma d). Gidrohajmli kuch uzatmada gidronasos 10

ichki yonuv dvigatelining burovchi momenti naychalarda suyuqlik bosimini hosil sarflaydi, gidromotor 11 lar esa suyuqlik bosimini burovchi momentga aylantirib avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatadi.

Elektr kuch uzatmasida generator 10 ichki yonuv dvigatel 1 dan kelayotgan burovchi momentni elektr toki hosil qilishga sarflaydi. Elektrodvigatellar 11 esa o'z navbatida elektr tokini burovchi momentga aylantirib, avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatadi.

3. Ilashish muftasining vazifasi, turlari va asosiy qismlari (friksion, gidravlik, elektromagnitli).

Ilashish muftasining vazifasi va turlari.

Avtomobil harakatlanishi uchun ishlab turgan dvigatel validagi burovchi momentni silkinmasdan turkisiz va tebranishsiz yetkchi g'ildiraklarga uzatilishi lozim. Bundan tashqari avtomobil turli yo'l sharoitlarida yurganda uning yetakchi yetakchi g'ildiraklariga keltiralayotgan kuchning kattaligini yoki harakat yo'nalishini o'zgartirishga to'g'ri keladi. Buning uchun kuch uzatmaning ishlab turgan dvigateldan qisqa muddatga uzib, yana ulash kerak bo'ladi. Bu vazifani bajarish uchun dvigatel bilan kuch uzatmani kerakli paytda ilashtiruvchi yoki ajratib qo'yuvchi tuzilma–muftasi kerak bo'ladi.

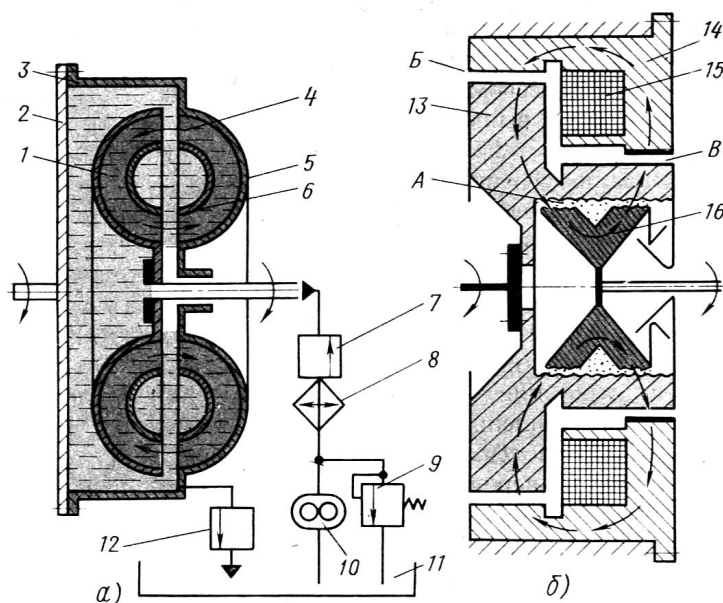
Demak ishlashish muftasi avtomobilning turgan joyidan silkinmasdan turkisiz va tebranmasdan qo'zag'alishini ta'minlash va tezliklarini almashtirishda kuch uzatmani dvigatelni tirsakli validan qisqa vaqtga vaqtincha ajratish va ravon qo'shish vazifasini bajaradi. Ilashish muftasi yetaklovchi va yetaklanuvchi qism dvigatel ishlaganda tirsakli valni uchiga o'rnatilgan bo'lib ishlashi muftasini dvigateldan ajralganda aylanishdan to'xtaydi.

Etaklovchi va yetaklanuvchi qismlarini ulash usuliga ko'ra ilashish muftasi friksion gidravlik va elektro magnitli bo'ladi. Ilashish muftalari yetakchi diskalrni soniga qarab bir, ikki diskali siquvchi purjinalarning turiga va joylashuviga qarab doira bo'ylab joylashgan purjinali yoki bitta markaziy diafragmali purjinali bo'ladi. Ilashish muftasi bilan uzatmalar qutisining orasiga dvigatelning maxovigi o'rnatilgan.

Friksion ilashish muftasining yuritmasi ***mexanik, gidravlik, elektromagnit*** bo'lishi mumkin. Ko'pgina yengil va yuk avtomobillarida mexanik va gidravlik yuritmalar ishlatiladi. Elektromagnit yuritmalarni asosan yengil avtomobillarda ilashish muftasini boshqarishni avtomatlashtirishda qo'llaniladi. Ilashish muftasini boshqarishni osonlashtirish uchun mexanik (servopurjinalar) pnevmatik yoki vakuumli kuchaytirgichlardan foydalaniladi.

Gidravlik ilashish muftasi (gidromufta) yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga ega. Yetakchi qism past qovushqoq ishchi moy bilan to'ldirilgan xajmni hosil qiladigan nasosli g'ildirak 3 (9.2 a-rasm) va qopqoq 2 dan iborat. Yetaklanuvchi qism bo'lib turbina g'ildirak 1 hisoblanadi. Nasos va turbina g'ildiraklar tashqi 5 va ichki 6 torlar orasida o'rnatilgan va o'zaro ular bilan ishchi suyuqlik uchun parraklararo kanallar hosil qilgan parraklar 4 ga ega. Gidromufta parraglarini odatda tekis radial qilib tayyorlanadi. Turbina g'ildirak nasos g'ildirakka juda yaqin joylashgan.

Dvigatel ishlayotgan holda nasos g'ildirak aylanayotgan bo'ladi. Uning parraklari parraklararo kanallardagi suyuqlikka kuch bilan ta'sir qilib, uni periferiyaga otadi. Suyuqlik nasos g'ildirakning parraklararo kanallaridan o'tib, turbina g'ildirakning parraklariga uriladi va parraklararo kanallaridan o'tib, yana nasos g'ildirakning parraklararo kanallariga tushadi. Parraklararo kanallarda katta tezlik bilan va bir vaqtning o'zida nasos (yoki turbina) g'ildirak bilan birga aylanuvchi suyuqlikning yopiq aylana oqimi hosil bo'ladi (9.2 a-rasmda strelka bilan ko'rsatilgan).



9.2-rasm. a -gidravlik, b- elektromagnit kukunli ilashish muftasi sxemalari

Suyuqlik nasos g'ildirak parraklaridan energiya olib, uni turbina g'ildirakka olib o'tadi va uning parraklariga kuch bilan ta'sir qilib, bu g'ildirakka burovchi momentni uzatadi. Nasos g'ildirak qanchalik tez aylansa, gidromufta shunchalik ko'p burovchi momentni uzatish mumkin. Parrakli g'ildiraklarning aylanib turgan paytida gidromuftani to'la o'zish uchun undan suyuqlikni chiqarib yuborish kerak. Buning uchun ilgarilash klapani 12, bak 11, ta'minlash nasosi 10 saqlagich klapani 9 bilan, to'ldirish klapani 7, ba'zida esa suyuqlikni sovutish uchun radiator 8 kerak bo'ladi. Bundan gidromuftaning ishga tushirish va uzish vaqti uzoq davom etadi.

Turbina g'ildiragining aylanish chastotasi nasos g'ildiragining aylanish chastotasiga qaraganda ortib ketishi mumkin, masalan, pastga qarab harakatlanganda. Unda suyuqlikning aylanma harakat yo'nalishi teskarisiga o'zgaradi. Burovchi moment turbina g'ildiragidan nasos g'ildiragiga uzatiladi va shu bilan daigatel bilan tormozlashga erishiladi.

Elektromagnit kukunli ilashish muftasi 3 asosiy qismga ega: qo'zg'almas korpus 14 bilan qo'zg'atish o'rami 15 (9.2 b-rasm), dvigatel tirsakli vali bilan ulangan yetakchi qism 13, uzatmalar qutisining yetakchi valiga burovchi momentni uzatuvchi yetaklovchi qism 16.

O'ramdan elektr toki o'tganda uning atrofida A, B va V tirqishlardan o'tuvchi yopiq magnit maydoni hosil bo'ladi (strelka bilan ko'rsatilgan).

Tirqishlardan o'tuvchi magnit oqimi orqali detallarning o'zaro ta'sir juda kam, lekin uni maxsus temir kukun bilan to'ldirilsa o'zaro ta'sir ko'p marta oshadi. Bu kukun bilan ilashish muftasining yetakchi va yetaklanuvchi qismlari orasidagi A tirqish to'ldirilgan. Kukun orqali magnit oqimi o'tganda uning zarrachalari yetakchi va yetaklovchi qismlarni birlashtirib, «qattiq ilashma» hosil qilgan holda, magnit kuch chiziqlari bo'yicha joylashadi. Elektromagnitni o'chirganda kukun yana harakatchanlikka erishadi va ilashish muftasi uziladi.

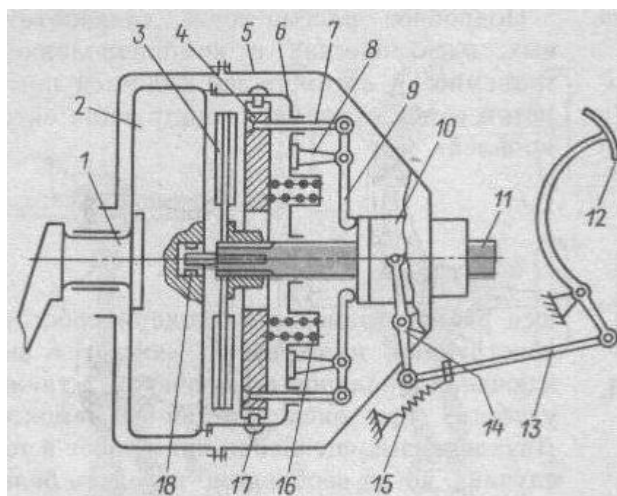
Avtomatik va yarim avtomatik ilashish muftasi ishga tushirish va ajratishni avtomatik boshqaruvini ta'minlaydi. Ishga tushirish va ajratish uchun signal yarimavtomat ilashish muftalarida haydovchi tomonidan uzatishlar sonini o'zgartirish dastagini surilganda yoki maxsus tugma bosilganda beriladi. Avtomat ilashish muftalarida signal ilashish muftasini avtomat boshqarish tizimidan keladi.

4. Friksion ilashish muftasining konstruksiyasi va uning ishlashi

Bir diskali friksion muftaning shakli, tuzilishi, ishlashi va qo'llanishi. Hozirgi zamonaviy avtomobillarga asosan friksionlashgan muftasi ishlatib, ular dvigateldan burovchi momentdan uzatmalar qutisiga uzaro ishqalanuvchi etakchi va etaklanuvchi diskalar yordamida uzatiladi. Friksion ilashish muftasining ishlash uslubi ishqalanish kuchlaridan foydalanishga asoslangan.

Engil va o'rtacha yuk ko'taradigan avtomobillarda friksion turdagi bir diskali ilashish muftasi ishlatiladi (9.3-rasm).

Ilashish muftasi ajratish mexanizmi va yuritmasidan iborat. Ilashish muftasi dvigatel maxovigiga 2, yuritmal esa avtomobil kuzoviga yoki ramasiga o'rnatilgan asosiy qismlarga uzatmalar qutisidagi yetakchi valning shlisasiga o'rnatilgan yetaklanuvchi disk 3 hamda maxovika qattiq maxkamlangan g'ilof 5 da joylashgan prujinali 16 yetakchi diskdir 4. Ilashma g'ilof 12 ga tayanchlangan siquvchi disk 4 bilan sharnirli biriktirilgan ajratuvchi richaglar 9 o'rnatilgan. Uzatmalar qo'shishning yetakchi valining uchi maxovikdagi uyaga podlishik 16 ga o'rnatilgan, ulashish muftasi karter 5 bilan o'ralgan. Kartar dvigatel karteriga o'rnatilgan.



9.3- rasm. Bir diskli ilashish muftasi.

Ulashmani ajratuvchi yuritma siqib ajratuvchi podshipnik 10 qaytaruvchi

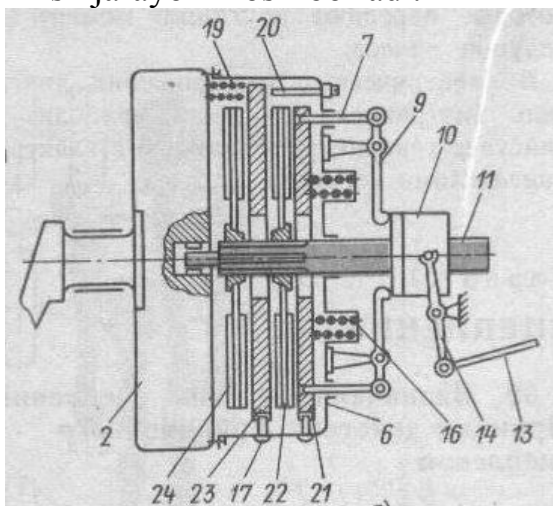
prujina 15, ayri (vilka) 14, tortqi 13, va pedal 12 dan iborat. Muftaning pedali 12 qo'yib yuborilgan paytda yetaklanuvchi disk 3 maxovik va siquvchi disk orasiga purujinalar 16 bilan doimo siqib turadi. Bunday holatni ulangan holat deb ataladi, dvigatel ishlaganda tirsakli val maxovikdagi burovchi moment siquvchi disk 4 dan ishqalanish kuchi va momenti hisobiga yetaklanuvchi disk 3 ga so'ng uzatmalar qutisining yetaklovchi vali 11 ga uzatiladi.

Agar muftaning pedali 12 bosilsa tortqi 13 harakatlanadi va ayri 14 ni mahkamlangan joyiga nisbatan buradi. Ayrining bo'sh turgan ikkinchi uchi pochimnik 10 ni maxovik tomon itaradi va podshipnik 10 richaglar 9ni bosadi richaglar esa siquvchi disk 4 ni o'nga suradi. SHu paytda yetaklanuvchi disk 3 siquvchi pirjina 16 kuchidan ozod bo'lib maxovikdan ajraladi va ilashma ajralib dvigateldagi burovchi moment uzatmalar qutisining yetaklovchi valiga o'tmaydi. Ilshmani qo'shish uchun pedal 12 ni ohistalik bilan qo'yib yuborish kerak.

Ikki diskali friksion muftaning shakli tuzilishi, ishlashi va qo'llanilishi.

Katta yuk ko'taradigan yuk avtomobillarida dvigatelning burovchi momentini qiymati 700-800 N·m dan yuqori bo'lgan MAZ, KrAZ, KamAZ avtomobillarida ikki diskali friksion muftasi qo'llanilgan (9.4-rasm).

Ilashish muftasi g'ilof 6 ga o'rnatilgan bo'lib yetaklovchi qismiga maxovik ikki oralig'i disk 23, siquvchi disk 21 va g'ilof 6 kiradi. Ilashish muftasining yetaklanuvchi qismlariga yetaklanuvchi disk 22 va 24 lar kiradi. Yetaklanuvchi disklarning gupchagi uzatmalar qutisining birlamchi vali shlitsasiga o'rnatilgan. G'ilof 6 bilan siquvchi disk 21 oralig'ida siquvchi purjinalar 16 o'rnatilgan bo'lib ularning tasiri natijasida yetaklanuvchi disklar 22 va 24 siquvchi disk 21 va maxovik orasida siqiladi ilashish muftasining qo'shilganda ajratish richaglari 9 ning tirgak uchlari ajratuvchi mufta podshipniki 10 dan ajraladi natijada ular orasida 3,2-4,0 mm bo'lgan tortirqich hosil bo'ladi va shu tufayli ilashish muftasining to'liq qo'shilish jarayoni xosil bo'ladi.

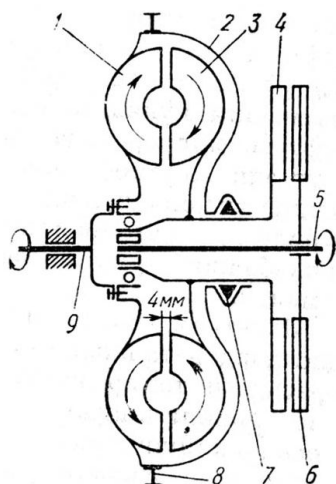


9.4-rasm Ikki diskli ilashish muftasi

Ilashish muftasi ajratilganda, ajratuvchi mufta podshipniki 10 yordamida ajratuvchi richaglar 9 ning pastki ichiga ta'sir etiladi va ular o'z holatini o'zgartirib o'z tayanchlarida buruladi. SHu paytning o'zidayoq ajratuvchi richaglar 9 ning yuqori qismi siquvchi disk 21 ni yetaklovchi diskdan orqaga tortadi. Bunda oraliq yetaklovchi disk 23 o'zida o'rnatilgan richagli mexanizm ta'sirida siquvchi disk

21 va maxovik 2 orlig'ida erkin holatni egallab oldingi yetaklanuvchi diskni ham bo'shatdi.

Gidravlik muftaning shakli tuzilishi ishlashi va qo'llanilishi. Hidravlik mufta gidrodinamik kuchlarni hosil qiluvchi suyuqlikning kinetik energiyasidan foydalanishga asoslangan bo'lib u yetakchi va yetaklanuvchi qismlardan tuzilgan. Hidromuftaga suyuqlik bilan to'ldirilgan yetaklovchi g'ilof 2 va u bilan bog'liq bo'lgan nasos g'ildiragi kiradi (9.5-chizma)



9.5-rasm. Hidromufta sxemasi.

1-nasos, 2-gidromufta asosi, 3-turbina g'ildiragi, 4-ishqalanish muftasining yetakchi disk, 5-uzatmalar qutisining birlamchi vali, 6-ishqalanish muftasining yetaklanuvchi disk, 7-salnik, 8-dvigatel startyor bilan yurgizib yuborish uchun tishli gardish, 9-dvigatel tirsakli vali.

Yetaklanuvchi qismga turbina g'ildiragi 3 kirib u ilashish nuqtasini yetakchi disk 4 bilan birlashgan. Nasos g'ildiragi birlashgan dvigatelning tirsakli vali 9 bilan biriktirilgan bo'lib turbinali g'ildiraklisi esa uzatmalar qutisining birlamchi vali 5 bilan tutashgan.

Turbina g'ildiragi 3 bilan birlamchi val 5 nasos g'ildiragining g'ilofiga podshipniklarda o'rnatilgan. Hidromufta g'ilofi bilan yetakchi disk gupchagi orasiga salnik 7 o'rnatilgan. Birlamchi val 5 uchidagi shlisaga ilashish muftasining yetqazuvchi disk o'rnatilgan. Dvigatelni startyor bilan yurgazib yuborish uchun mufta g'ilofi 2 da tishli gardish 8 o'rnatilgan.

Dvigatelning tirsakli vali aylanganda nasos g'ildiragi 1 ning kurakchalari orasidagi suyuqlik harakatga kelib markazdan qochma kuchlar tasirida u nasos kurakchalardan doira bo'yicha otilib chiqadi va qarshisidagi turbina kurakchalari 3 ga uriladi. Suyuqlik kuraklarda ishqalib harkatlanganda ishqalish kuchi hosil bo'ladi kurakchalarni aylantiradi. Natijada birlamchi val 5 ga burovchi moment hosil bo'ladi. Suyuqlikning kurakchalar orasida aylana bo'ylab harkatlanishi hisobiga burovchi moment gidro muftaning yetakchi qismidan yetaklanuvchi qismiga o'tkaziladi. Hidromuftaning afzalligi shundaki u burama tebranishlarni so'ndiradi, avtomobilni o'rnidan silkinmasdan qo'zg'alishi va ravon yurishi yanada yaxshilanadi. Lekin yonilg'i sarfi ko'p, tuzilishi murakkab va og'irligi katta.

Bu turdagi gidromuftalar yengil "CHayka" katta yuk ko'taradigan BelAZ avtomobillarida va boshqa turdagi avtomobillarga o'rnatiladi.

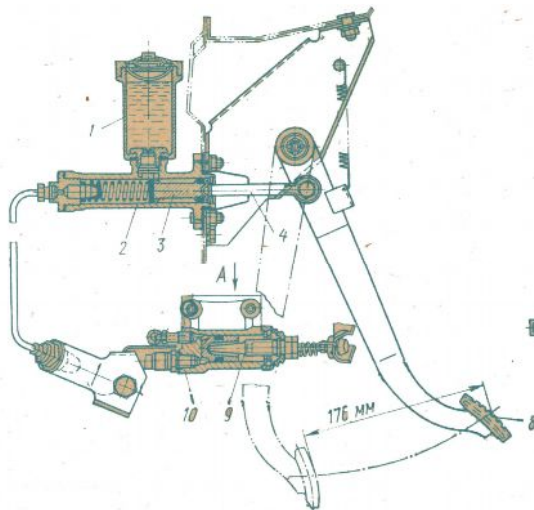
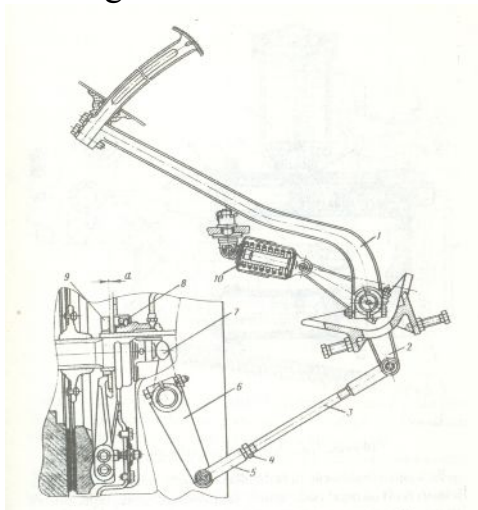
Burovchi tebranishli so'ndirgichning vazifasi va tuzilishi. Dvigatel tirsakli validan burovchi momentni ilashini muftasiga uzatilayotganda yoki ilashish muftasini muftasini qo'shishda ayniqsa uning pedalini birdaniga qo'yib yuborishga

kuch uzatmada burovchi tebranishlar va turtkilar paydo bo'ladi. Bu kuch uzatmaning tarkibidagi shestreyntyalar, sharnirlar va kardanli uzatma krestovinalari turtki bilan ishlandi. Natijada ularning tez yoyilishiga yoki sinib ketishiga sabab bo'ladi. Bu nuqsonlarni yo'qotish maqsadida ilashishning muftasining yetaklanuvchi diskining o'zagida aylana bo'ylab darchalar ochilgan bo'lib ularga burovchi tebranishlarni so'ndiruvchi prujina (dempfer) quyiladi so'ndigich disk gupchaning friksioniga parfin mixlar yordamida maxkamlanadi. Darchalarga biroz siqilgan tsilindrsimon so'ndirgich prujinalar joylashitiriladi ilashishi muftasi qo'shilganda tisakli valdagi burovchi moment yetaklanuvchi diskidan demporer prujinasi orqali o'tadi. SHunda prujinalarning siqilishi xisobiga yetaklanuvchi disk o'zining gupchgiga nisbatan ma'lum burchakka burilib sodir bo'ladigan burovchi tebranishlarning amplitudasining kamaytirib ularning kuch uzatma qismlarga turtki va siltov ta'sirida yumshatib uzatadi. Natijada kuch uzatmasi qismlarining yoyilishiga kamayadi va ishlash muddati ko'payadi.

5. Ilashish muftasi yuritmalari.

Ilashish muftasining boshqarilishini mexanik va gidromexanik yuritmalar. Ilashish muftasining boshqarish yuritmalari mexaniq gidravlik yoki gidromexanik turlariga bo'linadi. Ko'p yuk ko'taruvchi yuk avtomobillarida kuchaytirgichli yuritma ishlatiladi.

Mexanik yuritmalashni muftasi (9.6-chizma, a) pedali qaytaruvchi prujinka 2, pedal valining richagi 6, ishlash muftasining ajratish tortqisi 5, vilka richagi 3, ajratilish vilkasi 7 va ajralish podipard tuzilgan. Bu turdagi yuritma ZIL 130 yuk avtomobiliga o'rnatiladi.



9.6- chizma ilashish muftasining boshqarish yuritmalari.

a- mexaniq boshqarish yuritmasi; b-gidromexanik boshqarish yuritmasi;

Pedal bosilganda, kuch pedalga valdan ajratish vilkasi 7 ga , tortqi 5, vilka richagi 3 orqali uzatiladi, ajratilgan vilkasi esa kuchni ajratish muftasiga uzatiladi. Ajratilgan muftasi sharikli podshipnik orqali ajratuvchi richaglar uchlarini itaradi. Natijada richaglarning ikkinchi uchlari siquvchi yetakchi diskni orqaga tortib, yetaklovchi diskni bo'shatadi va ishlash muftasi ajraladi.

Pedal qo'yib yuborilsa, ajratuvchi mufta tortuvchi prujina ta'sirida orqaga qaytariladi. Natijada ajratuvchi richaglar uchiga ta'sir etuvchi kuch yo'qoladi, siqiluvchi yetakchi disk esa prujinalar ta'sirida mahovik tomon surulib, yetaklanuvchi diskni siqadi va ishlash muftasi qo'shiladi, burovchi moment yetaklanuvchi disk orqali o'z uzatmalar qutisining yetakchi valiga o'ta boshlaydi.

Gidromexanik yuritmalilashish muftasi (9.6-chizma b) asosan yengil avtomoblillarda (GAZ 24, VAZ, Moskvich, Tiko, Damas, Neksiya va GAZ 53A, O'zOtoyo'l) avtomobillariga o'rnatildi.

Pedal bosilganda turtkich ikki asosiy tsilindr 3 dagi porshen 4 ni chapga suradi, shunda tsilindrning teshigi B berkitilib, naycha 11 va ish tsilindri 10 dagi suyuqlik siqiladi. Natijada suyuqlikning bosimi ta'sirida ishchi tsilindrdagi porshen 7 tirgak 8 orqali vilka 9 ni ishga tushiradi.

Pedal qo'yib yuborilganda ajratish vilkasi prujina 12 ta'sirida o'z o'rniga qaytadi va harakatlanuvchi qismlar o'z o'rniga keladi, hamda buruvchi moment yetaklovchi disk orqali uzatmalar qutisining yetakchi valiga o'ta boshlaydi. SHu paytda tsilindrning qaytarish teshigi A orqali bakcha 5 dan porshen orqasiga oqib tushgan suyuqlik tarmoqda siyraklanishni paydo bo'lishni cheklab turadi.

Nazorat savollari.

1. Transmissiyaning vazifasi, turlari, tuzilishini tushuntiring?
2. Ilashish muftasini vazifasi, turlari, tuzilishini tushuntiring?
3. Mexanik yuritmalilashish muftasini tuzilishini tushuntiring?
4. Hidravlik yuritmalilashish muftasini tuzilishini tushuntiring?
5. Friksion diskli ilashish muftasini ishlashini tushuntiring?

12-Mavzu: Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi.

Reja.

1. Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari (pog'onali, ikki va uch valli).
2. Uzatmalar qutisining konstruktsiyasi va ishlash jarayoni.
3. Hidrotransformatorning tuzilishi va ishlashi.
4. Sinxronizatorlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashi.
5. Taqsimlash qutisining vazifasi, tuzilishi, turlari.
6. Taqsimlash qutisining konstruktsiyasi va ishlash jarayoni.
6. Fiksator, qulflarning vazifalari va ishlashi.

Tayanch so'z va iboralar: Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari (pog'onali, ikki va uch valli), uzatmalar qutisining konstruktsiyasi va ishlash jarayoni, gidrotransformatorning tuzilishi va ishlashi, sinxronizatorlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashi. taqsimlash qutisining vazifasi, tuzilishi, turlari, taqsimlash qutisining konstruktsiyasi va ishlash jarayoni, fiksator, qulflarning vazifalari va ishlashi.

1. Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari (pog'onali, ikki va uch valli)

Uzatmalar qutisi. Uzatmalar qutisi avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni va tezligini o'zgartirib turish uchun, kerakli paytda ularning yo'nalishini ham o'zgartirib berish va avtomobil to'xtab turganda yoki inertiya

bilan yurib ketayotganda salt ishlab turgan dvigatelning tirsakli valini kuch uzatmadan uzoq muddatga ajratib qo'yish vazifasini bajaradi.

2. Uzatmalar qutisining konstruksiyasi va ishlash jarayoni.

Pog'onali mexanik uzatmalar qutisining tuzilishi va ishlash uslubi. Avtomobillarda asosan tishli mexanizmga ega bo'lgan pog'onali uzatmalar qutisi ishlatiladi. Bunday uzatmalar qutisida avtomobilning har xil yo'l sharoitida turlicha tezlik va tezlanishini ta'minlash uchun uzatish soni har xil qiymatga ega bo'lgan bir nechta juft tishli shesternyalardan foydalaniladi. Yengil avtomobillarda qo'llanilgan uzatmalar qutisi uch, to'rt, yoki beshta pog'onali, yuk avtomobillarida esa to'rt, besh, ba'zan sakkiz va undan ham ko'prok bo'lishi mumkin. Uzatmalar qutisi qancha ko'p pog'onali bo'lsa, avtomobil turli yo'l sharoitiga bema'lol moslashib ishlaydi, bu esa dvigatelning quvvatidan unumli foydalanishni yaxshilaydi hamda yonilg'i sarfini kamaytiradi.

3. Gidrotransformatorning tuzilishi va ishlashi.

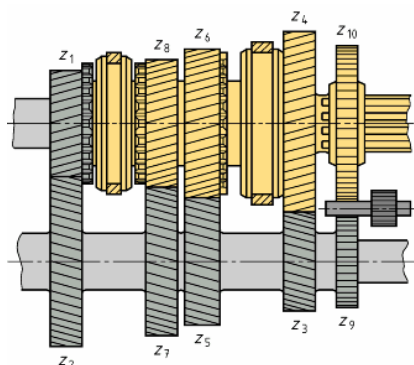
Pog'onasiz uzatmalar qutisining tuzilishi va ishlash uslubi. Bunday uzatmalar qutisining qo'llanilishi chegaralangan oraliqda yo'l sharoitiga qarab ixtiyoriy uzatmalar sonini o'z-o'zidan ta'minlab avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni o'zgartirib beradi. Pog'onasiz uzatmalar qutisi ishlash uslubiga qarab mexanik (impulsli, ilashtiruvchi ishqalagichli – friksion va boshqa), gidravlik (gidrodinamikali, gidrohajmli), elektrik va aralashgan turlariga bo'linadi. SHu vaqtgacha aralashgan, ya'ni gidromexanik uzatmalar qutisi keng tarqalgan bo'lib, u ikki qismdan, ya'ni pog'onasiz gidrodinamik uzatma (gidrotransformator) va unga ketma-ket ulangan pog'ona mexanik uzatmalar qutisidan iborat.

Gidrotransformator suyuqlik ta'sirida harakatni o'zgartirib beradigan gidravlik mexanizm bo'lib, u dvigatel bilan pog'onali mexanik uzatmalar qutisi oralig'ida joylashgan. Gidrotransformator o'zining tuzilishi va ishlash uslubi bo'yicha gidromuftaga o'xshash va charxpalakli g'ildirakchalardan tashkil topgan. Gidrotransformatorning gidromuftadan farqi shundaki, u yetakchi nasos va yetaklanuvchi (turbina) g'ildiraklardan tashqari yana uchinchi qo'zg'almas charxpalakli g'ildirak (reaktiv momentni qabul qiluvchi) – reaktorga ega. Reaktor o'z navbatida erkin yurish muftasi orqali qo'zg'almas vtulkaga o'rnatilgan. Erkin yurish muftasi reaktorni faqat bir tomonga (nasos g'ildiragining aylanish tomoniga) aylantiradi. Teskari aylanishiga esa muftaning ponalanib tiralib qolishi yo'l qo'ymaydi. SHunday qilib, yetakchi val va dvigatel bilan bog'langan g'ildirak-nasos, yetaklanuvchi val bilan tutashgan g'ildirak-turbina, suv oqimini tarqatuvchi kurakchalari bor qo'zg'almas g'ildirak reaktor deb ataladi.

Uzatmalar qutisining konstruksiyasi. To'rt pog'onali uzatmalar qutisi. Zamonaviy yengil avtomobillarning ko'pchiligida to'rt va besh pog'onali, uch valli uzatmalar qutisi o'rnatilgan. Masalan, GAZ-24 "Volga" avtomobilida oldinga yurish uchun to'rtta va orqaga harakatlanishga bitta uzatma mo'ljallangan. Bunday uzatmalar qutisining uch yo'lli deb ataladi, chunki ikkita sinxronizator va bitta qo'zg'aluvchi orqaga yurgizish shesternya orqali uzatmalarga tushiriladi.

Uzatmalar qutisining karterida uchta val yetaklovchi (birlamchi), yetaklanuvchi (ikkilamchi) va oraliq vallari hamda orqaga yurgazish shesternyasining o'qi joylashgan. Yetaklovchi valning ikki uchi ikkita sharikli podshipniklarga tayangan bo'lib, oldingi uchi tirsakli valning flanetsidagi o'yiqlarda joylashgan podshipnikda, ketingi uchi esa uzatmalar qutisi karterining oldingi devorchasida joylashgan podshipnikda yotadi. Birlamchi val qiya tishli shesternya bilan yaxlit ishlangan bo'lib, oraliq valdagi shesternyalar blokining yetakchi shesternyasi bilan doimo tishlashib turadi. To'g'ri uzatmani ulash uchun birlamchi val shesternyasining orqa qismida tishli gardish ishlangan. Birlamchi valning sharikli podshipnigi yon qopqoq bilan boltlar yordamida berkitilgan. Oraliq val to'rtta qiya tishli shesternyalar va bitta to'g'ri tishli shesternyadan iborat shesternyalar blokini tashkil etadi va o'z o'qida uchta ninasimon (birinchisi o'qning old qismida, ikkinchi va uchinchi esa uning ketingi qismida ketma-ket joylashgan) podshipniklarda o'rnatilgan. O'qning orqa uchidagi diskli qaydlagichi uning o'z o'qida buralib ketishidan saqlaydi. Yetaklanuvchi val ham uzunasiga ikkita tayanchga tayangan bo'lib, oldingi uchi birlamchi valning orqa tomonidan chuqurchasiga kiritilgan rolikli podshipnik ketingi uchi esa uzatmalar qutisi karterining devorchasiga joylashtirilgan sharikli podshipnikda o'rnatilgan. Yetaklanuvchi valning shlitsli qismlariga birinchi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi uzatmalarni ulash uchun qo'llaniladigan sinxronizatorli muftalar o'rnatilgan. Valning jilvirlangan bo'yinchalariga esa oraliq val shesternyalari bilan doimo tishlashgan, qiya tishli shesternyalar vtulkada erkin o'z o'qi atrofida aylana oladigan qilib joylashtirilgan. Avtomobilni oldinga harakatlantirish uchun mo'ljallangan hamma uzatmalar, ya'ni I, II, III va IV uzatmalar sinxronizatorlar yordamida, orqaga yurish uzatmasi esa shesternyani surish yuli bilan bajariladi (10.1-rasm).

VAZ-2108, Neksiya, Tiko avtomobillarida uzatmalar qutisining asosiy farqi vallarning soni uchta emas, balki ikkitaligida – yetakchi va yetaklanuvchi. Yetaklanuvchi valning o'ng uchida u bilan yaxlit ishlangan tsilindrsimon shesternya bor. U differentsial qutisining yarim kosachasiga o'rnatilgan tishli g'ildirak bilan doimo tishlashib turadi va bu mexanizm old yurituvchi ko'priksida asosiy uzatma vazifasini o'taydi.



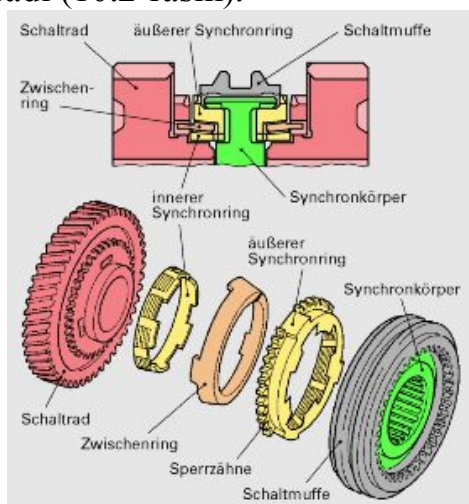
10.1- rasm. Uzatmalar qutisining tasviriy chizmasi.

1 birlamchi val, 2-14-birlamchi va oraliq vallarning doimo ilashib turuvchi shesternyalari, 3- tishli mufta, 4-va 7-vilkalar, 5-13-doim ilashib turgan 2 uzatma shesternyalari, 6-12-birinchi uzatma shesternyalari, 9-11-orqaga yurgazish shesternyalari, 8- ikkilamchi val, 10-orqaga yurgazish shesternyasi o'qi, 15-oraliq

Etakchi val shesternyalari valga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan bo'lib, yetaklanuvchi val shesternyalari bilan muqim tishlashib turadi. Chunki bu shesternyalar valning o'q qilib ishlangan qismlariga erkin aylanadigan qilib o'rnatilgan. Bu shesternyalar orqali burovchi moment o'zatish jarayoni ikkilamchi valga shlitsali qilib o'rnatilgan sinxronizatorlar yordamida bajariladi. Orqaga yurgazish pog'onasini ulash uchun esa shesternya va sinxronizator muftasining tishli gardishi oraliq tishli g'ildirak bilan tishlashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

4. Sinxronizatorlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashi.

Sinxronizatorlarning tuzilishi va ishlash uslubi. Uzatmalar qutisida sinxronizatorlarning ishlatilishi avtomobilni boshqarishni yengillashtiradi va uzatmalarni olishda qo'shiluvchi tishli shesternyalarning ishlash muddatini oshiradi (10.2-rasm).



10.2-rasm. Sinxronizatorning tuzilishi

Ma'lumki, avtomobil harakatlanganda uzatmalar qutisidagi qo'shiladigan tishli shesternyalar har xil burchak tezligida aylanadi. Demak, ular qo'shilganda tishli shesternyalarning tishlari bir-biriga zarb bilan urilib, yoyilishi tezlashadi. Undan tashqari, shesternyalar tishlarining zarbli urilishi shovqin chiqaradi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun ularning burchak tezliklarini tenglashtirish lozim. Bu vazifani sinxronizator bajaradi. Avtomobillarda inertsiya sinxronizatorlar ishlatiladi. Bunday sinxronizatorlar qo'shilayotgan shesternyalarning burchak tezliklari barobarlashganda to'liq ilashishga yo'l qo'yadi. Sinxronizator gupchagining ikki tomoniga o'rnatilgan konussimon halqalar bo'lib, ularning ichki yuzalari konus shaklida yasalgan. Bu halqalar bir-biri bilan sinxronizator muftasining teshigi orqali o'tkazilgan uchta barmoqchalar orqali birlashtirilgan, ularning o'rta qismida konussimon birklovchi yo'nilgan yuza qilingan. Birklovchi yuzalar sinxronizator muftasining gupchagidagi disk teshikchasida ham qilingan, u gupchag orqali yetaklanuvchi vallardagi shlitsalarda o'rnatiladi va bu disk o'q bo'ylab siljish qobiliyatiga ega. Sinxronizator muftasi gupchagining diski va halqalar bir-birlari bilan uchta ichi kovak qaydlanuvchi barmoqlar yordamida birlashgan. Har bir barmoqning kovagida qaydlanuvchi sharchalar va prujinalar o'rnatilgan. Halqaga tayanch kirgizilgan bo'lib, u

sharchalarning qadalib turishini ta'minlaydi. Sinxronizator bilan uzatmalar olishda qo'shiluvchi shesternyalar xuddi shesternya singari konussimon yuzali chiziqlarga ega.

Masalan, sinxronizatorlar muftasini chapga surilganda konussimon halqa mufta bilan siljib shesternyaning konussimon yuzali chiqiqlariga tirmashadi. Lekin shu zunda mufta va shesternyaning burchak tezliklari bir-biridan farqlanishlari sababli bikrlovchi barmoqlar halqa bilan birgalikda muftaga nisbatan burilib, uning teshiklariga siqiladi. Natijada mufta barmoqlarning bikrlovchi yo'niqchalariga ilashib, ya'ni bikrlanib, shu yo'sinda uning siljishiga oshiqcha kuch sarflansa ham qo'shuvchi shesternya tomon batafsil sura olmaydi. Ammo shu tarzda xosil qilingan kuch bilan birga xaydovchi tomonidan muftani surishga sarflangan kuch halqani yana ham shesternyaning konus yuzali chiqiqlariga siqa boshlaydi. Natijada ular orasida ilashish kuchayib, qo'shuvchi shesternya bilan muftaning burchak tezliklari barobarlashadi. SHunda mufta diskning teshiklaridagi bikrlovchi barmoqlarning tiralish kuchi pasayib, muftaning barmoqlarga nisbatan erkin surilishiga imkon yaratadi va uning tishli gardishi shesternyaning ichki mayda tishlari bilan bemalol shovqinsiz ilashadi (10.2-rasm).

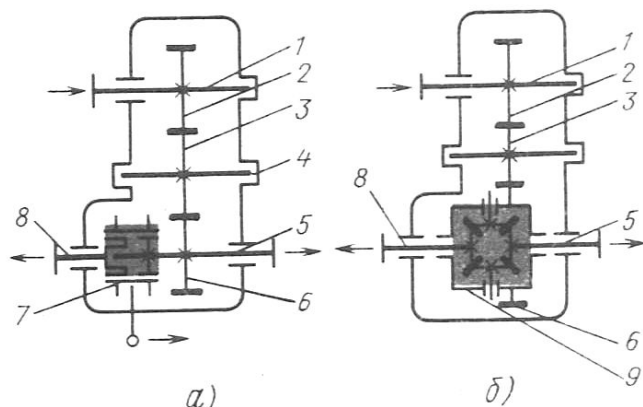
5. Taqsimlash qutisining vazifasi, tuzilishi, turlari.

Vazifasi va asosiy turlari. Taqsimlash qutisi uzatmalar qutisidan kelayotgan burovchi momentni to'g'ridan to'g'ri yoki qiymatini oshirib yetakchi ko'priklarga taqsimlab berish uchun xizmat qiladi.

Bir yetakchi ko'prik qo'llanilgan hollarda yoki yetakchi ko'priklar uzatmalar qutisidan bir tomonda yotsa, o'tkazuvchi bo'lsa (g'ildirak formulasi 6x4 avtomobillarda, qarang 10.3-rasm, g) taqsimlash qutisi kerak emas. Agar old va orqa ko'priklar yetakchi, lekin uzatmalar qutisi yetaklanuvchi vali yetakchi val bilan bir o'qda yotmay pastda joylashib ikki tomondan flantslarga ega bo'lsa ham taqsimlash qutisi kerak emas. Bu holda taqsimlash qutisi vazifasini uzatmalar qutisi bajaradi.

6. Taqsimlash qutisining konstruksiyasi va ishlash jarayoni.

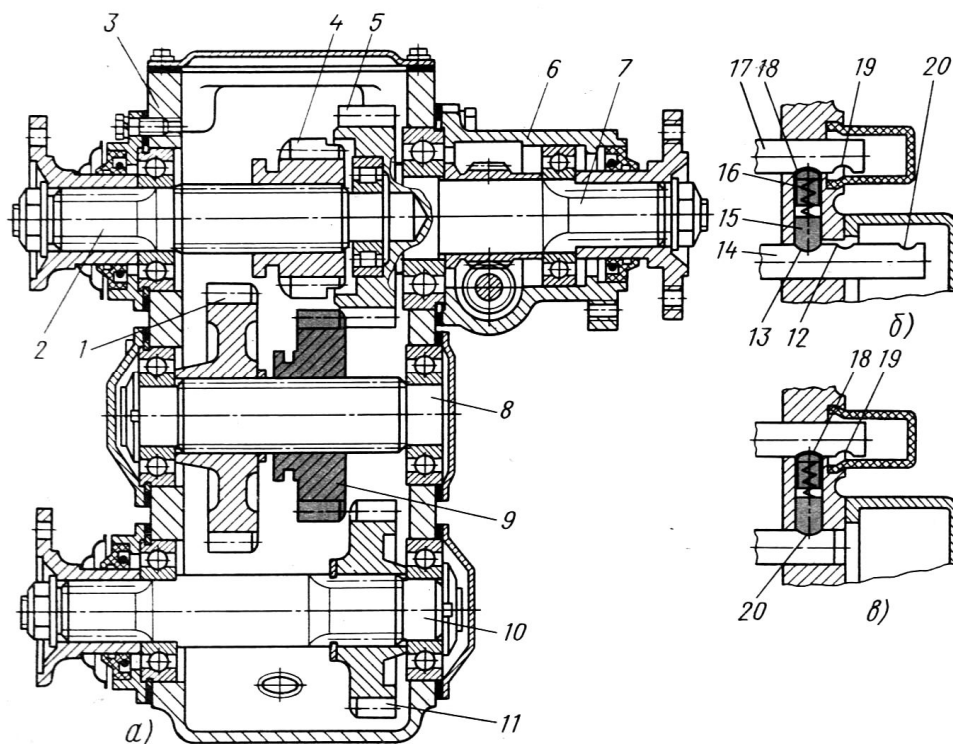
Oddiy taqsimlash qutisi (10.4-rasm) yetakchi 1, oraliq 4 va yetaklanuvchi 5 vallar, old ko'prik yuritmasi vali 8, tishli g'ildiraklar 2, 3, 6 va old ko'prikn qo'shish tishli muftasi 7 dan iborat. Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val 1 ga uzatiladi. Val 5 avtomobil yetakchi orqa ko'prigi asosiy uzatmasi bilan doim bog'langan. Old ko'prik yuritmasini qo'shish 8 va 5 vallar o'zaro tishli mufta 7 yordamida ulanadi va bir xil burchak tezliklari bilan aylanadi. Burilishda harakatlanganda old boshqariluvchi g'ildiraklar ko'proq yo'l bosadi va orqa boshqarilmaydigan g'ildiraklarga nisbatan tezroq aylanishi kerak. SHuning uchun 5 va 8 vallar bikr ulanganda g'ildirkalar yo'lga nisbatan sirpanadi, natijada yonilg'i sarfi oshadi va transmissiya detallari zo'riqadi. Bunday salbiy holatlarni bartaraf etish uchun qattiq qoplamali yo'llarda harakatlanganda old ko'prik uzib qo'yiladi va og'ir uchastkalarda qo'shiladi.



10.4-rasm. Taqsimlash qutilarining sxemalari: a-blokirovkalangan yuritma bilan; b-differentsialli yuritma bilan.

Taqsimlash qutisida o'qlararo differentsial qo'llash bilan sanab o'tilgan salbiy holatlarni bartaraf etish mumkin (10.4-rasm b). Ular 5 va 8 vallarga xar xil chastotalar bilan aylanish imkonini beradi.

Taqsimlash qutilarining konstruksiyasi. Old va orqa ko'prik yuritmalari blokirovkalangan taqsimlash qutisi 10.5-rasmda keltirilgan. Taqsimlash qutisi karteri 3 avtomobil ramasi ko'ndalang to'siniga mahkamlangan. Karter uyalarida sharchali podshipniklarda yetakchi val 2, orqa ko'prik yuritmasi vali 7, oraliq val 8, old ko'prik yuritmasi vali 10 o'rnatilgan. Undan tashqari orqa ko'prik yuritmasi vali 7 uyasida joylashgan radial rolikli podshipnik yetakchi valga tayanch vazifasini o'taydi, val 7 ning tayanchi bo'lib esa qopqoq 6 da joylashgan sharchali podshipnik xizmat qiladi. Taqsimlash qutisi tishli g'ildiraklari to'g'ri tishli.



10.5-rasm. GAZ-66 avtomobilining taqsimlash qutisi: a-konstruksiyasi; b-qulf detallarining to'g'ri uzatmadagi holati; v-qulf detallarining pasaytiruvchi uzatmadagi holati

SHesternya 4 eng chetki o'ng holatga surilib uning tishlari shesternya 5 ning ichki gardishi bilan tishlashganda taqsimlash qutisining ikkinchi-to'g'ri uzatmasi

qo'shiladi. Burovchi moment val 2 dan bevosita val 7 ga beriladi, undan esa avtomobilning orqa yetakchi ko'prigiga uzatiladi.

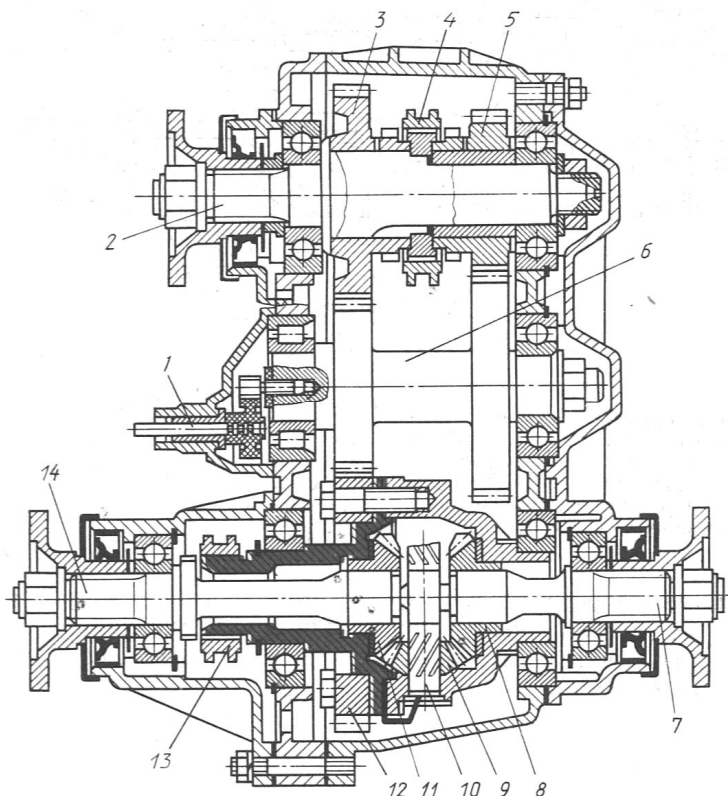
Old ko'priqni qo'shish uchun shesternya 9 o'ng tomonga surilib g'ildirak 11 bilan tishlashtiriladi. Bunda burovchi moment old ko'priq yuritmasi vali 10 ga yetakchi val 2 dan tishli g'ildiraklar 4,5,9 va 11 orqali o'tadi.

Birinchi-pasaytiruvchi uzatmani qo'shish uchun shesternya 4 chetki o'ng holatga suriladi va g'ildirak 1 bilan tishlashadi. Burovchi moment yetakchi valdan shesternya 4 orqali g'ildirak 1 ga, val 8 ga va shesternya 9 orqali mos ravishda g'ildiraklar 5 va 4 hamda 7 va 10 vallarga uzatiladi.

Taqsimlash qutisining uzatmalar almashtirish mexanizmi blokirovka qurilmasi-qulfga ega. Qulf old ko'priq yuritmasi ajralgan vaqtda birinchi uzatmaning qo'shilishiga, hamda birinchi uzatma qo'shilgan vaqtda shu yuritma ajralishiga to'sqinlik qiladi. Bunday qulf, avtomobil orqa yetakchi ko'prigi yuritmasi tishli g'ildiraklarini katta yuklanishlardan saqlaydi. Qulf karter kanaliga polzunlar 14 va 17 orasiga joylashgan ikki suxar 15 va 16 larga ega. Keruvchi prujina ta'sirida suxarlar polzunlarning chuqurlariga kiradi. Polzun 14 da uchta chuqur mavjud. Shesternya 4 ning neytral holatida suxar 15 o'rta chuqur 12 ga kiradi, to'g'ri va pasaytiruvchi uzatmalar qo'shilganda esa, mos ravishda chuqur 13 va 20 ga kiradi. 12 va 13 chuqurlar orasida polzunda ariqchalar qilingan. Old ko'priqni qo'shish polzuni 17 da ikki chuqur qilingan: old ko'priqni qo'shish uchun chuqurroq bo'lgan 18 va 19 old ko'priqni ajratish uchun. Polzunlarning 10.5, b -rasm, v dagi holatda esa pasaytiruvchi uzatma va old ko'priq qo'shilgan. Ikkinchi holatda old ko'priqni qo'shish imkoni yo'q chunki qulf suxarlari orasidagi tirqish chuqur 18 dan kichik.

Old ko'priq yuritmasi ajratilganda chuqur 12 dan suxar 15 ni polzun 14 dagi ariqchalar bo'ylab faqat chuqur 13 ga siljitish mumkin.

Taqsimlash qutisini boshqarish yuritmasi ikki richaka ega: polzun 14 bilan bog'langan uzatmalar almashtirish richagi, polzun 17 bilan bog'langan old ko'priqni qo'shish richagi. Tishli g'ildirak 9 va 11 larning burchak tezliklari bir xil bo'lgani uchun old ko'priqni ilashish muftasini ajratmasdan turib qo'shish mumkin.



10.6-rasm. VAZ-2121 «Niva» avtomobilining taqsimlash qutisi: 1-spidometr yuritmasi; 2-etkachi val; 3-yuqori uzatma shesternyasi; 4-uzatmalarni qo'shish muftasi; 5-quyi uzatma shesternyasi; 6-oraliq val; 7-orqa ko'prik yuritmasi vali; 8 va 11-differentsial shesternyasi; 9-differentsial satelliiti; 10-satellit o'qi; 12-differentsial korpusi tishli g'ildiragi; 13-differentsial blokirovkasi muftasi; 14-old ko'prik yuritmasi vali.

Old va orqa ko'priklarga differentsial yuritmal (o'qlararo diferentsial bilan) taqsimlash qutisi 10.6-rasmda ko'rsatilgan. Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val 2 ga keladi. Yetakchi valda oraliq val 6 ning mos g'ildiraklari bilan doimiy ilashishda bo'lgan quyi uzatma shesternyasi 5 va yuqori uzatma shesternyasi 3 erkin o'rnatilgan. Oraliq val yuqori uzatma g'ildiragi ham differentsial korpusiga o'rnatilgan g'ildirak 12 bilan doimiy ilashishda. O'q 10 da aylanuvchi satelliitlar 9 differentsial shesternyalari 8 va 11 bilan tishlashib turadi. Differentsialning konusli shesternyasi 11 old ko'prik yuritmasi vali 14 ga o'rnatilgan, boshqa konusli shesternya 8 esa orqa ko'prik yuritmasi vali 7 ga o'rnatilgan. Differentsial mufta 3 bilan blokirovkalanadi, yuqori va quyi uzatmalar esa mufta 4 bilan qo'shiladi.

Nazorat savollari.

1. Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari (pog'onali, ikki va uch valli) ayting?
2. Uzatmalar qutisining konstruksiyasi va ishlash jarayoni qanday va uni tushuntiring?
3. Hidrotransformatorning tuzilishi va ishlashi qanday amalga oshiriladi?
4. Sinxronizatorlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashi tushuntiring?
5. Taqsimlash qutisining vazifasi, tuzilishi, turlari ayting?
6. Taqsimlash qutisining konstruksiyasi va ishlash jarayoni qanday amalga oshiriladi?
6. Fiksator, qulflarning vazifalari va ishlash jarayoni va konstruksiyasini tushuntiring?

13-Mavzu: Kardanli uzatma.

Reja.

1. Kardanli uzatmaning vazifasi, turlari, umumiy tuzilishi.
2. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan va bir xil bo'lmagan kardan sharnirlari.

3. Kardanli uzatma konstruksiyasining ishlash jarayoni.
4. Kardanli uzatmaning shlitsali birikmasi.

Tayanch soʻz va iboralar: Kardanli uzatmaning vazifasi, turlari, umumiy tuzilishi, burchak tezliklari bir xil boʻlgan va bir xil boʻlmagan kardan sharnirlari, kardanli uzatma konstruksiyasining ishlash jarayoni. kardanli uzatmaning shlitsali birikmasi.

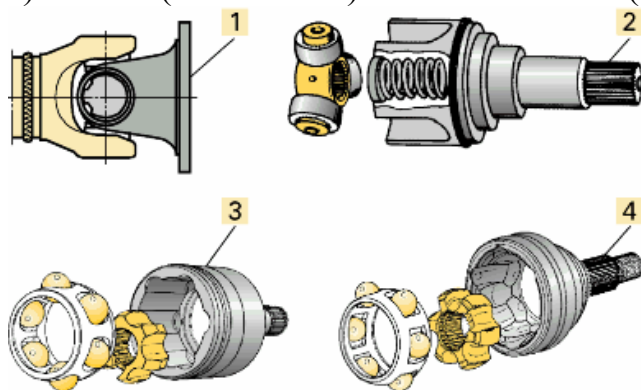
1. Kardanli uzatmaning vazifasi, turlari, umumiy tuzilishi.

Kardanli uzatma oʻqlari bir-biriga toʻgʻri yotmagan va oʻz holatini oʻzgartira oladigan vallar yordamida burovchi momentni kuch uzatmaning bir agregatidan boshqa agregatiga uzatib beradi. Avtomobilning kuch uzatmasiga oʻrnatilgan kardanli uzatma dvigateldan olinadigan burovchi momentni uzatmalar qutisi orqali bitta yetakchi koʻpriikka tarqatish qutisi yordamida bir nechta koʻpriikka uzatib berishi lozim.

Avtomobil notekis yoʻllarda yurganida yetakchi koʻprik ramaga nisbatan tik tekislikda tebranib, uzatish burchagi oʻzgarib turadi. SHu sababli burovchi momentning uzatmalar qutisidan (yoki tarqatish qutisidan) yetakchi koʻpriikka oʻzgaruvchan burchak ostida uzatishda kardanli uzatmadan foydalaniladi. Kardan sharnirlar oʻqlari bir-biriga nisbatan toʻgʻri yotmagan vallardan burovchi momentni oʻzaro uzatish uchun xizmat qiladi. Tepish va buralma tebranishlar xavfini kamaytirish uchun aksari zamonaviy avtomobillarda kardanli sharnirli hamda ikkita val shuningdek oraliq tayanchdan tashkil topgan kardanli uzatmadan foydalaniladi. Bunda uzatmaning uzayib qisqarishini taʼminlaydigan shlitsali birikma mavjud.

2. Burchak tezliklari bir xil boʻlgan va bir xil boʻlmagan kardan sharnirlari.

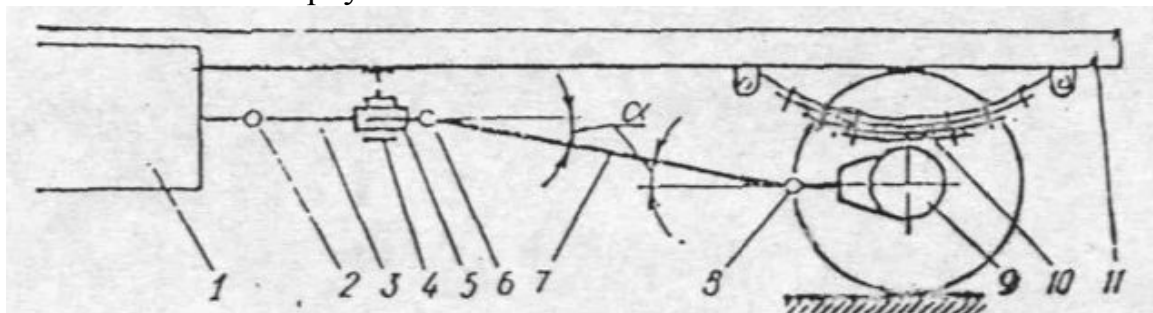
Avtomobillarda qoʻllaniladigan kardanli sharnirlar ikki xil boʻladi: burchak tezliklari bir xil va burchak tezliklari bir xil boʻlmagan kardanli sharnirlar. Burchak tezliklari bir xil boʻlmagan kardanli sharnirlar oʻz navbatida qayishqoq (elastik) va biki (krestovinali) boʻlishi mumkin (11.1-rasm).



11.1-rasm. Kardanli uzatmaning konstruksiyasi

Avtomobillarda uzatmalar qutisidan yetakchi koʻprikning asosiy uzatmasiga burovchi momentni uzatish uchun burchak tezliklarga bir xil boʻlmagan sharnirlarga ega boʻlgan bir yoki ikki valli kardanli uzatmalardan foydalaniladi. Agar avtomobilda bitta kardanli uzatma oʻrnatilsa kardanning old tomoniga

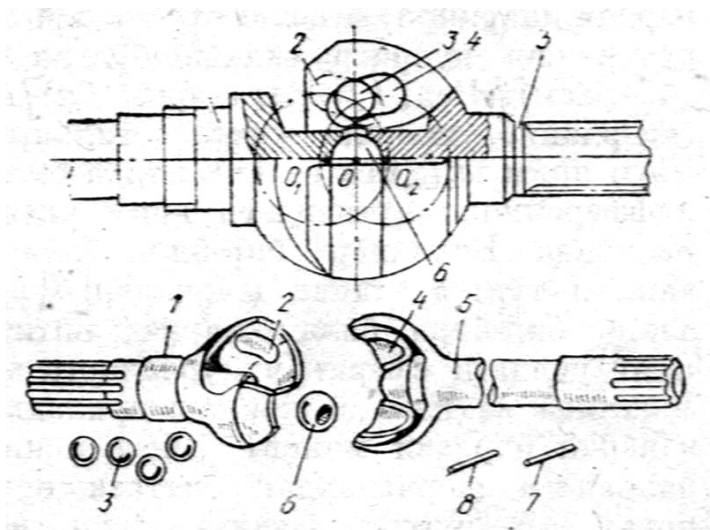
biriktirilgan vilka kardanli sharnirning bitta vilkasi uzatmalar qutisining ikkilamchi vilkasi shlitsli uchlikga payvandlangan. SHlitsli uchlik kardanning shlitsli vtulkasiga kiritilib, o'q bo'ylab siljuvchi birikma hosil qiladi. SHlitsli vtulka kardan valining old qismiga, valning ketingi uchi esa kardan valining old qismiga va valning ketingi uchi esa shu kardan sharnirining vilkasiga payvandlangan (11.2-rasm). Rezinadan tayyorlangan g'ilof hlitsli birikmani tashki muhitdan kiradigan iflos zarrachalardan saqlaydi.



11.2-rasm. Avtomobilning kardanli uzatmasi sxemasi.

1-uzatmalar qutisi, 2-kardanli sharnir, 3-kardan vali, 4-oraliq val,
5-shlitsli birikma, 6-kardanli sharnir, 7-kardan vali, 8-kardanli sharnir,
9-etakchi ko'prik, 10-ressora, 11-rama.

Burchak tezliklari bir xil bulgan turt sharikli «Veys» turdagi kardan sharniri ZIL-131, GAZ-66, UAZ-469 avtomobillar turkumiga kiruvchi old kuprigi yetakchi bulgan avtomobillarda kullaniladi. (11.3- rasm). Val 1 (kalta yarim o'q) yetaklovchi vilka bilan yaxlit tayyorlanib, shlitsli uchiga g'ildirakning gupchagi urnatilgan. Uzun yarim o'q 5 esa yetakchi vilka bilan yaxlit yasaliib, ichki shlitsli uchi differentsial qutisidagi yarim o'q shesternyasi bilan mllitsli kilib biriktirilgan. Vilkalar bir-biri bilan arikchalari 2 va 4 ga joylashgan turtta yetakchi sharchalar 3 yordamida juftlanadi. Vilkalarni bir-biri bilan markazlashtirib tutashtirish uchun ularning uchidagi sferik chukurchalarga markaziy sharcha 6 shpilka 7 yerdamida maxkamlab joylashtiriladi. Avtomobil burilganda vilkalarda burovchi moment fakat ikkita sharcha, ya'ni xar kaysi vilkadagi sharchalardan bittasi orkali uzatiladi. Ajratuvchi arikchalar shunday shaklga egaki , ikkita yetakchi sharchalar, xar bir vilkaning kaysi burchakka burilishidan kat'iy nazar, doimo vilkalar 1 va 5 ning o'qlari orasidagi bissektrisasida yotadi. SHuning uchun vilkalar bir xil burchak tezlikda aylanadi. Yengil avtomobillarning boshkariluvchi g'ildiraklari yetakchi bulsa, ularning yuritmasiga burchak tezliklari bir xil bulgan sharikli konstruktsiyaga ega bulgan ikkita kardan sharnir va valdan tarkib topgan kardanli uzatma urnatiladi.



11.3 -rasm. Bir xil burchak tezlikli

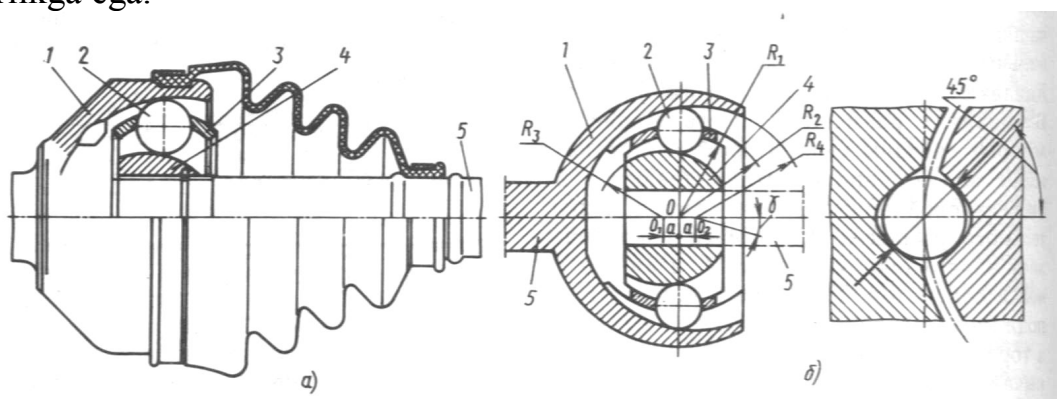
sharchali kardan sharniri:

1 va 5 –yarim o'qlar; 2 va 4-ariqchalar; 3- yetakchi sharchalar;

6- markaziy sharcha; 7 va 8 - shpilka;

Birfilbd turdagi olti sharikli kardan sharniri old yuritmalı avtomobillarda «Matiz, Tiko, Neksiya, VAZ-2108, Moskvich 2141» kulllaniladi.

Mushtcha 4 da (11.4-rasmga karang), R_1 radiusli (markazi 0) oltita arikcha sferasimon yuzali kilib uyilgan. Mushtchadagi arikchalar R_3 radiusda (« O_1 » markaz « O » markazga nisbatan « a » masofaga siljıtılğan) uyılğani sababli o'zgaruvchan chuqurlikga ega.



11.4-rasm. (Birfilbd turidagi) Olti sharikli kardan sharniri:

a – konstruksiyasi; b – sxemasi;

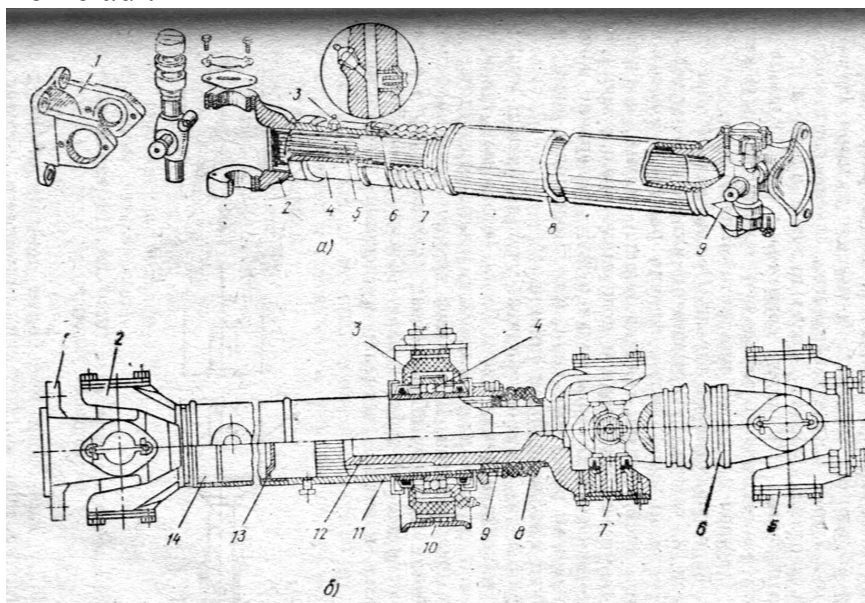
1-korpus; 2-shariklar; 3-separator; 4-mushtcha; 5-val.

Korpus 1 ning ichki yuzasi R_2 radiusli (markaz « O ») sfera shaklida bo'lib, unda xam R_4 radiusda (O_2 markaz sharnirning O markaziga nisbatan « a » masofaga siljıtılğan) o'zgaruvchan chuqurlikda oltita arikcha uyılğan. Separator 3 da shariklar 2 joylashgan bo'lib, R_1 ichki va R_2 tashki radiusli sferasimon yuzalarga ega. SHarnirning o'qlari bir chizikda yotganida, shariklar vallarning o'q chiziklariga perpendikulyar bulgan sharnirning markazidan utuvchi tekislikda joylashadi.

4. Kardanli uzatmaning shlitsali birikmasi.

Agar avtomobilda bitta kardanli uzatma urnatilsa (11.5-rasm a), kardanning old tomoniga biriktirilgan vilka 1 va 2 kardanli sharnirning bitta vilkasi uzatmalar qutisining ikkilamchi vilkasi shlitsli uchlik 5ga payvadlangan. SHlitsli uchlik kardanning shlitsli vtulkasi 4ga kiritilib, o'q buylab siljuvchi birikma xosil kiladi.

SHlitsli vitulka kardan vali 8 ning old kismiga, valning ketingi uchi esa kardan valining old kismiga va valning ketingi uchi esa shu kardan sharnirining vilkasi 9 ga payvandlangan. Rezinada tayyorlangan gilof 7 shlitsli birikmani tashki muxitdan kiradigan iflos zarrachalardan saklaydi. Bu birikmani muntazam moylash uchun moydon 3 da saklanadigan moy kiritiladi va u okib kardan trubasiga utmasligi uchun manjeta 6 mo'ljallangan. Bu turdagi kardanli uzatma MAZ avtomobillarida urnatilgan. Uzatmalar qutisi va asosiy uzatmalar orasidagi masofa katta bulgan hollarda oarlik tayanchli kardanli uzatma kullaniladi. Bu markazdan kochma kuch ta'siridagi vallarning kundalang ezilishini kamaytiradi va burama tebranishlarni kamaytirishga olib keladi.



11.5-rasm. Avtomobillarning kardanli uzatmasi:

- a- bitta valli; 1 va 2- vilkalar; 3- moydon; 4- shlitsli vtulka; 5- shlits;
6- manjeta; 7-rezinali g'ilof; 8- kardan vali; 9-sharnirning vilkasi.
b- ikkita valli: 1-flanets; 2, 7 va 5 kardan sharnirlari; 3-rezinali yostiqcha;
4- sharikli podshipnik; 6 va 14 vallar; 8- g'ilof; 9- manjeta; 10-oraliq
tayanch; 11-shlitsli vtulka; 12-shlits; 13 –tiqin.

Bu turdagi kardanli uzatmalarda valning ikkala tomonidan kardan sharniri biriktirilgan bulsa, bunday kardanli uzatma ikki yoklama uzatma deb yuritiladi. Misol tarikasida ZIL-130 avtomobilida (11.6-rasm ,b) ishlatiladigan shu turdagi kardanli uzatma kanstruksiyasi bilan tanishib chikamiz. U ikkala val, oraliq 14 va ketingi kardanli val 6 dan xamda uchta kardan sharnirlar 2, 7 va 5 dan, shuningdek oraliq tayanch 10 dan tashkil topgan. Kardanli uzatmaning oraliq tayanchi metall korpusli rezina yostikcha 3 ga joylashtirilgan sharikli podshipnik 4 dan tarkib topgan.

3. Kardanli uzatma konstruksiyasining ishlash jarayoni

Kardanli uzatmaning vallari 14 va 6 yupqa devorli po'lat trubalardan tayyorlangan. Oraliq kardan valining uchlariga kardanli sharnir xosil qiluvchi ikkita 2 va 7 vilkalar payvandlangan. SHlitsli sirpancha uchlik 12 shlitsli vtulka 11 ichiga joylashgan. Bu sirpanuvchi shlitsli birikma kardan valining uzayishi va

kiskarishini ta'minlab orka kuprikning holatini barkarorlashtirib turadi. Oraliq val 14 ning old uchidagi vilkasi 2 uzatmalar qutisining ikkilamchi validagi flanets 1 ga tutashgan vilka bilan sharnir ravishda boglangan. Valning ketingi kismi oraliq tayanchni tashkil kiluvchi sharikli podshipnik 4ga utkazilgan sharikli podshipnik oraliq tayanch 10 ning rezina yostikchasi 3ga urnatilgan bo'lib, bo'larning jami ko'ndalang joylashgan ramaga maxkamlanadi. Podshipnik ikki tomondan salʼnikli qopqoqlar bilan yopilgan. SHlitsli birikmaning kamrok yeyilishi uchun va ishlash muddatini oshirish maksadida uning ichiga bosim ostida moy tuldirladi. Undagi moy truba ichidan sizib ketmasligi uchun tiqin 13 va manjeta 9 mo'ljallangan. SHuningdek, shlitsli birikmada moy ifloslanmasligini ko'zda tutib rezinadan yasalgan g'ilof 8 yordamida tashki muxitdan muxofazalanadi. Yengil avtomobillarda shlitsli birikma, ko'pincha, uzatmalar qutisining uzaytirgichida joylashtirilib, u karterdagi moy bilan moylanadi. Kardanli uzaytmaning silkinmasdan aylanishini ta'minlash maqsadida u muvozanatlashtirilgan bo'lishi lozim. Aks holda vilkaga ta'sir etuvchi ko'ndalang yo'nalishdagi kuchlar burilma tebranishlarni vujudga keltiradi. Bu holat kardanli sharnirlarning tez aylanishiga sabab bo'ladi. SHu sababdan kardan valning uchlariga muvozanatlantiruvchi plastinalar payvandlanadi. Ba'zan muvozanatlashtirish jarayoni kardanli sharnir podshipnigining kopkogi tagiga maxsus plastinalar kuyish bilan bajariladi. Undan tashkari podshipnikning tayanch korpusi 10 ichidagi rezinadan yasalgan yostikcha 3 o'rnatilishi ham kardanli uzatmada xosil bo'ladigan ko'ndalang tebranishlarni qisman so'ndiradi.

Nazorat savollari.

1. Kardanli uzatmaning vazifasini ayting?
2. Kardan uzatmasini turlari, umumiy tuzilishi tushuntiring?
3. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan va bir xil bo'lmagan kardan sharnirlari tushuntiring?
4. Kardanli uzatma konstruktsiyasining ishlash jarayoni ayting?
5. Kardanli uzatmaning shlitsali birikmasi qanday tuzilgan?
6. Veys turidagi kardan uzatmasini tushuntiring?
7. Elastik kardan uzatmasini tushuntiring?

14-Mavzu: Asosiy uzatma. Differentsial va yarim o'qlar.

Reja.

1. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari.
2. Konussimon va gipoidli asosiy uzatmaning farqi va afzalliklari.
3. Asosiy uzatma konstruktsiyasi va tuzilishi va ishlashi jarayoni.
4. Differentsial va yarim o'qlarning vazifasi, turlari, tuzilishi.
5. Differentsial konstruktsiyaning ishlash jarayoni.
6. Yarim o'qlarning turlari, o'rnatilishi, ularning sxemasi.
7. Avtomobilning yurish qismining vazifasi, turlari, tuzilishi.

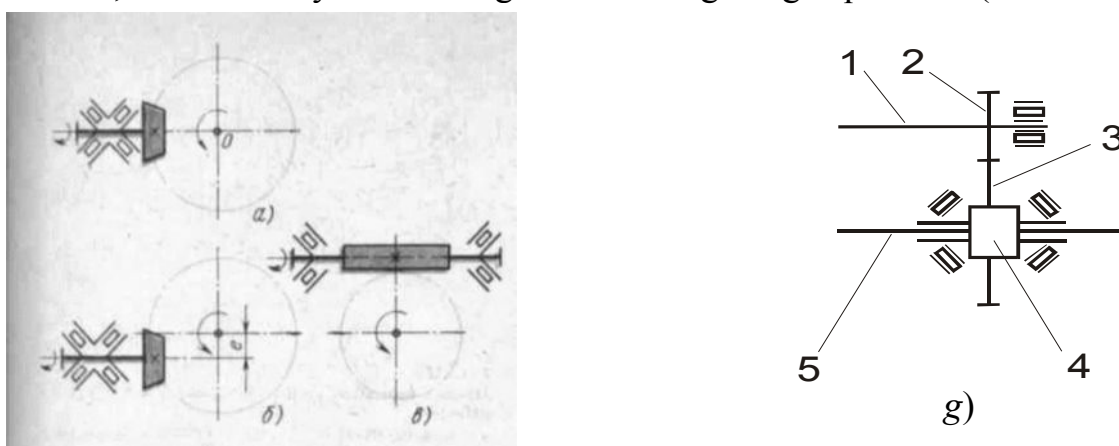
Tayanch so'z va iboralar. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari,

konussimon va gipoidli asosiy uzatmaning farqi va afzalliklari, asosiy uzatma konstruktsiyasi va tuzilishi va ishlashi jarayoni. differentsial va yarim o'qlarning vazifasi, turlari, tuzilishi, differentsial konstruktsiyaning ishlash jarayoni, yarim o'qlarning turlari, o'rnatilishi, ularning sxemasi.

1. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari.

Asosiy uzatmaning vazifasi va turlari. Zamonaviy avtomobillarda o'lchamlari va massasi nisbatan katta bo'lmagan, tezyurarligi hisobiga yuqori quvvat xosil qiladigan dvigatellar qo'llanilmokda. Biroq shunga qaramay bu dvigatellar vallarida xosil bo'ladigan burovchi moment (agar bu momentni o'zgartirmasdan to'g'ridan-to'g'ri avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatilsa) avtomobilning turli yul sharoitlarida yura olishiga yetarli emas. Avtomobilning harakatlanishi uchun uning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni oshirish qisman uzatmalar qutisi yordamida bajarilishini yuqorida aytib utilgan. Lekin, avtomobil ish mobaynida ko'p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to'g'ri uzatmada harakatlanadi. Demak, to'g'ri uzatmada, dvigatel validagi burovchi moment o'zgarmasdan, ya'ni avtomobilning yura olishga yetarli bo'lmagan holda yetakchi g'ildiraklarga uzatilgan bo'lar edi. SHu sababli avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni (aylanishlar chastotasini kamaytirish xisobiga) zarur miqdorga oshirish uchun transmissiyaga asosiy uzatma kiritiladi.

Asosiy uzatma tishli g'ildiraklarining yetakchisi kichik diametrli yetaklanuvchisi esa, katta diametrli qilib yasalgani uchun yarim o'qlarning aylanishlar chastotasi (uzatish soni u ga qarab) kardan valning aylanishlar chastotasiga karaganda kam bo'ladi. Yarim o'qlarning va u bilan bog'liq bulgan yetakchi g'ildiraklarning aylanishlar chastotasi kardan val aylanishlar chastotasiga nisbatan kancha kam bo'lsa, ulardagi burovchi moment shuncha ko'p bo'ladi. Demak, yetakchi g'ildiraklardagi burovchi momentning, kardan valnikiga nisbatan, ortishi asosiy uzatmaning uzatish soniga bog'liq bo'ladi (12.1-rasm).



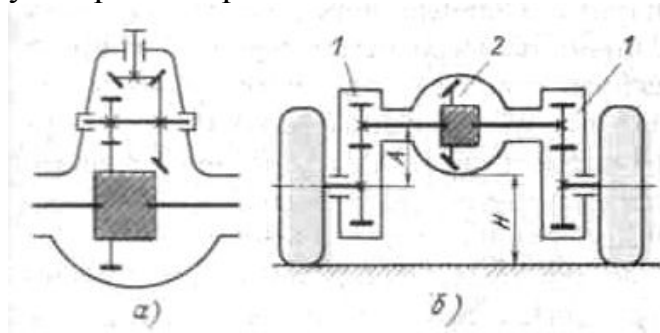
12.1-rasm Yakka asosiy uzatmalar sxemasi:

a – konussimon; b – gipoidli; v – chervyakli; g – tsilindrik;

1 – uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali; 2 – asosiy uzatmaning tsilindrik shesternyasi; 3 – asosiy uzatmaning tsilindrik tishli gildirag'i; 4 – differentsial; 5 – g'ildirakning yuritma vali

Asosiy uzatmaning uzatish soni asosan dvigatelning quvvatiga va tezyurarligiga shuningdek, avtomobilning massasi va kanday ishga mo'ljallanganligiga bog'liq bo'lib, u yuk avtomobillarida 6,5...9,0; yengil avtomobillarda esa 3,5...5,5 oralig'ida bo'ladi.

Asosiy uzatmalar, ilashishdagi tishli g'ildiraklarning soniga qarab yakka yoki qo'shaloq bulishi mumkin.



12.2-rasm. Qo'shaloq asosiy uzatmalarning turlari:

a-yaxlit joylashgan markaziy uzatma;

b-ikki qismga bo'lingan - ajratilgan uzatma;

1-tsilindrik g'ildirak uzatma; 2-konussimon markaziy uzatma.

Yakka uzatma bir juft tishli g'ildirakdan, qo'shaloq uzatma esa ikki juft tishli g'ildiraklardan iborat. Yakka uzatmalar o'z navbatida tsilindrik, konussimon, gipoidli yoki chervyakli bo'lishi mumkin. (12.1-rasm) Qo'shaloq uzatmalar esa odatda bir juft konussimon va bir juft tsilindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, ular o'z navbatida ko'prik o'rtasida yaxlit joylashgan –markaziy uzatma (12.2-rasm, a) yoki ikki qismga bo'lingan, ajratilgan uzatma (12.2-rasm,b) bo'lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko'pincha yengil yoki o'rta yuk avtomobillarida qo'llaniladi. Dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmal bo'lgan yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, VAZ-2108) tsilindrik uzatmalar qo'llanilmoqda.

2. Konussimon va gipoidli asosiy uzatmaning farqi va afzalliklari.

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o'ziga xos xususiyatlari (12.1- rasm a,) val tayanchlariga o'zaro perpendikulyar bo'lgan uchta yuzada katta kuchlarni ta'sir etshidir. Bu kuchlar ta'sirida tishli g'ildiraklarning vallari o'qi bo'ylab siljishga intiladi. Bundan tashqari yetakchi tishli g'ildiraklarning tayanch podshipniklari valning bir tomonida joylashganligi, uzatmaning ishlashida tishlarga ta'sir etuvchi kuchlarning notekis taqsimlanishiga, bu esa qo'shimcha dinamik kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Konussimon asosiy uzatmaning uzoq muddat ishlashi uchun tishlarning boshlang'ich konus uchlari (vershina) 0 nuqtada bo'lgan holda ularning ilashishi talab etilgan aniqlikda bulishi shart. Boshlang'ich konus uchlari siljishi uzatmaning ishlash sharoitini tez yomonlashtirib yeyilishini tezlashtiradi va shovqinini oshiradi. Tishli g'ildiraklarning aniq ilashishini shuning bilan ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida ularning podshipniklari oldindan tig'izlab o'rnatiladi va karterining bikrligi oshiriladi. Bundan tashqari o'tuvchanligi yuqori bo'lgan yengil avtomobillarda shuningdek yuk avtomobillarida qo'llanilgan konussimon yoki gipoidli uzatmalarda, katta yuklanishda ishlaganda, ilashishining aniqligini saqlash

maqsadida yetakchi tishli g'ildirak valiga va yetaklanuvchi tishli g'ildirakka qo'shimcha tayanchlar ishlanadi.

Gipoidli asosiy uzatmada yetakchi va yetaklanuvchi tishli g'ildiraklarning o'qlari o'zaro kesishmay, bir-biriga nisbatan ma'lum masofaga (e) siljirilgan (12.1-rasm,b). O'qlarining bir-biriga nisbatan bunday joylanishi kardanli uzatmaning orqa uchini pastroq tushiradi, bu esa o'z navbatida avtomobilning og'irlik markazini pasaytirib, uning turg'unligini oshiradi. Bundan tashqari gipoidli uzatmada tishlarning spiral burchagi katta bo'lgani uchun, ularning uzunligi xam katta bo'lib, bir vaqtda ilashib turgan tishlarning soni konussimon tishlarinikiga qaraganda ko'p bo'lib, ilashib turgan tishlarning har biriga to'g'ri keladigan yukni kamaytiradi. Uzatish soni va yetaklanuvchi tishli g'ildirak diametri bir xil bo'lgan, ikki xil uzatmalarni taqqoslanganda gipoidli uzatmada yetakchi tishli g'ildirakning diametri konussimon uzatmadagi yetakchi tishli g'ildiraknikiga qaraganda kattaroq ya'ni bikrligi yuqoriroq bo'ladi. Bo'larning barchasi gipoidli uzatmaning afzalligi xisoblanib, uning mustaxkamligini va uzoq muddat ishonchli shovqinsiz, ravon ishlashini ta'minlaydi.

Uzatmaning kamchiliklari: g'ildirak tishlarining spiral burchagi katta bo'lganligi tufayli tish sirtlari o'zaro sirpanib ishlaydi, natijada ular nisbatan tez yoyiladi; yoyilishni oldini olish uchun sirpanib ishlayotgan tish sirtlarida mustaxkam moy qatlami xosil qiladigan maxsus gipoid moydan foydalanish kerak. Bundan tashqari, bu uzatmaning tishli g'ildiraklarini tayyorlash nisbatan qiyin, ularni yig'ishning aniqlik darajasi yuqori, chunki kichik noaniqlikning ta'siri tez seziladi. Lekin shunga qaramay bu kamchiliklar gipoidli uzatmaning afzalliklariga xech qanday zarar yetkazmaydi.

TSilindrik asosiy uzatma, dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmal yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, VAZ-2108) qo'llaniladi. Bunday uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy xisoblangan karterda joylashtiriladi (12.1-rasm). Uzatmaning yetakchi tishli g'ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi valining orqa uchiga maxkamlanadi yoki u bilan birgalikda yaxlit ishlanadi. Uzatmani shovqinsiz ishlashini ta'minlash maqsadida ko'pincha g'ildiraklar qiya tishli bo'ladi va uning uzatish soni 3,5...4,2 oralig'ida tanlanadi. Juft g'ildirakning rovon ishlashi uchun yetakchi g'ildirakning tishlar soni o'ntadan kam olinmaydi. Aks holda ya'ni uzatishlar soni katta bo'lganda yetaklanuvchi tishli g'ildirakning o'lchamlari kattalashib, uzatma karteri bilan yo'l orasidagi masofa (yo'l tirqishi) kichiklashadi, ishlashida shovqin ortadi. TSilindrik juftlikning f.i.k. 0,98 dan kam emas.

Ko'prik o'rtasida yaxlit joylashgan markaziy qo'shaloq asosiy uzatmalar (12.2-rasm,a) katta va ayrim o'rta yuk avtomobillarida (ZIL-130, KamAZ-5320) qo'llaniladi. Bunday uzatmalar bir juft konussimon va bir juft tsilindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, avtomobil yetakchi ko'prigining o'rta qismida karterga joylashtiriladi.

Ikki qismga ajratilgan asosiy uzatmalar (12.2-rasm,b) asosan katta yuk avtomobillarida (MAZ, BelAZ), shuningdek katta uzunlikka ega avtobuslarda (LAZ, Mercedes) shuningdek, ayrim yengil o'tag'on avtomobillarda (UAZ-469) qo'llaniladi. Asosiy uzatmani bunday ikki qismga, ya'ni markaziy 2 va g'ildirak 1 uzatmalarga bo'linishi yarim o'qlar bilan differentsialga tushadigan yuklarni

kamaytiradi. Chunki yarim o'qlar va differentsialdan uzatiladigan burovchi momentning qiymati uzatmaning ko'prik o'rtasida joylashgan qismi, konussimon juftlikning 2 uzatish soniga yarasha oshiriladi xolos. Burovchi momentning qolgan qiymatini g'ildirak uzatmada 1 kattalashtirildi. Bundan tashqari ko'prikning o'rta qismidagi markaziy uzatma, faqat bir juft tishli g'ildiraklardan tashkil topganligi uchun, ixcham. Bu esa o'z navbatida ko'prik bilan yo'l orasidagi masofa N ni (klirens) kattalashtirib, avtomobilning yomon yo'llarda va yo'lsiz joylarda o'tuvchanligini oshiradi.

CHervyakli asosiy uzatmalar tishli g'ildirakli uzatmalardan o'zining ixchamligi va shovqinsiz ishlashi bilan farqlanadi. Ammo bu uzatmaning f.i.k. konusli va gipoidli uzatmalarga nisbatan kichik va uni tayyorlashda qimmat metall (bronza) ishlatilganligi sababli avtomobillarda deyarli qo'llanilmaydi.

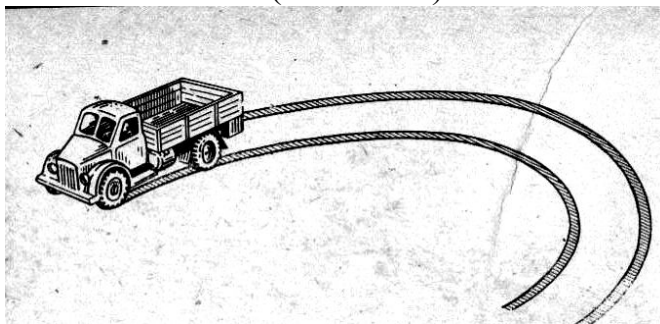
3. Asosiy uzatma konstruksiyasi va tuzilishi va ishlashi jarayoni.

Gipoidli asosiy uzatma. Bunday uzatmalar, dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan barcha yengil avtomobillarda, shuningdek ayrim yuk avtomobillarida (GAZ-53A) qo'llaniladi. Misol tariqasida Damas avtomobilining asosiy uzatmasini ko'ramiz (12.1- rasm, b). Uzatish soni 5,125 bo'lgan bunday uzatmada val bilan birga yasalgan yetakchi tishli g'ildirakning o'qi yetaklanuvchi g'ildirakning o'qiga nisbatan 31,75 mm pastrok siljirilgan. Yetakchi tishli g'ildirakning vali uzatma karterida ikkita konussimon rolikli podshipniklarda o'rnatilgan. Podshipniklarning oralig'iga keruvchi vtulka o'rnatilgan. Keruvchi vtulkaning o'ziga xos xususiyati bo'lib uzatmani yig'ish vaqtida podshipniklarni gayka bilan tortilganda, ma'lum elastiklik xususiyatiga ega bo'lgan keruvchi vtulka, o'rta qismida tashqi diametri tomon deformatsiyalanadi. Buning natijasida podshipniklarning doimo ma'lum darajada tig'iz holda qisilib turishi ta'minlanadi va valni o'q bo'ylab siljishiga imkon bermaydi. Yetaklanuvchi tishli g'ildirak differentsial qutisiga boltlar bilan biriktirilgan. Differentsial qutisi esa ikkita konussimon rolikli podshipniklarda uzatma karteriga qopqoqlar yordamida boltlar bilan maxkamlangan. Bu rolikli podshipniklarning dastlabki tig'izligini gaykalar bilan rostlanadi. Yetakchi tishli g'ildirakning yetaklanuvchiga nisbatan to'g'ri turish holati rostlovchi halqa bilan bajariladi. Yig'ilgan asosiy uzatma karteri bilan birgalikda yetakchi ko'prikning karteriga o'rnatiladi va boltlar bilan qotiriladi.

TSilindrik asosiy uzatma. Bunday uzatmalar dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmalari yengil avtomobillarda qo'llaniladi. 12.1- rasmda Neksiya avtomobilining asosiy uzatmasi ko'rsatilgan. Uzatmalar soni 3,94 bo'lgan bir juft qiya tishli g'ildiraklardan tashkil topgan asosiy uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy karterda joylashtirilgan. Uzatmaning tishli kichik g'ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi vali bilan birgalikda yaxlit ishlanib karterda bir tomonda tsilindrik rolikli va ikkinchi tomonda sharikli podshipniklarda o'rnatilgan. Uzatmaning tishli katta g'ildiragi differentsial qutisiga boltlar bilan qotirilgan. Differentsial qutisi, konussimon rolikli podshipniklarda bir tomoni bilan ishlash muftasi karteriga ikkinchi tomoni bilan esa uzatmalar qutisi karteriga o'rnatilgan. Bu podshipniklar qiya tishli g'ildiraklar ilashishidan vujudga keladigan o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni o'ziga qabul qiladi.

4. Differentsial va yarim o'qlarning vazifasi, turlari, tuzilishi.

Differentsial kuch uzatmaning mexanizmi bo'lib avtomobil tekis va ravon yo'llarda harakatlanganda buruvchi momentni yarim o'qlar orqali yetakchi g'ildiraklarga teng taqsimlab berish hamda avtomobil harakatlanib burilganda va yo'lining notekis joylaridan yurganda yetakchi g'ildiraklarning har-xil burchakli tezlikda aylanishganda imkon beradi (12.3-rasm).



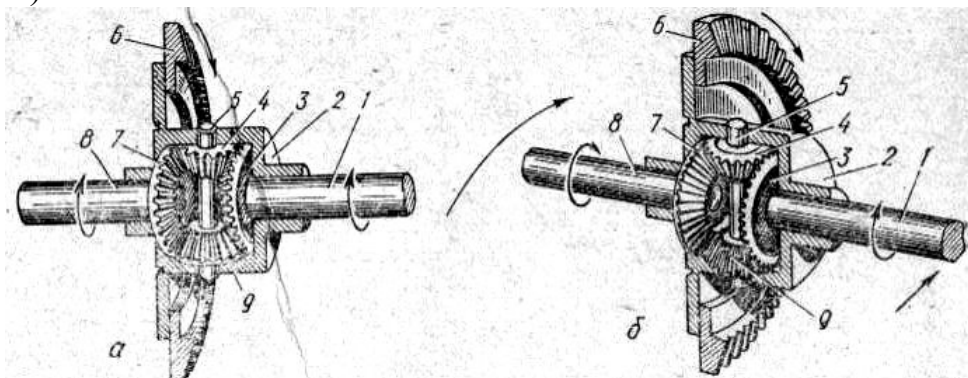
12.3-rasm. Avtomobilning burilish sxemasi

Differentsiallar vazifasiga ko'ra g'ildiraklaroro simmetrik o'qlarga turlarga bo'linadi. Differentsiallar yetakchi ketingi ko'priknining o'rtasidagi karter ichiga o'rnatilgan bo'ladi yoki oldingi ko'priknining yetakchi bo'lsa ko'priknining o'ng tomonga bir oz siljigan karteri ichiga o'rnatilgan bo'ladi.

Avtomobillarda uch yoki to'rtta ko'priknining bo'lsa oraliq ko'priknining karterlarga ham differentsial o'rnatiladi.

5. Differentsial konstruktsiyaning ishlash jarayoni.

Differentsial qutidan iborat bo'lib, uning ichiga satelitlar kichik konussimon (shesterniyalar) barmoqda yoki kristovinada o'rnatilgan bo'ladi. Satelitlar yarim o'qlarning shesterniyalari bilan tishlashgan bo'ladi. Yuk avtomobillarida va avtoulavlarda satelitlar soni uchta, o'rta yengil avtomobillarida esa ikkita bo'ladi (12.4-rasm).



12.4- chizma Differentsialning ishlashi.

1 va 8 yarim o'qlar; 7 differentsial qutisi. 2 va 9 yarim o'q shesterniyalari;
4 va 9 satelitlar; 5- kichik krestovina.

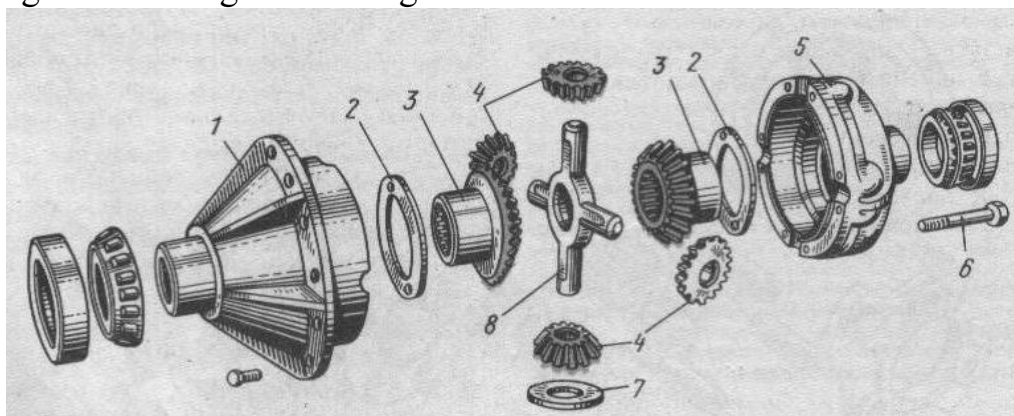
Differentsialning qutisi konussimon g'altakli ikkita podshipnikda aylanadi, unga asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shisteriniyasi mahkamlangan.

Avtomobil to'g'ri va tekis yo'lda harakatlanayotganda satalitlar o'z o'qlari atrofida aylanmaydi, chunki bunda yarim o'qlarning shesterniyalari bir hil qarshilik ko'rsatadi. Bu holda yetakchi g'ildiraklar bir hil burchak tezlikda aylanadi. Avtomobil burulganda ichki g'ildirak yarim o'qining shesterniyalar tashqi g'ildiraklariga nisbatan kattaroq qarshilik ko'rsatadi. SHu sababli satalitlar va ichki g'ildirak yarim o'qining shesterniyasi bo'ylab aylana boshlaydi va shu bilan tashqi g'ildirak yarim o'qining shesterniyasini katta burchak tezligida aylanishga majbur etadi.

Natijada ichki g'ildiraklarning aylanishlar soni kamayib tashqi g'ildiraklar aylanishi ko'payishi hisobiga harakatlanayotgan avtomobil harakat yo'nalishini o'zgartirib chapga yoki o'nga buruladi.

Konus shesterniyali g'ildiraklar simmetrik differentsialning shakli va xususiyatlari.Hozirgi vaqtda deyarli hamma avtomobillarda g'ildiraklari differentsial o'rnatilgan bo'lib ularda asosan konussimon shesterniyali differentsiallar qo'llanilgan.

Avtomobillarda konussimon shesterniyalar differentsial keng tarqalgan bo'lib (12.5- rasm), u yarim o'qlar 6 va 8 shesterniyalari 4 va 5, satellitlar 2 va 7, barmoq 3, differentsial qutisi 1 dan tuzilgan. Bunday avtomobillarda satellitlar soni yuk avtomobillari va avtobuslarda 3 ta yoki 4 ta, yengil avtomobillarda esa 2 ta bo'ladi. Satellitlar krestovinaning tsilindrik barmoqlari 3 ga erkin o'rnatilgan. Krestovinaning satellitlar bilan yig'ilgan holda barmoqlar orqali differentsial qutisining devorlaridagi teshikchaga kiritiladi.



12.5-chizma Konus shesterniyali g'ildiraklararo simmetrik differentsialning shakli.

Avtomobil o'ngga burilganda uning ichki g'ildiragi bilan yo'l orasidagi ishqalanish katta bo'lgani sababli tashqi g'ildirakka nisbatan kam yo'l bosib o'tadi. Satellitlar 2 va 7 oz o'qi atrofida aylanib, ikkinchi yarim o'q shesterniyasi 5 ni kamroq moment bilan tezroq aylantiradi, natijada tashqi g'ildirak tezroq aylanib ko'p yo'l bosadi.

G'ildiraklararo simmetrik differentsial burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga teng taqsimlab beradi. Lekin bunday taqsimlanish avtomobilning dinamik sifati va utuvchanligiga salbiy tasir ko'rsatadi. Masalan yetakchi g'ildiraklarning bittasi taygaladigan yo'l shaxobchasiga tushib qoldi, ikkinchi g'ildirak sirti qattiq yo'l shaxobchasiga tushib qoldi desak, g'ildiraklardagi burovchi momentlar bir xil bo'ladi. Natijada g'ildiraklardagi burovchi

momentlarning yigindisi yo'l qarshiligini yenga olmasdan avtomobil o'z o'rnidan jilmaydi va sirpanchiq yo'lda shahobchasidagi g'ildirak shataksirab o'z o'rnida aylanaveradi, hamda qattiq yo'l shahobchasidagi g'ildirak esa yo'l qarshiligini yenga olmay o'z o'rnida qimirlamay turaveradi. Bunday qo'shilish uchun yarim o'q shesterniyalari differentsial qo'shilishiga qattiq biriktirish lozim. (differentsialni blokirovkılanadi).

O'qlararo differentsiallarning shakli va xususiyatlari.

O'qlararo differentsial asosan g'ildirak formulasi. (6x4) va (6x6) bo'lgan ust ko'priqli o'tagan avtomobillarda ishlatiladi. Birinchi turdagi avtomobilga KamAZ 5320 va ikkinchi turdagi avtomobillarga ZIL-133GYa hamda KrAZ avtomobili kiradi. Tekis bo'lmagan yo'llarda o'rta va ketingi yetakchi ko'priklardagi g'ildiraklar yo'l sirti bilan har-xil ilashib har-xil yo'l bosib o'tish mumkin. O'qlararo differentsialning shakli 12.2-rasmda keltirilgan. Bunda ikkita orqa ko'priklari yetakchi va shunga ko'ra uzatmalar kiritisidan burovchi moment o'rta yetakchi ko'priikka uzatilishi mo'ljallangan.

Sattelit 7 krestovinasini o'qlararo differentsial yetakchi vali 3 ga biriktirilgan.

Sattelitlar bilan shesterniyalar bilan ilashgan. O'ng tomondagi konussimon shesteriniya 6 tsilindrsimon shesteriniya 8 bilan birga tayyorlangan, chap tomondagi konussimon shesteriniya 6 tsilindrsimon shesteriniya 1 bilan birga tayyorlangan. SHesteriniya 8 o'rta ko'prikning yetakchi valini ikkiga o'rnatilgan shesteriniya 10 bilan ilashgan. SHesteriniya 1 orqa ko'prikning yetakchi vali 4 ga o'rnatilgan shesteriniya 5 bilan ilashgan.

Avtomobil tekis yo'lda yurganda o'rta va orqa yetakchi ko'prikning g'ildiraklari bir hil tezlikda aylanadi.

Krestovina satellitlari va konusli shesterniyalar 1 butun bo'lib 1 ga aylanadi.

Burovchi moment yetakchi 2 ta ko'priikka teng taqsimlanadi.

Avtomobil yo'lda yurganda oraliq va ketingi ko'priqli g'ildiraklari har xil tezlikda aylangani uchun, g'ildiraklarga bog'liq bo'lgan yon konusli shesteriniya boshqasiga qaraganda sekin aylanadi. Bu sekin aylanayotgan shesteriniya bo'ylab harakatlanishga olib keladi. Satellitlarni o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida 2 chi yon shesteriniyaning shunga ko'ra g'ildirakning aylanish tezligi oshadi.

O'z-o'zidan blokirovkalovchi differentsialning tuzilishi va ishlashi.

O'rta ko'prikning yetakchi konussimon shesteriniyasining flanetsiga maxkamlangan mustaqil qutida blokirovkalash mexanizmi burovchi momentni o'rta va ketingi yetakchi ko'priklar orasida teng taqsimlash va differentsiyalash majburan blokirovkalash uchun mo'ljallangan (12.2-rasmga qarang.) Tishli shesteriniya 8 shesteriniya 10 bilan va shesteriniya 1 shesteriniya 5 bilan har doim ilashib turadi. SHesteriniya 8 da tashqi tishlar bo'lib, u bilan tishli mufta 9 ilashadi.

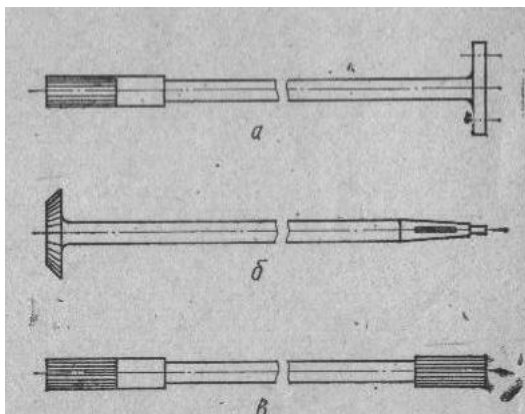
Tishli mufta 9 ni ayri yordamida chapga surganimizda u shesteriniya 8 bilan ilashadi. SHesteriniya 8 esa differentsialning bikirlash jarayoni hosil bo'ladi. Bikirlash mexanizmini chapga tushirish orqali siqilgan havo jo'mragi orqali yurutuvchi mexanizmga boradi va ayirini suradi.

Haydovchi avtomobilni sirpanchiq va nam tuproqli yo'llarda haydayotganda ehtiyot o'rta yetakchi ko'prikning yetakchi g'ildirakalaridan birining shataksirasini bartaraf etish maqsadida bikirlash mexanizmi ayirish dasta yordamida ishga tushiriladi.

Differentsialni majburiy blokirovkalash, avtomobil sirpanchiq va ho'l yo'llarda harakatlanayotganda bajariladi.

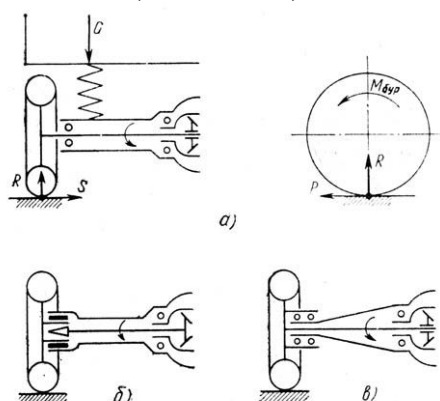
6. Yarim o'qlarning turlari, o'rnatilishi, ularning sxemasi.

Yarim o'qlar burovchi momentni differentsialdan yetakchi g'ildiraklarga uzatish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari har bir yarim o'q g'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar ta'sirida hosil bo'gan eguvchi moment ta'sirida bo'ladi (12.6-rasm).



12.6-rasm. Avtomobillarning yarim o'qlari

Eguvchi momentlar avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga ta'sir etadigan quyidagi kuchlardan hosil bo'ladi. (12.7-rasm)



12.6-rasm. Yarim o'qlarning orqa ko'prikda joylanish usullari
a – yarim yuksizlantirilgan, b – $\frac{3}{4}$ qismi yuksizlantirilgan,
v – to'la yuksizlantirilgan

1) Tik yo'nalishda g'ildirak markaziga yo'nalgan radial kuch – R (avtomobil og'irligini G dan hosil bo'lgan reaksiya kuchi)

2) Avtomobilning yetakchi g'ildiraklari aytilganda hosil bo'gan tortuvchi kuch – R

3) Burilmadagi markazdan qochma va yo'lning qiyaligidan hosil bo'lgan yonaki kuchlar – S

Yarim o'qning tashqi uchidan podshipniklarini yetakchi ko'prikning yonchasiga joylashtirish usulini tanlash yo'li bilan podshipnikka ta'sir etuvchi eguvchi momentlarning ta'sirini to'la yoki qisman yuksizlantirish mumkin. Har bir

yarim o'qning ichki shlitsali konussimon shestrinya o'tkazilgan bo'lib u differensial qutisi ichiga joylangan. Yarim o'qning tashqi uchiga flyana qilingan bo'lib u shpilkalar yordamida g'ildirak cho'nchagiga mahkamlangan burovchi moment yarim o'qdan yetakchi g'ildirak cho'ntagiga podshipnik orqali yuboriladi.

Podshipniklarni o'rnatilishi usuliga qarab yarim o'qlar yarim yuksizlantrilgan 4/3 qismi yuksizlantrilgan va to'la yuksizlantrilgan bo'linadi.

Yarim o'qning tashqi uchida podshipnik yetakchi ko'prik g'ilofning yoniga joylashsa, bu yarim yuksizlantirilgan yarim o'q deb ataladi. Bu turdagi yarim o'qqa – R, P va S kuchlarida hosil bo'lgan burovchi momentlar ta'sir qiladi.

Bu yarim o'qlar yengil va kam yuk ko'taruvchi yuk avtomobillarida qo'llaniladi.

Yarim o'qning tashqi uchi yetakchi g'ildirakning gupchasiga mahkamlanib gupchasiga o'zi esa ko'prik g'ilofining kerilgan yoniga podshipnikda o'rnatilgan bo'lsa, buni 4/3 qismi yuksizlantrilgan yarim o'qlar deb ataladi (12.6 chizma, b). Bunda eguvchi momentning ko'p qismi podshipnik orqali g'ilofga o'tkazilib, oz qismi yarim o'qqa ta'sir qiladi. Bu turdagi yarim o'qlar asosan yuqori sinfli yengil avtomobillarga o'rnatilgan. Yarim o'qning tashqi uchi yetakchi g'ildirakning gupchagi bilan tutashgan, gupchak esa yetakchi ko'prik g'ilofiga o'tqazilgan ikkita podshipnikda yotsa, to'la yuksizlantirilgan yarim o'q deb ataladi (12.6 chizma, v). Bunda barcha kuchlar yarim o'q g'ilofiga tarqatiladi.

Bu turdagi yarim o'qlar o'rta va katta yuk avtomobillari hamda avtobuslarda keng qo'llaniladi.

Nazorat savollari.

1. Asosiy uzatmani vazifasini ayting?
2. Asosiy uzatmani turlari, tuzilishini ayting?
3. Differentsialni vazifasi, turlari va tuzilishini ayting?
4. O'qlararo differentsialni tushuntiring?
5. Yarim o'qlarni vazifasi, turlari va ishlashini ayting?

15-Mavzu. Avtomobilning yurish qismi.

Reja.

1. Ko'tarib turuvchi tizimning vazifasi va turlari. Ramaning vazifasi turlari va konstruktsiyasi.

2. Osmaning vazifasi tuzilishi va turlari. Osmaning konstruktsiyasi. Amartizatorning ishlashi va konstruktsiyasi.

3. G'ildiraklarning vazifasi va turlari. SHinaning vazifasi, turlari va o'lchamlari. 4. G'ildirakning to'g'ini gupchagi va birlashtiruvchi elementlarining tuzilishi.

5. Boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rnatilish burchaklari.

6. Kuzovning vazifasi va turlari: yengil avtomobil kuzovlari: avtobus kuzovlari: yuk avtomobil kuzovlari va kabina. Kuzovni shamollatish va isitish tizimi.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilning yurish qismining vazifasi, turlari,

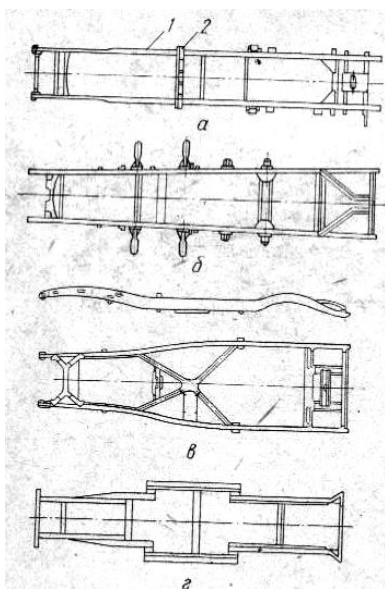
tuzilishi, ramaning vazifasi, turlari va tuzilishi, ko'priknining vazifasi, turlari va tuzilishi, ikki qismga ajraladigan va ajralmaydigan yetakchi ko'priklarining tuzilishi, yetaklovchi ko'priknining tuzilishi. Osmalar, nomustakil osmalar, mustaqil osmalar, muvozanatlovchi osma, amortizator, ko'ndalang turg'unlik stabilizatori, g'ildirak va shinalar, boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rnatilish burchaklari.

1. Ko'tarib turuvchi tizimning vazifasi va turlari. Ramaning vazifasi turlari va konstruksiyasi.

Ramanning vazifasi, tuzlari va tuzilishi.

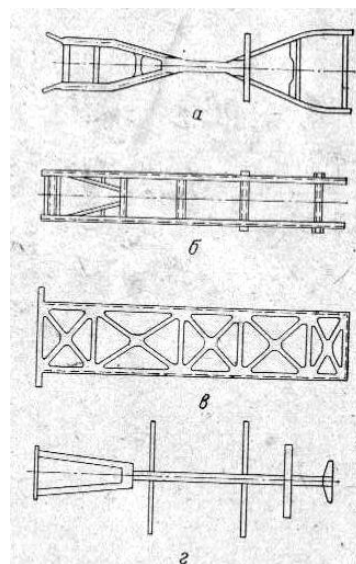
Avtomobil ramasi dvigatel oldingi va keyingi ko'priklar, kabini va kuzovlarni biki qilib o'rnatishga va ko'tarib yurishga mo'ljallangan qurilma. Ramaga dvigateldan g'ildiraklarga uzatilayotgan burovchi moment yo'lining turtki va tebranma kuchlari avtomobilga ortilgan yuk vazni va avtomobilning inertsia kuchlari ta'sir qiladi. SHuning uchun rama yetarligicha mustahkam va puxta bolishi to'lishishi yengil avtomobil va avtobuslarda rama bo'lmaydi, rama vazifasini kuzof bajaradi.

Yuk avtomobillarida lonjeronli rama ishlatildi. lonjeronli rama bo'ylama shvellersimon bolka (lonjeron) tuzilgan. lonjeronni yuklama ko'proq tushadigan joyi kengroq qilib ishlangan. lonjeron va ko'ndalang balkalar po'latdan shtapmlash usuli bilan tayerlanadi. Ular bir biri bilan parchin mixlar yordamida biriktirilgan. Oldingi ko'ndalang balkaga cheklagich (bufer) va shatakka olish uchun ilmoqlar o'rnatilgan, orqa kundalang balkaga ham shatakka olish uchun ilmoq biriktirilgan ZOK avtomobillarining yuk ko'tarish tartibiga qarab hamda avtomobilning turiga qarab yengil (yuk avtomobillari avtobuslar) lonjeronlarini shakli turlicha bo'ladi (14.1 va 14.2-rasmlar).



12.7 chizma. Rama konstruksiyasining turlari.

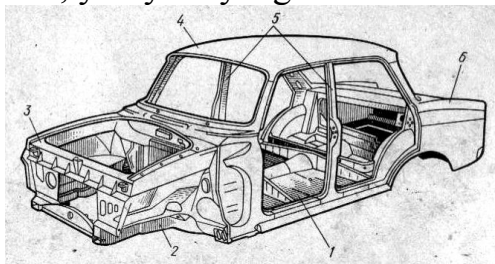
1-lonjeron, 2-ko'ndalang balka,
a-parallel lonjeronli,
b- bir uchi yaqinlashuvchi lonjeronli,
v-egilgan lonjeronli.



12.8 chizma. Rama konstruksiyasining turlari.

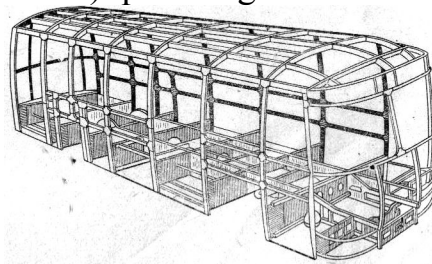
a-X-shaklidagi, b-narvon shaklidagi,
v-X-shaklidagi ko'ndalang balkali,
g-umurtqa shaklidagi

lonjeronlari parallel joylashgan (a), lonjeronlari egilgan (b), ikki pog'onali (g), umurtqali x-simon (g), narvonsimon (e), x-simon ko'ndalang to'sinli (y) va umurtqalisimonli (j) 17 chizma b da keltirilgan rama chetida ishlab chiqarilgan avtobus, yuk yoki yengil avtomobillarda (ford, shkoda) qo'llanilgan.



12.9-rasm. Yengil avtomobil kuzovining karkasi.

1-tag qism, 2-rama, 3-oldingi qism, 4-tom, 5-ustunlar, 6-orqa qismi



12.10-rasm. Avtobusning karkasli vagon tipidagi kuzovi.

Engil avtomobil kuzovlari. Yengil avtomobil kuzovlari vazifasiga ko'ra taksi, shaxsiy va poyga avtomobillariga o'rnatiladigan ixtisoslashtirilgan kuzovlarga bo'linadi.

Engil avtomobillar katta tezlikda harakatlanganda dvigatelning deyarli kuvvati havo qarshiligini yengishga sarflanadi. SHu bois zamonaviy yengil avtomobillarning kuzovlarini formasi (shakli) nafaqat estetika talablari nuqtai nazaridan balki aerodinamika talablaridan kelib chiqilgan holda loyihalanadi.

Xozirgi vaqtda (hajmi, eshiklar soni, yuqori qismining shakli va jixatlariga ko'ra) keng tarqalgan quyidagi turdagi yengil avtomobil kuzovlari mavjud:

SEDAN-uch xajmli, usti yopiq 2 yoki 4 yonbosh eshikli yo'lovchi kuzovi (NEKSIYA, GAZ-24 «Volga»)

KUPE- ikki yoki uch xajmli, usti yopiq 2 ta yonbosh eshikli, orqa o'rindiqlarining o'lchamlari siqiq yo'lovchi kuzovi. (ZAZ-968 «ZAPOROJETS»).

XARDTOP – SEDAN – yonbosh oynalari tushirilganda yonbosh o'rta ustunchasi yo'q yengil avtomobilning sedan kuzovi.

XARDTOP-KUPE - yonbosh oynalari tushirilganda yonbosh o'rta ustunchasi yo'q, yengil avtomobilning kupe kuzovi.

FASTBEK – ikki hajmli, 2 ta yoki 4 ta eshikli va tomi orqaga ravon, bir tekis tushirilgan yo'lovchi kuzovi. (AZLK-2141 «Moskvich»)

KOMBI – ikki hajmli, orqa eshikli va yo'lovchi yoki yuk (orqa o'rindiqlar tashlanadigan) tashish uchun mo'ljallangan yo'lovchi kuzovi. (IJ-21251)

LIMUZIN – uch hajmli, birinchi qator o'rindiklari oynalari ochiladigan to'siq bilan ajratilgan, usti yopiq, to'rt yonbosh eshikli, yuqori komfortabellikka ega saloni kengaytirilgan, uch qator o'rindigi bor, ba'zida o'rta qator o'rindiklari qaytariladigan yo'lovchi kuzovi (ZIL-114, ZIL-117, ZIL-4104)

UNIVERSAL – ikki hajmli, orqa eshikli, yo'lovchi salonidan maxsus tusiq bilan ajratilmagan yukxonasi bor, orqa o'rindiklar taxlanadigan yo'lovchi kuzovi (GAZ-24-02 «Volga», VAZ-2102 «Jiguli»)

FAETON – usti yumshoq taxlanadigan tentli, yonbosh oynalari olinuvchi

yo'lovchi kuzovi. (UAZ-469, LuAZ-969)

FAETON – UNIVERSAL- usti yumshoq taxlanadigan yoki olinadigan tentli va yonbosh oynasi eshik ustamasi bilan olinadigan yuk yo'lovchi kuzovi.

KABRIOLET-yumshoq taxlanuvchi tentli, yonbosh oynasi tushiriladigan yo'lovchi kuzovi.

KABRIOLET-XARDTOP - ustki bkr tomi olinib qo'yiladigan yo'lovchi kuzovi.

RODSTER – ikki o'rinli, usti ochik, taxlanadigan yumshoq tentli, orqa yukxona tomini usti ochiq holatida ikkita noqulay bo'lgan o'rindiqlik paydo bo'ladigan yo'lovchi kuzovi.

BROGAM – oldingi o'rindiklar ustki tomini ma'lum qismi ochilib yopiluvchi kombinatsiyalashgan yo'lovchi kuzovi.

LANDO – orqa qator o'rindiqlar tomini ma'lum qismi ochilib yopiluvchi kombinatsiyalashgan yo'lovchi kuzovi.

TARGA – ustki tomini o'rta qismi olinib qo'yiladigan kombinatsiyalashgan yo'lovchi kuzovi.

PIKAP – yengil avtomobil shassisidagi yuk uchun ochik platformasi va xaydovchi uchun kabinasi bor va ular bir-biridan statsionar to'siq bilan ajratilgan yuk-yo'lovchi kuzovi. (IJ – 27151)

Avtobus kuzovlari bir yoki ikki qavatli, usti yopiq va ba'zan ochiq ham bulishi mumkin.

Zamonaviy avtobuslar metallardan yasalgan vagon ko'rinishidagi usti yopiq karkasli kuzovga ega. Bu turdagi kuzovlar dvigatelni ma'qul joyga joylashtirish (kuzov ichiga, ya'ni old qismiga, orqa qismiga yoki polining tagiga), yo'lovchilarga mo'ljallangan kuzov xonasidagi joydan maqsadga muvofiq foydalanish imkonini beradi. Avtobus kuzovlarining umumiy vazni va narxi avtobusning yarim vaznini va yarmiga yaqin tannarxini tashkil etadi. Vagon turidagi kuzovlarda rama bo'lmaydi, shuning uchun barcha yuklanishlarni kuzov o'zi qabul qiladi. SHu narsani ta'kidlab o'tish kerakki, avtobusning butun agregatlari kuzovning tubiga biriktiriladi. U ko'ndalang va bo'ylama karkasli balkalardan hamda ular bilan bir butun qilib tutashgan qobirg'asimon ustunchalar kuzov qafasini tashkil qiladi va qobirga ustun uchun material sifatida po'lat va dyuralyuminiydan yasalgan har xil shakldagi o'zakdan foydalaniladi. Karkasli kuzov qafasini qobiqlash uchun list po'lat yoki alyuminiy qo'llaniladi.

SHaharda yurishga mo'ljallangan avtobus kuzovlarida ikki qator va ketma-ket qo'yilgan o'rindiqlar bo'lib, markaziy o'tish yo'li kengroq, kirish va chiqish sahni kattarak, eshiklari keng, yo'lovchilarning kirishi va chiqishi uchun zinalari pastroq qilib ishlangan. SHahar chegarasiga qatnaydigan avtobus kuzovlari shahar ichida qatnaydigan avtobus kuzovlaridan o'rinlar soni ko'pligi, kirish va chiqishga mo'ljallangan orqa va old saxnlarining ixchamligi bilan farqlanadi. SHaharlararo va turist avtobuslari o'tiradigan o'rindiklari o'ta qulaylashtirilganligi, shamollatish, isitish va radio qurilmalarining mavjudligi bilan, shuningdek, yo'lovchilar uchun ayrim yuk xonasi borligi bilan fark qiladi. CHet ellarda, ayniqsa Yevropa davlatlarida bunday avtobuslarning nogiron odamlarga mo'ljallanganlari ham ishlab chiqariladi.

Ko'priknng vazifasi turlari va tuzilishi.

Avtomobil ko'priklari osma va g'ildiraklar orasidagi ta'sir etuvchi turtki kuchlarini qabul qiluvchi avtomobil ramasidan uzatilgan og'irlik kuchini qabul qiluvchi osmalar tormoz hamda rul boshqarmasi qismlarini birlashtiruvchi va g'ildiraklar o'rnatilgan agregat vazifani bajaradi. Ko'priklar vazifasiga ko'ra yetakchi, boshqariluvchi aralash yetakchi va boshqariluvchi hamda ko'tarib yuruvchi turlarga bo'linadi. Yetakchi ko'prik etakchi g'ildiraklardan itaruvchi kuchlarni va avtomobil tormozlanganda esa tormoz kuchlarini ramaga uzatadi. U ichi bo'sh bikr balka bo'lib uning uchlariga podshinniklar o'rnatilgan podshinniklarga yetaklovchi g'ildirak gurchaklari o'rnatilgan. Ko'prik ichiga asosiy uzatma gifferensial va yarim o'qlar joylashtirilgan tuzilishi bo'yicha yetakchi ko'prik ikki qismga ajraladigan va ajralmaydigan ko'prik ikki qismga ajralmaydigan ko'prik bo'ladi.

Ikki qismga ajraladigan va ajralmaydigan yetakchi ko'priklarning tuzilishi. Ikki qismga ajraladigan yetakchi ko'priklar yengil va o'rtacha yuk ko'taradigan yuk avtomobillari hamda avtobuslarda ishlatiladi (12.11-rasm)

Bu turdagi yetakchi ko'prik kalta va uzun 3 bo'lakdan tuzilgan bo'lib, uzun bo'lagida asosiy uzatmaning quvirsimon. Yarim o'q g'iloflari 1 va 4 press yordamida kiritilgan. G'iloflarga resorlar uchun yostiqlar 5 va tormoz mexanizmining tayanch 6 diskasi mahkamlangan.



12.11-rasm. Yetakchi ko'prik turlari

a- ikki qismga ajraladigan yetakchi ko'prik; b-payvandlash va shtamplash bilan yaxshi qilib tayyorlanadigan yetakchi ko'prik; v-quymali yetakchi ko'prik.

Ajralmaydigan yetakchi ko'prik (12.11-rasm b) yengil kichik va o'rtacha yuk ko'taruvchi avtomobillarda ishlatiladi. quymali ko'prik (12.11-rasm, v) katta yuk ko'taralidigan avtomobillarda ishlatiladi.

Etaklovchi ko'prikning tuzilishi.

Etaklanuvchi ko'prik. Ko'prik balkasi qo'shtavr shaklida yasalgan uning o'rta qismi pastga egilgan. Unga dvigatelni pastroq o'rnatishga imkoniyat yaratilgan. Ko'prikning ikki uchiga shkvoren majburan kiritilgan va unga g'ildirakni burish mushti o'rnatilgan. Burish mushtida sapfa bo'lib unga g'ildirakning gupchagidagi podshipnik bilan o'rnatilgan. Aralashgan turdagi yetakchi ko'prik ham yetaklanuvchi vazifasini bajaradi. Bu ko'prikda asosiy

uzatma differentsial va yarim o'q g'ilofiga sharsimon tayanch qilingan bo'lib, unda shkvorenli barmoqdan yasangan sharsimon tayanch va burovchi mushtcha oralig'ida kardan sharniri joylashgan.

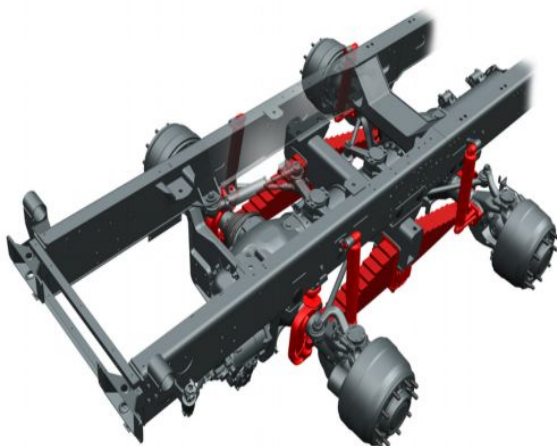
Ko'tarib turuvchi ko'prik tirkama va yarim tirkama old yuritmalı yengil avtomobillarda ishlariladi.

2. Osmaning vazifasi tuzilishi va turlari. Osmaning konstruksiyasi.

Amartizatorning ishlashi va konstruksiyasi.

Avtomobil yo'lsiz chuqurliklar va past-baland tik bo'lmagan yo'lda harakatlanayotganda g'ildiraklarga zarba va turtki kuchlar ta'sir etadi, natijada avtomobil siltanib hamda tebranib harakatlanadi. Bo'lardan saqlanish uchun avtomobil ramasi yoki kuzovi elastik elementlar (ressora, prujina, amortizator, rezina xavoli yostikcha) yordamida ko'priklarga o'rnatiladi. Bu elastik elementlar avtomobil osmasini xosil qiladi. Osmaning asosiy vazifasi avtomobilga ta'sir etuvchi o'zgaruvchan yuklanishlarni kamaytiradi, avtomobilning tebranishini so'ndiradi, xamda harakat davomida avtomobil kuzovini holatini tekis saqlab turadi. Osmalar yordamida rama yoki kuzov bilan ko'priklar yoki g'ildiraklar bevosita birlashtiriladi.

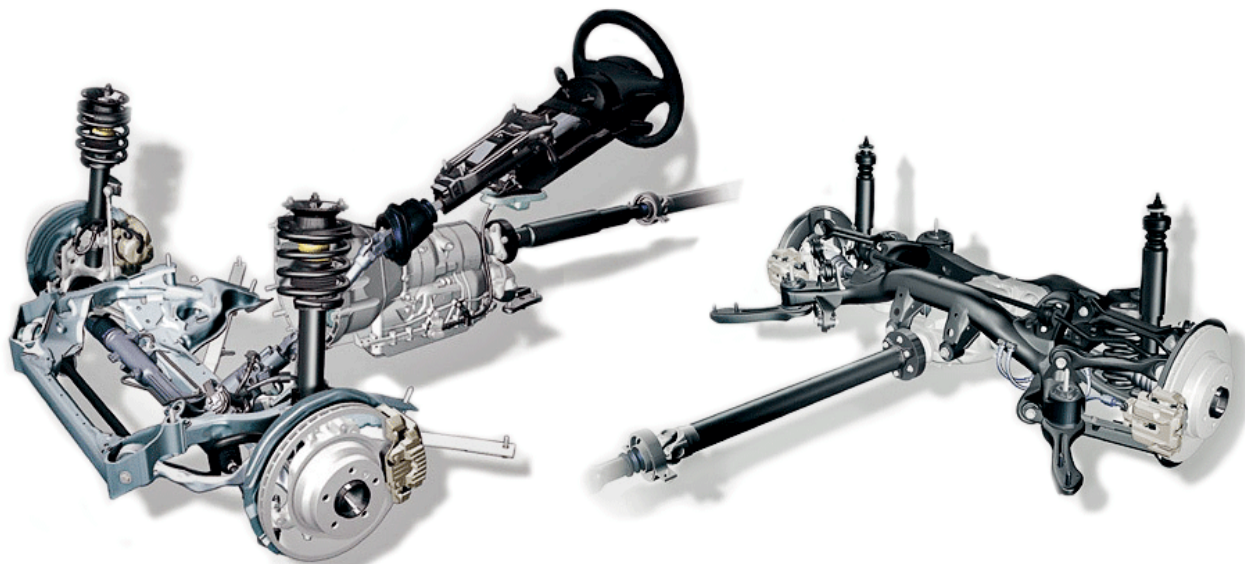
va



Osmalar avtomobilning ramasi yoki kuzovi bilan ko'priklar o'rtasida elastik aloqani doim ta'minlab g'ildirakdan uzatilgan turtki siltanish tebranishlarni so'ndiradi, hamda avtomobilni tekis harakatlanishini ta'minlaydi. Ishlash uslubiga ko'ra osmalar mustaqil va nomustakil turlarga bo'linadi.

1. Mustaqil osmaning tuzilishi, ishlashi va qo'llanishi.

Mustakil osmada chap va ung tomondagi gildariklar kuzovga richaklar yordamida ayrim-ayrim osilgan bo'lib, g'ildiraklar bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda kuzovga nisbatan tik ravishda silkinadi. Bunda bir tomondagi g'ildirakning silkinishi ikkinchi tomondagi g'ildirakda sezilmaydi. (13.1-chizma, a va b)



13.1-rasm. Mustakil osma turlari.
a-bir richagli, b-ikki teng richagli.

Mustaqil osma kinematik tuzilishiga qarab bir richagli va ikki teng richagli bo'ladi.

Bir richagli osmada g'ildirak avtomobilning buylama o'qiga nisbatan burchak osti silkinadi. Ikki teng richagli osmada g'ildirak avtomobilning bo'ylama o'qiga nisbatan muvoziy (parallel) tekislikda silkinadi.

Richaglar kuzovga sharnir yordamida biriktirilgan.

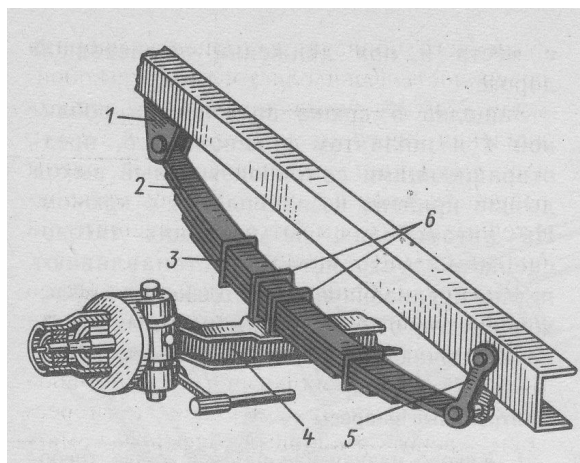
Yuklanish avtomobil massasidan kuzov va prujina orqali g'ildirakka utadi. Avtomobil notekis yo'lda yurganda prujina siqilib g'ildirakdan kuzovga o'tayotgan turtkilarni yumshatiladi. Prujina kerilganda kuzovni tebratadi va bu tebranishlarni o'z vaqtida amortizator yordamida so'ndiriladi. Bir richagli osmalar Moskvich va Jiguli rusumli yengil avtomobillarning oldingi ko'prigiga o'rnatilgan. Ikki teng richagli osmalar GAZ-24, Volga va GAZ-3109, 3110 rusumli yengil avtomobillarning oldingi ko'prigiga o'rnatilgan.

2. Nomustakil osmaning tuzilishi, ishlashi va qo'llanilishi.

Ma'lumki avtomobil notekis yo'llarda yurganda yoki har xil tezlikda harakatlanganda g'ildirak orqali kuzovga turtki va siltov kuchlari uzatiladi. Bu kuchlarni yumshatish maqsadida osmada shaklni o'zgartiradigan elastik differentsiallanuvchi qismlardan foydalaniladi. Elastik qismlarga raqamli ressoora spiralsimon prujina va burilishga ishlaydigan tortsion sterjeni ishlatiladi.

Nomustaqil osmada chap va o'ng g'ildiraklar ko'priikka o'rnatilgan bo'lib, ko'priik esa ressoralar vositasida rama yoki kuzovga biriktirilgan. Bir g'ildirakning silkinishi va tebranishi ikkinchi g'ildirakka xam uzatiladi. (15.2-chizma). Bu osmada g'ildirak avtomobilning bo'ylama o'qlariga nisbatan tik-tekislikda siljiydi va tebranadi.

Bu turdagi osmalar yengil avtomobillarning ketingi ko'prigiga va yuk avtomobillarning va avtobuslarning ketingi xamda oldingi ko'priklariga o'rnatilgan. Avtomobil notekis yo'lda yurganda ressor yoki prujina skilib g'ildirakdan ramaga yoki kuzovga o'tadigan turtkilarni yumshatadi.



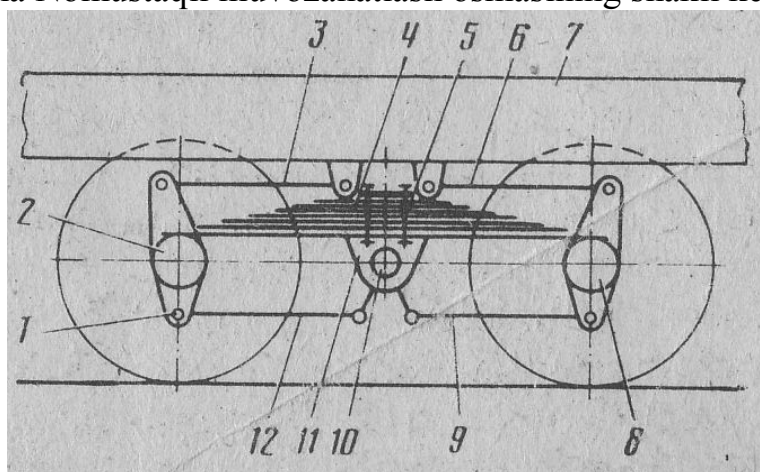
13.2-chizma. Nomustakil osma.

Prujina kerilganda rama yoki kuzovni tebratadi va bu tebranishlarni o'z vaqtida yengil avtomobillarning ketingi ko'prigiga va o'rtacha yuk ko'taradigan yuk avtomobillar (GAZ-53A, ZIL-130) ning oldingi ko'prigiga o'rnatilgan amortizator yordamida so'ndiriladi. Yuk avtomobil va avtobuslarda ko'priklarga tushayotgan yuklanishlar o'zgarib turadi. SHu sababli asosiy ressoradan tashqari ko'shimcha kichik ressoralar o'rnatilgan. Katta yuklanishlarda va tekis yo'llarda avtomobil yurganda ko'shimcha ressoralar ishga tushadi. Yuklanishlar to'la bo'lmaganda faqat asosiy ressoralar ishlaydi. SHu bilan avtomobilning ravon ishlashi ta'minlanadi.

4. O'rta va orqa ko'priklarni muvozanatlash osmasining vazifasi, tuzilishi va qo'llanishi.

Uch ko'priklilikli yuk avtomobillarda o'rta va orqa yetakchi ko'priklar orasiga muvozanatlash osmasi o'rnatilgan bo'lib, bu osma g'ildiraklarning yuklanishini tenglashtiradi va yo'lning uydin-chuqur xamda past balandligidan kelib chiqqan qarshiliklarni yengib ravon harakatlanishi ta'minlaydi.

13.3-rasma Nomustaqil muvozanatlash osmasining shakli keltirilgan.



13.3-chizma. Nomustakil muvozanatlash osmasining shakli.

Ressora 4. bir vaqtning o'zida muvozanatlovchi va elastik qism vazifasini bajaradi. Muvozanatlash osmasi bo'ylama kuch va reaktiv momentlardan 3, 6, 9 va 12 shtangalar hamda sharli barmoq 1 yordamida yuksizlanadi.

Avtomobillarning o'rta 2 va orqa 8 yetakchi ko'priklari rama 7 ga buylama yarim ellipsli varoqli reszor 4 orqali o'rnatilgan. Ressorning o'rta qismi xomut 5 yordamida qo'zg'almas qilib o'rnatilgan tebranuvchi tayanch 11 ning o'qi 10 ga sharnirli qilib o'rnatilgan.

Demak muvozanatlash osma ramaga maxkamlangan oraliq o'q 10 dagi podshipniklarga o'rnatilgan.

Ressorlarning uchlari ko'priklardagi kronshteynlarga bo'ylama tekislik bo'yicha siljiydigan qilib tayantirilgan.

Itaruvchi kuchlar va reaktiv momentlar ko'priklardan avtomobil ramasi ga 6 ta reaktiv shtanga yordamida uzatiladi, bu shtangalar ramaga va ko'priklarga sharnirlar vositasida biriktirilgan.

Muvozanatlovchi osma uch ko'priqli KamAZ-5320 rusumli va boshqa rusumli yuk avtomobillariga o'rnatilgan.

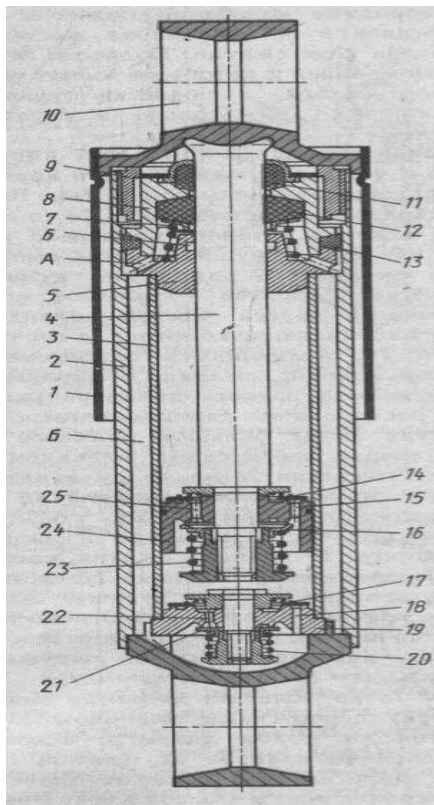
5. Amortizatorning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.

Amortizator avtomobil tekis bo'lmagan yo'lda yurganda g'ildirakning yo'ldan sapchishini yo'qotib, yo'l sirti bilan g'ildirakning ishlashini yaxshilaydi va avtomobil ramasi va kuzovning tebranishiga to'sqinlik qiladi. Amortizator osmada xosil bo'lgan tebranishlarni ikki tomonlama so'ndiradi. Amortizatorlar prujina richagli va suyuqlik bilan ishlaydigan teleskopli turlarga bo'linadi. Amortizator muhofaza qilish tsilindri 17 dan iborat bo'lib (13.4-chizma), unga quloqchali halqa va birinchi payvandlangan.



13.4-rasm. Avtomobilning teleskopik amortizatori

1-kojux, 2-rezervuar asosi, 3-ishchi tsilindr, 4-shtok, 5-shtok yo'naltirgichi, 6-shtok yo'naltirgichi manjetasi, 7, 20 va 23-prujina, 8-manjeta oboymasi, 9-rezervuar gaykasi, 10-quloqcha, 11-shtokni ipli zichlagichi, 12-rezinali manjeta, 13-oboyma manjetasi, 14-moy chiqarish klapani, 15 va 18-tashqi qator teshigi, 16-kiritish klapani, 17-siqishni o'tkazish klapani, 19-siqishni o'tkazish klapani tubi, 21-siqish klapani, 22 va 25-ichki qator teshigi, 24-porshen.



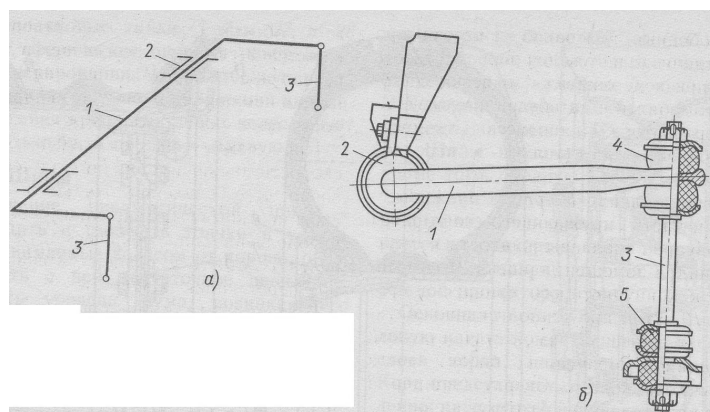
TSilindr ichiga bir tomoni ochiq tsilindrli idish 16 kiritilgan. Idishning pastiga halqa 11 payvandlangan. Idishning ochiq joyiga rezbali qopkoq uchini burab kiritilgan. TSilindrli idish 16 ning ichiga ishchi tsilindr kiritilgan bo'lib tsilindrning pastgi qismiga siqish klapani 13 ning korpusi presslab o'rnatilgan. Ishchi tsilindr 7-ichida dasta ikkiga maxkamlangan rezina halqali porshen joylashgan bo'lib porshenga uzatish klapani 8 va o'tkazish klapani 15 o'rnatilgan.

Amortizatorning ishlash usuli suyuqlik tsilindrning bir bo'shligidan ikkinchi bo'shligiga siqish va qaytarish klapanlari ochadigan kichik teshiklari 12 orqali oqib o'tganda xosil bo'ladigan gidravlik qarshilikdan foydalanishga asoslangan. G'ildiraklar to'siq ustiga chiqqanda tsilindrli idish 16 yuqoriga tez ko'tariladi (siqish yo'li), porshen 9 tagida suyuqlik bosimi xosil bo'ladi, suyuqlik prujina qarshiligini yengib, utkazish klapani 15 orqali porshen ustidagi bushlikka okib utadi. SHu vaqtning uzida suyuqlikning bir qismi siqish klapani 8 orqali tsilindrli idish 16 ga o'tadi. G'ildiraklar yo'l tusigidan utgach, tsilindrli idish 16 pastga siljiydi (kaytarish yo'li), porshen tagida siyraklanish paydo bo'lib, uning ta'sirida kaytarish klapani 15 ochiladi va suyuqlik porshen tagidagi tsilindr bushligiga okib utadi. SHu vaqtning uzida kiritish klapani 13 ochiladi va suyuqlik tsilindrli idish 16 dan chikib, porshen tagidagi bo'shliqni to'ldiradi.

6. Ko'ndalang turgunlik stabilizatorning vazifasi, tuzilishi va ishlashi.

Avtomobil past-baland va uydin-chuqur yo'llarda harakatlanganda ayniksa yengil avtomobillarda va avtobuslarda o'rnatilgan osmalar deyarli yumshok bo'lishi lozim. Yuqoridagi yo'llardan avtomobil harakatlanganda va burilishlarda burilganda kuzovning to'satdan chap yoki o'ng tomonga og'ir vaziyati yuzaga keladi. Bu holatni yo'qotish maqsadida yengil avtomobillarda va ba'zan avtobuslarda ko'ndalang turgunlik stabilizatori o'rnatilgan. Ko'ndalang turgunli

stabilizatori kuzovni kundalang tekislik buyicha tebranishini va og'ishini kamaytirish hamda avtomobilning turgunligini ta'minlash uchun xizmat qiladi. 13.5-chizma.



13.5-chizma. Ko'ndalang turg'unli stabilizatori:
1-P-simon shtanga, 2-rezinali vtulka, 3-ustunlar,
4 va 5-rezinali yostiqchalar.

Stabilizator shtangasi 1 prujinali po'latdan kesimi yumaloq P-simon po'latdan iborat bo'lib, ikki joydan rezinali vtulka 2 yordamida lonjeron ramasiga yoki oldingi g'ildirak osmasiga o'rnatilgan. Uning ikki uchi ustunlar 3 yordamida osmaning pastki richagiga metall qoqib va rezinali yostiqchalar 4 vva 5 yordamida biriktirilgan.

Avtomobilning chap yoki o'ng g'ildiragi pastga tushganda kuzov ma'lum burchakka og'adi va shtanga 1 buriladi. Natijada elastik kuch paydo bo'lib bu kuch kuzovning og'ishiga qarshilik qilib kuzovning og'ish burchagini kamaytiradi. Bunda yuqorigi yostiqcha 4 pastki yostiqchaga nisbatan ko'proq eziladi. Stabilizator mustaqil osmalarga o'rnatilgan.

Nazorat savollari.

1. Avtomobilni yurish qismini vazifasini tushuntiring?
3. Avtomobil ramasining vazifasi, turlari va tuzilishini ayting?
4. Avtomobil ko'priklarini vazifasi, tuzilishi va turlarini ayting?
5. Ikki qismga ajraladigan va ajralmaydigan yetakchi ko'priklarni tuzilishini ayting?
6. Etaklanuvchi qo'priklarni turlarini ayting?.
7. Osmalarni vazifasini tushuntiring?
8. Osmalarin turlarini ayting?
9. Muvozanatlangan osma?
10. Ko'ndalang turg'unlik stabilizatorini tushuntiring?
11. G'ildirak va shinalarni vazifasini tushuntiring?
12. Nima uchun boshqariluvchi g'ildiraklarda o'rnatilish burchaklari mavjud?

16-Mavzu: Rul boshqarmasi .

Reja.

1. Rul boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
2. Rul mexanizmining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.

3. Rul yuritmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
4. Rul yuritmasining gidravlik kuchaytirgichining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
5. Hidrokuchaytirgichi ajratilgan rul mexanizmining tuzilishi va ishlashi.

Tayanch soʻz va iboralar: Rul boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi, rul mexanizmining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi, rul yuritmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. rul yuritmasining gidravlik kuchaytirgichining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. gidrokuchaytirgichi ajratilgan rul mexanizmining tuzilishi va ishlashi.

Avtomobil harakatlanayotganda uning yoʻnalishini oldingi gʻildiraklarni burib oʻzgartiriladi. Bu vazifani *Rul boshqarmasi* bajaradi.

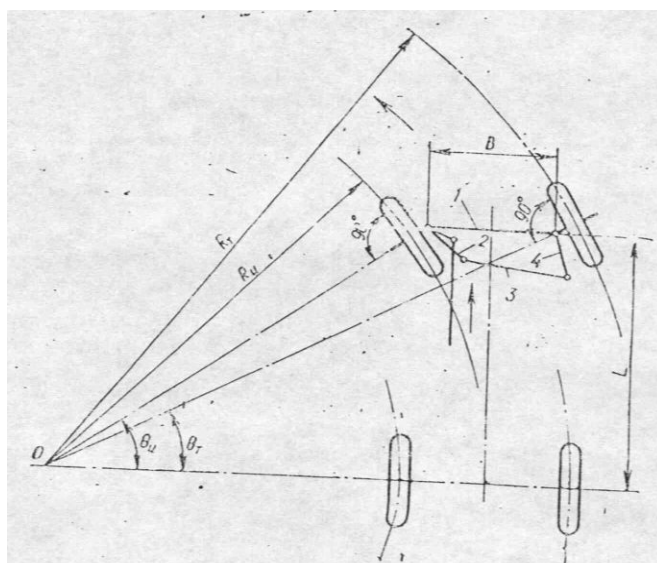


Avtomobil burilayotganda uning barcha gʻildiraklari yonga sirpanmasdan gʻildirashi uchun bir nuqtada chizilgan aylanalar boʻyicha harakatlanishi lozim (14.1 rasm). Bu nuqtani (o) *burilish markazi* deb ataladi.

Gʻildiraklarning bitta burilish markazi atrofida harakatlanishi boshqariluvchi gʻildiraklarni har xil burchakka burib taʼminlanadi. Bunda ichki boshqariluvchi gʻildirakning burilish burchagi (θ_I) tashqi gʻildirakniki (θ_T) dan katta boʻladi. Bu burchaklar orasidagi munosabat quyidagicha:

$$\operatorname{ctg} \theta_m = \operatorname{ctg} \theta_u + \frac{B}{L}$$

bu yerda V – burish tsapfalarining oʻqi orasidagi masofa, L – avtomobil bazasi.



14.1-rasm. Avtomobilning burilish sxemasi va rul trapetsiyasi
 R_I va R_T - boshqariluvchi gʻildiraklarning burilish radiuslari,

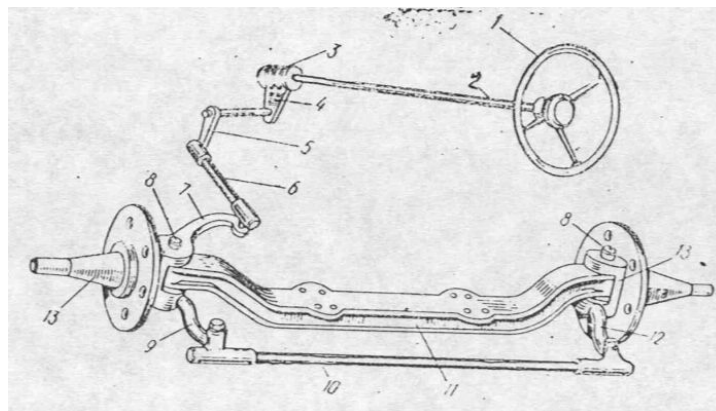
θ_I va θ_T - boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari.

Boshqariluvchi g'ildiraklarni bir vaqtda har xil burchaklarga Rul trapetsiyasi buradi. Rul trapetsiyasi ko'ndalang Rul tortqisi 3, burish tsapfalarining richaglari 2 va 4 hamda oldingi o'q 1 dan iborat. Avtomobilning minimal burilish radiusi quyidagicha aniqlanadi:

Avtomobilning burilish radiusi kancha kichik bo'lsa, uning burila olish qobiliyati shuncha yaxshi bo'ladi. Rul boshqarmasi – Rul mexanizmi bilan Rul yuritmasidan tashkil topib, uning umumiy sxemasi 14.2-rasmda ko'rsatilgan.

Boshqariluvchi g'ildiraklar burish tsapfasiga o'rnatilgan bo'lib, tsapfalar o'z navbatida oldingi o'q 11 ga sharnirli ravishda shkvorenъ 8 bilan biriktirilgan. Burish tsapfalari o'zaro yana richaglar 9 va 12 hamda ko'ndalang tortqi 10 bilan ham ulangan. Rul chamberagi 1 burilsa, undan harakat sektor 4 ga val 2 va chervyak 3 orqali uzatiladi. Sektordan kuch val orqali soshka 5 ga, so'ng bo'ylama Rul tortqisi 6 va burish richagi 7 orqali burish tsapfasi 13 ga o'tib, boshqariluvchi g'ildiraklar buriladi.

Rul mexanizmi-Rul mexanizmi boshqariluvchi g'ildiraklarning yengil burilishini ta'minlaydi. Boshqariluvchi g'ildiraklarning yengil burilishi Rul mexanizmining uzatish soniga bogliq, qancha katta bo'lsa boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishi ham shuncha yengil bo'ladi. Lekin uzatish sonining kattaligi o'z navbatida, boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun sarflanadigan vaqtni uzaytiradi. Bu hol, xozirgi zamon tez yurar avtomobillarini qisqa vaqtda burib ulgurishida qiyinchilik tug'diradi. SHu sababli Rul mexanizmining uzatish soni chegaralangan bo'lib, u yengil avtomobillarda 12...20 va yuk avtomobillarda 15...25.



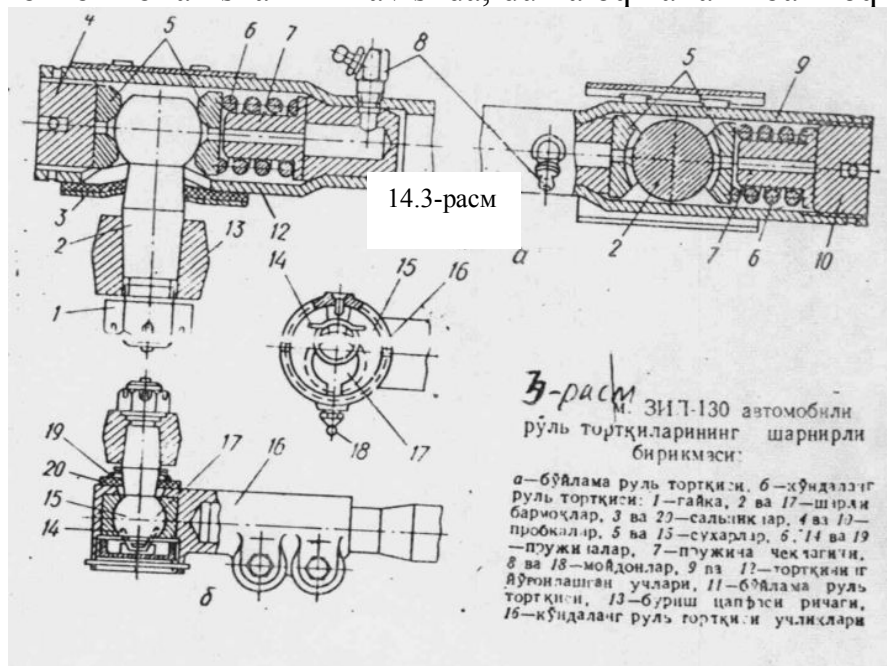
14.2-rasm. Rul boshqarmasining sxemasi:

1-rul chamberagi, 2-val, 3-chervyak, 4-sektor, 5-soshka, 6-bo'ylama rul tortqisi, 7-9-12-burish tsapfalarining richaglari, 8-shkvoren, 10-ko'ndalang rul tortqisi, 11-oldingi o'q, 13- burish tsapfasi.

Avtomobillarda asosan globoidli chervyak-rolik, tsilindrik chervyak-sektor, hamda vint-sektor tipidagi ul mexanizmlari ishlatiladi. Ulardan globoidli chervyak-rolik tipidagi rul mexanizmi eng ko'p tarqalgan.

Rul yuritmasi -rul yuritmasi soshkadan berilgan kuchni boshqariluvchi g'ildiraklarning tsapfalariga uzatadi (14.3-rasm). Yuritma detallari shunday

ulanishi kerakki, boshqariluvchi g'ildiraklarni burganda richag va tortqilar bir-biriga nisbatan birikmalarda turli tomonga yengil og'ishi, va shuningdek, ular o'z birikmalaridan zarur miqdordagi kuchni uzata olishi lozim. Buning uchun Rul yuritmasining detallari bir-biri bilan sharnirli ravishda, dumaloq kallakli barmoqlar



vositasida biriktiriladi.

«Neksiya» avtomobilining rul boshkarmasi. «Neksiya» avtomobilining Rul boshqarmasi reyka tipida bo'lib, ilashishdagi shesternya va tishli reykanan iboratdir. Rul mexanizmi valdagi shesternyaning aylanma harakatini reykaning ilgarilama qaytma harakatiga aylantiradi. Reyka yonida joylashgan sharnirli tortqi yordamida boshqariluvchi g'ildiraklarni buradi.



Rul boshqarmasi gidrokuchaytirgichga ega bo'lib, u rotorli gidravlik taqsimlagichga ega va magistrallarda moy yurishini boshqaradi. Rul chamberagi u yoki bu tomonga burilganda gidravlik taqsimlagich yuqori bosim magistralini gidrotsilindrning bir tomoniga, uning ikkinchi tomonini esa moy kaytish trubkasi bilan ulaydi. Gidrotsilindr porsheni tishli reykaning shtokiga maxkamlangan bo'lgani uchun, ortiqcha bosim

ostida uni u yoki bu tomonga yurgizadi, natijada boshqariluvchi g'ildiraklar buriladi.

Agar kuchaytirgich ishlamay qolsa, Rul boshqarmasi vazifasini bajaraveradi. Gidrokuchaytirgich tizimida parrakli nasos ishlatilgan. Aytish joizki, gidrokuchaytirgich qismlari ta'mirlanmaydi, shuning uchun Rul mexanizmi bilan birga yangisiga almashtiriladi.

Nazarat savollari.

1. Rul boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi, rul mexanizmining vazifasi.
2. Turlari, tuzilishi va ishlashi, rul yuritmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
3. Rul yuritmasining gidravlik kuchaytirgichining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
4. Gidrokuchaytirgichi ajratilgan rul mexanizmining tuzilishi va ishlashi.

17-Mavzu: Tormoz boshqarmasi

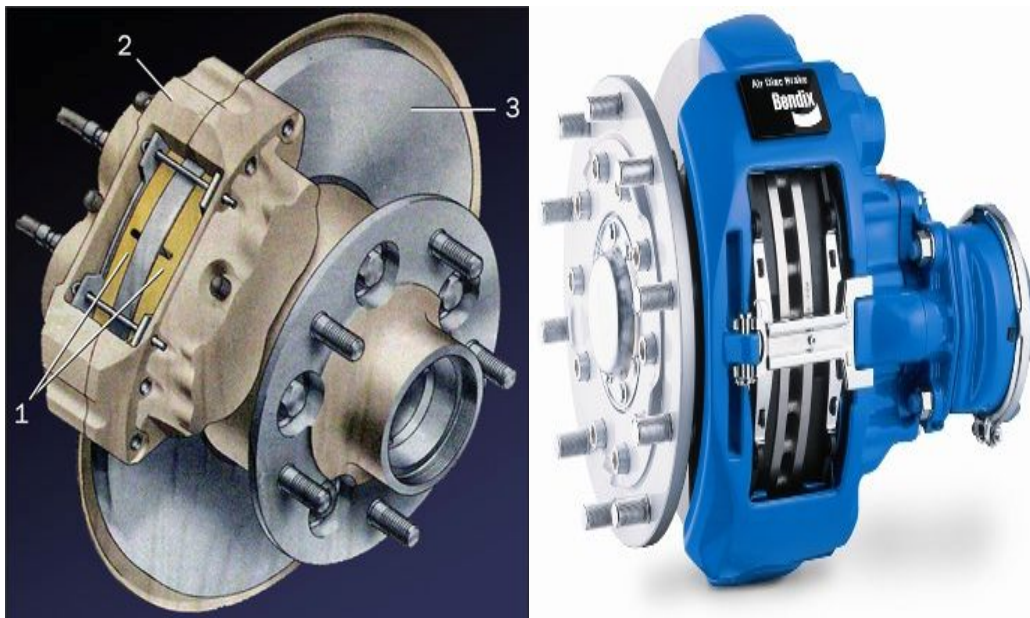
Reja:

1. Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
2. Tormoz mexanizmining turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi.
3. Tormoz yuritmasining vazifasi, turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi.
4. Gidrosiyraklash kuchaytirgichining vazifasi shakli, tuzilishi va ishlashi.
5. Antiblokirovkolovchitizimning vazifasi sxemasi va ishlash printsipli.

Tayanch soʻz va iboralar: Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. tormoz mexanizmining turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi. tormoz yuritmasining vazifasi, turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi, gidrosiyraklash kuchaytirgichining vazifasi shakli, tuzilishi va ishlashi.

1. Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.

Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi. Avtomobilning tekis yoki oʻzaruvchan tezlikda shitob bilan balandlikka va inertsia kuchi bilan pastlikka harakatlanish hollari uchraydi. Avtomobil harakatlanishining hamma hollarida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki toʻxtatish va toʻxtatilgan avtomobilni oʻz holatida qoʻzgʻatmasdan saqlab turish kerak boʻladi. SHu maqsadda har bir avtomobilda, albatta ikkita: ish va toʻxtatib turish tormoz tizimi bor. Avtomobillarning ogʻir va oʻta ogʻir koʻtaruvchi modellarida esa qoʻshimcha, yordamchi va avariya tormoz tizimlari ham boʻlib, ularning har biri maʼlum vaziyatda oʻz vazifasini bajaradi. SHu nuqtai nazardan qaralganda avtomobil yoki avtotransport vositasini tormozlash vazifasini bajaruvchi tizimlar yigʻindisiga *tormoz boshqarmasi* deb yuritiladi.



Avtomobilning tormoz boshqarmasi to'rtta tormoz tizimidan iborat:

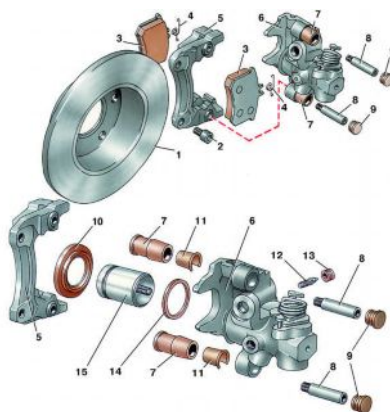
Ish tormoz tizimi avtomobil har xil sharoitda harakatlanganda uning tezligini kamaytirish yoki darhol to'xtatish vazifasini o'taydi.

Ehtiyot tormoz tizimi ish tormozi ishlamasdan qolganda avtomobilni to'xtatish uchun kerak.

To'xtatib turish tormoz tizimi to'xtab turgan avtomobilni o'z joyida qo'zg'almasdan turishini ta'minlaydi.

Yordamchi tormoz tizimi avtomobilning harakatlanishini uzoq muddat bir xil tezlikda saqlab turish yoki juda kichik tezlikda harakatlanishini rostlash vazifasini bajaradi.

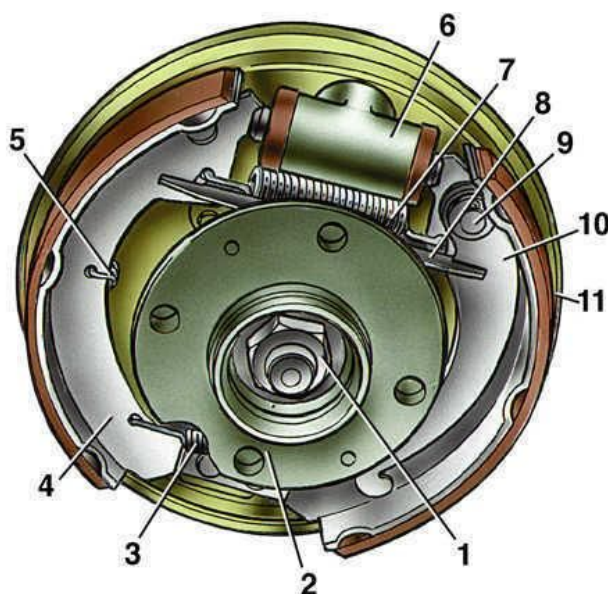
Ko'pchilik avtomobillarda yordamchi tormoz tizimi vazifasini dvigatelni tormozlash rejimida ishlatib bajariladi. Og'ir yuk avtomobillarida, avtobus va pritseplarda, bu maqsadda maxsus tormoz tizimi – sekinlatgich qo'llaniladi. Avtomobillarda qo'llaniladigan tormoz tizimlari qanday vazifani bajarishidan kat'i nazar, ular energiya manbai va bitta yoki bir nechta tormoz mexanizmlaridan iborat bo'ladi.



Tormoz tizimining ishlashi uchun kerakli bo'lgan energiya bilan ta'minlovchi tuzilmalar yig'indisi *energiya manbai* deb ataladi. Energiya manбайдan tormoz mexanizmlariga energiya uzatuvchi tuzilmalar yig'indisi *tormoz yuritmasi* deb ataladi.

Barabanli tormoz simmetrik ravishda joylashgan ikkita kolodkalardan tashkil topib, tashqi silindrik yuzasida friksion tormoz ustqo'ymasi

maxkamlangan. Gidravlik yuritmalari ish tormoz tizimida bitta keruvchi gidravlik silindrli va kolodkalari bitta yoki ikkita tayanch barmoqqa o'rnatilgan tormoz mexanizmi qo'llaniladi. Ba'zan ikkita keruvchi gidravlik silindrli tormoz mexanizmi ham ishlatiladi.



Pnevmatik yuritmalari asosiy tormoz tizimida esa bitta keruvchi kulachokli va kolodkalari bitta yoki ikkita tayanch barmoqqa tayangan tormoz mexanizmi ko'proq ishlatiladi.

«Neksiya» avtomobilining tormoz boshqarmasi. «Neksiya» avtomobilining tormoz boshqarmasining old g'ildiraklarida diskli, ketingisida barabanli tormoz mexanizmlari o'rnatilgan bo'lib, diagonal sxemali ikki konturli tizimdan iborat.

Tormoz yuritmasida ikki bo'limli tormoz silindri ishlatilgan, unga qo'shimcha tormoz suyuqligining sathini ko'rsatuvchi datchik va tormoz kuchlari rostlagichining proportsionallik klapanlari kiritilgan.

Diskli tormoz mexanizmining ichki kolodkasini diskka suyuqlik bosimi ostidagi porshen, tashqisini esa silindrda o'rnatilgan harakatchan skoba yo'naltiriluvchi barmoq bo'ylab harakatlanib siqadi. Bu esa avtomobilning ekspluatatsiyasi davrida disk va kolodka orasidagi tirqishning avtomatik ravishda stabil, o'zgarmasdan saqlanishini ta'minlaydi.

Ketingi kolodka barabanli tormoz mexanizmi faol va faol emas tormoz kolodkalaridan iborat bo'lib, uning shu tipdagi mexanizmlardan farqi yo'q. Orqa g'ildiraklardagi tormoz kuchini rostlagich, asosiy silindrda bosim ma'lum darajaga o'sgandan so'ng, uning yuritmasidagi bosimning usishini cheklaydi va muxosara bo'lishdan saqlaydi.

Tormoz boshqarmasining asosiy tormoz silindri tormoz suyuqligining satxi me'yoridan kamayganda V R A K Ye signali yonadi. Agar qo'shimcha suyuqlik quyilsa signal uchadi.

Antiblokirovkolovchitizimning vazifasi sxemasi va ishlash printsiipi.

Zamonaviy ABS tizimlari tormoz boshqarmasida qo'shimcha elektron tizimlarining paydo bo'lishiga asos soldi. Ushbu tizimlar EBM (Electronic Brake

Management)- tormozlanishning elektron boshqaruvi yoki DBC (Dynamic Brake Control)-tormozlanishning dinamik nazorati deb ataladi. ABS tizimlari avtomobilning hech bo'lmaganda bitta g'ildiragi blokirovkalan-ganda ishga tushadi. Avtomobil harakatlanganda har bir g'ildirakdagi vertikal yuklama o'zgaradi va shu vertikal yuklamaga mos ravishda tormoz momenti hosil qilinsa, avtomobilning tormozlanish samaradorligi va turg'unligi yaxshilanadi.

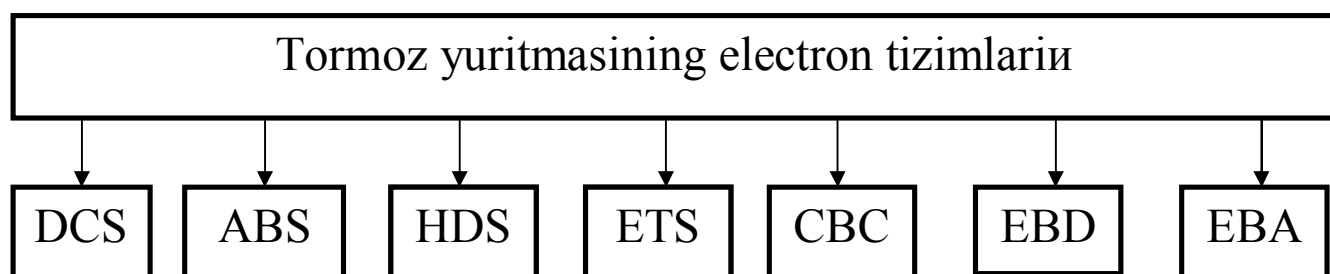
Tormoz tizimini takomillashtirishning boshqa yo'nalishi bo'lib YeVA (Electronic Brake Assist)-tormozlanishdagi yordamchi elektron tizimi hisoblanadi. YeVA tizimi birinchi bo'lib Mercedes avtomobillarida qo'llanilgan, keyinchalik bu tizim boshqa avtomobillarga ham o'rnatila boshlandi. Tizim ishga tushishi uchun kompyuter keskin tormozlanish jarayoni boshlanishini aniqlaydi, buning uchun u bir qancha omillarni tahlil etishi kerak. Masalan, BMW avtomobillarida EBA tizimi quyidagi hollarda ishga tushadi:

- asosiy tormoz tsilindrida bosim 3 MPa dan ortganda;
- bosimni ortish tezligi 600 MPa/s bo'lganda;
- avtomobilning tezligi 5km/soat dan katta bo'lganda;
- avtomobil orqaga yurmaganda;
- g'ildiraklarning hech bo'lmaganda bittasi ABS rejimida ishlamaganda;

Faqatgina yuqoridagi shartlar bajarilgandagina kompyuter keskin tormozlanishni boshlaydi. Haydovchi tormoz pedalini qo'yib yuborganda yoki avtomobilning harakat tezligi 5km/s gacha tushganda tizim o'z ishini to'xtatadi.

Tormozlanishning elektron boshqaruv tizimlari zamonaviy avtomobillarda keng qo'llanila boshlandi. Bu tizimlar quyidagilardir:

Tormozlanishning elektron boshqaruv tizimlari



DSC - turg'unlikni ta'minlovchi tizim;

ABS - antiblokirovkalovchi tizim;

HDS (Hill Descent Control) - qiyalikda avtomobilni avtomatik tormozlovchi tizim;

ETS - shataksiramaslikni ta'minlovchi tizim;

SVS (Cornering Brake Control)- avtomobil burilishida tormoz kuchlarini bortlar bo'yicha taqsimlovchi tizim;

EBD (Electronic Brake Distribution) –tormoz kuchlarini o'qlarga elektron taqsimlovchi tizim;

EVA (Electronic Brake Assist) - keskin tormozlanish tizimi;

YeRV (Electronic Parking Brake)- oddiy elektron to'xtatib turish tormoz tizimi;

ARV (Automatic Parking Brake)- avtomatik elektron to'xtatib turish tormoz tizimi.

Avtomobil tormoz tizimlarini yanada mukammallashtirish uchun kabel orqali

boshqariladigan tormozlanish tizimlaridan VVW (Brake By Wire)- foydalanish mumkin. Bu tizimlarda tormoz pedali va tormoz mexanizmi orasida mexanik bog'lanish bo'lmaydi. Xaydovchining buyruq-lari kabel orqali amalga oshiriladi. BMW kompaniyasi VVW tizimiga asoslangan elektrik tormoz yuritmalik eksperimental avtomobilni ishlab chiqardi. Avtomobil quyidagi afzalliklarga ega:

- tormoz yo'lining kamayishi;
- tormoz pedalining rostlanishi;
- pedaldagi titrashlarning yo'qligi;
- ishlashning shovqinsizligi;
- gidravlik tizimning yo'qligi;
- konstruktsiyaning ixchamligi
- mukammalroq bo'lgan tizimlarning (ABS, YeSR, TSS, YeVA, YeVD) ishlashini ta'minlanishi va boshqalar.

Nazorat savollari.

1. Tormoz boshqarmasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi.
2. Tormoz mexanizmining turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi.
3. Tormoz yuritmasining vazifasi, turlari, shakli, tuzilishi va ishlashi, gidrosiyraklash kuchaytirgichining vazifasi shakli, tuzilishi va ishlashi.
4. Antiblokirovkolovchitizimning vazifasi sxemasi va ishlash printsipi.

18-Mavzu: Ixtisoslashtirilgan transport vositalari (2 soat).

Reja:

1. Ixtisoslashtirilgan transport vositalarining turlari.
2. Avtopoezdlarning vazifasi, turlari, afzalliklari va kamchiliklari.
3. Bir va ikki o'qli tirkamali avtopoezdlarning turlari va ulardan unumli foydalanish yo'llari.
4. Qurilish konstruktsiyalarini va og'ir va uzun o'lchamli yuklarni tashuvchi avtopoezdlarda tashish.
5. Furgon, refrejeratorlar, tsisternalar.
6. Kuzov va kabinalar.

Tayanch so'z va iboralar: Ixtisoslashtirilgan transport vositalarining turlari, avtopoezdlarning vazifasi, turlari, afzalliklari va kamchiliklari, bir va ikki o'qli tirkamali avtopoezdlarning turlari va ulardan unumli foydalanish yo'llari. qurilish konstruktsiyalarini va og'ir va uzun o'lchamli yuklarni tashuvchi avtopoezdlarda tashish. furgon, refrejeratorlar, tsisternalar, kuzov va kabinalar.

1. Ixtisoslashtirilgan transport vositalarining turlari.



Ma'lum turdagi yukni (yoki o'xshash yuklar guruhini) tashishga moslashtirilgan yoki tushirish - yuklashni ta'minlovchi maxsus qurilmalar bi-lan jihozlangan avtomobil

(avtopoezdlar) majmui ixtisoslashtirilgan transport vositalari (ITV) deyiladi.

Yuqoridagidan kelib chiqqan holda ITV quyidagi turlarga bo'linadi: o'zi ag'daruvchilar (samosvallar); o'zi yuklovchilar (samopogruzchiki); tsisternalar; furgonlar; uzun o'lchamli, og'ir vaznli va qurilish konstruksiyalari tashuvchilar. Bazaviy shassisiga ko'ra ITV avtomobil, tirkama va yarim tirkamalarga bo'linishi mumkin.

Tirkash tuzilmalari bilan ulanuvchi zveno (elementlari) soniga ko'ra esa ITV yakka avtomobil va avtopoezdlarga bo'linadi.

ITV umumiy vazifali bort platformali avtomobillarga taqqosiy ravishda quyidagi afzalliklarga ega:

- Yukni tashish jarayonida yuklarni sifatini hamda miqdorini yuqori darajada saqlashligi (izotermik furgonlar, tsisternalar);
- Tushirish - yuklash jarayonini mexanizatsiyalashtirish imkoniyati (o'zi ag'daruvchi, o'zi yuklovchi avtomobillar, tsisternalar);
- Spetsifik yuklarni tashish imkoniyati (suyuq, uzun o'lchamli, og'ir vaznli va b.);
- Idishga (tara) bo'lgan harajatni kamaytirish (furgonlar);
- Yuklarni tashishda qo'shimcha operatsiyalarni istisno qilish (tayyor kiyimlar);
- Ba'zi bir yuklarni tashishda xavfsizlikni oshirish va sanitariya-gigiena sharoitni yaxshilash, (kimyoviy moddalarni va chang tarqatuvchi yuklar).

2. Avtopoezdlarning vazifasi, turlari, afzalliklari va kamchiliklari.

Afzalliklar bilan birga ITV bir qator kamchiliklarga ham egadir:

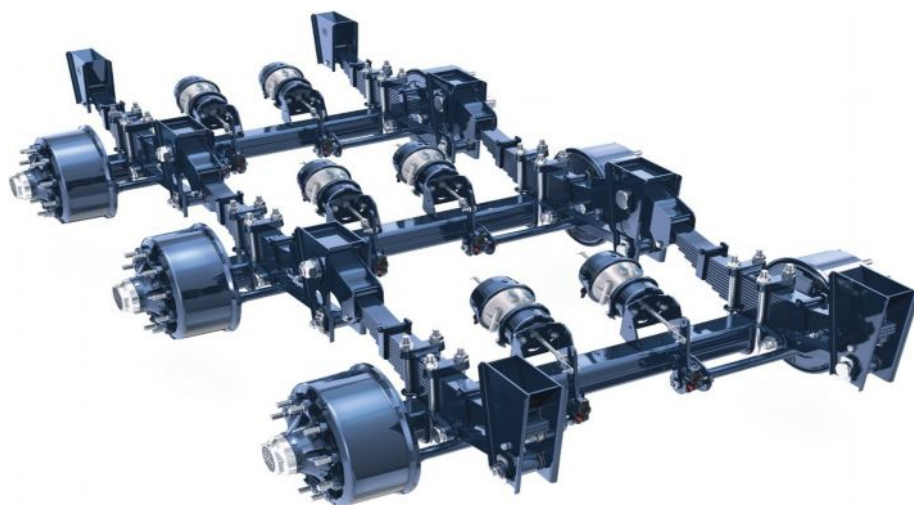
- Ishlab chiqarish narhi bazaviy-avtomobilga nisbatan ancha yuqori;
- Nominal yuk ko'taruvchanligi ba'zi hollarda bazaviy avtomobilga nisbatan past;
- Yuklash - tushirish sharoitini yomonlashish ehtimolligi;
- Texnik xizmat hajmini yuqoriligi;
- Yuqori malakali haydovchilar jalb etilishi;
- Yuksiz yul bosishlikni istisno qilishlik qiyinchiligi, ba'zi bir hollarda esa butunlay imkoniyat yo'qligi.

Lekin ko'rsatilgan kamchiliklarga qaramay ITV avtomobil transportida qullanishi yildan yil ko'payib borish tendentsiyasi ularni afzalliklarini ustunligidan dalolat beradi. Hozirgi paytda yuklarning qariyb 75% ITV tashilmoqda.

Hozirgi paytda ITV, ayniqsa avtopoezdlar KamAZ, MAZ, Mercedes – Bents, furgonlar – MAZ, Mercedes-Bents, refrijatorlar - KamAZ, MAZ va boshqalar asosidagi tortuvchi avtomobillar yordamida amalga oshirilmoqda.

3. Bir va ikki o'qli tirkamali avtopoezdlarning turlari va ulardan unumli foydalanish yo'llari.

Yakka avtomobildan farqli avtopoezd bir – biri bilan sharnirli ulangan ikki yoki undan ko'p transport zvenosidan (elementdan) iboratdir. Avtopoezdga yetakchi zveno sifatida tortuvchi avtomobil hisoblansa, yetaklanuvchi zveno bo'lib



tirkama, yarim tirkama va yoyma (rospusk) tirkamalar hisoblanadi.

Avtopoezdlar dan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

1. O'qqa tushayotgan og'irlik kam;

2. Dvigatelning

ortiqcha quvvatidan birmuncha to'la foydalaniladi;

3. Avtomobil unumdorligi yakka avtomobilga nisbatan ikki va undan ko'p marta ortiq;

4. Bir tonna tashiladigan yukka sarflanadigan yonilgi 20% ga kam;

5. Idish (tara) koeffitsienti (o'z og'irligining yuk ko'tarishiga nisbati) va harakatlanuvchi qo'shilmaning narhi kam;

6. Tashish masofasiga bog'liq ravishda tashish tannarxi 20 – 30 % ga kamayadi.

O'z vazifasiga ko'ra yuk tashuvchi avtopoezdlar universal, ixtisoslashtirilgan va maxsus avtopoezdlarga bo'linadi.

Universal avtopoezdlar har xil yuklarni tashishga mo'ljallangan (bort platforni avtopoezdlar va universal furgonlar);

4.Qurilish konstruktsiyalarini va og'ir va uzun o'lchamli yuklarni tashuvchi avtopoezdlarda tashish.

Ixtisoslashtirilgan avtopoezdlar ma'lum turdagi yuklarni tashishga muljallangan (tsisternalar, refrijeratorlar, o'zi ag'daruvchi, qurilish konstruktsiyalarini tashuvchi va x.k.);

Maxsus avtopoezdlar o'ziga doim mahkamlangan tashishga dahldor bo'lmagan uskunalar, jihozlar o'rnatilgan harakatlanuvchi sostav (harakatlanuvchi elektrostantsiyalar, kompressorli qurilmalar, tuzatish ustaxonalari va x.k.).

Yuk avtopoezdlari tirkamali, egarli (o'tirgichli) va yoyma tirkamali bo'ladi.

Tirkamali avtopoezdlar bort platforni yuk avtomobili yoki furgon va bitta yoki birnechta tirkamalardan iborat bo'ladi (16.1 rasm a va b);

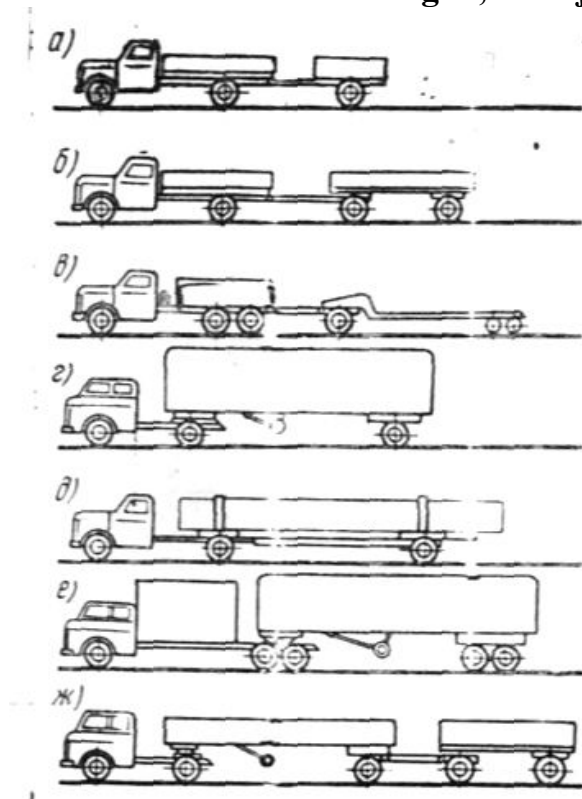
Egarli avtopoezdlar, egarli tortuvchi avtomobil va yarim tirkamadan iborat bo'ladi (16.1 rasm v);

Yoyma tirkamali avtopoezdlar tortuvchi avtomobil va bort platforni yo'q uzaytiriladigan ikki tomonga yoyiladigan (konik) ustuni bo'lgan tirkamadan iborat (16.1 rasm d).

Tortish-tirkash qurilmasidan transport tirkamalarini tortishda qo'llaniladi. Bu tirkash qurilmasi uchun asosiy yuklanma turi bo'ylama kuch ekanligi bilan xarakterlidir.

Tayanch–tirkash qurilmasi yarim tirkamalarni tortishda qo'llaniladi. Bu tirkash qurilmasi bo'ylama kuchdan tashqari, tortayotgan yarim tirkama vaznidan vertikal yuklanmani o'ziga olib, tortuvchi avtomobilga o'tkazadi va ayni bir paytda burish mexanizmi vazifasini bajaradi.

5. Furgon, refrejeratorlar, tsisternalar.



Vertikal yuklamani taksimlanishi usuliga ko'ra avtopoezdlar quyidagi turlarga bo'linadi:

a) yuklanma mustaqil taqsimlanadigan (16.1 rasm a,b,v); nomustakil (bog'liqli) taqsimlanadigan (16.1 rasm g, d); aralash taqsimlanadigan (16.1 rasm j).

Avtopoezdlar uchun quyidagi cheklanishlar qo'yilgan:

a) avtopoezdning maksimal to'la massasi o'qlar soni 5 ta bo'lsa 40t, 6 ta va undan ko'p bo'lsa 52 t;

b) avtopoezdning eni 2.5 m, balandligi 3.8 m; ikki zvenoli avtopoezdni uzunligi—20 m, uch zvenolikniki esa – 24 m.

Konstruktiv variantlariga ko'ra avtopoezdlarning tirkash (ilashtirish) qurilmalari ikki turli bo'ladi:

1. Tortish-tirkash (ilashtirish); 2. Tayanch (egar)-tirkash (ilashtirish). Tortish – tirkash qurilmasi quyidagilardan iborat:

- ajratish – tirkash uzeli;
- amortizatsiyalash – yutish mexanizmi;
- burish – chiqarish mexanizmi;
- mahkamlash uzeli.

Tayanch – tirkash qurilmasi esa quyidagilardan iborat:

- ajratish – tirkash mexanizmi;
- avtopoezdni egiluvchanligini ta'minlovchi mexanizm;
- mahkamlash uzeli.

Nazorat savollari:

1. Ixtisoslashtirilgan transport vositalarining ta'rifini ifodalang va turlarini keltiring.

3. Ixtisoslashtirilgan transport vositalarining bazoviy avtomobillarga nisbatan afzalliklarini ta'riflang.
4. Avtopoezdlarga ta'rif bering.
5. Tortish-tirkash va tayanch-tirkash qurilmasiga ta'rif bering.

19-Mavzu: Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari. Dvigatelning tezlik xarakteristikalar.

Reja.

1. Avtomobil nazariyasining rivojlanishi
2. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari
3. O'lchagich va ko'rsatkichlar, GOSTlar, me'yorlar
4. Avtomobilning tortish-tezlik xususiyatlari, baholovchi parametrlar.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobil nazariyasining rivojlanish istiqbollari, avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari, o'lchagich va ko'rsatkichlar, GOSTlar va me'yorlar, avtomobilning tortish-tezlik xususiyatlari, avtomobilning tortish-tezlik xususiyatlari, baholovchi parametrlar.

1. Avtomobil nazariyasining rivojlanishi.

Bu fan transport vositasini harakat qonunlarini o'rganuvchi fan bo'lib, bu qonunlar, izlanishlar va tajriba asosida avtomobilga ta'sir etuvchi omillarni taxlil qiladi. Bu fan tufayli avtomobil tuzilishini takomillashtirish, turli ish sharoiti uchun avtomobil va harakatlanishni tanlash hamda avtomobilni loyixalashda uning ekspluatatsiyaviy xususiyatlarini oldindan tanlash yo'llarini o'rganiladi.

Ekspluatatsion xususiyatlar nazariyasining yaratilishiga N.E.Jukovskiyning 1917 yilda yaratilgan «Avtomobilning burilishidagi harakati» nomli kitobi asos bo'lgan.

Avtomobil nazariyasi bo'yicha akademik Ye.A.CHudakov avtomobil dinamikasi, yonilg'i tejamkorligi va turg'unlik masalalarini ishlab chiqdi.

V.M.Pevzner avtomobil g'ildiraklarining yonaki sirpanish nazariyasi va turg'unlik nazarisini ishlab chiqdi. V.M.Pevzner «Avtomobil turg'unligi nazariyasi» kitobini nashr etdi.

Avtomobil dinamikasi va yonilg'i tejamkorligi masalalarini hal etishda B.S.Fal'kevich, N.K.Kulikovlarning ilmiy tadqiqot ishlari katta ahamiyatga ega.

Avtomobilni tormozlash masalasini N.A.Buxarin, yurish ravonligi masalasini R.V.Rotenberg, boshqariluvchanlik va turg'unlik masalalarini A.S.Litvinov tomonidan tadqiq etildi.

Avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlari nazariyasiga B.A.Ilarionov, V.V.Osepchugov, A.K.Frumkin, B.M.Fitterman, A.A.Xachaturov va boshqa olimlar katta hissa qo'shganlar.

O'zbekiston Respublikasi olimlaridan T.S.Xudoyberdiev, X.Mamatov va M.O.Qodirov o'zlarining ilmiy tadqiqotlariga asosan «Traktor va avtomobillar nazariyasi hamda hisobi» va «Avtomobil konstruktsiyasi va nazariya asoslari» nomli o'quv qo'llanmalarini yaratdilar.

2. Avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlari.

Avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlari nazariyasi transport vositasining harakat qonunlarini o'rganuvchi fan bo'lib, nazariy izlanishlar va eksperiment ma'lumotlari asosida avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlariga ta'sir etuvchi konstruktsiya, ish sharoiti, texnik qarov va boshqa omillar ta'sirini tahlil qiladi hamda avtomobil konstruktsiyasini yanada takomillashtirish yo'llarini aniqlab beradi. Bu fan yuk tashish ishini unumli tashkil etish va eng katta foyda olish masalalarini aniqlaydi.

Avtomobilning ekspluatatsiyaviy xususiyatlariga tortish va tormozlash dinamikasi, yonilg'i tejamkorligi, boshqariluvchanlik, turg'unlik, yo'l to'siqlaridan o'ta olish qobiliyati, yurish ravonligi va harakat havfsizligi kiradi.

Avtomobilning dinamikasi yuk va passajirlarni berilgan yo'l sharoitida, harakat havfsizligini saqlagan holda maksimal va o'rtacha tezlik bilan harakatlanish qobiliyatidir. Avtomobil dinamikasi yaxshi bo'lsa, u yuk tashish uchun shuncha kam vaqt sarf qiladi va unumdorligi oshadi.

3. O'lchagich va ko'rsatkichlar, GOSTlar, me'yorlar

Avtomobilga qo'yiladigan talablarni quyidagilarga ajratish mumkin :

- umumiy talablar;
- ekspluatatsiyaning talablari;
- iqtisodiy talablar;
- «xavfsiz» avtomobilga bo'lgan talablar.

Avtomobilga bo'lgan umumiy talablarga quyidagilar kiradi:

1. Avtomobil konstruktsiyasi va o'lchamlari tipaj talablariga mos bo'lishi zarur;
2. GOST va Yevro, Yevro-1, Yevro-2 va 3 talablariga to'liq javob berishi kerak;
3. Avtomobil konstruktsiyasining kelajagi bo'lishi kerak;
4. Avtomobil konstruktsiyasi yuqori texnologiya jihozlariga mos bo'lishi zarur;
5. Avtomobil agregat, uzal, qismlarida kamyob ashyolar ishlatilmasligi maqsadga muvofiq;
6. Zarur darajada qulay, komfortli bo'lishi lozim;
7. Patentlash jihatidan "toza" bo'lishi kerak va h. k.

Loyihalanayotgan va ishlab chiqarilayotgan avtomobil konstruktsiyalari davlat standartlariga, davlatlar aro xujjatlar talabiga javob berishi zarur. Gap shundaki, standart shartlarining bajarilishi avtomobillarning jahon bozoriga chiqishiga yo'l ochadi.

Avtomobil konstruktsiyasiga ekspluatatsiya qiluvchilarning talablari quyidagilar:

- avtomobilni ekspluatatsiya qilishga bo'lgan sarf – xarajatlar eng kam bo'lishi kerak;
- transport vositasining o'rtacha tezligi katta bo'lishi kerak;
- avtomobilning yuk ko'tara olish qobiliyatidan samarador foydalanish imkoniyatlari mavjud bo'lishi lozim;
- yonilg'i, moy ashyolarining kam sarfli bo'lishi maqsadga muvofiq;

- konstruktsiyasida moylanuvchi nuqtalari kam bo'lishi lozim;
- agregat, uzel, qismlarini texnik qarovdan o'tkazish o'ng'ay;
- yukni transportga ortish–tushirish oson bo'lishi maqsadga muvofiq.

Yuqoridagi talablarning qondirilishini bir tomondan avtomobil konstruktsiyasi ta'minlasa, ikkinchi tomondan uni samarador ekspluatatsiya qilish hisobiga ham erishilishi mumkin.

Avtomobil konstruktsiyasiga ekologik talablar uning atrof–muhitga ish jarayonida havoni ifloslantiruvchi gazlarning eng kam tarqalishini ta'minlashdir.

Avtomobil konstruktsiyasiga iqtisodiy talablar quyidagilar:

- o'lchamlari va massasi kichik;
- ishlab chiqarish tannarxi past;
- yonilg'i–moy tejamkorligi juda yuqori;
- kamyob ashyolarning ishlatilmasligi lozim.

Iqtisodiy talablar yuqori darajali texnologiya, fan–texnikaning eng oxirgi yutuqlaridan foydalanish, xizmatchilarning bilim saviyasi yuqori darajada bo'lishi hisobiga erishilishi mumkin.

4. Avtomobilning tortish-tezlik xususiyatlari, baholovchi parametrlar.

Avtomobil dinamikasi - tortish va tormozlash dinamikasidan iborat.

Avtomobilning tortish dinamikasi-avtomobilning ma'lum ekspluatatsiya sharoitida uning maksimal o'rtacha tezlik bilan harakatlanish qobiliyatidir.

Tormozlash dinamikasi - avtomobilning sekinla-nish va unumli tormozlanish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yonilg'i tejamkorligi - avtomobilning yonilg'ini minimal sarflab transport ishini - bajarishdan iborat.

Avtomobilning boshqariluvchanligi -haydovchining hohishi bilan boshqarilayotgan avtomobilning boshqariluvchi g'ildiraklar holatini o'zgarishiga va shunga ko'ra harakat yo'nalishini o'zgartira olish qobiliyatini ko'rsatadi.

Avtomobilning turg'unligi - uning yonaki sirpa-nishiga, ag'darilishiga va surilishiga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yo'l to'siqlaridan o'ta olishi - avtomobilning og'ir yo'l sharoitlarida va yo'l bo'lmagan joylardan yura olish qobiliyatini ko'rsatadi.

Yurish ravonligi - avtomobilning notekis yo'ldan katta tezlik bilan kuzovni ortiqcha tebratmasdan harakatlanishi, tashilayotgan yukning sifatini buzmasligi, yurishni qulayligi, haydovchi va yo'lovchilarning ortiqcha toliqtirmaslik qobiliyatini ko'rsatadi.

Harakat havfsizligi - haydovchining, yuk va yo'lovchilarning yo'l transport hodisalarisiz tashish qobiliyatini ko'rsatadi.

Nazorat savollari.

1. Avtomobil nazariyasi asoschilari kimlar?
2. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari?
3. Avtomobilning ekspluatatsion ko'rsatkichlarida nimalar hisobga olinadi?
4. O'lchagich va ko'rsatkichlar, GOSTlar va me'yorlar?

5. Avtomobilning tortish-tezlik xususiyatlari?

20-Mavzu: Tortish tezlik xususiyati. Avtomobilning tortish xarakteristikasi. Xarkatlanishga qarshilik kushlari.

Reja:

1. Avtomobilni tortish qobiliyatini hisoblash.
2. Berilgan o'lchamlarni qanoatlantiruvchi dvigatelning quvvatini hisoblash.
3. Asosiy uzatmaning uzatish sonini aniqlash, oraliq uzatish sonini aniqlash.
4. Arifmetik, geometrik va garmonik qator.
5. Avtomobilga ta'sir etuvchi kuch va momentlar sxemasi
6. Dvigatel energiya manbai.
7. Dvigatelning tashqi tezlik tavsifi.
8. Avtomobilga ta'sir etuvchi qarshilik kuchlari.
9. Balandlikka chiqishga qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik koeffitsienti.
10. Havoning qarshilik kuchi, qarshilik koeffitsienti, qarshilik kuchlarini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilni tortish qobiliyatini hisoblash, berilgan o'lchamlarni qanoatlantiruvchi dvigatelning quvvatini hisoblash, asosiy uzatmaning uzatish sonini aniqlash, oraliq uzatish sonini aniqlash, arifmetik, geometrik va garmonik qator, ekspluatatsiyada uchraydigan omillarning tortish-tezlik xususiyatiga ta'siri, avtomobilga ta'sir etuvchi kuch va momentlar sxemasi, dvigatel energiya manbai, dvigatelning tashqi tezlik tavsifi, maksimal tezlikda harakatlengandagi maksimal quvvat, solishtirma yonilg'i sarfi, soatli yonilg'i sarfi, tirsakli valni istalgan aylanishlar sonidagi quvvati, tirsakli valni istalgan aylanishlar sonidagi burovchi momenti, tisakli valni aylanishlar sonini bosiqclarini aniqlash, dvigatelni tashqi tezlik tavsifnomasi grafigi, dvigatelni tashqi tezlik tavsifnomasi jadvali, Avtomobilga ta'sir etuvchi qarshilik kuchlari, balandlikka chiqishga qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik koeffitsienti, havoning qarshilik kuchi, qarshilik koeffitsienti, qarshilik kuchlarini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat.

1. Avtomobilni tortish qobiliyatini hisoblash.

Yuqorida ko'rsatilgan hisoblash yoki tajribada aniqlangan avtomobil dinamikasining o'lchamlari avtomobilning ayrim sharoitdagi harakatini ifodalaydi. Hisoblash vaqtida dvigatel, tsilindrlarga yonilg'i to'liq berilganda ishlaydi va uning quvvati tashqi tezlik tavsifnomasidagi qiymatiga teng. Demak, hisoblash yo'li bilan aniqlangan avtomobil dinamikasi uning eng yuqori qiymatini aniqlaydi. Dinamikaning amalda uchraydigan ko'rsatkichlari bilan hisoblash va tajribada aniqlangan dinamik ko'rsatkichlari bir-biridan farq qiladi. Bunga sabab, avtomobil texnikaviy holati va ishlash sharoitining o'zgarishidir.

Avtomobil uzoq vakt ishlatilganda porshen va porshen halqalarining

yeyilishi, yonilg'i yonish vaqtining noto'g'ri tanlanishi va boshqalar dvigatel quvvatining kamayib ketishiga sabab bo'ladi. Havo filtri ifloslansa, tsilindrning to'lishi yomonlashadi, yonuvchi aralashma xosil bo'lishi qiyinlashadi va dvigatelning quvvati kamayadi. Avtomobilni ishlatishda shassi, uzatma va mexanizmlar yomon sozlangan bo'lsa, masalan, bosh uzatma podshipniklarining qattiq tortilganligi yoki konus shesternyalarining tishlashishi noto'g'ri bo'lsa, transmissiyadagi ishqalanishni yengishga sarflangan quvvat kattalashadi, avtomobilning dinamikasi yomonlashadi. Oldingi g'ildiraklar yaqinlashuvining noto'g'riligi ham avtomobil dinamikasiga yomon ta'sir ko'rsatadi.

Avtomobil dinamikasining yomonlashuvi, maksimal tezliginikamaytiradi va tezlanishini pasaytiradi. Avtomobil joriy ta'mirgacha o'tgan yo'lda uning maksimal tezligi kamayadi, bir vaqtdayonilg'i sarflashi esa ortadi. Dvigatel quvvatining ancha qismitransmissiya agregatlaridagi moyni sachratish uchun sarflanadi. SHuning uchun qish faslida suyuq bo'lgan qishki transmissiya moyi ishlatilishi avtomobil joyidan qo'zg'alishi davrida quvvatining kam sarflanishiga sabab bo'ladi.

Yuqoridagi misollar shuni ko'rsatadiki, avtomobil konstruksiyasidagi afzalliklar uning faqat texnikaviy holati yaxshi bo'lgandagina ish avtomobilga qo'yiladigan talablarni qanoatlantiradi. Buning uchun o'z vaqtida va sifatli texnikaviy qarov o'tkazilishi, agregatlarning ishlash sharoitiga mos yonilg'i va moy ishlatilishi zarur.

Avtomobilning tortish qobiliyatini hisoblashdan maqsad dvigatel va transmissiyaning avtomobilga maksimal shig'ov tezlanishini, yo'llarda uning maksimal tezlik bilan harakatlanishi hamda ortiqcha qarshilikka ega bo'lgan yo'llarda bemalol yurishini ta'minlovchi parametrlarni aniqlashdir.

Loyihalanayotgan avtomobilning tortish qobiliyatini hisoblashda uchta parametrlar ishlatiladi:

1. Berilgan parametrlar: avtomobil, uning dvigateli va turi, nominal yuk- G_{yuk} ko'tarish qobiliyati, to'g'ri uzatma qo'shilganda ega bo'lishi mumkin bo'lgan maksimal tezlik V_{amax} maksimal tezlik bilan harakatlanayotganda yengishi mumkin bo'lgan yo'ning jami qarshiligi ψ_{amax} , birinchi uzatmada harakatlanib yengishi mumkin bo'lgan yo'ning jami qarshiligi ψ_{max} .

2. Qabul qilingan parametrlar: avtomobilning o'z og'irligi- G_0 havo qarshiligini yengish koeffitsienta - K , avtomobilning oldidan qaralgandagi yuzasi - F , yuklanmagan va yuklangan avtomobilning oldingi va ketingi o'qlariga to'g'ri kelgan og'irliklar - G_{01} , G_{02} , G_{a1} , G_{a2} ; shina o'lchamlari, dvigatelning maksimal quvvatiga mos kelgan tirsakli valning aylanishlar chastotasi - n_{gNmax} .

3. Hisoblab aniklanishi zarur bo'lgan parametrlar: dvigatelning maksimal quvvati - N_{gmax} va ishchi yuzasi - F , asosiy uzatma - $U_{b.u.}$, uzatmalar qutisi - $U_{u.k.}$, taqsimlash qutisi - $U_{t.q}$ ning uzatish sonlari.

Qabul qilinuvchi parametrlar halq xo'jaligida ishlatilayotgan avtomobillar texnikaviy tavsifnomasini kritik tahlil qilish, avtomobil transportining kelajagini hisobga olib ilg'or loyihalash usullari qabul qilinishi zarur.

2.1. Mexanik kuch uzatmali avtomobilning

tortish qobiliyatini hisoblash

Mexanik kuch uzatmali avtomobilning tortish qobiliyati uning umumiy og'irligi G_a ni hisoblashdan boshlanadi:

$$G_a = G_0 + G_{yuk}, N. \quad (8.1)$$

G_{yuk} ning qiymati yengil avtomobillar va avtobuslar uchun yo'lovchilar sonini (yo'lovchilar yuki bilan ham) ularning og'irligiga (750 N) ko'paytirilganiga teng. SHinaning, o'lchamlari har bir g'ildirakka to'g'ri kelgan. yukning vazniga qarab maxsus jadvaldan tanlanadi, G'ildirakning statik radiusi aniqlanib, u. g'ildirakning g'ildirash radiusi r_g deb ataladi.

2. Berilgan o'lchamlarni qanoatlantiruvchi dvigatelning quvvatini hisoblash.

Avtomobil dvigatelining maksimal quvvati N_{gmax} miqdorini topish uchun avval avtomobil V_{amax} tezlik bilan harakatlanishi uchun zarur quvvat N_{gvmax} aniklanadi:

$$N_{gvmax} = \frac{G_a \cdot \Psi_{vmax} \cdot V_{a,max}}{1000 \cdot \eta_{ky}} + \frac{W \cdot V_{a,max}^3}{1000 \cdot \eta_{ky}}, \text{ kVt} \quad (8.2)$$

Izlangan. N_{gmax} qiymat empirik formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$N_{gmax} = \frac{N_{gvmax}}{a \cdot \lambda + b \cdot \lambda^2 - c \cdot \lambda^3}, \text{ kVt}; \quad \lambda = \frac{n_{gvmax}}{n_{gNmax}} \quad (8.3)$$

bu yerda n_{gvmax} - avtomobil maksimal tezlik bilan harakatlanayotgan vaqtdagi tirsakli valning aylanishlar chastotasi;

n_{gNmax} - dvigatel maksimal quvvatga ega bo'lgandagi tirsakli valning aylanishlar chastotasi. CHEklagichsiz karbyuratorli dvigatel uchun $\lambda=1,1...1,3$; cheklagichli karbyuratorli dvigatel uchun $\lambda=0,8...0,9$; dizellar uchun $\lambda=0,9...1,0$; a, b, s - koeffitsientlar; yonilg'i oqizib sachratiladigan dizellar uchun $a=0,5$; $b=1,5$; $s=1$; yonuvchi aralashma uyurma xosil qiluvchi. dizellar uchun $a=0,7$, $b=1,3$, $s=1$; karama-qarshi harakatlanuvchi porshenli dizellar uchun $a=0,65$; $b=1,35$; $s=1$.

Aniqlangan N_{gmax} , n_{gNmax} qiymatlardan foydalanib N_g va M_g ning hamma oraliqlari uchun qiymatlari aniqlanib dvigatelning tashqi tezlik tavsifnomasi grafigi quriladi.

3. Asosiy uzatmaning uzatish sonini aniqlash, oraliq uzatish sonini aniqlash.

Ba'zan avtomobilni loyihalashda dvigatelning stendda olingan quvvati N_{ct} ning qiymati beriladi. N_{ct} ning qiymati N_{gmax} dan 1,08...1,15 marta katta, chunki dvigatel quvvati so'ndirgich, generator va boshqa qurilmalar o'rnatilmasdan aniqlanadi. Bu vaqtda tortish dinamikasini hisoblash yuqorida ko'rsatilganiga teskari bo'lib. avtomobilning maksimal tezligi aniqlanadi. Asosiy uzatmaning uzatish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$U_0 = \frac{n_{gmax} \cdot r_k}{V_{amax} \cdot U_{y.k.} \cdot U_{m.k.} \cdot U_k}, \quad (8.4)$$

bu yerda $U_{m.k.}$, U_k - taqsimlovchi va qo'чимcha uzatmalar qutisining yuqori uzatmadagi uzatish soni. Yengil avtomobillar uchun $n_{gmax}=83...100 \text{ s}^{-1}$,

karbyurator dvigatelli yuk avtomobillari va avtobuslar uchun $n_{gmax}=44...58 \text{ s}^{-1}$, dizel yuk avtomobillari va avtobuslar uchun $n_{gmax}=34...58 \text{ s}^{-1}$. Agar $U_{u.k.}=1$, $U_{t.k.}=1$, $U_{.k.}=1$ va $\eta_n = \frac{n_{g \max}}{V_a}$ bo'lsa, yuqoridagi tenglik quyidagicha bo'ladi:

$$U_o = r_z \cdot \eta_n \quad (8.5)$$

Agar uzatmalar qutisining to'g'ri uzatmasi tezlantiruvchi uzatma bo'lsa, $U_{u.k.}=0,7...0,85$ qabul qilinadi. Uzatmalar qutisining uzatmalar sonini aniqlashdagi asosiy qiyinchilik birinchi uzatmaning uzatish soni $U_{u.k.I}$ ni topishdir. $U_{u.k.I}$ ning qiymati ikki shartni bajarib tanlanadi:

1. Birinchi uzatma qo'shilganda avtomobil yo'lining maksimal jami qarshiligini yengish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak, ya'ni $P_{k \max} \geq P_{\psi \max}$, shunga asosan:

$$U_{I\psi} = \frac{G_a \cdot \psi_{\max} \cdot r_k}{M_{g \max} \cdot \eta_{k.y.} \cdot U_0 \cdot U_{y.k.} \cdot U_k}; \quad (8.6)$$

bu yerda $U_{I\psi}$ -avtomobil yo'lining maksimal jami qarshilipshi yengishi uchun zarur bo'lgan uzatma.

2. Birinchi uzatma qo'shilganda avtomobilning yetakchi g'ildiraklari shataksiramadan harakatlana olish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak, ya'ni

$P_{k \max} \leq P_{\phi \max}$. SHunta asosan $U_{I\phi} \leq \frac{G_2 \cdot m_2 \cdot \phi \cdot r_k}{M_{g \max} \cdot \eta_{k.y.} \cdot U_0 \cdot U_{m.k.} \cdot U_k}$. Bu ifoda ketingi

g'ildiraklari yetakchi bo'lgan avtomobil uchun. Agar avtomobilning oldingi g'ildiraklari yetakchi bulsa G_2 , t_2 o'rniga G_1 , t_1 hamma g'ildiraklari yetakchi bo'lsa $G_a \cdot \cos \alpha$ qo'yib hisoblanadi, bu yerda, G_1 , G_2 - oldingi va ketingi yetakchi o'qlarga tushgan og'irliklar, t_1 , t_2 - avtomobilning oldingi va ketingi o'qlaridagi reaksiyalarning qayta taqsimlanish koefitsienta. Yukorida qayd etilganidek $P_{\phi \max} \geq P_k \geq P_{\psi \max}$,

$$U_{I\phi} \geq U_I \geq U_{I\psi}, \quad (8.7)$$

bu yerda- U_I - tanlanayotgan uzatma qiymati.

1-misol. $U_{I\psi}=5$ va $U_{I\phi}=5,5$ ekanligi hisoblangan. Loyixalangan uzatmalar kutisining birinchi uzatmasi uchun $U_I=5$, $U_{I\psi} < U_{I\phi}$ bo'lgani uchun $U_{I\phi} \geq U_I \geq U_{I\psi}$ sharti to'liq bajariladi. Agar birinchi uzatma uchun $U_{I\psi}$ va $U_{I\phi}$ qiymatlar o'rtasidagi son qabul qilinsa, uzatmalar qutisining o'lchamlari kattalashadi, material ko'p sarflanadi va g'ildiraklarda ortiqcha tortish kuchi paydo bo'ladi. Bu maqsadga muvofiq. emas.

Birinchi uzatma uchur $U_I=5,5$ deb qabul qilinsa, ikkala shart ham bajariladi, lekin qutining o'lchamlari kattalashib ketadi.

$U_I = U_{I\phi}$ bo'lgani uchun yetakchi g'ildiraklar shataksirab harakatlanish chegarasida bo'ladi va tortuvchi kuch bir oz oshsa, bu jarayon boshlanadi. Agar shunday uzatmalar qutisi qurilsa, qutida g'ildirakning shataksirab harakatlanishini cheklovchi konstruktiv yechimlar amalga: oshiriladi.

2-misol. $U_{I\psi} = 5,5$, $U_{I\phi} = 5$. Agar $U_{I\psi} > U_{I\phi}$ bulsa va $U_I = U_{I\psi}$ qabul qilinsa, bu

qutining konstruksiyasi ham maqsadga muvofiq bo'lmaydi, chunki qutining o'lchamlari kattalashadi, tortish kuchining maksimal yoki unga yaqin qiymatlarida esa g'ildirak shataksirab harakat qila boshlaydi. Bunday holda $U_I = U_{I\psi} = 5$ deyish maqsadga muvofiq lekin yetakchi g'ildirakning yer bilan tishlashishini yaxshilash uchun uning ustidagi yuk vaznini, tishlashish koeffitsientini oshirish lozim. Bu misol uchun $U_{I\psi}$ va $U_{I\phi}$ ning o'rta qiymatini qabul qilish mumkin emas, chunki ikkala shart ham bajarilmaydi. Qolgan uzatmalar sonini aniqlash uchun tanlangan U_I ni ma'lum qonuniyatga asosan taqsimlash lozim. Bu masalani bir. necha xil yechish mumkin. SHulardan qabul qilingan bir usulni ko'rib chiqamiz. Quyidagi dastlabki shartlar berilganlardan foydalanamiz.

4. Arifmetik, geometrik va garmonik qator.

Agar avtomobil tezlana olishi tirsakli valning bir xil intervalida oshsa, uzatmalar qutisining uzatmalar soni geometrik progressiya qonuni bo'yicha o'zgarishi zarur, ya'ni uzatmalar qutisi hamma uzatmalarning qiymati geometrik progressiya maxraji bo'lib, u quyidagicha hisoblanadi:

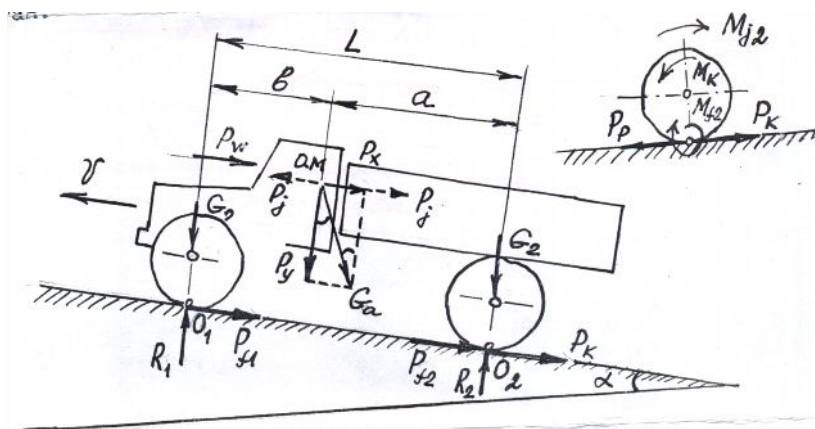
$$q = U_k = \sqrt[n-1]{U_I^{n-k}}; \quad (8.8)$$

bu yerda, k -izlanayotgan uzatma indeksi, n -uzatmalar qutisidagi bosqichlar soni, n -uch, to'rt va besh bosqichli uzatmalar qutisi uchun hisoblab aniqlanishi mumkin.

5. Avtomobilga ta'sir etuvchi kuch va momentlar sxemasi.

Avtomobil yo'lda harakatlenganda unga ta'sir etuvchi kuchlarni asosan uch guruhga bo'linadi:

Avtomobil g'ildiraklariga ta'sir etuvchi harakatlantiruvchi kuchlar; avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlar va reaktiv kuchlar (2.1-rasm).



2.1-rasm. Avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar

Avtomobilni harakatlantiruvchi kuchga: yetakchi g'ildirakdagi burovchi moment va tortish kuchlari kiradi.

Avtomobilning harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlarga: avtomobil g'ildiraklarini g'ildirashiga qarshilik ko'rsatuvchi kuch, balandlikka ko'tarilishdagi qarshilik kuchi, havoning qarshilik kuchi, avtomobilning tezlanishiga qarshilik

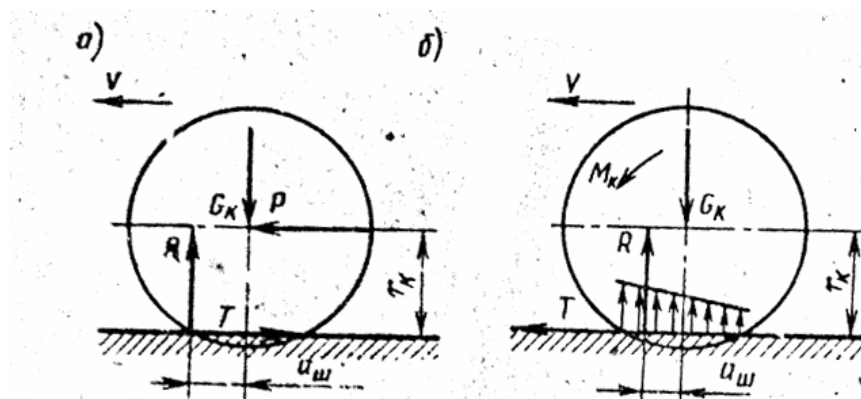
ko'rsatuvchi kuch (inertsia kuchi), oldingi va orqa g'ildiraklarning g'ildirashiga qarshilik ko'rsatuvchi momentlar, oldingi va orqa g'ildiraklarning g'ildirashiga qarshilik qiluvchi inertsia momentlari kiradi.

Reaktiv kuchlarga: avtomobilning og'irlik kuchi ta'sirida yo'l sirti bilan oldingi va orqa g'ildiraklar sirti orasida g'ildiraklarga taqsimlangan og'irlik kuchlardan hosil bo'lgan reaksiya kuchlari kiradi.

Oldingi va orqa g'ildiraklarga hamda avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlarni har birini alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

1.1 Yetaklanuvchi oldingi g'ildirakka ta'sir etuvchi kuch va momentlar.

Avtomobilning oldingi g'ildiragiga avtomobil og'irligining bir qismi G_I ta'sir qiladi. Bu kuch ta'sirida g'ildirak shinasi va yo'l sirti deformatsiyalanadi (2.2-rasm, a.).



2.2-rasm. Yetaklanuvchi va yetakchi g'ildiraklarga ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar: a-etaklanuvchi g'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar, b-etakchi g'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar va momentlar.

G'ildirak qattiq yo'lda g'ildiraganda uning deformatsiyalanishi natijasida shina kesimida ichki ishqalanish hosil bo'ladi, shinani harorati ko'tariladi va shinaning yo'l sirtiga tekkan qismi bir oz yeyiladi.

G'ildirakning g'ildirashida shinaning yo'lga tekkan oldi qismi ko'proq deformatsiyalanadi, yo'lga tekkan orqa qismi esa, ozroq deformatsiyalanadi. SHuning natijasida shina bilan yo'l orasida hosil bo'lgan reaksiya kuchi R_I g'ildirakning aylanish o'qidan biroz oldinga a_{sh} masofaga siljigan bo'ladi. (2.2-rasm, a.).

Reaksiya kuchining oldinga siljishi natijasida g'ildirakning g'ildirashiga qarshi bo'lgan burovchi moment $M_{F_1} = R_1 \cdot a_{w_1}$ hosil bo'ladi.

G'ildirak o'qiga qo'yilga itaruvchi R kuch ta'sirida g'ildirak muvozanatda bo'lishi uchun kuchlardan hosil bo'lgan momentlarning yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$R_1 \cdot a_{w1} + P_{y1} \cdot r_F = 0 \quad \text{bundan}$$

$$P_{y1} = R_1 \cdot \frac{a_{w1}}{r_F}, \text{ N} \quad (2.1)$$

Bu yerda R_{u1} - yetaklanuvchi g'ildirakka yo'lning urinma reaksiya kuchi, N.

Yo'lning reaksiya R_{u1} kuchi itaruvchi R kuchga teng bo'lib, u g'ildirakning aylanishiga teskari yo'nalgan. Bu kuchni g'ildirakning g'ildirashiga qarshi kuch

deyiladi.

Siljish a_{sh1} ni g'ildirak radiusiga nisbatini g'ildirashga qarshilik koeffitsienti deyiladi, ya'ni:

$$f_1 = \frac{a_{u1}}{r_F} = \frac{P_{y1}}{R_1} \quad (2.2)$$

(2.2) ifodadan ko'rinadiki, g'ildirashga qarshilik koeffitsienti g'ildirakning bir xilda aylanishini yuzaga keltiruvchi kuchni yo'lning reaksiya kuchiga nisbatiga teng.

G'ildirashga qarshi kuch quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_{f1} = R_1 \cdot f_1, \text{ N} \quad (2.3)$$

G'ildirashga qarshi moment quyidagiga teng bo'ladi:

$$M_{f1} = R_1 \cdot f_1 \cdot r_F, \text{ N}\cdot\text{m} \quad (2.4)$$

r_F -g'ildirak radiusi, m.

G'ildirashga qarshilik koeffitsienti g'ildirak g'ildiraydigan yo'l turiga bog'liq bo'lib uning qiymatlari quyidagicha bo'ladi:

asfaltli yo'l uchun.....0,018-0,020

tuproqli yo'l uchun.....0,02-0,035

shag'alli yo'l uchun.....0,02-0,025

qumli yo'l uchun.....0,10-0,30

1.2. Etakchi g'ildirakka ta'sir etuvchi kuchlar

Etakchi g'ildirakka ta'sir etuvchi urinma reaksiya kuch avtomobilning harakat yo'nalishi tomoniga yo'nalgan (2.2-rasm, b.).

G'ildirakning bir xilda aylanishi uchun momentlarning muvozanat tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$M_{F2} - P_{y2} \cdot r_F - R_2 \cdot a_{u2} = 0.$$

Etakchi g'ildirakning burovchi momenti:

$$M_{F2} = P_{y2} \cdot r_F + R_2 \cdot a_{u2}, \text{ N}\cdot\text{m ga teng bo'ladi.}$$

Urinma reaksiya kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{y2} = \frac{M_{F2}}{r_F} - R_2 \cdot \frac{a_{u2}}{r_F} = \frac{M_{F2}}{r_F} - R_2 \cdot f_2, \text{ N} \quad (2.5)$$

bu yerda, a_{sh2} - g'ildirashga qarshilik yelkasi.

Urinma reaksiya R_{u2} kuch itaruvchi kuch bo'lib, u yetakchi g'ildirakdan avtomobilning ramasiga, ramadan so'ng oldingi g'ildirakka uzatiladi. G'ildirakning burovchi momentini uning radiusiga nisbatini yetakchi g'ildirakning tortishish kuchi deyiladi, ya'ni

$$P_T = \frac{M_{F2}}{r_F}, \text{ N} \quad (2.6)$$

$R_2 \cdot f = P_{f2}$ bo'lgani uchun (2.5) ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$P_{y2} = P_T - P_{f2}, \text{ N} \quad (2.7)$$

P_f kuchning qiymati yetaklanuvchi va yetakchi g'ildiraklar uchun har xil bo'ladi, chunki a_{sh1} va a_{sh2} larning qiymatlari g'ildiraklarning yuklanishiga qarab har xil bo'ladi, shu sababli g'ildirashga qarshilik koeffitsientlarining qiymatlari ham har xil f_1 va f_2 bo'ladi, ular bir-biriga teng bo'lmaydi.

f_1 va f_2 koeffitsientlarning qiymatlari usti qattiq yo'llarda oz va yumshoq yo'llarda esa katta bo'ladi.

1.3 Avtomobilning tortish kuchi va uning tavsifi.

Avtomobilning tortish kuchini avtomobilni tezligiga nisbatan o'zgarishini ifodalovchi grafik tasvirni avtomobilning tortish tavsifi deyiladi.

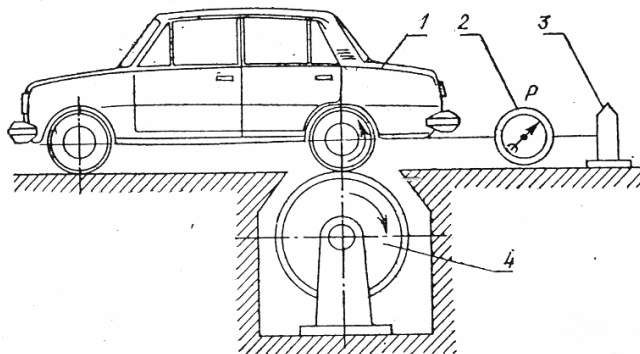
Tortish kuchi R_T asosiy harakatlantiruvchi kuch bo'lib, u dvigatelning tirsakli validan g'ildirakka uzatilgan moment M_f ning g'ildirak radiusiga r_F bo'linganiga teng va yo'l bilan g'ildirakning o'zaro ta'siri hamda tishlashishi tufayli sodir bo'ladi (2.2-rasm, b.)

Harakatlantiruvchi R_t kuch avtomobilning harakat yo'nalishiga teskari yo'nalgan.

G'ildirak yo'lga R_t kuch bilan ta'sir etganda uning qiymati aks R_u ta'sir kuchiga teng. Demak R_u reaksiya kuchi avtomobilni oldinga harakatlantiradi va u R_t ga teng bo'lgani uchun R_k tortish kuchi deb ataladi.

Avtomobilning tortish kuchini tajriba yo'li bilan aniqlash mumkin (2.3-rasm).

Avtomobilni tez aylanuvchi barabanli qurilmaga yetakchi g'ildiraklari bilan o'rnatiladi. Avtomobilning orqa qismi tros yordamida dinamometr (2) orqali qo'zg'almas ustun (3) ga mahkamlanadi. Dvigatel ishlayotganda karbyuratorning drossel-zaslonkasi to'la ochiq bo'ladi. Elektr tormozlovchi moslama yordamida barabanning aylanishiga qarshilik paydo qilinadi va uning tekis aylanishiga erishiladi.



2.3-rasm. Aylanuvchi barabanli qurilmada tortish kuchini aniqlash

Dinamometr ko'rsatgan R kuch tortish kuchi hisoblanadi. Barabanning aylanish tezligi va radiusi ma'lum bo'lsa tortuvchi g'ildirakni aylanishlar soni va avtomobilning tezligini aniqlash mumkin. Tortish kuchini yo'lda dinamometr yordamida kardan vali yoki yarim o'qlardagi momentni o'lchash yordamida aniqlash mumkin. Agar tortish kuchining tajriba qiymatlari bo'lmasa, uni dvigatelni tashqi tezlik tavsifnomasi yordamida hisoblash yo'li bilan aniqlanadi.

6. Dvigatel energiya manbai.

Avtomobil dvigatelidan kuch uzatmasi orqali yetakchi g'ildiraklarga uzatilgan

kuch avtomobilni harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi.

Bu kuchning miqdori, dvigatelning quvvatiga, quvvat esa, tirsakli valning aylanishlar soniga bog'liq bo'ladi.

Dvigatelning unumli N_e quvvati, unumli solishtirma yonilg'i g_{yo} sarfi va burovchi M_e momentining tirsakli valning aylanishlar soniga, bog'liq ravishda o'zgarishini ifodalovchi egri chiziqlarni dvigatelning tashqi tezlik tavsifi deyiladi.

Dvigatelning tashqi tezlik tavsifini tajriba yo'li bilan va hisoblash yo'li bilan olish mumkin.

Dvigatelning tashqi tezlik tavsifini tajriba yo'li bilan olishda dvigatelni maxsus qurilmaga o'rnatiladi va uni yurgizib qizdiriladi. Bu vaqtda drossel zaslonka to'la ochiq bo'ladi. Alohida tormozlash mexanizmi yordamida dvigatelga yuklanish beriladi va tirsakli valning ma'lum aylanishlar sonida dvigatelni turg'un ishlashini ta'minlanadi. Yuklanishni o'zgartirib, tirsakli valning har bir aylanishlar sonida unumli burovchi moment M_e , unumli quvvat N_e , unumli solishtirma yonilg'i sarfi g_{yo} va dvigatelning soatli yonilg'i sarfi G_{yo} aniqlanadi.

Tajriba yo'li bilan dvigatelning asosiy ko'rsatkichlarini quyidagicha aniqlanadi:

Dvigatelning unumli quvvati:

$$N_e = 0,7355 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot n, \text{ kVt} \quad (2.8)$$

bu yerda; R -dvigatelni tormozlovchi kuch, kg.

n -tirsakli valning aylanishlar soni, ayl/min;

Unumli burovchi moment:

$$M_e = 9554 \cdot \frac{N_e}{n}, \text{ N}\cdot\text{m} \quad (2.9)$$

Soatli yoqilg'i sarfi

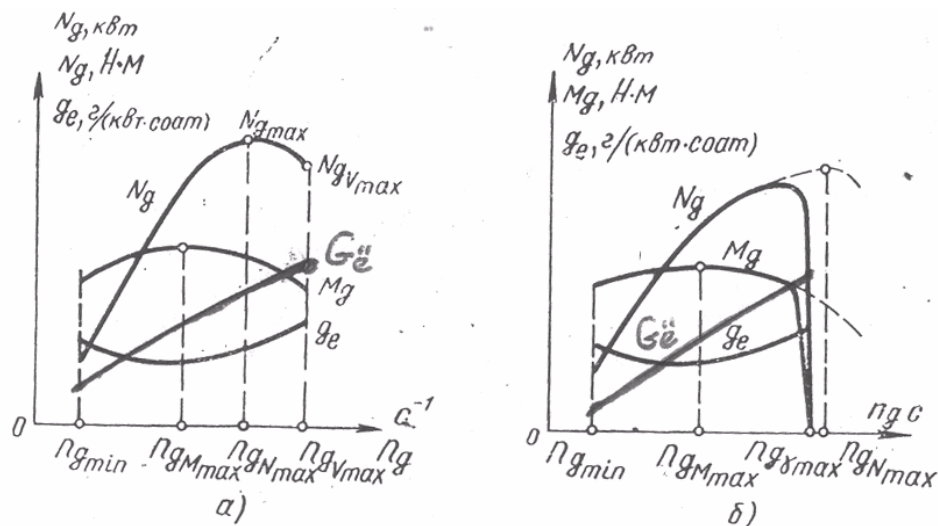
$$G_{\bar{e}} = 3,6 \cdot \frac{\Delta G_{\bar{e}}}{\Delta t}, \text{ kg/soat}; \quad (2.10)$$

ΔG_{yo} -tajriba vaqtida sarflangan yonilg'i, g.

Δt -tajribani davom etish vaqti, s.

Unumli solishtirma yonilg'i sarfi:

$$g_{\bar{e}} = 10^3 \cdot \frac{G_{\bar{e}}}{N_e}, \text{ g/(kVt}\cdot\text{soat)}; \quad (2.11)$$



2.4.-rasm, *a* va *b* da aylanishlar soni cheklagichsiz (*a*) va cheklagichli (*b*) bo'lgan karbyuratorli dvigatelning tashqi tezlik tavsiflari ko'rsatilgan

7. Dvigatelning tashqi tezlik tavsifi.

Tirsakli valning minimal aylanishlar n_{min} sonida dvigatel to'liq yuklanishda turg'un ishlaydi. Valning aylanishlar soni ortishi bilan unumli quvvat va burovchi moment ham ortib boradi.

Momentning maksimal M_{emax} qiymatiga mos kelgan tirsakli valning aylanishlar $n_{N,max}$ soni va maksimal quvvatga $N_{e,max}$, mos kelgan aylanishlar soni $n_{N,max}$ ko'rsatkichlari, dvigatelning texnikaviy tavsifida ko'rsatilgan.

Avtomobil dvigateli ekspluatatsiya sharoitida asosan maksimal burovchi momentga mos kelgan aylanishlar soni $n_{m,max}$ va maksimal quvvatga mos kelgan aylanishlar $n_{N,max}$ sonlari oralag'ida ko'proq ishlaydi.

Tirsakli valning aylanishlar soni maksimal quvvatdagi aylanishlar soni $n_{N,max}$ dan oshib ketsa, tsilindrni yonilg'i aralashmasi bilan to'lishi yomonlashadi, aralashmaning to'liq yonmasligi va mexanik qarshiliklarning ortishi natijasida dvigatelning quvvati kamayib ketadi, yuklanishning ortishi esa, qismlarning yeyilishini tezlashtiradi.

SHuning uchun avtomobilni loyihalashda uni gorizontall yo'lda maksimal V_{amax} tezlik bilan yurishiga mos aylanishlar soni $n_{N,max}$ dan 10-20% ortiq bo'ladi.

Avtomobil maksimal V_{amax} tezlikda harakatlanganda uning maksimal quvvati N_{evmax} va tirsakli valining maksimal quvvatdagi aylanishlar $n_{N,max}$ sonidan foydalanib S.R.Leyderman formulasi bo'yicha avtomobil dvigatelining istalgan aylanishlar n_x sonida quvvat N_e egri chizig'ining istalgan nuqtasidagi N_{ex} qiymatini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$N_{ex} = N_{evmax} \cdot \frac{n_x}{n_{Nmax}} \left[a + b \cdot \left(\frac{n_x}{n_{Nmax}} \right) - c \cdot \left(\frac{n_x}{n_{Nmax}} \right)^2 \right], \text{ kVt} \quad (2.12)$$

bu yerda, N_{evmax} -avtomobilning maksimal tezlikdagi maksimal quvvati, kVt;

a, b, c - dvigatel turini belgilovchi koeffitsientlar bo'lib,

- karbyuratorli dvigatel uchun $a=b=c=1$ ga teng;

- dizel dvigateli uchun $a=0,87; b=1,13; c=1$ ga teng bo'ladi.

Avtomobil maksimal tezlik $V_{a.max}$ bilan harakatlanganda dvigatelning maksimal quvvati $N_{e.v.max}$ quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$N_{ev\max} = \frac{G_a \Psi V_{a.\max}}{1000 \eta_{ky}} + \frac{KFV_{a.\max}^3}{1000 \eta_{ky}}, \text{ kVt} \quad (2.13)$$

bu yerda, G_a -avtomobilning to'la og'irligi;

Ψ -yo'l qarshiligi, $\Psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$, 2-toifali yo'l uchun yo'lning qiyaligi $i = \tan \alpha = 0,04$, bundan $\alpha = 2^{\circ}18'$ ga tengdir;

K -havoning qarshilik koeffitsienti,

- yengil avtomobil uchun $K = 0,20 \dots 0,35$;

- yuk avtomobil uchun $K = 0,55 \dots 0,60$;

- avtobus uchun $K = 0,24 \dots 0,40$;

f -avtomobil g'ildiragining yo'lda g'ildirashiga yo'lning qarshilik koeffitsienti, u yo'l turiga bog'liq bo'lib asfaltli yo'llar uchun 0,018-0,020; shag'alli yo'llar uchun 0,02-0,025; tuproqli yo'l uchun 0,025-0,035; qumli yo'l uchun 0,010-0,030 ga tengdir;

F - avtomobilning ko'ndalang yuzasi, m:

- yengil avtomobil uchun, $F = 0,78 \cdot B_1 \cdot H$, m^2 ,

- yuk avtomobil uchun, $F = B \cdot H$, m^2 ,

V_l - avtomobilning eng katta eni, m;

N - avtomobilning eng katta balandligi, m;

V - avtomobilning oldingi g'ildiraklari orasidagi masofa;

η_{ky} - avtomobil kuch uzatmasining F. I. K:

- yengil avtomobil uchun - 0,90-0,92;

- yuk avtomobil uchun - 0,82-0,85 ga teng bo'ladi.

Tirsakli valning aylanishlar sonlarining oraliqlarini quyidagicha qabul qilinadi:

A) Karbyuratorli dvigatellar uchun:

$n_1 = n_{\min} = 400 \div 1200$ ayl/min dan

$n_{\max} = (1,1 \div 1,2) \cdot n_N$ gacha sakkizta oraliqni qabul qilinadi,

ya'ni; $n_2 = 0,2 \cdot n_N$; $n_3 = 0,4 \cdot n_N$; $n_4 = 0,6 \cdot n_N$; $n_5 = 0,8 \cdot n_N$; $n_6 = 0,9 \cdot n_N$; $n_7 = 1,0 \cdot n_N$; $n_8 = 1,1 \cdot n_N$; va $n_9 = 1,2 \cdot n_N$;

B) Dizel dvigatellari uchun:

$n_1 = n_{\min} = 350 \div 700$ ayl/min dan n_N gacha to'rtta oraliq, ya'ni; $n_2 = 0,43 \cdot n_N$; $n_3 = 0,65 \cdot n_N$; $n_4 = 0,86 \cdot n_N$ va $n_5 = 1,0 \cdot n_N$; larni qabul qilinadi, sababi, dizellarda aylanishlar sonini ortiqcha oshirish mumkin emas, chunki inertsia kuchi ortib ketadi;

n_N - maksimal quvvatdagi aylanishlar soni.

Tirsakli valning istalgan aylanishlar n_x sonida dvigatelning izlanayotgan unumli burovchi momenti quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M_{e.x} = 9554 \cdot \frac{N_{e.x}}{n_x}, \text{ N}\cdot\text{m}, \quad (2.14)$$

Dvigatelning izlanayotgan unumli solishtirma yonilg'i sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$g_{e.x} = g_{e.N} \cdot \left[a - b \left(\frac{n_x}{n_N} \right) + c \cdot \left(\frac{n_x}{n_N} \right)^2 \right], \text{ g/(kVt} \cdot \text{soat)} \quad (2.15)$$

bu yerda, a, b, c - dvigatel turlarini e'tiborga oluvchi koeffitsientlar:

- karbyuratorli dvigatel uchun: $a=1,2; b=1,0; c=0,8$;

- dizel dvigatel uchun: $a=1,55; b=1,55; c=1,0$; ga teng bo'ladi;

$g_{e.N}$ - maksimal quvvatdagi solishtirma yonilg'i sarfi, g/(kVt·s).

Solishtirma yonilg'i sarfi quyidagicha ifoda bilan aniqlanadi:

$$g_{e.N} = \frac{10^3 \cdot 3,6}{Q_p \cdot \eta_e}, \text{ g/(kVt} \cdot \text{s)} \quad (2.16)$$

bu yerda, Q_p -yonilg'ining pastki issiqlik berish qobiliyati:

- benzin uchun, $Q_p=43,93$ MJ/kg;

- dizel yonilg'isi uchun, $Q_p=42,50$ MJ/kg;

η_e -dvigatelning unumli foydali ish koeffitsienti:

karbyuratorli dvigatel uchun $\eta_e=0,25-0,33$,

dizel dvigatel uchun $\eta_e=0,35-0,40$,

Dvigatelning izlanayotgan soatli yonilg'i sarfi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

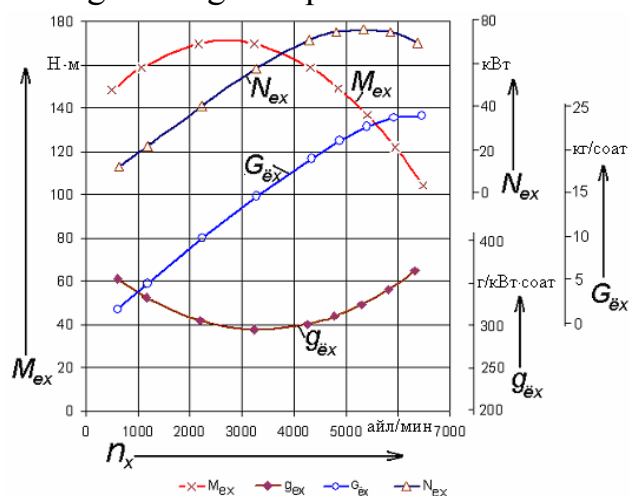
$$G_{e.x} = 10^{-3} \cdot g_{e.x} \cdot N_{e.x}, \text{ kg/soat.} \quad (2.17)$$

Tirsakli valning aylanishlar soni bo'yicha hisoblangan $N_{e.x}, M_{e.x}, g_{yo.x}$ va $G_{yo.x}$ qiymatlarni 2.1-jadvalga to'ldiriladi.

2.1-jadval

n_x ayl/min	Tashqi tezlik tavsifnomaning ko'rsatkichlari			
	$N_{e.x}, \text{ kVt}$	$M_{e.x}, \text{ kVt}$	$g_{yo.x}, \text{ g/kVt} \cdot \text{soat}$	$G_{yo.x}, \text{ kg/soat}$

Jadval asosida $N_{ex}=f(n), M_{ex}=f(n), G_{yo.x}=f(n)$ va $g_{yo.x}=f(n)$ grafiklarni quriladi (2.1-jadval). Bu grafik dvigatelning tashqi tezlik tavsifini ifodalaydi (2.5-rasm).



2.5.- rasm. Karbyuratorli dvigatelning tashqi tezlik tavsifnomasi grafigi.

1. Avtomobilga ta'sir etuvchi qarshilik kuchlari

1.1 G'ildirakning g'ildirashiga qarshilik kuchi

Avtomobil g'ildiraklarining g'ildirashi uch xil sharoitda bo'ladi:

a) elastik shinali g'ildirak deformatsiyalanmaydigan qattiq yo'l ustida harakat qiladi;

b) elastik shinali g'ildirak deformatsiyalanadigan yo'l ustida harakatlanadi;

v) qattiq g'ildirak deformatsiyalanadigan yo'l ustida harakatlanadi.

G'ildirashga qarshilik kuchi, g'ildirakka yuk og'irligidan tushgan kuch, shina va yo'lning deformatsiyasi hamda shina siratining yo'l sirti bilan ishqalashiga bog'liq bo'ladi.

Avtomobil qattiq qoplamali yo'lda harakatlanganda g'ildirak shinasining deformatsiyalanishi natijasida g'ildirashga qarshilik ko'rsatuvchi kuch ortib ketadi. Bu kuchning miqdorini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

Tekis yo'lda

$$P_f = (R_1 + R_2) \cdot f = G_a \cdot f, N \quad (4.1)$$

bu yerda

R_1, R_2 – oldingi va orqa g'ildiraklarga ta'sir etuvchi reaksiya kuchlari, N.

f - g'ildirashga qarshilik koeffitsienti;

G_a – avtomobilning yuki bilan to'la og'irligi, N.

G'ildirashga qarshilik koeffitsientini f oldingi va keyingi g'ildiraklar uchun bir xil qabul qilinadi, undan tashqari avtomobilning harakat tezligi 60 - 80 km/soatdan kichik qiymatlarida g'ildirashga qarshilik koeffitsientini f_0 , katta qiymatlarida f bilan belgilanadi:

g'ildirashga qarshilik koeffitsienti yo'lning turi va ahvoli, shinning konstruksiyasi, kord qatlami, kord iplarining soniga;

shinning texnik holati; avtomobilning tezligi; shinadagi bosim; g'ildirakning yonaki sirpanishi; yo'lning notekisligi kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

Avtomobil 80 km/soat tezlikdan yuqori tezlikda harakatlanganda g'ildirashga qarshilik koeffitsientini empirik ifoda yordamida quyidagicha aniqlanadi:

$$f = f_0 \cdot \left(1 + \frac{V_a^2}{2000} \right), \quad (4.2)$$

bu yerda; V_a – avtomobilning tezligi, km/soat.

Quyida yo'l turlari bo'yicha f_0 ning qiymatlari keltirilgan:
 $f_0 (V_a < 80 \text{ km/c})$ bo'ladi

qoniqarli asfaltlagan yo'lda 0,018-0,020

tosh yo'lda 0,023-0,030

shag'alli yo'lda 0,020-0,025

tuproqli yo'lda 0,025-0,035

qumli yo'lda 0,100-0,300

qorli yo'lda 0,070-0,300

hisoblashlarda f ning o'rtacha qiymatlarini qabul etiladi.

8. Avtomobilning balandlikka chiqishda qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik kuchi, g'ildirashga qarshilik koeffitsienti

A diagram of a truck on an inclined plane. The truck is represented by a rectangle with a cab and a trailer. The cab has a width a and the trailer has a width b , with a total width L . The truck is on an inclined plane at an angle α to the horizontal. The center of gravity of the cab is at a height h_1 from the ground, and the center of gravity of the trailer is at a height h_2 from the ground. The weight of the cab is G_1 and the weight of the trailer is G_2 . The horizontal component of the weight of the trailer is $P_h = G_2 \sin \alpha$. The vertical component of the weight of the trailer is $G_a \cos \alpha$. The weight of the trailer is also labeled G_a . The reaction forces at the wheels are Q_1 (vertical) and P_{f1} (horizontal) at the front wheel, and Q_2 (vertical) and P_{f2} (horizontal) at the rear wheel. The distance from the front wheel to the rear wheel is L . The distance from the front wheel to the center of gravity of the trailer is a . The distance from the center of gravity of the trailer to the rear wheel is b . The truck is moving up the incline with a velocity V . A force P_w is applied to the front of the cab, pointing up the incline.

$$i = tg\alpha = \frac{H}{B}$$

B – yo'lning ko'ndalang kesimi bo'yicha eni, m.

$$P_{\alpha} = G_{\alpha} \cdot \sin \alpha, \text{ N} \quad (4.3)$$

3. Havoning qarshilik kuchi, qarshilik koeffitsienti, qarshilik kuchlarini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat.

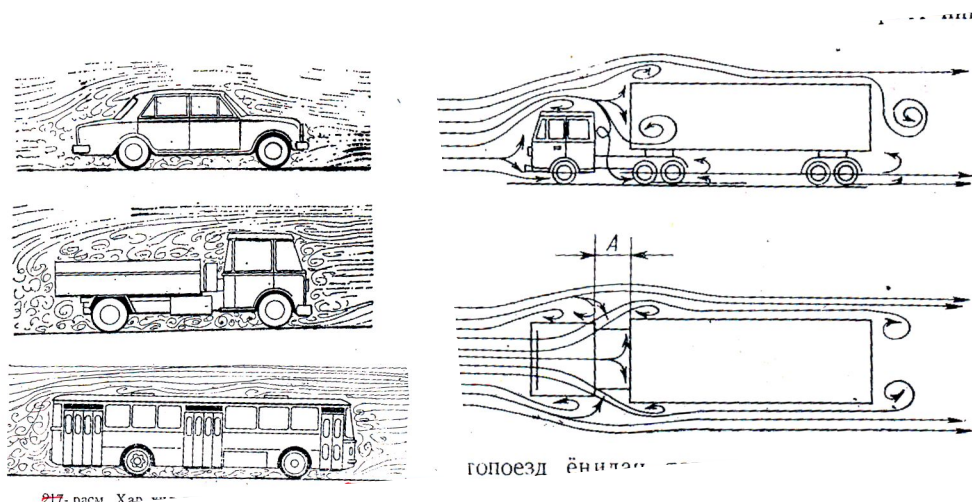
Yo'lning jami qarshilik kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\psi} = P_f + P_{\alpha} = G_a \cdot (f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha), \text{ N} \quad (4.4)$$

$$P_{\mathcal{W}} = G_a \cdot \Psi, N \quad (4.5)$$

Avtomobil yo'lda harakatlanish davrida havo qarshiligiga duch keladi va uni yengish uchun dvigatel quvvati sarf bo'ladi. Havo avtomobilning oldidan, yonidan

va orqasidan ta'sir etib, avtomobilni harakatlanishiga qarshi bosim kuchini hosil qiladi (4.2-rasm).



4.2-rasm. Har xil turdagi avtomobillarga havo oqimini ta'siri

Bu elementar kuchlarning teng ta'sir etuvchisini avtomobilga havoning qarshilik kuchi R_w bilan belgilanadi va uning qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_w = K \cdot F \cdot V_a^2, \text{ N} \quad (4.6)$$

K – havoning qarshilik koeffitsienti;

F – avtomobilning oldidan qaragandagi yuzasi, m^2 ;

V_a – avtomobilning harakat tezligi, m/s .

Yuk va avtobuslar uchun avtomobilning yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F = B \cdot H, \text{ m}^2 \quad (4.7)$$

engil avtomobillar uchun

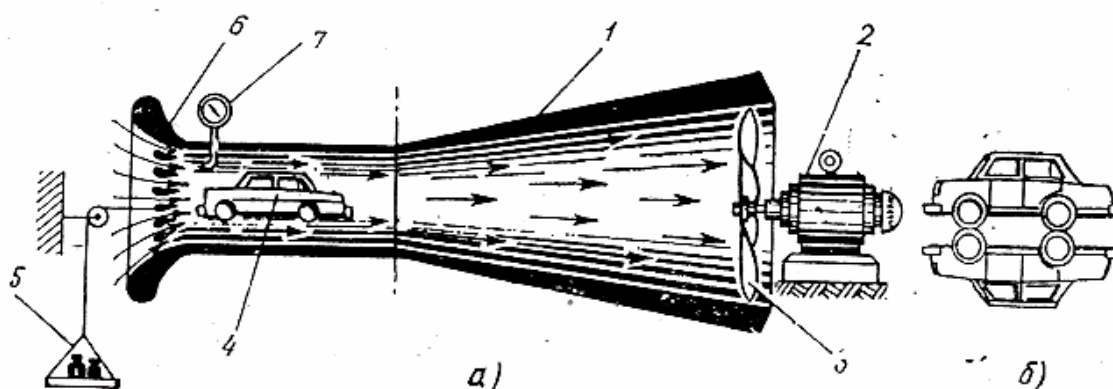
$$F = 0,78 \cdot B_1 \cdot H, \text{ m}^2 \quad (4.8)$$

bu yerda; V – avtomobilning ro'parasidan qaralganda uning oldingi g'ildiraklari orasidagi masofa, m ;

N – avtomobilning balandligi, m ;

V_1 – avtomobilning eni, m .

Havo qarshiligini aerodinamik tuba yordamida aniqlanadi (4.3- rasm, a)



4.3-rasm. Aerodinamik tuba sxemasi

Aerodinamik tuba 1 ichida avtomobil modeli 4 osib qo'yiladi. Trubaning

ichiga elektrodvigatel 2 li ventilyator 3 o'rnatilgan bo'lib, yo'naltiruvchi panjara 6 esa xavo oqimini to'g'rilab uning kirish qismidagi gidroblanishni yo'qotadi. Ventilyator yordamida so'rilgan havo oqimi avtomobilni R_W kuch bilan o'rnidan qo'zg'atishga harakat qiladi, bu qarshilik kuchi avtomobil havo oqimining tezligiga teng tezlik bilan harakatlanayotganida paydo bo'ladi. Tarozi 5 ning ko'rsatishi bo'yicha R_W kuch va anemometr 7 yordamida havo oqimining tezligi aniqlanadi hamda avtomobilning oldidan qaragandagi yuzasi aniq bo'lsa komponentning qiymati topiladi. Aerodinamik trubada avtomobilning 1/5-1/10 marta kichraytirilgan modeli puflanadi.

Trubaga osilgan avtomobil modeliga har tomondan havo oqimi ta'sir etadi, haqiqatdan esa havo avtomobilning usti va ostki qismidan esadi. SHu sababli K ning qiymati trubada bitta avtomobilni puflaganda haqiqiy koeffitsientidan kichik bo'ladi.

Mana shu kamchilikni yo'qotish uchun tajribani simmetrik joylashtirilgan ikkita avtomobil modeli bilan o'tkaziladi (4.3-rasm, b). Havo oqimining yo'nalishiga avtomobilning shakli katta ta'sir ko'rsatadi.

Aerodinamik qarshilik avtomobilning tortish dinamikasi va yonilg'i tejamkorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Havo qarshiligini yengish koeffitsienti avtomobil turlari bo'yicha quyidagicha belgilangan:

yopiq kuzovli yengil avtomobil uchun....0,20-0,30;
 avtobuslar uchun.....0,40-0,60;
 yuk avtomobillari uchun.....0,60-0,80;
 avtopoezdlar uchun.....0,81-0,96;

Qarshilik kuchlarini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat.

Etakchi g'ildiraklarga yetib kelgan N_F quvvatni qanday tashqi qarshiliklarni yengishga sarf bo'layotganligini ko'rsatuvchi tenglamani avtomobilning quvvatlar muvozanati deyiladi.

Ma'lumki, avtomobilning kuchlar muvozanati quyidagiga teng edi:

$P_T - P_f - P_\alpha - P_W - P_{ja} = 0$. Kuchdan quvvatga o'tish uchun kuchlar muvozanati tenglamasining chap va o'ng tomonini tezlik V_α ga ko'paytirib 1000 ga bo'lamiz; Natijada quyidagilarni xosil qilamiz:

$$N_T = \frac{P_T \cdot g_a}{1000}; N_f = \frac{P_f \cdot g_a}{1000}; N_\alpha = \frac{P_\alpha \cdot g_a}{1000}; N_W = \frac{P_W \cdot g_a}{1000}; N_{ja} = \frac{P_{ja} \cdot g_a}{1000}, \text{ kVt.}$$

SHularga asosan, quvvatlar muvozanati tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$N_T = N_f + N_\alpha + N_W + N_{ja}, \text{ kVt yoki} \quad (4.9)$$

$$N_e = \frac{N_T}{\eta_{ky}} = \frac{N_f}{\eta_{ky}} + \frac{N_\alpha}{\eta_{ky}} + \frac{N_W}{\eta_{ky}} + \frac{N_{ja}}{\eta_{ky}} \text{ kVt} \quad (4.10)$$

Nazorat savollari.

1. Avtomobilning tortish qobiliyatini tushuntiring?
2. Nima uchun avtomobilni tortish qobiliyati hisoblanadi?
3. Dvigatel quvvatini hisoblash orqali nimani aniqlanadi?
4. Asosiy uzatmani uzatish sonini qanday aniqlanadi?

5. Geometrik qator qanday aniqlanadi?
6. Eksploatatsiyada uchraydigan omillarning tortish-tezlik xususiyatiga ta'siri?
7. Avtomobilga qanday kuchlar ta'sir etadi?
8. Avtomobilni harakatlantiruvchi momentlar?
9. Dvigatel energiya manbai ekanligini tushuntiring?
10. Dvigatelni tashqi tezlik tavsifini tushuntiring?
11. Dvigatelni tashqi tezlik tavsifini tajriba yo'li bilan aniqlash?
12. Tirsakli valni aylanishlar sonini qanday aniqlanadi?
13. Dvigatelni tirsakli valni istalgan aylanishlar soni bo'yicha quvvati qanday aniqlanadi?
14. Dvigatelni tirsakli valni istalgan aylanishlar soni bo'yicha burovchi momenti qanday aniqlanadi?
15. Dvigatelni tirsakli valni istalgan aylanishlar soni bo'yicha solishtirma yonilg'i sarfi qanday aniqlanadi?
16. Dvigatelni tirsakli valni istalgan aylanishlar soni bo'yicha soatli yonilg'i sarfi qanday aniqlanadi?

21-Mavzu: Avtomobilning harakatlanish tenglamasi. Tenglamani yechish usullari. Avtomobilning tezlanishi.

Reja.

1. Avtomobilning harakatining differentsial tenglamasi.
2. Inertsia kuchi.
3. Aylanib harakatlanuvchi massalar inertsia kuchini hisobga oluvchi koeffitsient, tenglamani yechish usullari
4. Tortish va quvvat balansi grafigi.
5. . Avtomobilning tezkorligi, baholovchi ko'rsatkichlar.
6. Avtomobilning tezlanishi.
7. Tezlanish grafigi va uning tahlili.
8. Tezlikni oshirishga ketgan vaqt va yo'lini hisoblash va grafik usulida aniqlash.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilning harakatining differentsial tenglamasi, inertsia kuchi, aylanib harakatlanuvchi massalar inertsia kuchini hisobga oluvchi koeffitsient, tenglamani yechish usullari, tortish va quvvat balansi grafigi, avtomobilning tezkorligi, baholovchi ko'rsatkichlar, avtomobilning tezlanishi, tezlanish grafigi va uning tahlili, tezlikni oshirishga ketgan vaqt va yo'lini hisoblash va grafik usulida aniqlash.

1. Avtomobilning harakatining differentsial tenglamasi.

1.1. Avtomobil harakatining umumiy tenglamasi va uni yechish usullari

Avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlarni yo'l tekisligidagi soylarini
ixchamlashtirilsa quyidagi tenglama hosil bo'ladi:

- maksimal tezlik - V_{amax} ;
- maksimal tezlikdagi avtomobilni dinamik omili - $D_{a.vmax}$;
- maksimal tezlikda yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti - φ_{vmax} ;
- birinchi tezlikda yurganda yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti - φ_{max} .

- kuchlar muvozanati va uning grafigi yordamida.
- quvvatlar muvozanati va uning grafigi yordamida.
- dinamik omil va dinamik pasport grafiklari yordamida.
- avtomobilning kuchlar va quvvatlar muvozanati.

Jami qarshiliklarning yig'indisi R_T chizig'i bilan kesishgan A nuqtasi avtomobilning o'zgarmas maksimal tezlik bilan shu qarshiliklarni yengib yurishi uchun zarur bo'lgan avtomobilning tortish kuchining qiymatini ko'rsatadi.

Tortish kuchi R_T chizig'i bilan $P_f + P_\alpha + P_w$ chiziqlar orasidagi masofa R_{ja} ordinata bo'lib, u tortish kuchining sarflanmagan qismi bo'lib, u avtomobilga tezlanish berish uchun sarflanadi.

R_w kuch grafigi bilan abtsissa o'qi orasidagi masofa masshtabda R_w ni qiymatini, R_w grafigi bilan R_f orasidagi ordinata masshtabda R_f kuchini, R_α chizig'i bilan abtsissa o'qi orasidagi ordinata masshtabda R_w kuchini qiymatini beradi. Bu usul bilan yo'l sharoitiga qarab avtomobilni harakat tezligini aniqlanadi va bu tezlik orqali yuk va yo'lovchilarni tashish ishini rejalashtiriladi.

2. Inertsiya kuchi.

2.1. Avtomobilning tezlanishiga bo'lgan qarshilik (inertsiya kuchi).

Avtomobil ikki xil massadan iborat; ilgari harakatlanuvchi kuzov, kabina, yuk va aylanib harakatlanuvchi g'ildirak, tirsakli val, maxovik, shesternya, vallar. SHuning uchun, avtomobil yo'lda o'zgaruvchan harakat qilayotganda uning inertsiya R_{ja} kuchi ilgari harakatlanuvchi massalar ta'sirida bo'ladi.

Kuchlardan tashqari, avtomobilning oldingi va orqa g'ildiraklarining g'ildirashiga qarshilik momentlari $M_{f_1} : M_{f_2}$ hamda g'ildiraklarning inertsiya M_{ja_1} momentlari $M_{ja_1} : M_{ja_2}$ ta'sir qiladi.

Kuchlar va momentlar ta'sirida hosil bo'lgan inertsiya R_{ja} kuchi avtomobilning og'irlik markaziga ta'sir etib, avtomobilni tezlanishiga qarshilik qiladi va yo'nalishi avtomobilning harakat yo'nalishiga teskari yo'nalgan bo'ladi. Avtomobilga ta'sir etuvchi inertsiya kuchi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_{ja} = -\frac{G_a}{g} \cdot \delta_{a\ddot{u}l} \cdot j_a, \text{ H} \quad (5.2)$$

bu yerda, g -jismning erkin tushish tezlanishi, $g=9,81, \text{m/s}^2$;

$\delta_{a\ddot{u}l}$ -aylaniuvchi massalarning inertsiya kuchlari va inertsiya momentlarini e'tiborga oluvchi koeffitsient;

j_a avtomobilning tezlanishi, m/s^2 .

Aylaniuvchi massalarni e'tiborga oluvchi $\delta_{a\ddot{u}l}$ koeffitsient quyidagi empirik ifoda bilan aniqlanadi:

$$\delta_{a\ddot{u}l} = 1,04 + 0,04 \cdot U_{y.k}^2, \quad (5.3)$$

bu yerda, $U_{u.q}$ -uzatmalar qutisining uzatish soni. Avtomobilning quvib o'tishda avtomobil tezlanishi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$j_a = \frac{(P_\tau - P_w - P_\psi) \cdot g}{\delta_{a\ddot{u}l} \cdot G_a}, \text{ m/s}^2 \quad (5.4)$$

2.2. Reaktiv kuchlar

Avtomobil yurmasdan tinch turgan payida unga tashqi qarshilik kuchlari ta'sir etmaydi, faqat avtomobilning og'irligi G_a ta'sirida oldingi va orqa g'ildiraklarda reaksiya kuchlari R_1 va R_2 hosil bo'ladi (5.2-rasm):

Avtomobilning oldingi va keyingi o'qlariga nisbatan kuchlardan hosil bo'lgan momentlar muvozanati shartidan quyidagilarni yozamiz:

oldingi o'qqa nisbatan momentlar:

$$-R_2 \cdot L + G_a \cdot a = 0 \text{ bundan, } R_2 = \frac{G_a \cdot a}{L}, \text{ N orqa o'qqa nisbatan momentlar}$$

$$R_1 \cdot L - G_a \cdot b = 0 \text{ bundan, } R_1 = \frac{G_a \cdot b}{L}, \text{ N}$$

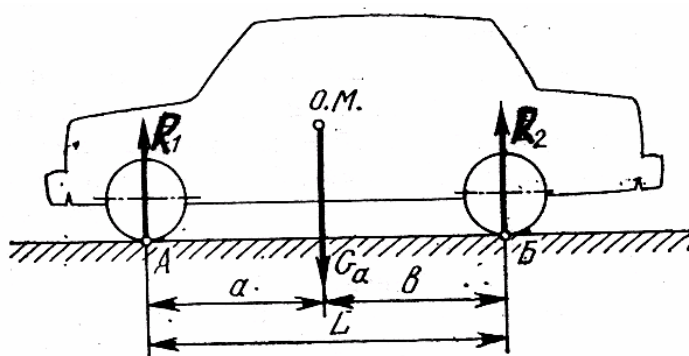
bu yerda, L -oldingi va orqa g'ildiraklar orasidagi masofa (avtomobil bazasi), m.

a -oldingi g'ildirak o'qidan og'irlik markazigacha bo'lgan masofa, m.

$$a = \frac{G_1 \cdot L}{G}; \quad (5.5)$$

b -og'irlik markazidan orqa g'ildirak o'qigacha bo'lgan masofa, m.

$$b = \frac{G_2 \cdot L}{G}; \quad (5.6)$$



5.2-rasm. Gorizontall yo'lda harakatsiz turgan avtomobilga ta'sir qiluvchi og'irlik va reaksiya kuchlari.

Avtomobil hamma ichki va tashqi kuch hamda momentlar ta'sirida balandlikka harakatlanganda g'ildiraklarga ta'sir etuvchi yo'lning normal reaksiyalari R_1, R_2 avtomobilga ta'sir etuvchi kuch va momentlar ta'sirida o'zgaradi, ya'ni:

$$R_1 = \frac{G_a \cdot b}{L} = \frac{G_a \cdot b \cdot \cos \alpha}{L} - \frac{P_f \cdot r_F + P_W \cdot h_W - P_{ja} \cdot h_g + P_\alpha \cdot h_g - M_{jF}}{L};$$

$$R_2 = \frac{G_a \cdot a}{L} = \frac{G_a \cdot a \cdot \cos \alpha}{L} + \frac{P_f \cdot r_F + P_W \cdot h_W - P_{ja} \cdot h_g + P_\alpha \cdot h_g - M_{jF}}{L}$$

bu yerda, h_w, h_g -shamol va inertsia kuchining ta'sir balandligi, m;

M_{jF} -hamma g'ildiraklarning inertsia momentlari, N.

Oldingi g'ildirakdagi reaksiya kamayadi, orqa g'ildirakdagisi esa yo'lning og'ish burchagi α , avtomobil tezlanishi va qarshilik kuchlarining oshishi bilan ko'payadi.

Og'irlik kuchining oldingi va orqa o'qlarga tushgan og'irliklari G_1 va G_2 ga nisbatan necha marta kattaligini og'irlikni taqsimlanish koeffitsientlari orqali quyidagicha aniqlanadi:

$$m_1 = \frac{R_1}{G_1}; \quad (5.7) \quad m_2 = \frac{R_2}{G_2}. \quad (5.8)$$

Bu koeffitsientlarning qiymatlari quyidagicha:

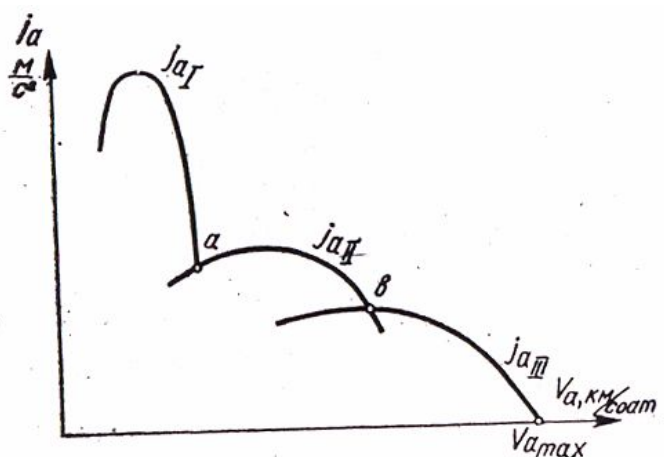
oldingi o'q uchun..... $m_1=0,55-0,7$;

orqa o'q uchun..... $m_2=1,2-1,35$.

3. Aylanib harakatlanuvchi massalar inertsia kuchini hisobga oluvchi koeffitsient, tenglamani yechish usullari

Aylanib harakatlanuvchi massalar koeffitsienti. Har bir uzatma uchun quyidagicha aniqlanadi:

$$\delta_{a\ddot{u}l} = 1,04 + 0,04U_{y.k}^2 \quad (5.9)$$



5.3-rasm. Avtomobillarning tezlanish tavsifi

bu yerda $U_{u.k}$ uzatmalar qutisining uzatish soni. Dinamik D_a omil har bir uzatmaning 8-10 tezlik qiymati uchun aniqlanganligi sababli, har bir uzatma uchun tezlanishning ham shuncha qiymatini aniqlanadi 5.3-rasm. Tezlanish o'lchamlariga tezlik vaqt va yo'l kiradi. Avtomobilning tezligi, yurgan yo'li va vaqtining maxsus mexanizmlar yordamida aniqlanadi.

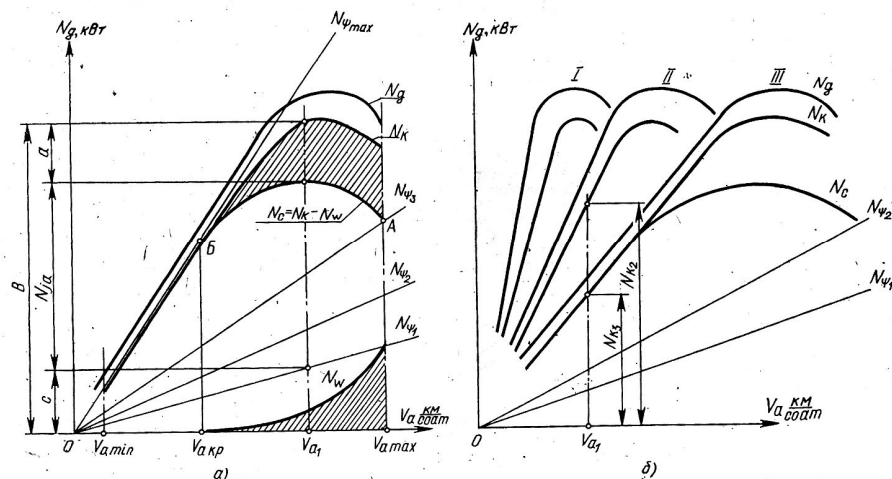
4. Tortish va quvvat balansi grafigi.

Quvvatlar balansi (4.10) tenglamasining grafik usulda yechish uchun avtomobilni biror uzatmada harakatlanayotgan holi uchun ko'rib chiqamiz.

Dvigatelning tashqi tezlik tavsifnomasi grafigidan foydalanib N_e grafigini chizamiz, agar N_e qiymatdan kuch uzatmadagi qarshiliklarni yengishga sarflangan quvvat N_{ku} ni ayrilsa, ya'ni $N_e - N_{ky} = N_T$ bo'lsa yetakchi g'ildirakdagi quvvat N_T kelib chiqadi. Yuqoridagi tenglamaning o'ng tomonidagi quvvatlar grafikda

$$N_e = f(V_a) \quad N_T = N_e \cdot \eta_{ky} = f(V_a), \quad N_f = f(V_a), \quad N_a = f(V_a), \quad N_w = f(V_a)$$

chiziqlar bilan ifodalanadi. N_f , N_a va N_w grafiklarni chizishda $f = const$ ya'ni o'zgarmas deb faraz qilinadi. SHuning uchun bu chiziqlar to'g'ri chiziqlardan iborat bo'ladi (5.4-rasm).



5.4-rasm. Avtomobilning quvvatlar muvozanati va uni yechilishi.

Grafikdagi N_e –dvigatelning samaradorli quvvati, kVt , N_T – avtomobilning yetakchi g'ildiragidagi tortish quvvati, kVt .

Avtomobilning har bir tezligida dvigatel quvvatinig taqsimlanishining aniq tasavvur qilish uchun quvvat muvozanati tenglamasini grafik usulda yechamiz.

Dvigatelning quvvati N_e va barcha qarshiliklarni yengish uchun sarf bo'layotgan quvvatlarni avtomobilning ixtiyoriy uzatmasidagi tezligini dvigatel tirsakli valining aylanishlar soni bilan bog'lash maqsadida rasmdagi abtsissa o'qiga ikkita ko'rsatkich (tezlik V_a , aylanishlar soni n)ni joylashtiriladi. Ordinata o'qiga esa, quvvatlar qiymatini joylashtiriladi.

Ihtiyoriy V_{a1} tezlikdan yuqoriga tik chiziq chizib quvvat chiziqlari bilan kesishgan nuqtani aniqlaymiz.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, yetakchi g'ildirakga keltirilgan quvvat bilan shamol kuchini yengishga sarflangan quvvatlar ayirmasi quvvatning sarflanmagan qismi bo'ladi, va u N_s bilan belgilanadi.

Quvvatning sarflanmagan qismi yo'lning qarshiligini yengib avtomobil tezlanishini oshirish uchun sarflanadi. N_T bilan N_ψ chiziqlarning kesishgan A nuqtasida avtomobil eng katta tezlikka ega bo'ladi.

Grafikdan foydalanib yetakchi g'ildirakka keltirilgan quvvat $N_T = N_e \cdot \eta_{ky}$, kVt va yo'l qarshiliklarini yengish uchun sarflangan quvvat $N_\psi = N_f + N_a + N_w$, kVt aniqlanadi.

Kesishgan nuqtalardan foydalanib quvvatlar muvozanatidagi quvvatlarning qiymatini, avtomobilning istalgan tezligi V_{a1} yoki tirsakli valning istalgan aylanishlar soni uchun quyidagicha aniqlanadi:

$$N_e - N_T = N_{ky}; \quad N_\psi - N_a = N_w; \quad N_T - N_w = N_c;$$

$$N_a - N_f = N_s \quad \text{va} \quad N_f = N_f$$

A nuqtadan o'ng tomondagi tezlik har doim sekinlashadi, chunki, yo'l qarshiligi yetakchi g'ildirakka keltirilgan tortish quvvatidan katta bo'ladi ya'ni:

$$N_\psi > N_T$$

A nuqtadan chap tomondagi barcha tezliklarda sarflanmaydigan ortiqcha quvvat mavjud bo'lib, tortish uchun sarflangan quvvat yo'l qarshiligini yengish chun sarflangan quvvatdan katta bo'ladi ya'ni:

$$N_T > N_\Psi$$

Bu quvvat avtomobilga tezlanish berishga intiladi. SHuning uchun sarflanmagan ortiqcha quvvat (N_s)dan avtomobilni quvib harakatlanishi uchun foydalaniladi.

5. Avtomobilning tezkorligi, baholovchi ko'rsatkichlar.

Avtomobil ko'chada ayniqsa shahar ko'chalarida harakatlanganda uning tezligini har doim o'zgaritirib turadi.

Masalan, shaharda ishlatiladigan avtomobillar 15-25 foiz tekis harakat, 30-45% tekis tezlanuvchan va 30-40 foiz tormozlanish bilan harakatlanadi. Demak, o'zgaruvchan harakatdagi avtomobil dinamikasi tezlanish va tezlikning o'zgarishi uchun zarur bo'lgan yo'l hamda vaqt bilan o'lchanadi.

6 Avtomobilning tezlanishi.

Dinamik omil formulasidan avtomobilning tezlanishi quyidagicha teng bo'ladi:

$$j_a = (\mathcal{A}_a - \psi)g / \delta_{a\ddot{u}l}, \text{ m/s}^2 \quad (7.1)$$

Bu formuladagi dinamik faktorning (har bir uzatma uchun) hamma tezliklar uchun qiymatlari aniqlangan, ψ koeffitsientining qiymati esa berilgan. Aylanib harakatlanuvchi massalar koeffitsienti $\delta_{a\ddot{u}l}$ har bir uzatma uchun quyidagicha topiladi:

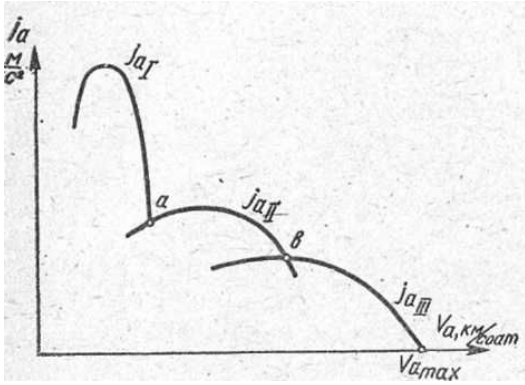
$$\delta_{a\ddot{u}l} = 1,04 + 0,04U_{y.k}^2 \quad (7.2)$$

Bu formulaga $U_{u.k.}$ ning izlanayotgan uzatma uchun qiymatlari qo'yiladi. Avtomobilga o'rnatilgan uzatmalar qutisi uch uzatmali bo'lsa, ularning tezlanish qiymatlari alohida hisoblanadi.

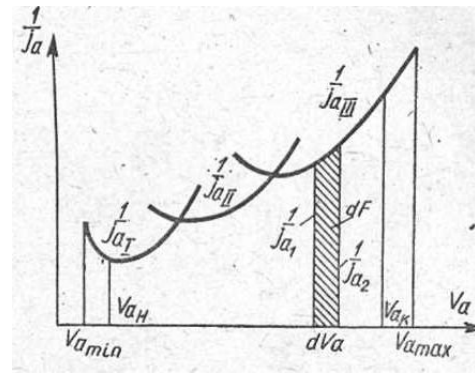
Dinamik, faktor har bir uzatmaning 8...10 tezlik qiymati uchun aniqlanganligi sababli, har bir uzatma uchun tezlanishiiig ham shuncha qiymatini aniqlash zarur. 7.1- rasmda ko'rsatilgan a , v nuqtalardagi tezlanish qiymatlari qo'shni uzatmalar uchun tezlanish qiymatlariga eng yaqin, bu esa avtomobil har bir uzatmada maksimal tezlikka ega bo'lgani uchun uzatmalarni qo'shish uchun maqbulidir. Natijada avtomobilga bo'lgan dinamik yuklanish kamayadi.

7. Tezlanish grafigi va uning tahlili.

Avtomobilning shig'ov yo'lining gorizonta qismida tekshiriladi. Avtomobil minimal tezlik bilan ketayogganda haydovchi drossel, pedaliga jadal bosadi va avtomobil maksimal tezlik olguncha shu holda ushlab turadi. Iloji boricha uzatmadan uzatmaga tez o'tiladi. Avtomobilning tezligi, o'tgan yo'li va vaqt o'ziyozar mexanik qurilmalar yordamida qayd qilinadi. Avtomobil jadal tezlanish bilan harakatlanayotgan davrda o'tilgan yo'l S va vaqt t topiladi.



7.1-rasm. Avtomobilning tezlanish grafigi



7.2-rasm. Uch uzatmali uzamalar qutisi uchun teskari tezlanish qiymatlarining grafigi

Ifodadagi dinamik D_a omilni har bir uzatma uchun va tezliklar uchun aniqlanadi, buning uchun ψ koeffitsientning qiymati berilgan bo'ladi.

Avtomobil tezlanish bilan harakatlanganda o'tilgan yo'l va vaqtning analitik usulida aniqlash mumkin.

Avtomobilning tezlanishi tezlikdan vaqt bo'yicha olingan hosilaga teng, ya'ni:

$$j_a = \frac{dV_a}{dt} \text{ bunda } dt = dV_a / j_a$$

V_1 tezlikdan V_2 tezlikka yetgunga qadar sarflangan vaqtni quyidagicha aniqlanadi:

$$t = \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV_a}{j_a} \quad (7.3)$$

Tezlik V_1 dan V_2 tezlikkacha yetgunga qadar o'tilgan yo'lni quyidagicha aniqlanadi.

$$S = \int_{t_1}^{t_2} V_a dt \quad (7.4)$$

Bu integrallarni yechish qiyin, chunki j_a bilan V_a va V_a bilan ular orasida bog'lanishlar yo'q.

Formuladan ko'rinib turibdiki, shig'ov bilan harakatlanishdagi yo'l va vaqtni analitik hisoblash ancha qiyin va bunga ko'p vaqt ketadi. Tezlanishda o'tilgan yo'l va vaqtni tezlanish grafigidan grafik integrallash usuli bilan osongina aniqlash mumkin. Buning uchun avtomobilning tezlanishiga teskari bo'lgan $\frac{1}{j_a} = f(V_a)$

grafik qurish kerak (7.2-rasm). Tezlikni V_{an} dan V_{ak} gacha oshirish uchun ketgan vaqt T , $\frac{1}{j_{a1}}$ va $\frac{1}{j_{a2}}$ hamda dV_a bilan chegaralangan elementar yuzalarning yig'indisiga teng, ya'ni bu yerda $\frac{1}{j_a}$, m_{V_a} , ordinata va abstsissa o'qlaridagi

parametrlar uchun masshtablar; $F-V_{an}$ va V_{ak} teskari tezlanishlar chizig'i hamda abstsissa o'qi bilan chegaralangan yuza.

F yuzani planimetrlash usuli bilan aniqlash mumkin. Natijada yuqoridagi

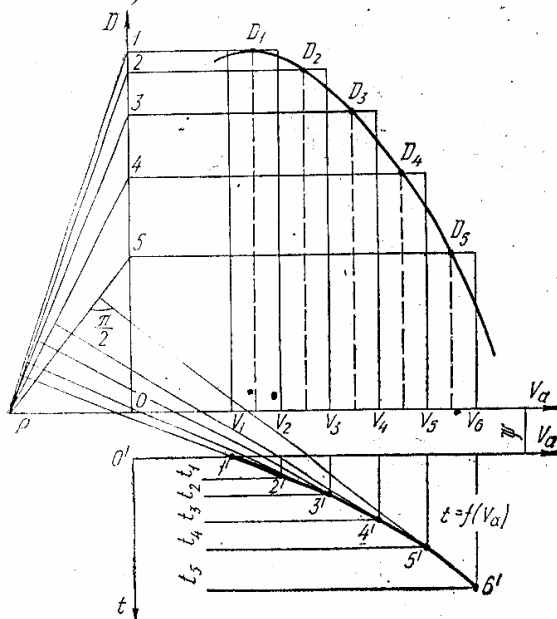
formulani qiymati aniqlanib, $T=f(V_a)$ funktsiyani 7.2-racmda ko'rsatilgandek chizish mumkin..

7.2-rasmdagi grafikni integrallash davrida tezlik V_{amax} ga yaqinlashgan sari, tezlanish j_a nolga intiladi, natijada $\frac{1}{j_{aIII}}$ chiziq V_{amax} ga tegishli ordinataga yaqinlasha boradi, ya'ni $\frac{1}{j_{aIII}} = \infty$.

8. Tezlikni oshirishga ketgan vaqt va yo'lini hisoblash va grafik usulida aniqlash.

SHuning uchun bu tenglamalarni qo'shimcha grafik usulda yechish mumkin.

Buning uchun avtomobilning bitta uzatmasi uchun qurilgan dinamik omil grafigi bo'lishi lozim (7.3-rasm).



7.3-rasm. Tezlanish vaqtini grafik usulda aniqlash.

Abtsissa o'qining pastiga Ψ masofada ikkinchi koordinata sistemasini chizamiz. Ordinata o'qiga m_t masshtabda vaqtni sekundlarda qo'yamiz.

Demak $m_t=c/mm$. Tezliklar o'qining masshtabi $m_v = \frac{M/c}{MM}$ bo'ladi.

Abtsissa o'qining davomida chap tomonida ixtiyoriy OR kesmani belgilaymiz. OR kesmaning miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$OP = \frac{(m_t \cdot m_D)}{m_v}$$

bu yerda m_D - dinamik omil ordinasining masshtabi, (N/ mm).

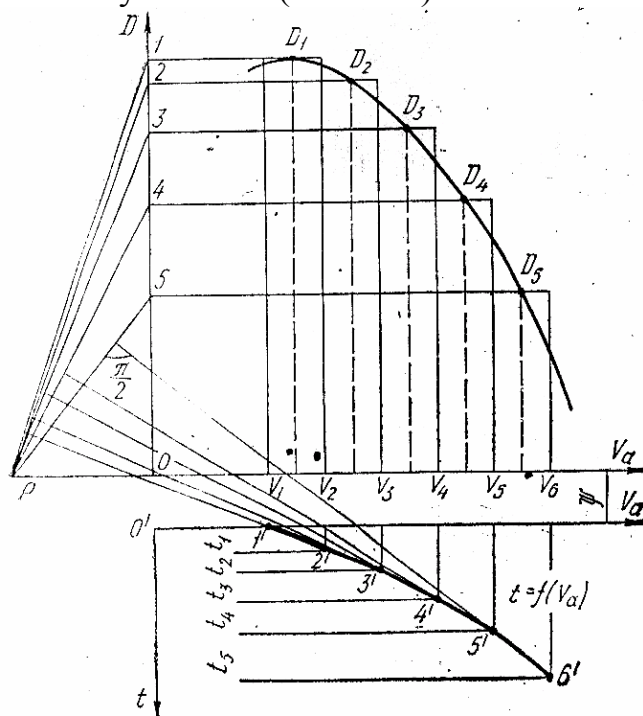
Tezlanish vaqtini aniqlash uchun dinamik omil grafigini V_1-V_2 ; V_2-V_3 ; V_4-V_5 ; V_5-V_6 , bo'laklarga bo'lamiz. Bu bo'laklar ichida dinamik omil o'zgarimas o'rtacha qiymatga ega bo'ladi deb hisoblaymiz, ya'ni D_1 , D_2 , D_3-D_5 . Avtomobilning tezligi V_1 dan V_2 gacha o'zgarishi uchun sarf bo'lgan vaqtni topish uchun o'rtacha dinamik omil D_1 ni ordinata o'qiga soyasini tushiramiz va P_{qutb} bilan tutashtiramiz. So'ngra V_1 tezlikning pastki o'qdagi soyasi 1^1 orqali 1R kesmaga perpendikulyar

o'tkazamiz. Bu perpendikulyarni 2¹ nuqta bilan kesishguncha davom ettiriladi. Aniqlangan 1¹-2¹ kesma tezlik V_1 dan V_2 gacha o'zgaragandagi sarflangan vaqtning o'zgarishini ko'rsatadi. SHunga o'xshash V_1 dan V_2 ga qadar o'zgaragandagi vaqtni topish uchun D_2 ni soyasi 2 ni qutb R bilan birlashtirib, o'nga 2¹ nuqtadan perpendikulyar o'tkazamiz. O'tkazilgan perpendikulyarni 3¹ nuqttagacha davom ettiriladi. SHunday usul bilan har bir tezliklar bo'lagi uchun sarflangan vaqtni aniqlash mumkin. Umumiy tezlanish vaqti esa quyidagicha aniqlanadi:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n. \quad (7.5)$$

Grafikda aniqlangan siniq chiziqlar $t = f(V_a)$ funktsiya hisoblanadi.

Tezlanish yo'lini aniqlashda ham masofalari teng bo'laklarga bo'lingan dinamik omil tavsifidan foydalaniladi (7.4-rasm).



7.4-rasm. Tezlanish yo'lini grafik usulda aniqlash.

Pastdagi Ψ masofaga qurilgan koordinatalar sistemasini ordinatasiga S masofani qo'yiladi. Tezlanish yo'lining masshtabi quyidagicha aniqlanadi (m/mm):

$$m_s = \frac{g}{\delta_{a\ddot{u}n}} \frac{m_v^2}{m_{\Pi}}$$

Har bir bo'lakning o'rtacha dinamik omili bo'lgan 1,2,3,4,5 nuqtalarni koordinata boshi bilan tutashtiramiz. Avtomobil tezligini V_1 dan V_2 gacha o'zgartirish vaqtida bosib o'tgan masofani aniqlash uchun α nuqtadan 10 ga perpendikulyar o'tkazamiz, perpendikulyarning davomi v nuqttagacha davom etadi α dan v nuqta gacha bo'lgan masofa tezlikni V_1 dan V_2 ga yetgunga qadar yurgan S_1 yo'lni bildiradi. Tezlik V_2 dan V_3 gacha o'zgargandagi masofani aniqlash uchun v nuqtadan 20 ga perpendikulyar o'tkazib uni S nuqttagacha davom ettiramiz. V dan S gacha bo'lgan masofa tezlikni V_2 dan V_3 gacha yetgunga qadar yurgan S_2 yo'lni bildiradi. Bu usul bilan tezlikning har bir bo'lagi uchun masofalarni aniqlansa, $S = f(V_a)$ ni ifodalovchi siniq chiziqqa ega bo'linadi.

Tezlanish bilan bosib o'tilgan umumiy yo'lning qiymati tezlikning ayrim bo'laklarida bosib o'tilgan masofalarning yig'indisiga teng, ya'ni:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n.$$

Nazorat savollari

1. Avtomobilni harakatiga qanday kuchlar qarshilik ko'rsatadi?
2. Etaklanuvchi g'ildirakka qanday kuchlar ta'sir qiladi?
3. G'ildirakning g'ildirashiga qanday kuch ta'sir ko'rsatadi?
4. Yo'lning qiyalik va qarshilik kuchlari nimaga teng?
5. Tezlanishga qarshilik etuvchi kuch nimaga teng?
6. Reaktsiya kuchlari nima, ular qanday aniqlanadi?
7. Kuchlar muvozanati deb nimaga aytiladi?
8. Quvvatlar muvozanati deb nimaga aytiladi?
9. Aylanib harakatlanuvchi massalar inertsia kuchi xisobga oluvchi koeffitsient qanday aniqlanadi.
10. Avtomobilni tezkorligini tushuntiring?
11. Avtomobilni tezkorligini baholovchi ko'rsatkichlarini tushuntiring?
12. Avtomobilni tezlanishini tushuntiring?
13. Avtomobilni tezlanishini grafigi qanday bo'ladi?
14. Tezlikni oshirishga ketgan vaqt qanday aniqlanadi?
15. Tezlikni oshirishga ketgan vaqt va yo'li qanday aniqlanadi?
16. Tezlik va vaqt grafigining mohiyatini tushuntiring?

22-Mavzu: Avtomobilning tormozlanish xususiyati.

Reja:

1. Avtomobilning tormozlanish xususiyati, baholovchi ko'rsatkichlar.
2. Tormozlash jarayonidagi harakatining differentsial tenglamasi.
3. Avtomobilning maksimal sekinlanishi, tormozlanishdagi normal reaktsiya kuchlari.
4. Tormoz yo'li va vaqti, umumiy to'xtash vaqti va yo'li.
5. Tormoz kuchlarini maqbul taqsimlanishi, taqsimlash koeffitsienti.
6. Tormozlanish xususiyatiga ekspluatatsiyada ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar.

Tayanch so'z va iboralar: Avtomobilning tormozlanish xususiyati, baholovchi ko'rsatkichlar, tormozlash jarayonidagi harakatining differentsial tenglamasi, avtomobilning maksimal sekinlanishi, tormozlanishdagi normal reaktsiya kuchlari, tormoz yo'li va vaqti, umumiy to'xtash vaqti va yo'li, tormoz kuchlarini maqbul taqsimlanishi, taqsimlash koeffitsienti, tormozlanish xususiyatiga ekspluatatsiyada ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar.

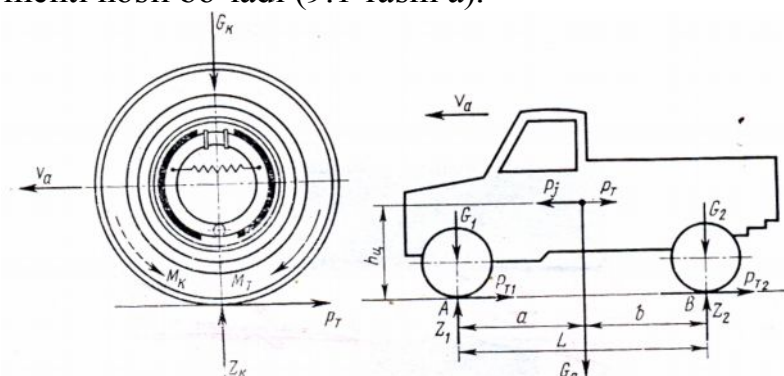
1. Avtomobilning tormozlanish xususiyati, baholovchi ko'rsatkichlar.

Tormozlanish xususiyati avtomobilning sekinlashish va unumli tormozlanish qobiliyatini ko'rsatadi.

Tormozlanish xususiti tortish hususiyatiga teskari bo'lib, tormozlanish davrida foydali ish bajarilmaydi, balki avtomobilni harakatlantiruvchi kuch issiqlik energiyasiga aylanib atmosferaga tarqaladi.

Avtomobil tezligini kamaytirish yoki butunlay to'xtatish uchun hamma avtomobillar tormoz boshqarmasi bilan jihozlangan.

Tormozlanish vaqtida tormoz kolodkalari bilan tormoz barabani orasida ishqalanish sodir bo'ladi. Natijada g'ildirakning aylanishiga qarshilik qiluvchi ishqalanish momenti hosil bo'ladi (9.1-rasm a).



9.1-rasm. a) g'ildirakni tormozlashda unga ta'sir etuvchi kuchlar,
b) avtomobilning tormozlashda unga ta'sir etuvchi kuchlar

2. Tormozlash jarayonidagi harakatining differentsial tenglamasi.

Avtomobilning yetakchi g'ildiragidagi g'ildirak bilan yo'l sirti orasidagi urinma tortish kuch quyidagicha bo'ladi:

$$P_y = P_\psi + P_{ja} + P_{mopm} \quad (9.1)$$

bu ifodaga tezlanish kuchining qiymatini qo'ysak

$$P_y = P_\psi + \frac{G_a}{g} \delta_{a\ddot{u}l} \cdot j_a + P_{mopm}, \text{ N ni xosil qilamiz.} \quad (9.2)$$

Bu ifodadan tezlanishni aniqlaymiz:

$$j_a = \frac{g}{G_a \cdot \delta_{a\ddot{u}l}} (P_y - P_\psi - P_{mopm}) = \frac{g}{G_a \cdot \delta_{a\ddot{u}l}} (P_y - \sum P), \text{ m/s}^2 \quad (9.3)$$

Agar barcha qarshiliklar yig'indisi $\sum P = (P_y + P_{mopm})$ bo'lsa, o'rinma kuch $P_y = \sum P$ ga teng bo'lganda avtomobilning harakati tekis harakat bo'ladi; agar urinma kuch $P_y > \sum P$ bo'lsa, avtomobil harakati tezlanuvchan bo'ladi; agar urinma kuch $P_y < \sum P$ bo'lsa harakat sekinlanuvchan bo'ladi.

Urinma kuch o'rniga avtomobilni tormozlovchi kuch P_{mop} ni qo'ysak avtomobilning sekinlashish yoki tormozlanish paytidagi harakat tenglamasi hosil bo'ladi;

$$j_a = \frac{g}{G_a \cdot \delta_{a\ddot{u}l}} \cdot (P_{mopm} - \sum P), \text{ m/s}^2 \quad (9.4)$$

Tormozlanish paytida P_{mop} ning yo'nalishi P_y ning yo'nalishiga teskari bo'ladi. Tekis yo'l uchun maksimal sekinlanishni aniqlash uchun $\sum P$ ning o'rniga $G_a \cdot \varphi + G_a \cdot \psi + P_w$ ni qo'yib tormozlanish vaqtidagi avtomobilning tezlanishini hosil

qilamiz:

$$j_a = \frac{g}{\delta_{a\ddot{u}n}} \cdot (\varphi + \psi + \frac{P_w}{G_a}), \text{ m/s}^2 \quad (9.5)$$

3. Avtomobilning maksimal sekinlanishi, tormozlanishdagi normal reaksiya kuchlari.

Avtomobilning to'xtashiga asosan, unda yig'ilgan kinetik energiya qarshilik qiladi (9.1-rasm).

Ma'lum tezlikda ketayotgan avtomobilning kinetik energiyasi quyidagicha bo'ladi:

$$E_k = \frac{m_a \cdot V_a^2}{2}, \quad (9.6)$$

bu yerda, m_a – avtomobil massasi, kg;

V_a – avtomobil tezligi, m/s.

Tormozlanish paytida kinetik energiya issiqlik energiyaga aylanib, tashqi muhitga tarqaladi. Tormozlanish vaqtida ma'lum ish bajariladi va bu ish kinetik energiyaga teng bo'ladi, ya'ni:

$$\frac{m_a \cdot V_a^2}{2} = P_T \cdot S_T \quad (9.7)$$

bu yerda P_T – tormozlanish davrida g'ildirak bilan yo'l sirti orasida xosil bo'lgan reaksiya kuchi, H; (9.1-rasm. b) S_T – tormozlanish yo'li, m. $m_a = G_a / g$

Tezlik bilan ketayotgan avtomobilning butunlay to'xtatish uchun tormozlash kuchi quyidagiga teng bo'lishi kerak.

$$P_T = \frac{G_a \cdot V_a^2}{2 \cdot g \cdot S_T}, \text{ N} \quad (9.8)$$

Avtomobilni to'la tormozlanishi uchun ushbu shart bajarilishi kerak, ya'ni:

$$P_T \leq P_\varphi = \varphi \cdot G_a \quad (9.9)$$

Harakatdagi avtomobilning tomozlash ikki xil bo'ladi;

1) dvigatelni kuch uzatmadan ajratmasdan yetakchi g'ildiraklar kuch uzatma orqali dvigatelning tirsakli valini aylantiradi, natijada dvigatelda hosil bo'lgan ishqalanish kuchi va tormoz hisobiga avtomobil to'xtatiladi;

2) dvigatel kuch uzatmadan ajralganda avtomobil faqat tormozlash mexanizmi hisobiga to'xtaydi.

4. Tormoz yo'li va vaqti, umumiy to'xtash vaqti va yo'li.

Tormozlanish vaqti, yo'li va grafigi. Avtomobilning tormozlanish sifatini belgilovchi asosiy o'lchamlarga tormozlashda avtomobilning sekinlanishi j_a (m/s²) tormozlanish vaqti t_T (s) va tormozlanish yo'li S_T (m) kiradi. Bu ko'rsatkichlarni nazariy qiymatlarini va amaliy qiymatlarini aniqlash mumkin.

Tormozlanish vaqti. Avtomobil tormozlanganda uning tezlanishi va tezligi kamayadi. Bu holatda tezlanish miqdori kamayadi va ishorasi manfiy bo'ladi.

Tezlanish miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$j_a = -\frac{dV_a}{dt_T} \varphi \cdot g, \text{ m/s}^2 \quad (9.10)$$

bundan $dt_T = -\frac{dV_a}{\varphi \cdot g}$ ni hosil qilamiz. Bu ifodani integrallab tormozlanish vaqtini hosil qilamiz:

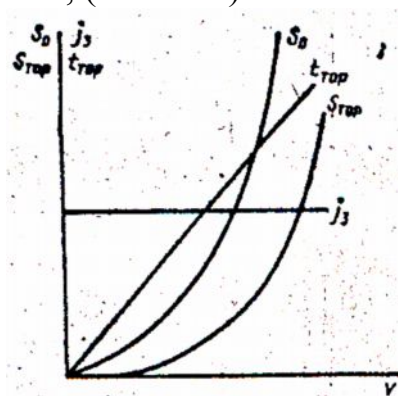
$$t_T = \int_{V_o}^{V_a} \frac{dV_a}{\varphi \cdot g} = \frac{V_a - V_o}{\varphi \cdot g} \quad (9.11)$$

bu yerda V_a, V_o – avtomobilni boshlang'ich va oxirgi tezligi, m/s; φ – shina bilan yo'l sirti orasidagi tishlashish koeffitsienti, g – erkin tushish tezlanishi, m/s².

Avtomobilni tormozlashda oxirgi tezlik $V_o = 0$ ga teng bo'lgani uchun (9.11) ifodani quyidagicha yoziladi:

$$t_T = \frac{V_a}{\varphi \cdot g}, \text{ s} \quad (9.12)$$

Demak avtomobilni tormozlanish vaqti avtomobilning tezligiga to'g'ri proportsional ravishda o'zgaradi, (9.2-rasm)



9.2-Rasm. Tormozlanish o'lchovlarining o'zgarishi

Tormozlanish yo'li.

Tormoz mexanizmlarini ishga kirishidan boshlab transport vositasi to'la tozmozlanguncha bosib o'tgan yo'lni tomozlanish yo'li deyiladi.

Ma'lumki, $dt_T = \frac{dS_T}{V_a}$ va $dt_T = -\frac{dV_a}{\varphi \cdot g}$ lar teng bo'lgani uchun $dS_T = -\frac{V_a \cdot dV_a}{\varphi \cdot g}$ hosil bo'ladi.

Bu ifodani integrallab tormozlanish yo'lini hosil qilamiz, ya'ni:

$$S_T = \int_{V_o}^{V_a} \frac{V_a \cdot dV_a}{\varphi \cdot g} = \frac{V_a^2 - V_o^2}{2 \cdot \varphi \cdot g}$$

Agar $V_o = 0$ bo'lsa, $S_T = \frac{V_a^2}{2 \varphi \cdot g}$, ga teng bo'ladi.

(4.11)

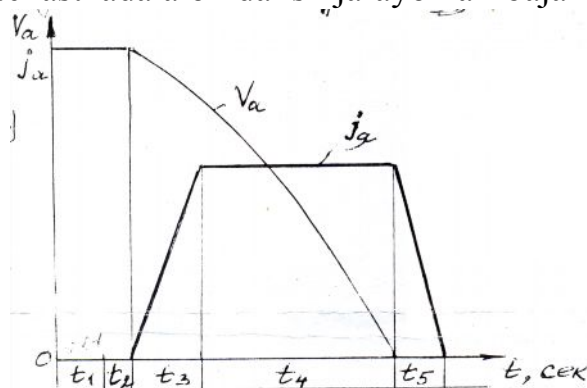
Demak, transport vositasining tormozlanish yo'li tezlikning kvadratiga bog'liq bo'lib, tezlik oshgan sari tormozlanish yo'li tez ortadi. (9.2-rasm)

Nazariya usulda aniqlangan tormozlanish t vaqti va yo'li S_t qiymatlari ko'p omillarni e'tiborga olmaganligi sababli ularning amaldagi haqiqiy qiymatlari 20-60 foizdan ko'p bo'ladi. SHu sababli tengliklarni bir-biri bilan bog'lash maqsadida ularni tormozlanishni unumli koeffitsientiga ko'paytiriladi va tengliklar quyidagi ko'rinishiga ega bo'ladi:

$$t_T = \frac{K_{\phi} \cdot V_a}{\phi \cdot g}, \text{ s} \quad S_T = \frac{K_{\phi} \cdot V_a^2}{2 \cdot \phi \cdot g}, \text{ m} \quad (4.12)$$

bu yerda K_{ϕ} – tormozlanishning unumli koeffitsienti.

Tormozlanish vaqti va tormozlanish yo'li amalda bir necha uchastkalardan iborat bo'lib har bir uchastkada alohida ish jarayonlari bajariladi (9.3-rasm)



9.3-rasm. Avtomobilning tormozlanish grafigi

Tormozlanish vaqti va yo'li haydovchining mahorati, tormoz mexanizmi va yuritmasining turi va holati hamda yo'l sirtining turiga bog'liq.

Tormozlanish vaqtiga qo'yidagilar kiradi:

Haydovchining reaksiyasi;

Tormoz boshqarmasining ishlash vaqti.

Sekinlashning o'sish vaqti;

To'la tormozlanish vaqti;

Sekinlanishning pasayish davri.

Haydovchining reaksiyasi t_1 uchun ketgan vaqtda haydovchi tormozlash to'g'risidagi signal oladi, signalni tahlil qiladi va tormozlash uchun tayyorgarlik ko'radi. Bu vaqt haydovchining maxoratiga va psixologik holatiga bog'liq bo'ladi 0,6-1,0 sekundga teng.

Tormoz boshqarmasining ishlash vaqti t_2 uchun ketgan vaqtda asosan tormoz pedalining salt yo'li tanlanadi va yuritma va mexanizm yordamida tormozni ishga tushiriladi.

Bu vaqtning miqdori yuritmaning turiga (mexanik, havoli, gidravlik) bog'liq bo'lib, gidravlik yuritma uchun $t_2=0,03-0,05$ s va havoli yuritma bo'lsa $t_2=0,2-0,4$ s ga tengdir.

Sekinlanishning o'sish vaqti t_3 tormozlarning ishga tushishidan boshlab eng katta sekinlanish erishilguncha davom etib, gidravlik tormoz uchun $t_3=0,15-0,2$ s, havoli tormoz bo'lsa $t_3=1$ c atrofida bo'ladi.

To'la tormozlanish vaqti t_4 eng katta sekinlanishdan boshlab avtomobilning tezligi kerakli miqdorga kamaytirilguncha davom etadi. Bu vaqt avtomobilni boshlang'ich tezligi V_a ga va tishlashish koeffitsienti ϕ ga bog'liq bo'lib qiymati

quyidagicha aniqlanadi:

$$t_4 = \frac{V_a}{g \cdot \varphi}, \text{ s} \quad (4.13)$$

Bu qiymat gidravlik tormoz uchun $t_4=0,2-0,3$ s; havoli tormoz uchun $t_4=1,5-2,0$ s ga tengdir.

Sekinlanishning pasayish vaqti $t_5=0,2-1,8$ s bo'lib, havoli tormozlarda bu vaqt ko'p bo'ladi.

Umumiy tormoz vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \quad (4.14)$$

Bu vaqtlar avtomobilning tormozlanish grafigi 4.3-rasmda ko'rsatilgan.

Tormozlanish yo'li S_T ko'rsatilgan vaqtlar ichida bosib o'tilgan yo'llarning yig'indisiga teng, ya'ni:

$$S_T = V_a \cdot (t_1 + t_2 + t_3) \quad (4.15)$$

To'la tormozlanish vaqti t_4 ni professor D. P.Velikanov ifodasi bilan quyidagicha aniqlanadi:

$$S_4 = V_a \cdot (t_1 + t_2 + t_3) + \frac{K_s \cdot V_a^2}{2g \cdot \varphi}, \quad (4.16)$$

bu yerda; K_s – tormozlanishni samarali koeffitsienti bo'lib, yuk avtomobili va avtobus uchun $K_s = 1,2 \dots 1,4$ yengil avtomobil uchun $K_s = 1,2$ ga teng bo'ladi.

Tormozlanish yo'li yengil avtomobil uchun $S=7,2$ m; 2-5 tonnali yuk avtomobil uchun $S_T=9,2$ m va 5 tonnadan yuqori bo'lgan yuk avtomobili va avtobus uchun $S_T=11,0$ m ga teng.

5. Tormoz kuchlarini maqbul taqsimlanishi, taqsimlash koeffitsienti.

Avtomobilni tormozlovchi kuchning avtomobil o'qlari o'rtasida taqsimlanishini aniqlash uchun dvigateli kuch uzatmadan ajratilgan holda tomozlanayotgan avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlardan foydalanamiz (9.1-rasm, b) Bu yerda avtomobil g'ildiragining g'ildirashiga qarshilik qiluvchi P_i kuch va avtomobilga ta'sir qiluvchi shamol P_w kuchini e'tiborga olinmagan chunki, bu kuchlar har doim avtomobilni tormozlanishda ishtirok etadi.

Orqa g'ildirakning tayanch B nuqtasiga nisbatan momentlar tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{aligned} \sum M_B = 0; \quad Z_1 \cdot L - G_a \cdot b - P_T \cdot h_M = 0, \text{ bundan} \\ Z_1 = (G_a \cdot b + P_T \cdot h_M) / L \end{aligned} \quad (9.17)$$

bu yerda h_M – og'irlik markazi joylashgan nuqtaning balandligi. Oldingi g'ildirakning tayanch A nuqtasiga nisbatan momentlar tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{aligned} \sum M_A = 0; \quad Z_2 \cdot L - G_a \cdot a + P_T \cdot h_M = 0 \text{ bundan} \\ Z_2 = (G_a \cdot a - P_T \cdot h_M) / L \end{aligned} \quad (9.18)$$

Ifodalardan ko'rinadiki, tormozlash vaqtida oldingi g'ildirakdagi reaksiya kuchlari ortadi, orqa g'ildirakdagisi kamayadi.

Ma'lumki, avtomobilni tormozlash kuch $P_T = P_{T1} + P_{T2}$ ga teng. Avtomobil

harakatlanmay tinch turganda o'qlardagi tormozlash kuchlari:

$$P_{T_1} = \varphi \cdot G_1; \text{ va } P_{T_2} = \varphi \cdot G_2 \text{ ga teng bo'ladi.} \quad (9.19)$$

Avtomobil harakatlanayotganda esa,

$$P_{T_1} = \varphi \cdot Z_1 \text{ va } P_{T_2} = \varphi \cdot Z_2 \text{ ga teng bo'ladi.} \quad (9.20)$$

Avtomobilni tormozlashda reaksiya kuchlari Z_1, Z_2 qayta taqsimlanganligi uchun tormozlovchi kuchlar P_{T_1}, P_{T_2} ham o'zgaradi.

Avtomobilning oldingi va orqa g'ildiraklardagi tormozlash kuchlarining eng qulay nisbatlarini aniqlaymiz:

$$P_{T_1} / P_{T_2} = \varphi \cdot Z_1 / (\varphi \cdot Z_2) = Z_1 / Z_2 \quad (9.21)$$

Z_1 va Z_2 qiymatlarini o'rniga qo'yamiz:

$$P_{T_1} / P_{T_2} = (G_a \cdot b + P_T \cdot h_m) / (G_a \cdot \varphi - P_T \cdot h_m).$$

Tormozlanishni jadallashish uchun $P_T = P_\varphi = G_a \cdot \varphi$, N ga teng bo'lishi shart, qiymatlarni o'rniga qo'ysak qo'yidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$P_{T_1} / P_{T_2} = (G_a \cdot b + G_a \cdot \varphi \cdot h_m) / (G_a \cdot a - G_a \cdot \varphi \cdot h_m) = (b + \varphi \cdot h_m) / (a - \varphi \cdot h_m) \quad (9.22)$$

Avtomobil harakatlanmay tinch turgan holatda g'ildiraklardagi reaksiya kuchlari $Z_2^1 = G_a \cdot b$ va $Z_1^1 = G_a \cdot a$ ga teng bo'ladi.

Tormozlanishdagi reaksiya Z_1 kuchini harakatlanmay turgandagi reaksiya Z_1^1 kuchiga nisbatini oldingi g'ildirakdagi reaksiya kuchining o'zgarish koeffitsient deb ataladi, ni m_1 bilan belgilanadi va uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$m_1 = Z_1 / Z_1^1 = (G_a \cdot b + P_T \cdot h_m) / (G_a \cdot b) = 1 + \varphi \cdot h_m / b, \quad (9.23)$$

SHunga o'xshash:

$$m_2 = Z_2 / Z_2^1 = (G_a \cdot a - P_T \cdot h_m) / (G_a \cdot a) = 1 - \varphi \cdot h_m / a \quad (9.24)$$

Bu koeffitsientlarning qiymatlari avtomobil tormozlanganda:

$m_1 = 1,5-2$ va $m_2 = 0,5-0,7$ ga teng bo'ladi.

6. Tormozlanish xususiyatiga ekspluatatsiyada ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar.

Avtomobilning tormoz boshqarmasi yomon ishlasa u avtomobil-yo'l hodisasiga olib keladi. Ma'lumki, tormozlash jarayoni tormoz barabani va kolodka qoplagichining bir-biriga ishqalanishi natijasida sodir bo'lganligi sababli ularning yuzasi siyqalanadi. Bu esa ularning o'rtasidagi tirqishni (bo'shliqni) kattalashtiradi va qayta sozlashni talab etadi. Bu tirqishning kattalashuvi tormozlash samaradorligini kamaytiradi.

Gidravlik yuritmalı tormozlarda tirqishning o'zgarishi tormoz pedalini yurish yo'lini oshiradi, natijada yuritmaning ishlash muddati uzayadi. Tormoz yuritmasida havo yoki suyuqlik bosimining kamayishi uning ishga kirishish vaqti va tormozlash yo'lini oshiradi. Tormozlash xususiyatining yomonlashuvi tormoz mexanizmiga moy, suv va iflosliklarning kirib tormoz momentining kamayishiga olib keladi.

Tormoz momenti yo'l va shina protektorining holatiga bog'liq bo'ladi. Yo'lning ustida mikro balandliklar bo'lgani uchun shina u bilan yaxshi tishlashadi, va φ ning qiymati ortadi. Yo'l usti va shina protektori siyqalansa tishlashish koeffitsienti φ kamayib avtomobilning tormozlash xususiyati yomonlashadi.

Nazorat savollari

1. Avtomobilning tormozlanish jarayonini tushuntiring.
2. Tormozlanishda avtomobilning tezlanishi qanday sodir bo'ladi?
3. Tormozlanish jarayonining o'lchamlarini ayting.
4. Tormozlovchi kuchlar avtomobil ko'priklariga qanday taqsimlanadi.?
5. Eksploatatsiyada uchraydigan omillar tormozlanish jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatadi?

23-Mavzu: Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xususiyati.

Reja:

1. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik tavsifi.
2. Yonilg'i tejamkorlik tavsifini hisoblash.
3. Yonilg'i tejamkorligiga ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar.

Tayanch so'z va iboralar: Avtomobillarning yonilg'i tejamkorlik o'lchamlari va ko'rsatkichlari, yonilg'i tejamkorlikka ta'sir etuvchi omillar, yonilg'i tejamkorlik tavsifini hisoblash, avtomobilning iqtisodiy tavsifi, 100 km masofaga avtomobillarning yonilg'i sarfi me'yorlari.

1. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik tavsifi.

Avtomobilning asosiy xususiyatlaridan biri uning yonilg'i tejamkorligidir, chunki tashilayotgan yukning tannarxini 15-20 foizini yonilg'i sarfi tashkil etadi.

Avtomobilning iqtisodiy sifati uning berilgan yo'l sharoitida harakatlanib, sarf qilgan yonilg'i miqdori bilan belgilanadi.

Avtomobil dvigatelining tejamkorligini baholash uchun o'lchov birligi qilib solishtirma yonilg'i g_e g/(kVt·soat) sarfini qabul etilgan. Bu o'lcham dvigatelning tejamkorligini aniqlaydi, lekin avtomobilning tejamkorligini aniqlay olmaydi.

Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi o'lchami etib 100 kilometr masofani bosib o'tishda sarflangan yonilg'i yoki 1t yukni 1 km masofaga tashishda sarflangan yonilg'i miqdori bilan belgilanadi. O'lchov birligi l/100 km yoki l/tonna·km bo'ladi.

Avtomobilning yonilg'i tejamkorligi birinchi navbatda dvigatelning texnik holati va ishlash maromiga bog'liq.

Dvigatelning bir soatda sarflagan yonilg'i miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$G_{yo}=g_e \cdot N_e / 1000, \text{ kg/soat}, \quad (10.1)$$

bu yerda: g_e -dvigatelning solishtirma yonilg'i sarfi, g/kVt·soat,

N_e -dvigatelning samaradorli quvvati, kVt.

Avtomobilni 100 km masofani bosib o'tishda sarflagan yonilg'i miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_s = 1000 \cdot G_{yo} / (36 \cdot V_a \cdot \rho_{yo}), \text{ l/100 km} \quad (10.2)$$

bu yerda: V_a - avtomobilning tezligi, km/soat;

ρ_{yo} - yonilg'ining zichligi, benzin yonilg'isi uchun $0,75 \text{ g/sm}^3$; dizel yonilg'isi uchun $0,86 \text{ g/sm}^3$;

Bir tonna yukni 1 kilometr masofaga tashishda sarflagan yonilg'i miqdori quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q_{T\text{-km}} = \frac{Q_s}{100 \cdot G_{yuk} \gamma_c}, \text{ l/t-km} \quad (10.3)$$

bu yerda: G_{yuk} -avtomobilga yuklangan yuk, t;

γ_s -yuk sinfi koeffitsienti bo'lib yuklarning sinfiga va turiga bog'liq γ_s ning qiymatlari quyidagicha:

1-sinf-og'dariladigan, $\gamma_s=1,0$

2-sinf-qopli va bochkali, $\gamma_s=0,8$

3-sinf-idishli va bog'langan, $\gamma_s=0,6$

4-sinf-uzun o'lchovli, karton korobkali, idishli, ho'l meva, tuxum, shishali idishlar, suyuqlik, kabi yuklar bo'lib, $\gamma_s=0,4$.

2. Yonilg'i tejamkorlik tavsifini hisoblash.

Dvigatelning samaradorli quvvati yo'l qarshiliklarini yengishga sarflanadi, ya'ni avtomobil tekis harakat qilganda ($j_\alpha=0$) u quyidagicha bo'ladi:

$$N_e = (N_\psi + N_\omega) / \eta_{ku} \quad (10.4)$$

bu yerda: N_ψ - yo'l qarshiligini yengishga sarflangan quvvat;

N_ω -shamol qarshiligini yengishga sarflangan quvvat;

η_{ku} - kuch uzatma mexanizmlardagi qarshiliklarni e'tiborga oluvchi umumiy koeffitsient.

Ifoda (10.4)ni (10.1) ifodaga qo'yib qo'yidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$G_{\tilde{e}} = \frac{g_{\tilde{e}} \cdot N_e}{1000} = \frac{g_{\tilde{e}} \cdot N_e}{1000 \cdot \eta_{ky}} = \frac{g_{\tilde{e}} \cdot (N_\psi + N_\omega)}{1000 \cdot \eta_{ky}}, \text{ kg/soat} \quad (10.5)$$

G_{yo} ning o'rniga qiymatini (10.2) ifodaga qo'yib quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$Q_s = \frac{g_{\tilde{e}} \cdot (N_\psi + N_\omega)}{36 \cdot \rho_{\tilde{e}} \cdot \eta_{ky} \cdot V_\alpha}, \text{ l/100 km} \quad (10.6)$$

Dvigatelning solishtirma yonilg'i g_{yo} sarfi har doim bir xilda bo'lmaydi, chunki, tashqi yuklanishga qarab tirsakli valning aylanishlar soni va dvigatelning quvvati ham o'zgarib turadi, shu sababli dvigatelning solishtirma yonilg'i sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$g_{yo} = K_n \cdot K_N \cdot g_{yoN}; \quad (10.7)$$

bu yerda: K_n -tirsakli valning aylanishlar sonidan foydalanish koeffitsienti, uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$K_n = n_x / n_N \quad (10.8)$$

n_x -tirsakli valning istalgan aylanishlar soni;

n_N -tirsakli valning eng katta quvvatdagi aylanishlar soni;

k_N -dvigatel quvvatidan foylanish koeffitsienti, qiymati quyidagicha:

$$K_N = \frac{N_\psi + N_\omega}{N_e} \quad (10.9)$$

G_{yoN} -eng katta quvvatdagi solishtirma yonilg'i sarfi (5.7)ni (5.6) ga qo'yib 100 km masofani bosib o'tishga sarflanadigan yonilg'i miqdorini quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$Q_s = \frac{g_n \cdot g_N \cdot g_{eN} (N_\psi + N_\omega)}{36 \cdot \rho_e \cdot \eta_{ky} \cdot V_a}, \text{ l/100 km}; \quad (10.10)$$

Aylanishlar soni n va quvvat N dan foydalanish darajasi bo'yicha K_n va K_N -koeffitsientlarning qiymatlari 10.1-jadvalda keltirilgan.

10.1-jadval

Dvigatel turlari	n va N darajalar bo'yicha								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Karbyuratorli, K_N	2,11	1,67	1,33	1,22	1,11	1,06	1,0	1,06	1,11
Dizel, K_N	1,56	1,38	1,25	1,12	1,09	1,06	1,0	1,06	1,25
K_N	1,15	1,09	1,04	1,02	1,01	1,0	1,01	1,02	1,04

(10.10) ifodadan ko'rinib turibdiki, avtomobilning yonilg'i tejamkorligi dvigatelning ishlash maromiga, avtomobil tezligi va yo'l sharoitiga bog'liq ekan.

N_ψ -yo'l qarshiligini yengishga sarflangan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_\psi = \frac{P_\psi \cdot V_a}{1000}, \text{ kBt};$$

R_ψ -yo'lning qarshilik kuchi, u quyidagicha aniqlanadi;

$$R_\psi = g \cdot G_a \cdot \varphi, \text{ H}$$

$g=9.81 \text{ m/s}^2$ -erkin tushish tezlanishi,

G_a -avtomobilning to'la og'irligi, N.

φ -yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti, $\varphi=0,058$.

N_w -havo qarshiligini yengishga sarflangan quvvat, u quyidagicha aniqlanadi:

$$N_w = \frac{(P_w \cdot V_{a \max})}{1000}, \text{ kVt};$$

R_w -havoning qarshilik kuchi

$$R_w = K \cdot F \cdot (0,277 \cdot V_{a \max}), \text{ kVt}$$

Avtomobillarning 100 km masofani bosib o'tish uchun yonilg'i sarfi me'yorlari 10.2-jadvalda keltirilgan.

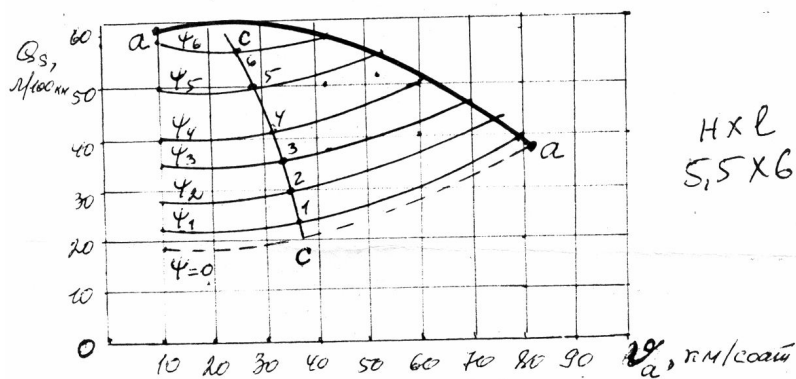
10.2-jadval

Avtomobil nusxasi	100 km masofaga yonilg'i sarfi me'yori, l.
GAZ-53A	24
ZIL-130	29
KamAZ-5320	26
VAZ-“Jiguli”	7,4
Tiko	4,3
Damas	8,0
Neksiya	7,2

3. Yonilg'i tejamkorligiga ta'sir etuvchi ekspluatatsion omillar.

Berilgan yo'l sharoitida avtomobil qandaydir tezlik bilan harakatlanayotganda yonilg'i sarfi kam bo'lishini aniqlash uchun uning iqtisodiy tavsifini chiziladi. Bu tavsifda avtomobilni iqtisodiy ko'rsatkichlarini qarshiligi turlicha bo'lgan yo'llarda avtomobil tezligiga nisbatan o'zgarishi tasvirlangan. (10.1-rasm).

Tavsif bir necha tavsifdan iborat bo'lib, har bir grafik aniq bir yo'l sharoitiga tegishlidir. Har bir yo'l sharoiti qarshilik koeffitsienti bilan ifodalangan:



10.1-rasm, Avtomobilning iqtisodiy tavsifi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, har bir yo'l sharoiti uchun shunday nuqta mavjudki, bir nuqtada yonilg'i sarfi eng kichik miqdorga ega. Eng kichik yonilg'i miqdorini ko'rsatuvchi bu nuqtalar rasmda 1,2,3..6 orqali ifodalangan. SHu nuqtalarning chap tomonida ham, o'ng tomonida ham yonilg'i miqdori ko'p.

CHap tomonida dvigatelning quvvatidan to'la foydalanilmaslik natijasida yonilg'i sarfi ortsa, o'ng tomonda yo'l qarshiligining ortishi hisobiga yonilg'i sarfi ortadi.

Har bir yo'l sharoiti uchun avtomobilning eng katta tezligi a-a chiziqdagi nuqtalarga to'g'ri keluvchi tezliklar hisoblanadi.

Demak, yo'l sharoitining og'ir bo'lishi avtomobilning eng katta tezligini kamaytiradi. Dvigatelning ta'minlash tizimini, yondirish tizimini va gaz taqsimlash mexanizmini noto'g'ri sozlanishi natijasida yonilg'i sarfi ortib ketadi. Ekonomayzerning nosozligi yonilg'i sarfini 10-15 foizga, olti tsilindrli dvigatelda bitta yondirish svechasini nosozligi yonilg'i sarfini 20-25 foizga, ikkita svecha nosoz bo'lsa 50-60 foizga ko'tariladi. Yondirish tizimini noto'g'ri o'rnatilishi natijasida yonilg'i sarfi 80 foizga ko'tariladi.

Asosiy uzatmaning shesternyalari va podshipniklari noto'g'ri sozlanishi, tormoz va rul boshqarmalarining noto'g'ri sozlanishi, oldingi g'ildiraklarning noto'g'ri o'rnatilishida qo'shimcha qarshiliklarni yuzaga kelishi natijasida yonilg'i sarfi oshib ketadi.

Tirkamalardan foydalanilganda yonilg'i tejamkorligi 15-20 foizga ko'tariladi.

Yonilg'i sarfiga haydovchining mahorati katta ta'sir ko'rsatadi. Uzatma va tezlikni noto'g'ri tanlash yonilg'i sarfining ortishiga sabab bo'ladi.

Bundan tashqari, tez-tez to'xtashlar va tormozlanishlar ham yonilg'i sarfiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Chunki, avtomobilda yig'ilgan kinetik energiya foydasiz sarf bo'ladi va tezlikni qayta tiklash uchun qo'shimcha yonilg'i sarflashga to'g'ri keladi.

Nazorat savollari.

1. Yonilg'i tejamkorlik o'lchamlariga qanday ko'rsatkichlar kiradi?

2. Tejamkorlikka qanday omilar ta'sir ko'rsatadi?
3. Avtomobilning iqtisodiy ko'rsatkichlari qanday tavsiflanadi.
4. Avtomobillarga nima uchun yonilg'i sarflash me'yori belgilanadi?

24-Mavzu: Avtomobilning boshqariluvchanligi va turg'unlik xususiyati.

Reja.

1. Avtomobilning boshqariluvchanligi.
2. Boshqariluvchanlikni baholovchi ko'rsatkichlar, boshqariluvchanlik bo'yicha kritik tezlik.
3. SHinaning yonaki surilishi va surilish koeffitsienti.
4. Avtomobilni buriluvchanligi uning turlari.
5. Neytral, kam va ortiqcha buriluvchanlik, buriluvchanlik bo'yicha kritik tezlik.
6. Ekspluatatsion xususiyatlarni boshqariluvchanlikka ta'siri.
7. Avtomobilning turg'unligi va turg'unlikni yo'qolish turlari, baholovchi o'lchamlar.
8. Avtomobilni bo'ylama tekislikdagi turg'unligi.
9. Avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagi.
10. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi.
11. Burilishdagi ag'darilish va sirpanish bo'yicha kritik tezlik.
12. Avtomobilni sirpanishi, old va orqa o'qlarning sirpanishi.
13. Avtomobilning turg'unligiga ta'sir etuvchi omillar.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilning boshqariluvchanligi, boshqariluvchanlikni baholovchi ko'rsatkichlar, boshqariluvchanlik bo'yicha kritik tezlik, shinaning yonaki surilishi va surilish koeffitsienti, avtomobilni buriluvchanligi uning turlari, neytral, kam va ortiqcha buriluvchanlik, buriluvchanlik bo'yicha kritik tezlik, ekspluatatsion xususiyatlarni boshqariluvchanlikka ta'siri, avtomobilning turg'unligi va turg'unlikni yo'qolish turlari, baholovchi o'lchamlar, avtomobilni bo'ylama tekislikdagi turg'unligi. avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagi, avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi. burilishdagi ag'darilish va sirpanish bo'yicha kritik tezlik. avtomobilni sirpanishi, old va orqa o'qlarning sirpanishi. avtomobilning turg'unligiga ta'sir etuvchi omillar.

1. Avtomobilning boshqariluvchanligi.

Boshqaruvchanlik-transport vositasining o'rtacha va eng katta tezlikda havf-hatarsiz harakatlanishi ta'minlaydigan xususiyatidir.

Rul boshqarmasi va haydovchi hohishi bilan avtomobilni harakat yo'nalishini o'zgarishi boshqaruvchanlik deyiladi.

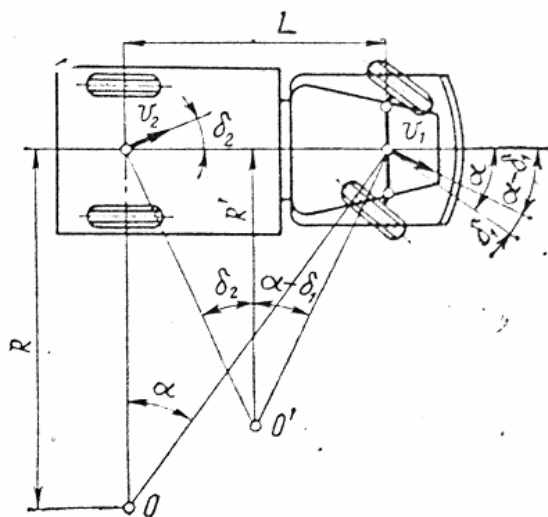
2. Boshqariluvchanlikni baholovchi ko'rsatkichlar, boshqariluvchanlik bo'yicha kritik tezlik.

Boshqaruvchanlik o'lchamlariga: burilish radiusi, o'ng va chap oldingi g'ildiraklarining burilish burchaklari, oldi va keyingi ko'priklarining sirpanish burchaklari, burilish markazining joylanishi, avtomobil bazasi, oldingi va orqa ko'prik o'lchamlari kiradi.

Boshqaruvchanlik ko'rsatkichlariga: avtomobilga ta'sir etuvchi ko'ndalang kuch, oldingi va orqa g'ildiraklariga ta'sir etuvchi reaksiya kuchlari, sirpanishni qarshilik koeffitsienti, avtomobilni kritik tezligi va boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari o'rtasidagi bog'lanishlar kiradi.

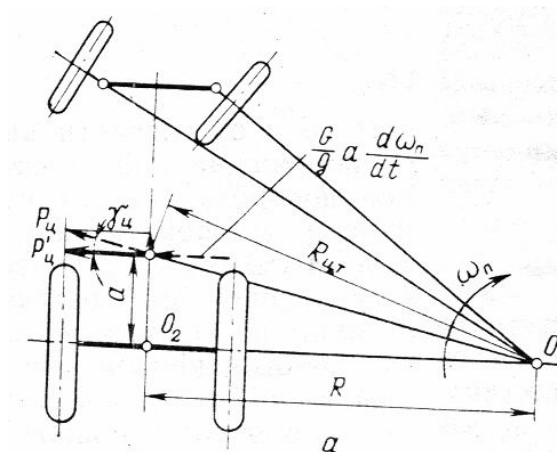
3. SHinalarning yonaki surilishi va surilish koeffitsienti.

Transport vositasining g'ildiraklari yoniga sirpanmagan holatda bo'lganda transport vositasining burilish radiusini aniqlash uchun keyingi g'ildiraklar o'qini davom ettiriladi. Oldingi boshqariluvchi o'ng g'ildirakning aylanish tekisligiga oldingi ko'prik o'rtasidagi nuqta orqali perpendikulyar chiziq o'tkazamiz, bu chiziq orqa o'q davomidagi chiziq bilan kesishib O nuqtani xosil qiladi. Bu nuqta transport vositasining burilish markazi bo'ladi. Burilish markazidan transport vositasining bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa transport vositasining g'ildiraklarining sirpanishi bo'lmagan xolatdagi burilish radiusi R bo'ladi (11.1-rasm).



11.1-rasm. SHinalarning yonaki sirpanishi bo'lmaganida avtomobilning burilishi.

Elastik shinali transport vositasi burilayotganda unga inertsia kuchining ko'ndalang R_u tashkil etuvchisi, shamol kuchi va yo'l qiyaligining qarshilik kuchlari ta'sirida oldingi shinalar δ_1 va orqa shinalar δ_2 burchak ostida sirpanadi. O'ng va chap shinalarning sirpanish burchaklari bir hil bo'ladi. SHinalarning sirpanish natijasida oldingi va orqa ko'priklarning harakati ham o'zgaradi (11.2-rasm).



11.2-rasm. SHinalarning yonaki sirpanishi bo'lmaganda avtomobilning burilishi.

Orqa ko'prik V_2 tezlik vektori bo'yicha transport vositasining bo'ylama o'qiga nisbatan δ_2 burchak ostida va oldingi ko'prik esa V_1 tezlik vektori bo'yicha bo'ylama o'qiga nisbatan $\alpha - \delta_1$ burchak ostida harakatlanadi,

bu yerda: α -oldingi g'ildiraklarning o'rtacha burilish burchagi.

Elastik shinali transport vositasining burilish radiusini aniqlash uchun tezlik vektorlari qo'yilgan nuqtalar orqali vektorlarga perpendikulyar chiziqlarni o'tkazib, bu chiziqlarning kesishgan O' nuqtasini hosil qilamiz. Bu nuqtaning elastik shinali transport vositasining oniy burilish markazi deyiladi. Oniy burilish markazidan transport vositasining bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofani elastik shinali transport vositasining oniy burilish R' radiusi deyiladi.

11.1 va 11.2 rasmdan ko'rinadiki oniy burilish markazi sirpanish bo'lmagandagi burilish markazidan S masofaga siljigan bo'ladi.

$\Delta O'BA$ va $\Delta O'VB$ uchburchakdan foydalanib oniy burilish R' radiusi va siljigan S masofani aniqlaymiz:

$$L = R'tgb_2 + R'tg(\alpha - b_1)$$

bundan

$$R' = \frac{L}{[tgb_2 + tg(\alpha - b_1)]} \quad (11.1)$$

Demak, transport vositasining burilish radiusi boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rtacha burilish burchagiga, oldingi va orqa g'ildiraklarning sirpanish burchagiga bog'liq ekan.

Burilishda oniy markazning siljish masofasini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

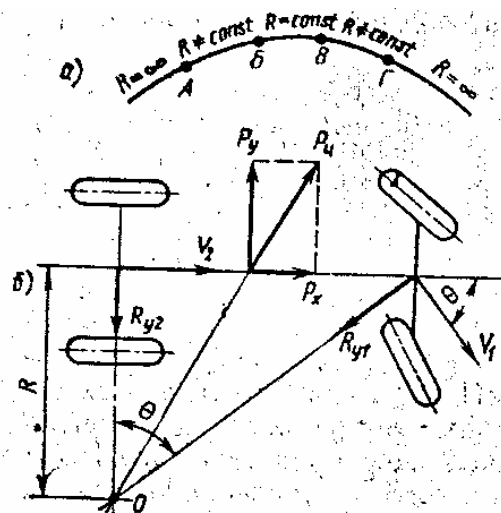
$$\Delta O'BV \text{ dan } C = R'tgb_2,$$

bu ifodaga R' qiymatini o'rniga qo'yib quyidagi ifodani hosil qilamiz:

$$C = \frac{L'tgb_2}{[tgb_2 + tg(\alpha - b_1)]} \quad (11.2)$$

Demak, oniy markazning siljishi boshqariluvchi oldingi g'ildiraklarning burilish burchagiga va oldi hamda orqa g'ildiraklarning sirpanish burchaklariga bog'liq bo'ladi.

Transport vositasining burilish jarayoni uch davrda sodir bo'ladi. (11.3-rasm.): AB - burilishga kirish; BV - burilish; VG -burilishdan chiqish;



11.3-rasm. Avtomobilning burilishi. a) burilish jarayoni davrlari;
b) burilishda ta'sir etuvchi kuchlar.

Boshqariluvchi g'ildirak burilishiga kirishda to'g'ri chiziqli harakatdan radiusi kichrayib borayotgan egri chiziq AB bo'yicha harakatlanadi, so'ng radiusi o'zgarmas to'g'ri chiziq BV bo'yicha harakatlanadi va o'zgaruvchan radiusli egri chiziq VG bo'yicha harakatlanadi, so'ng radiusi cheksiz bo'lgan to'g'ri chiziq bo'yicha harakatlanadi.

Burilayotgan transport vositasiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi. (11.3-rasm, b)

Markazdan qochma R_{mq} kuch; markazdan qochma kuchning ko'ndalang R_u va bo'ylama R_x tashkil etuvchilari, oldingi va orqa ko'priklarga ta'sir etuvchi yo'lning ko'ndalang qarshilik R_{u1} , R_{u2} kuchlari.

Burilayotgan avtomobilga asosan avtomobilni bo'ylama o'qiga tik bo'lgan markazdan qochma R_{mq} kuch ta'sir qiladi. Burilishda tekis harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuchning ko'ndalang ta'sir etuvchisi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_y = \frac{G_a V_a^2}{gR}; \quad (11.3)$$

Demak, bu kuch harakat tezligining kvadratiga va burilish radiusi hamda avtomobilning to'la og'irligiga bog'liq bo'ladi.

Burilishda tekis harakatlanayotgan avtomobilning oldingi va orqa ko'priklariga ta'sir etuvchi yo'lning ko'ndalang reaksiya kuchlari quyidagi ifodalar bilan aniqlanadi:

$$R_{y1} = \frac{G_1 V_a^2}{gR}; \quad R_{y2} = \frac{G_2 V_a^2}{gR}; \quad (11.4)$$

bu yerda; G_1 , G_2 -oldi va orqa o'qlarga tushgan og'irlik kuchlari;
 V_a -avtomobil tezligi; R -burilish radiusi; g -erkin tushish tezligi.

G'ildirakning yonaki sirpanishi va avtomobilning boshqariluvchanligi

Ko'ndalang R_u kuch ta'sirida boshqariluvchi g'ildirakning aylanish tekisligiga nisbatan δ_1 burchak ostida g'ildirashiga g'ildirakning yonaki sirpanishi deyiladi.

Agar ko'ndalang kuch bo'lmasa g'ildirak o'zining to'g'ri chiziqli aylanish tekisligi bo'yicha harakatlanadi. Ko'ndalang kuch ta'sirida g'ildirak aylanish

tekisligiga nisbatan δ_1 burchak ostida harakatlanadi.

G'ildirakning aylanish tekisligi bilan tezlik vektori orasidagi burchakni sirpanish burchagi deyiladi. Sirpanish burchagining qiymati ko'ndalang kuch va shina yonining bikrligiga bog'liq bo'lib quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\delta_1 = \frac{P_y}{K_c}, \quad (11.5)$$

bu yerda; K_s -sirpanish qarshiligining koeffitsienti.

Demak, sirpanish qarshiligining koeffitsienti shina o'lchamlari, konstruksiyasi shinadagi havo bosimi va g'ildirakni yuklanishiga, avtomobil tezligiga hamda burilish radiusiga bog'liq bo'ladi. Sirpanish qarshiligining qiymati yuk avtomobili va avtobuslari uchun $K_s=60-150$ kN/rad; yengil avtomobil shinalari uchun $K_s=15-40$ kN/rad ga teng bo'ladi.

Avtomobil x_i bo'yicha harakatlanayotganda shinalarning yonaki sirpanishi ko'ndalang, qiyalik, shamol, yo'lning notekisligi, ilashish koeffitsientlarining farqi kabi sabablar ta'sirda paydo bo'ladi. CHunki bu vaqtda avtomobilga ta'sir etuvchi yonaki R_u kuch hosil bo'ladi. SHu kuch ta'sirida orqa g'ildiraklarning yo'nalishi b_2 burchakka, oldingi g'ildiraklarning yo'nalishi esa δ_1 burchakka yonga suriladi.

4. Avtomobilni buriluvchanligi uning turlari.

Boshqaruvchanlik sharti va unga ta'sir etuvchi omillar:

Transpot vositasi yaxshi boshqarilishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

oldingi g'ildiraklar yoniga sirpanmasdan harakatlanishi lozim;

rul yuritmasi boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari o'rtasida to'g'ri bog'lanishni amalga oshirishi lozim;

boshqariluvchi g'ildiraklarning turg'unligi yaxshi bo'lishi va ularning ixtiyoriy tebranishi bo'lmasligi kerak;

yo'ldan g'ildirakka, g'ildirakdan haydovchiga ta'sir etuvchi turtki kuch oz bo'lishi lozim;

rul chambarigining eng qulay aylanish burchagida oldingi boshqariluvchi g'ildiraklar eng qulay burchakka burilishi lozim.

5. Neytral, kam va ortiqcha buriluvchanlik, buriluvchanlik bo'yicha kritik tezlik.

Burchakning farqiga qarab burilish radiuslari ham o'zgaradi, shu sababli burilishning quyidagi turlari mavjud:

Normal buriluvchanlik, uning ko'rsatkichlari $\delta_1 = \delta_2$, $R' = R$ (11.1, 11.2, 11.3-rasmlar);

kam bo'lmagan buriluvchanlik, uning ko'rsatkichlari $\delta_1 > \delta_2$, $R' > R$;

Ortiqcha buriluvchanlik, uning ko'rsatkichlari $\delta_1 > \delta_2$, $R' < R$;

bu yerda; R -elastik bo'lmagan g'ildirak uchun burilish radiusi, qiymati: $R = \frac{L}{tg\alpha}$ ga teng.

Birinchi turdagi holatda burilish radiusi shinaning yonaki sirpanishiga bog'liq emas.

Ikkinchi turdagi holatda yonaki kuch ta'sirida oldingi va orqa shinalarning yonaki sirpanish burchaklari hosil bo'lib, avtomobillarning harakat yo'nalishi o'zgaradi natijada avtomobil egri chiziqli harakatda bo'ladi, chunki orqa g'ildiraklarning yonaki sirpanishi ko'p bo'lib, ko'priknining yonga surilishi ortadi. Natijada to'g'ri chiziqli harakat egri chiziqli harakatga aylanib markazdan qochma kuch hosil bo'ladi.

Uchinchi turdagi holatda orqa g'ildirakning yonaki sirpanish burchagi va markazdan qochma kuchning ortishi natijasida avtomobil tobora kichrayib borayotgan radius bo'yicha buriladi, natijada avtomobilning turg'unligi kamayib u og'darilib ketishi mumkin.

Ortiqcha buriluvchanlik hususiyatiga ega bo'lgan avtomobillarning tezligi kritik tezlikdan yuqori bo'lmasligi lozim. Kritik tezlik quyidagi ifoda bilan aniqlanadi: (prof. V.M.Pevzner formulasi):

$$V_{kp} = 3,6 \sqrt{\frac{gL}{\frac{G_2}{K_{c2}} - \frac{G_1}{K_{c1}}}}, \quad (11.6)$$

bu yerda; L -avtomobil bazasi;

G_1, G_2 -oldingi va yetingi g'ildiraklarning yuklanishi;

K_{s1}, K_{s2} -oldingi va orqa avtomobillarning sirpanish qarshiligi koeffitsientlari.

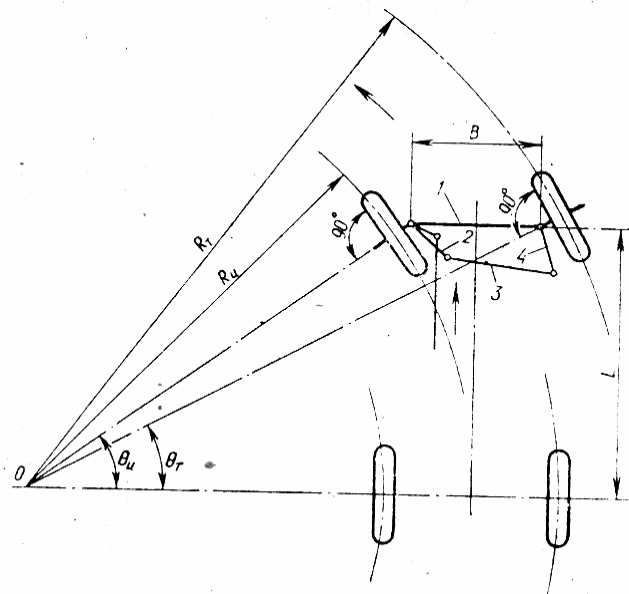
Kritik tezlik faqat ortiqcha buriluvchanlikka ega bo'lgan avtomobillar uchun belgilanadi.

Normal va yetarli bo'lmagan buriluvchanlikka ega bo'lgan avtomobillar uchun kritik tezlik belgilanmaydi.

6. Ekspluatatsion xususiyatlarni boshqariluvchanlikka ta'siri

Avtomobil aylana bo'ylab harakatlanganda ichki va tashqi g'ildiraklar har xil yo'l bosadi. G'ildiraklar yonaki sirpanmasdan harakatlanishi uchun ichki g'ildiraklarning burilish burchagi ko'proq, tashqarisiniki kamroq bo'lishi lozim. Bu vazifani rul trapetsiyasi bajaradi. CHap va o'ng g'ildiraklarning burilish burchaklari shu omilning avtomobil boshqariluvchanligiga ta'sirini tushunishga yordam beradi.

Elastik bo'lmagan g'ildiraklarni burilishini ko'rib chiqamiz. (11.4-rasm.)



11.4-rasm. Avtomobilning elastik bo'lmagan g'ildiragini burilishi.

1-2-3-4-rul trapetsiyasi; R_i , R_T -boshqariluvchi ichki va tashqi g'ildiraklarning burilish radiuslari; θ_H, θ_T – boshqariluvchi ichki va tashqi g'ildiraklarning burilish burchaklari; O -avtomobilni burilish markazi; R -burilish radiusi; V -shkvorenlar orasidagi masofa;

L -avtomobilni bazasi.

Ikkita to'g'ri burchakli uchburchakdan foydalanib burilish burchaklarining avtomobilni burilish radiusi, shkverenlar orasidagi masofa va avtomobil bazasiga bog'liqligini aniqlaymiz:

$$\operatorname{ctg} \theta_T = \frac{R+b}{L}; \quad \operatorname{ctg} \theta_H = \frac{R-b}{L};$$

Burchaklarni bir tomonga o'tkazilsa quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$\operatorname{ctg} \theta_T - \operatorname{ctg} \theta_H = \frac{2b}{L}; \quad (11.7)$$

Demak, avtomobilni burilishi uchun burilish vaqtida burchaklar orasidagi munosabati har doim saqlanishi lozim va ularning ayirmasi shkverenlar orasidagi masofani avtomobil bazasi nisbatiga teng bo'ladi.

7. Avtomobilning turg'unligi va turg'unlikni yo'qolish turlari, baholovchi o'lchamlar.

Transport vositasining berilgan yo'nalishda yo'lda og'darilmasdan, sirpanmasdan, shataksiramasdan va yon tomonga surilmasdan harakatlanishini turg'unlik deb ataladi. Turg'unlik ikki xil bo'lib ular bo'ylama va ko'ndalang turg'unlikdir.

Transport vositasining turg'unligini yo'qolishi quyidagi hollarda sodir bo'ladi:

- transport vositasining ag'darilishida;
- transport vositasining yon tomonga sirpanishida;
- yetakchi g'ildiraklarning shataksirab harakatlanishida;
- transport vositasi yoki uning birorta ko'prigi yon tomonga surilganda;
- yonaki ta'sir etuvchi kuch, markazdan qochma kuch, og'irlik kuchining bita ta'sir etuvchisi, yondan ta'sir etuvchi shamol kuchlari ta'sir etganda va yo'l

to'siqlariga urilganda.

Transport vositasining turg'unlik o'lchamlariga quyidagilar kiradi:

- transport vositasi aylana bo'ylab harakatlanganda yon tomonga surilish paytidagi kritik tezlik (V_K);
- aylana bo'ylab harakatlanganda ag'darilish boshlangan paytdagi kritik tezlik (V_0);
- g'ildiraklarning ko'ndalang sirpanish boshlangan paytdagi qiya yo'lining kritik burchagi (β);
- transport vositasini ag'darilish paytdagi qiya yo'lining kritik burchagi (α).

8. Avtomobilni bo'ylama tekislikdagi turg'unligi.

Transport vositasining bo'ylama turg'unligi deb transport vositasining qiya yo'lda orqa yoki oldingi o'qlar atrofida og'anamasdan, sirpanmasdan va surilmasdan harakatlanishiga aytiladi.

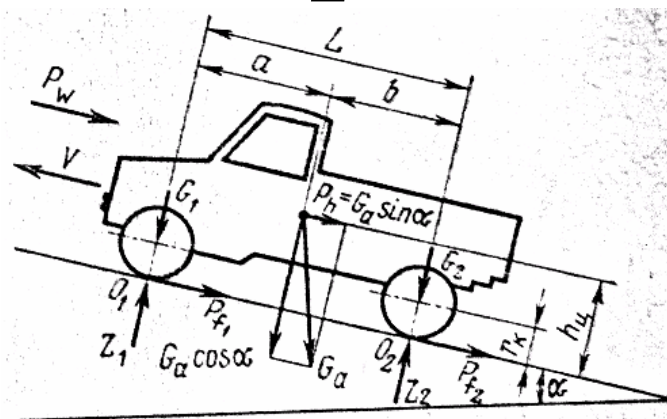
Qiya yo'lda pastdan yuqoriga tezlanish bilan harakatlanayotgan transport vositasining bo'ylama turg'unligini yo'qolishi natijasida orqa g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_2 tayanch nuqta atrofida orqaga ag'darilishi mumkin (12.1-rasm).

Bo'ylama qiyalikda turgan avtomobil oldingi yoki orqa tayanch nuqtalari O_1 va O_2 atrofida aylanib ag'dariladi. Avtomobilning bo'yiga sirpanmasdan va ag'darilmasdan tura oladigan qiyaligini bo'ylama turg'unlikning chegaralangan α' , α burchaklari deb ataladi.

SHamol R_w kuchi, inertsia P_{ja} kuchi va oldingi g'ildirakdagi reaksiya Z_1 kuchlarini nolga teng deb olsak, transport vositasini O_2 nuqta atrofida og'darilmaslik sharti quyidagicha bo'ladi:

O_2 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$\sum M_{O_2} = 0; G_a \cdot \cos \alpha \cdot b - G_a \cdot \sin \alpha \cdot h_M = 0$$



bundan $b \cdot \cos \alpha = h_M \cdot \sin \alpha$ ni hosil qilamiz.

Bu ifodadan foydalanib transport vositasining og'darilish burchagini aniqlaymiz:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h_M}, \quad (12.1)$$

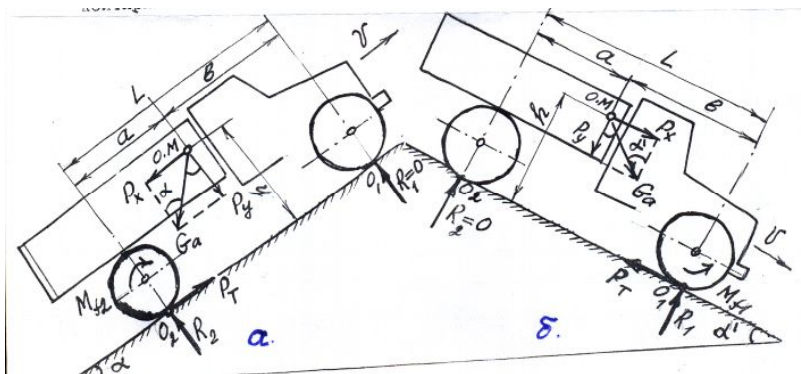
Og'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan qiymatlari yuk avtomobil va avtobuslar uchun $[\alpha] = 35 \dots 40^\circ$; yengil avtomobillar uchun $[\alpha] = 45^\circ$ ga teng bo'ladi.

12.1.-rasm. Bo'ylama qiya tekislikda pastdan yuqoriga harakatlanayotgan transport vositasining turg'unligi

9. Avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagi.

Qiya yo'lda yuqoridan pastga sekinlanish tezligi bilan harakatlanayotgan

transport vositasining bo'ylama turg'unligini yo'qolishi natijasida oldingi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_1 tayanch nuqta atrofida transport vositasi oldinga og'darilishi mumkin (12.2-rasm.).



12.2-rasm. Bo'ylama qiya tekislikda yuqoridan pastga harakatlanayotgan transport vositasining turg'unligi

SHamol P_w , inertsia R_{ja} va orqa g'ildirakdagi reaksiya Z_2 kuchlarni nolga teng deb olsak, transport vositasini O_1 nuqta atrofida og'darilmaslik sharti quyidagicha aniqlanadi:

O_1 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yo'g'indisi nolga teng bo'lishi kerak, ya'ni:

$$\sum M_{O_1} = 0; Ga \cdot \cos \alpha' \cdot (L - b) - Ga \cdot \sin \alpha' \cdot h_M = 0$$

bundan $\cos \alpha' \cdot (L - b) = \sin \alpha' \cdot h_M = 0$ ni hosil qilamiz.

Bu ifodadan foydalanib transport vositasining O_1 tayanch nuqta atrofida og'darilish burchagini aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha' &= \frac{L - b}{h_M} = \frac{a}{h}, \\ \operatorname{tg} \alpha' &= \frac{a}{h}, \end{aligned} \quad (12.2.)$$

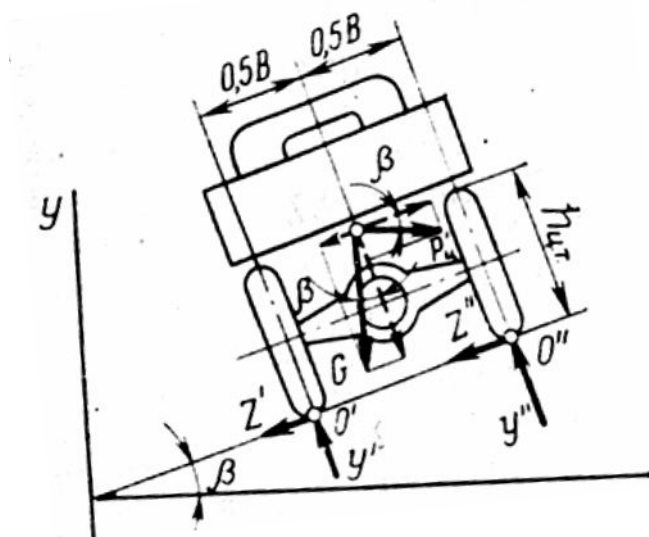
Demak transport vositasining bo'ylama turg'unligi uning a, b, L konstruktsiya ko'rsatkichlariga bog'liq bo'ladi.

Og'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan qiymatlari yuk avtomobili va avtobuslar uchun $[\alpha'] = 60^\circ$; yengil avtomobillar uchun $[\alpha'] = [\alpha] \geq 60^\circ$

10. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi.

Ko'ndalang qiya tekislikda harakatlanayotgan avtomobil yoniga surilmasdan yoki og'darilmasdan harakatlanishini ta'minlaydigan burchak β ni qiymati avtomobilni ko'ndalang turg'unligini ifodalaydi.

Ko'ndalang qiyalikda harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi tashqi kuchlar va reaksiya kuchlari 12.3-rasmda tasvirlangan.



12.3.-rasm. Ko'ndalang qiya tekislikda harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlar

Bu yerda, Z', Z'' – yon reaksiya kuchlari.

Avtomobilni tashqi g'ildiragiga ta'sir etuvchi yo'ning reaksiya kuchi $R_2=0$ ga teng bo'lganda va og'irlik kuchining tashkil etuvchisi $P_x = Ga \cdot \sin\beta$ ni ta'sirida avtomobil O_1 tayanch nuqta atrofida ko'ndalanggiga og'darilishi mumkin.

Avtomobil og'darilmasdan harakatlanishi uchun kuchlardan O_1 tayanch nuqtaga nisbatan olingan momentlarning yig'indisi $\sum M_{O_1} = 0$ ga teng bo'lishi lozim.

Muvozanat shartiga ko'ra quyidagi tenglamani yozamiz:

$$Ga \cdot \sin\beta \cdot h_M - 0,5 \cdot B \cdot Ga \cdot \cos\beta = 0$$

bundan, qiyalik burchagi quyidagicha aniqlanadi:

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{0,5 \cdot B}{h_M}, \quad (12.3.)$$

bu yerda B – orqa g'ildiraklar orasidagi masofa;

h_M – yo'l sathidan avtomobilni og'irlik markazigacha bo'lgan masofa.

Ko'ndalang qiyalikda harakatlanayotgan avtomobil yoniga surilmasdan yoki og'darilmasdan harakatlanishi uchun qiyalik burchagining chegaralangan qiymati avtomobil turlari bo'yicha quyidagicha belgilangan:

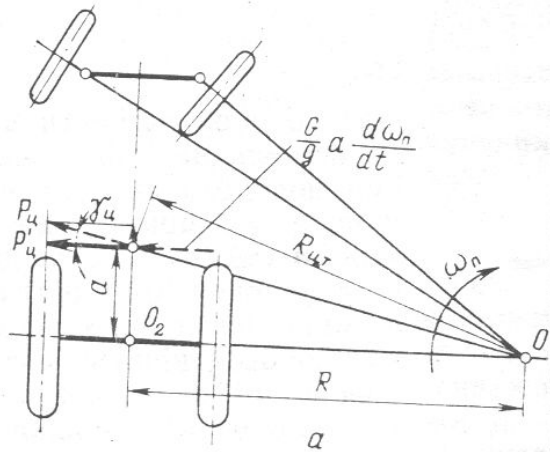
Yuk avtombillari uchun $[\beta] = 35^\circ$, yengil avtombillar uchun $[\beta] \geq 45^\circ$

11. Burilishdagi ag'darilish va sirpanish bo'yicha kritik tezlik.

Transport vositasi egri chiziq bo'ylab burilishdagi turg'unlikni uchta holatda ko'rish mumkin:

- transport vositasi tekis yo'lda egri chiziq bo'ylab buriladi, burilish markazi ichkariga joylashgan bo'ladi;
- transport vositasi qiyalikda egri chiziq bo'ylab buriladi, burilish markazi qiyalikning pastki tomonida joylashgan bo'ladi;
- transport vositasi qiyalikda egri chiziq bo'ylab buriladi, burilish markazi qiyalikning yuqorigi tomonida joylashgan.

Birinchi holatda transport vositasi tekis yo'lda egri chiziq bo'ylab o'zgarmas radius va tezlik bilan harakatlanganda avtomobilning og'irlik markaziga markazdan qochma kuch $R_{m,q}$ ta'sir etadi. Bu kuchning gorizonta tashkil etuvchisi $R'_{m,q}$ avtomobilni tashqariga og'darishga harak qiladi (12.4-rasm).



12.4-rasm. Transport vositasini tekis yo'lda egri chiziqli bo'ylab burilishi.

Burilish markazi orqa va oldingi g'ildiraklarning aylanish tekisliklariga shkvoren o'rnatilgan nuqtalar orqali tushirilgan tik chiziqlarning kesishgan nuqtasi O bo'ladi.

Markazdan qochma kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\text{м.к}} = \frac{G_a \cdot V_a^2}{gR}, \quad (12.4.)$$

bu yerda: G_a – avtomobilning yuk bilan og'irligi;

R -burilish radiusi;

R_{om} -og'irlik markazining burilish radiusi;

V_a -avtomobilni tezligi;

g -erkin tushish tezlanishi.

Avtomobilni tezligi oshgan sari burilish radiusi kamayib markazdan qochma kuch ortda va avtomobilni tashqi g'ildiraklar atrofida og'darib tashlaydi, bu xolatda g'ildirakning tishlashish kuchi $P_\alpha > P_{\text{мк}}$ bo'ladi.

Avtomobilni og'darilishi $P_{\text{мк}} \cdot h_M = G_a \cdot \frac{B}{2}$ (12.5) bo'lganda boshlanadi,

bu yerda h_M – og'irlik markazining balandligi, m;

B – orqa g'ildiraklar orasidagi masofa, m.

(12.5) ifodadan $P_{\text{мк}} = \frac{G_a \cdot B}{2h_M}$ (12.6) ni xosil qilamiz va (12.4) bilan (12.6) ni

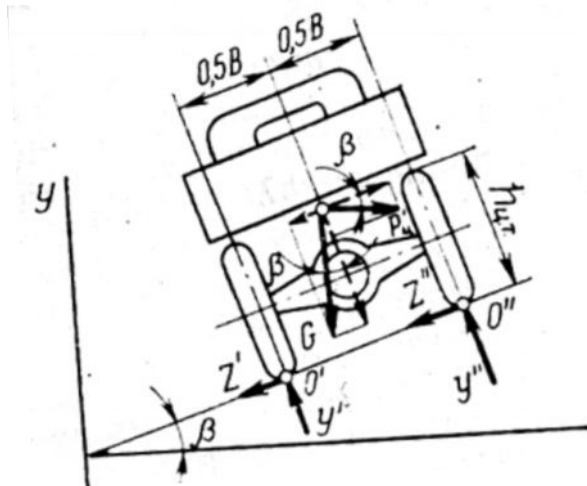
tengligidan foydalanib avtomobilni burilish paytida og'darilishini boshlanish oldidagi eng katta kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a \text{ кр}} = \sqrt{g \cdot R \cdot B / 2h_M}, \quad (12.7)$$

Avtomobil burilayotganda uni yoniga sirpanishi $P_{\text{м.к}} \geq P_\varphi = G_a \cdot \varphi_a$ bo'lganda sodir bo'ladi. Avtomobilni sirpanishdagi eng katta kritik tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$G_a \cdot \varphi_a = G_a \cdot V_{a \text{ кр}}^1 / (gR) \text{ dan} \\ V_{a \text{ кр}}^1 = \sqrt{gR\varphi_a}, \quad (12.8)$$

Ikkinchi holatda transport vositasi qiyalikda harakatlanib burilayotganda burilishi markazi qiyalikning pastki tomoniga joylashgan bo'ladi (12.5-rasm).



12.5-rasm. Avtomobilni qiyalikda burilish paytidagi turg'unligi.

Avtomobilga og'irlik kuchi G_a dan boshqa yana markazdan qochma kuch $P_{M.K}$ ta'sir qiladi. Bu kuch avtomobilni O_2 nuqta atrofida og'darishga harakat qiladi. Avtomobilni og'darilish paytda $R_1 = 0$ va $Z_1 = 0$ ga teng bo'ladi. Avtomobilni og'daruvchi momentni quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{M.x} \cdot h_M - P_{\beta_x} \cdot h_M - P_{M.y} \cdot 0,5 \cdot B - P_{\beta_y} \cdot 0,5 \cdot B = 0, \quad (12.9)$$

$P_{M.K}$, P_{β_x} , $P_{M.y}$ va P_{β_y} kuchlarning qiymatlarini o'rniga qo'yamiz va ifodani qo'yidagicha yozamiz:

$$(P_{M.K} \cos \beta - G_a \cdot \sin \beta) \cdot h_M - (P_{M.K} \sin \beta + G_a \cdot \cos \beta) \cdot 0,5 \cdot B = 0$$

Markazdan qochma kuchning qiymati $P_{M.K} = \frac{G_a}{g} \cdot \frac{V_a^2}{R}$ ga teng ekanligini hisobga olib, avtomobilni qiyalikda egri chiziq bo'yicha burilishida uning turg'unligi quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{G_a}{g} \cdot \frac{V_a^2}{R} \cdot (h_M \cdot \cos \beta - 0,5 \cdot B \cdot \sin \beta) \leq G_a (0,5 \cdot B \cdot \cos \beta + h_M \cdot \sin \beta)$$

Bu tenglamadan foydalanib avtomobilni qiya tekislikda egri chiziq bo'ylab burilish paytidagi kritik tezligini aniqlaymiz:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B + 2 \cdot h_M \cdot \tan \beta}{2 \cdot h_M - B \cdot \tan \beta}}, \quad (12.10)$$

Agar burilish markazi qarama-qarshi tomonga joylashgan ya'ni qiyalik tomonida bo'lsa, egri chiziq bo'ylab burilayotgan paytdagi avtomobilni maksimal tezligi quyidagi ifodaga teng bo'ladi:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B - 2 \cdot h_M \cdot \tan \beta}{2 \cdot h_M + B \cdot \tan \beta}}, \quad (12.11)$$

Demak, berilgan radiusda va qiyalikda qanday tezlik bilan egri chiziq bo'ylab harakatlanish kerakligini 12.10 va 12.11 ifodalar ko'rsatadi.

Bu holatda avtomobilning turg'unligi havfli bo'ladi, chunki, burilish paytida

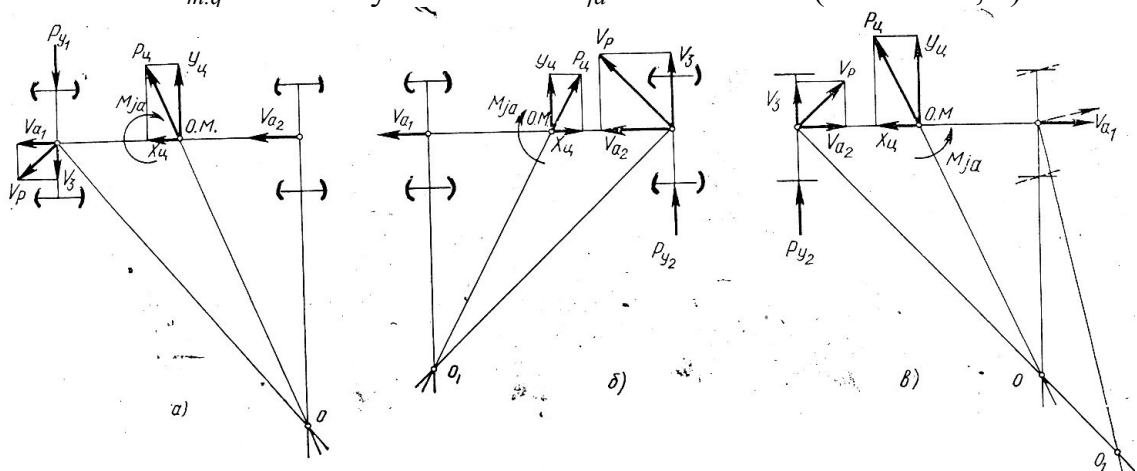
markazdan qochma kuchning miqdori har doim $G_a \cdot \sin \beta$ ga ko'p bo'ladi. Demak, burilish radiusi R katta bo'lsa va $B \geq h_M$ bo'lsa hamda burilish markazi qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobilning burilishdagi turg'unligi shuncha mustahkam bo'ladi.

Avtomobil yo'llarini loyihalashda qiya yo'llarda burilish radiusini $R=300-1000\text{m}$ va qiyalik burchagini $\beta = 8...12^\circ$ gacha qabul qilingan.

12. Avtomobilni sirpanishi, old va orqa o'qlarning sirpanishi.

6.1. Oldingi o'qning surilishi.

Avtomobilning oldingi o'qiga yondan R_{ul} kuch ta'sir etganda u V_3 tezlik bilan yonga surila boshlaydi. U vaqtda V_{a1} va V_3 tezlik vektorlarning teng ta'sir etuvchisi V_p yo'nalishida harakat qiladi. Lekin orqa o'q V_{a2} tezlik vektori yo'nalishida harakatlanib avtomobilni niy markaz O atrofida buradi. Natijasida markazdan qochma kuch. $R_{m.q}$ va inertiya momenti M_{ja} hosil bo'ladi (12.6-rasm, a).



12.6-rasm. a- Oldingi o'qni yon tomonga surilishi, b-orqa o'qni yon tomonga surilishi.

SHakldan ko'rinib turibdiki, oldingi o'qning yonga surilishi avtomatik ravishda so'nadi, chunki R_{mk} ning tashkil etuvchisi R_{mu} hamda moment M_{ja} oldingi o'qning surilishiga qarshilik qiladi, ya'ni R_{ul} va R_{mu} kuchlar qarama-qarshi tomonlarga yo'nalgan va bir-birini kuchsizlantiradi.

6.2. Orqa o'qning yonga surilishida (12.6-rasm, b) R_{mk} va R_{u2} kuchlar bir tomonga yo'nalgan bo'lib, yonga surilishni kuchaytiradi va avtomobil turg'unligini yo'qotadi hamda havfli vaziyatni keltirib chiqaradi. Bunday holat qish vaqtida havflidir. Buni oldini olish uchun oldingi g'ildirakni surilish tomoniga burish kerak, bunda burilish radiusi ko'payib R_{mk} kuch kamayadi. Surilishni oldini olishning ikkinchi usuli oyoqni tormoz pedalidan olish va harakat tezligini kamaytirish kerak.

13. Avtomobilning turg'unligiga ta'sir etuvchi omillar.

Avtomobilning turg'unligi uning harakat xavfsizligini ta'minlaydi.

Avtomobilning turg'unligiga shinaning va tormoz mexanizmining texnik holati ko'proq ta'sir qiladi. SHina tishlarining yeyilishi g'ildirakning yo'l bilan

tishlashishini kamaytiradi va yoniga surilib harakatlanishini oshiradi, tishlashish koeffitsienti kamayadi.

Tormozning noto'g'ri sozlanishi o'ng va chap g'ildiraklarda har xil tormozlash momentini hosil qiladi, bu moment avtomobilni turg'unligini kamaytiradi.

Avtomobilning ko'ndalang turg'unligi kuzovdagi yukning noto'g'ri joylashuvi natijasida ham buzilishi va yo'qolishi mumkin. Agar yukning og'irlik markazi avtomobilning bo'ylama o'qida yotmasa S yelkada inertsiya kuchi va burovchi moment hosil qilib oldingi g'ildiraklarning yoniga surilishini keltirib chiqaradi.

Nazorat savollari.

1. Transport vositasining boshqaruvchanligi deb nimaga aytiladi?
2. Boshqaruvchanlik o'lchamlari va ko'rsatkichlarini tushuntiring.
3. Boshqaruvchanlik shartini tushuntiring.
4. SHinalarni yonaki sirpanishi bo'lmaganda avtomobilni burilishini tushuntiring.
5. SHinalarni yonaki sirpanishi bo'lganda avtomobilni burilishini tushuntiring.
6. Avtomobilni burilish jarayonini tushuntiring.
7. Burilayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi kuchlar.
8. Burilish turlarini tushuntiring.
9. Buriluvchanlik bo'yicha chegaralangan tezlikni tushuntiring.
10. Turg'unlik va uning o'lchamlarini tushuntiring.
11. Bo'ylama qiya tekislikdagi turg'unlikni tushuntiring.
12. Ko'ndalang qiya tekislikdagi turg'unlikni tushuntiring.
13. Avtomobilning burilishidagi turg'unligini tushuntiring.
14. Avtomobil o'qlarining yonga sirpanishi va turg'unligini oshirish yo'llarini ayting

25-Mavzu. Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati.

Reja.

1. Avtomobilning o'tag'onligi, o'tag'onlikni baholovchi o'lchamlari.
2. O'tag'onlikning tayanchlanish ko'rsatkichlari.
3. O'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari.
4. Avtomobil o'tag'onligiga differentsialning ta'siri.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilning o'tag'onligi, o'tag'onlikni baholovchi o'lchamlari, o'tag'onlikning tayanchlanish ko'rsatkichlari, o'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari, avtomobil o'tag'onligiga differentsialning ta'siri.

1. Avtomobilning o'tag'onligi, o'tag'onlikni baholovchi o'lchamlari.

Qiyin yo'l sharoitida va yo'l bo'lmagan joylarda ham transport vositasining harakatlana olish qobiliyatini uning yo'l to'siqlaridan o'tuvchanligi deyiladi.

Transportni vositasini ishlatish shuni ko'rsatadiki, yo'l sharoiti yomon bo'lgan

taqdirda ham undan unumli foydalanishni talab etiladi. Qiyin yo'l sharoitiga o'tish qiyin bo'lgan uchastkalar, sirpanchiq, yumshoq va tog'li yo'llar kiradi.

Transport vositalari o'z o'tag'onligi bo'yicha uch guruhga bo'linadi:

normal o'tag'onli avtomobillar;

yuqori o'tag'onli avtomobillar;

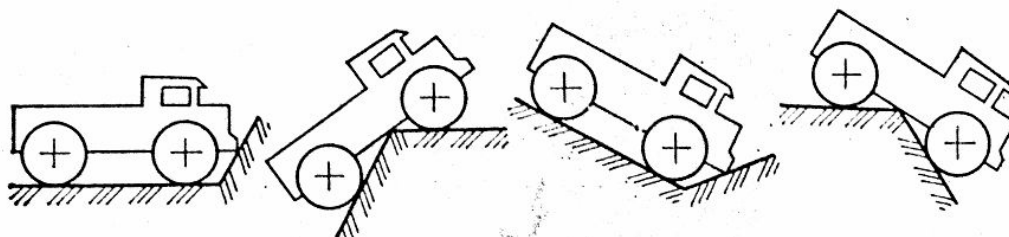
eng yuqori o'tag'onli avtomobillar.

Normal o'tag'onli avtomobillar faqat orqa yoki oldingi ko'prigi yetakchi bo'lib, ularni tekis yo'llarda ishlatiladi. Bu turdagi avtomobillarda jami 4 ta g'ildirak bo'lib, bulardan ikkitasi yetakchi g'ildiraklar bo'ladi. Bu holatda g'ildiraklar formulasi 4x2 bo'ladi.

Yuqori o'tag'onli avtomobillarni old va orqa ko'priklari yetakchi bo'lib, ularni notekis yo'llarda, cho'l va yo'lsiz dalalarda ishlatiladi. Bu turdagi avtomobillarda g'ildiraklarning hammasi yetakchi bo'ladi. Bu holatda g'ildiraklar formulasi 4x4, 6x6, 8x8 bo'ladi.

Eng yuqori o'tag'onli avtomobillarga yarim zanjirli va yetakchi ko'prigi uchta va undan ortiq bo'lgan avtomobillar kiradi.

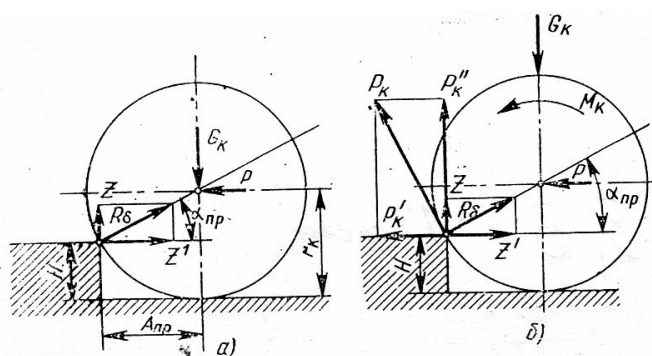
Avtomobilning yo'l to'siqlaridan o'tuvchanlik turlari va ularning o'lchamlari asosan geometrik va tayanch-tishlashish ko'rsatkichlaridan iborat (13.1-rasm).



13.1-rasm. Avtomobilning yo'l to'siqlaridan o'tishi.

2. O'tag'onlikning tayanchlanish ko'rsatkichlari.

Avtomobil o'ta oladigan to'siqning balandligi N bo'lganda yetaklanuvchi va yetakchi g'ildiraklarni to'siqdan oshib o'tayotgan vaqtidagi tasvirlari keltirilgan (13.2-rasm).



13.2-rasm. G'ildiraklarning to'siqdan o'tishi.

a) yetaklanuvchi oldingi g'ildirak. b) yetakchi orqa g'ildirak.

Transport vositasining yo'l to'siqlaridan o'tuvchanligining tayanch-tishlashish ko'rsatkichlari quyidagilardan iborat:

etaklanuvchi g'ildirak yerdan uzilish vaqtida unga vertikal G_k kuch, gorizontalarituvchi R kuch, to'siqning reaksiya kuchi R_v , Z' va yo'lning reaksiya Z kuchi ta'sir qiladi.

SHakllardan ko'rinib turibdiki, balandlik g'ildirak radiusidan $N > r_k$ katta bo'lishi mumkin emas, balki kichik $N < r_k$

Itaruvchi R kuchning qiymati katta bo'lishi kerak. G'ildirakdagi burovchi moment M_k ta'sirida to'siqning tayanchida P_k urinma kuch hosil bo'ladi. Bu kuch R_k' va R_k'' tashkil etuvchilarga ajraladi. Bu yerda qo'shimcha R_k'' kuch hosil bo'lib, u Z kuch bilan qo'shilib, g'ildirakni yuqoriga ko'tarib, uni to'siqdan oshib o'tishini ta'minlaydi. R_k' kuch esa g'ildirashga qarshilik Z' kuchni kamaytiradi.

Bu kuchlarning qiymatlari quyidagicha aniqlanadi:

oldingi g'ildirakning muvozanat shartini yozamiz:

$$Z = G_k \text{ va } Z = P$$

G'ildirakka ta'sir etuvchi bu kuchlarni quyidagicha aniqlanadi:

$$Z = Z' \cdot \operatorname{tg} \alpha = P \cdot \operatorname{tg} \alpha; C_k = P \cdot \operatorname{tg} \alpha, \text{ bundan } P = C_k / \operatorname{tg} \alpha \quad (13.1)$$

$$AOS \text{ uchburchakdan } \operatorname{tg} \alpha = OC / AC = (r_k - H) / AC$$

$$AC = \sqrt{AO^2 - OC^2} = \sqrt{r^2 - (r_k - H)^2} = \sqrt{H(2r_k - H)}$$

AS ni qiymatini o'rniga qo'yib

$$\operatorname{tg} \alpha = (r_k - H) / \sqrt{H(2r_k - H)} \quad (13.2) \text{ ni hosil qilamiz.}$$

(13.2) qiymatni (13.1) ifodaga qo'yib g'ildirakni itaruvchi kuchning qiymatini aniqlaymiz:

$$P = G_k / \operatorname{tg} \alpha = G_k \sqrt{H(2r_k - H)} / (r_k - H) \quad (13.3)$$

(13.3) ifodadan ko'rinadiki, $N=r_k$ bo'lganda R ning qiymati kata bo'ladi. Lekin oldingi yetaklanuvchi g'ildirak to'siqdan oshib o'tolmaydi. Yetakchi orqa g'ildirakdagi burovchi moment M_k ta'sirida to'siq tayanchida urinma R_k kuch va uning yotiq R_k' hamda tik R_k'' tashkil etuvchilari hosil bo'ladi. $Z+P_k'$ yo'g'indi kuch ta'sirida va Z' reaksiya kuchini P_k' kuch hisobiga kamayishi natijasida orqa yetakchi g'ildirak $N=r_k$ to'siqdan oshib o'tadi.

O'tuvchanlikning tayanch-tishlashish o'lchamlari quyidagilardan iborat:

tortish va tishlashish shartlari bo'yicha dinamik omillar;

avtomobil ilgagidagi solishtirma tortish kuchi;

shinaning yo'lga bo'lgan solishtirma bosimi;

oldingi va keyingi g'ildiraklar izining mos kelish koeffitsienti.

Sirpanchiq yo'llarda o'tag'onlikni oshirish uchun g'ildiraklarga zanjirlar bog'lanadi, yumshoq yerlarda esa keng profilli shinalar ishlatiladi.

Tortish sharti bo'yicha maksimal dinamik omil $D_{a,max}$ avtomobilning to'xtamasdan harakatlanish qobiliyatini, g'ildirak bilan yo'lining tishlashish sharti bo'yicha maksimal dinamik omil $D_{a\phi}$ esa, yetakchi g'ildirakning shataksiramadan harakatlanishini ta'minlaydi.

Avtomobilning orqa ilgagidagi solishtirma tortish kuchi ρ_{il} ilgakdagi maksimal tortish kuchi R_{il} ni avtomobil og'irligiga nisbati bilan aniqlanadi, ya'ni:

$$\rho_{ul} = P_{ul} / G_a \quad (13.4)$$

Bu o'lcham dvigateldagi ortiqcha quvvat hisobiga ko'proq yo'l qarshiligini yengish qobiliyatini ko'rsatadi.

SHinaga ta'sir etuvchi og'irlikni shinaning yo'ldagi kontakt izi yuzasiga nisbati shinaning solishtirma bosimi R_{sh} deb ataladi, ya'ni:

$$P_u = \frac{G_2}{F_2} \quad (13.5)$$

Bu qiymat yuk avtomobillari uchun asfal't yo'lda $R_{sh}=0,18-0,55$ MPa ga teng.

Oldingi g'ildirak izlari orasidagi masofa a_1 ning orqa g'ildirak izlari orasidagi masofa a_2 ga nisbatini oldingi va orqa g'ildiraklarning mos kelishi η_m koeffitsienti deb ataladi, ya'ni:

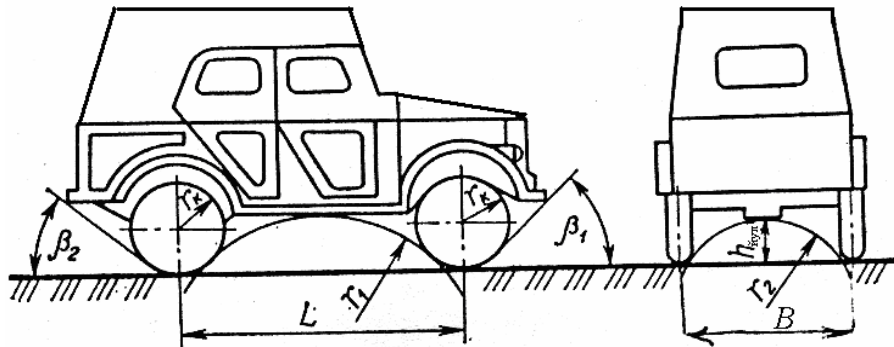
$$\eta_m = \frac{a_1}{a_2} \quad (13.6)$$

Bu koeffitsientning miqdorini $\eta_m \neq 1$ bo'lsa, orqa g'ildirak oldingi g'ildirak izidan yurmaydi, yangi yo'l ochish uchun qo'shimcha energiya sarflanadi. SHuning uchun orqa o'qning har ikki tomoniga qo'shimcha bittadan g'ildirak o'rnatiladi.

3. O'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari.

Yo'lsiz sharoitlarda avtomobil harakatlanganda o'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari muhim ahamiyatga ega.

O'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari quyidagilar (13.3-rasm):



13.3-rasm. O'tag'onlikning geometrik ko'rsatkichlari.

O'tag'onlikning oldingi burchagi β_1 , o'tag'onlikning orqa burchagi β_2 , o'tag'onlikning bo'ylama radiusi r_1 , o'tag'onlikning ko'ndalang radiusi r_2 , o'tag'onlikning balandligi $h_{yo'l}$.

O'tag'onlikning oldingi β_1 burchagi, avtomobilning oldingi eng chekka nuqtasini to'siqqa tegmay chiqib keta olishini ta'minlaydi.

O'tag'onlikning orqa β_2 burchagi, avtomobil orqaga harakatlanganda uning orqa eng chekka nuqtasini to'siqqa tegmay o'tishini ta'minlaydi.

Zamonaviy avtomobillarning o'tag'onlik o'lchamlari quyidagi jadvalda keltirilgan (13.1-jadval).

13.1-jadval

Avtomobillar	$h_{yo'l}$, m	β_1 , grad	β_2 , grad	r_1 , m
Engil avtomobillar	150-220	20-30	15-20	3,2-8,3
Yuk avtomobillari	250-350	40-60	25-45	2,7-5,5
Avtobuslar	220-300	10-40	6-20	4-9

O'tag'onlikning bo'ylama r_1 radiusi avtomobilning bo'ylama tekislik bo'yicha to'siqqa tegmay undan oshib o'tishini ta'minlaydi. O'tag'onlikning ko'ndalang r_2 radiusi avtomobilning o'ta olish mumkin bo'lgan to'siqning balandligini

belgilaydi. O'tag'onlikning oralig'i $h_{yo'l}$ asosiy ko'rsatkichlardan biri bo'lib, avtomobilning eng pastki nuqtasidan yo'l yuzasigacha bo'lgan masofadir. Bu oraliq to'siqning balandligini belgilaydi, o'tag'onligi normal bo'lgan avtomobillarda 4x2 bo'lganda $h_{yo'l}=150-220$ mm, o'rtacha o'tag'onli 4x4 avtomobillarda $h_{yo'l}=180-270$ mm va yuqori o'tag'onli avtomobillarda $h_{yo'l}=400-500$ mm bo'ladi.

4. Avtomobil o'tag'onligiga differentsialning ta'siri.

Differentsial, osma va amortizatorlar kuch uzatmani tuzilishi, oldingi va orqa g'ildiraklar orasidagi masofalar o'tag'onlikka katta ta'sir qiladi. G'ildiraklarning izlarini mos kelishi qarshilik kuchlarini kamaytiradi.

Avtomobil yomon yo'l sharoitida ishlashi uchun uning yetakchi g'ildiraklariga katta kuch berish kerak. Dvigatel quvvatini kamaytiruvchi va kuch uzatma qarshiligini oshiruvchi hamma omillar: qismlarning yeyilishi, yondirish tizimini noto'g'ri sozlanishi, past sifatli yonilg'i va moylarning ishlatilishi o'tuvchanlik qobiliyatiga ta'sir etadi.

G'ildiraklarning yo'l bilan sifatsiz tishlashishi va g'ildiraklarning g'ildirashiga qarshiliklarni ortishi o'tuvchanlikka katta ta'sir qiladi. Kuchaytirilgan yo'l to'siqlaridan o'tish uchun avtomobilga eni katta shinalarni o'rnatiladi.

Nazorat savollari

1. O'tuvchanlik deb nimaga aytiladi?
2. O'tuvchanlikning qanday geometrik ko'rsatkichlari bor?
3. O'tuvchanlikning tayanch-tishlashish ko'rsatkichlarini tushuntiring.
4. Avtomobilning konstruktsiya va ekspluatatsiya omillari o'tuvchanlikka qanday ta'sir ko'rsatadi.

26-Mavzu: Avtomobilning yurish rovonligi xususiyati.

Reja.

1. Avtomobilning yurish rovonligi.
2. Yurish rovonligining o'lchagich va ko'rsatkichlari
3. Bir massali tizimning tebranishi.
4. Avtomobilning tebranishi va unga ta'sir etuvchi omillar.

Tayanch so'z va iboralar. Avtomobilning yurish rovonligi va o'lchamlari, bitta erkinlik darajasiga ega bo'lgan bir massali tizimning tebranishi, avtomobilning tebranuvchi tizimlari va elastik massalarning bikrligi, tebranishning sun'iy va nisbiy koeffitsientlari hamda dekrementi, avtomobilning tebranishi, ekspluatatsiyada uchraydigan omillarning avtomobilning yurish rovonligiga ta'siri.

1. Avtomobilning yurish rovonligi.

Avtomobil agregatlari bir-biri bilan sharnirli birikmalar va elastik birikmalar bilan biriktirilgan bo'lib, yo'lning tekisligi natijasida o'zgaruvchan kuchlar

ta'sirida tebranadi. Tebranishlar yo'lovchilar va haydovchiga ta'sir ko'rsatadi, qismlarning yoyilishi ortadi, yonilg'i sarfi ham ortadi va avtomobilning unumdorligi kamayadi.

2. Yurish ravonligining o'lchagich va ko'rsatkichlari

Avtomobilning tebranishi quyidagi o'lchamlarga ega: tebranish amplitudasi (yo'li); tebranish chastotasi; tebranish tezligi, tezlanish va tebranish tezlanishining vaqt birligida o'zgarishi.

Tebranishning tezligi va amplitudagi insonga ta'sir etmaydi. Tezlanish inson organizmida katta inertsia kuchlarini hosil qiladi. Natijada turtki kuchlar hosil bo'lib ular odamga ta'sir qiladi.

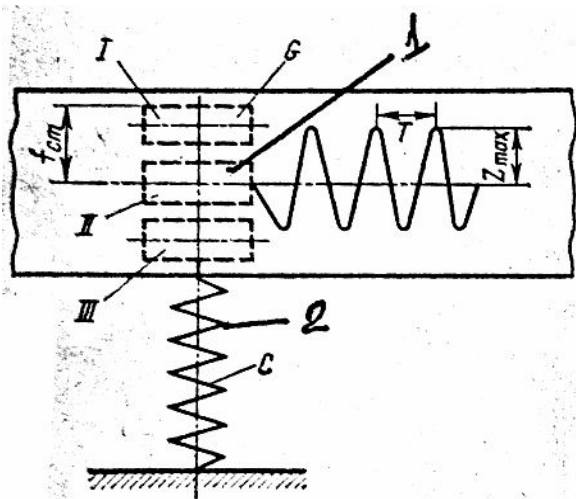
SHuning uchun tebranishni kamaytirish, avtomobilni yurish ravonligini eng yuqori darajada yaxshilash zamonaviy avtomobillarga qo'yilgan asosiy ekspluatatsion talablardir.

3. Bir massali tizimning tebranishi.

Ixtiyoriy bitta erkinlik darajasiga ega bo'lgan bir massali tizimning tebranishini tekshiramiz (14.1-rasm).

Massasi m bo'lgan tizim 1, bikrligi S bo'lgan prujina 2 ga maxkamlangan. Prujinaga yuk qo'ymasdan oldin u I holatda, G yuk qo'yilgandan so'ng og'irlik kuchi ta'sirida prujinaga statik $f_{cm} = \frac{G}{C}$ siljishga deformatsiyalanib II holatda bo'ladi.

Jismni muvozanatdan chiqarish uchun prujinani siqib turib, qo'yib yuboriladi va jismni erkin tebranishli harakatini hosil qilinadi. Bu vaqtda (III holat) tizim prujinaning elastik R_e kuchi, inertsia R_j kuchi va sundirgichning qarshilik kuchi R_a ta'sirida bo'ladi.



14.1-rasm. Bitta erkinlik darajasiga ega bo'lgan bir massali tizimning tebranishi

Tebranayotgan tizimga qalam o'rnatib harakatlanayotgan qog'oz lentaga qalam uchini tekizib qo'yilsa, bu lentada sinusoidli garmonik tebranishlar chizig'i hosil bo'lib, bunda ikkita ko'rsatkichni, ya'ni tizimning II holatdan chiqib eng katta tebranish yo'li (amplituda) Z_{max} va tebranish yo'llari orasidagi tebranish davri T ni ko'rish mumkin.

Bu holat uchun garmonik tebranishli harakatning differentsial tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$m \frac{d^2 Z}{dt^2} + CZ = 0 \quad (14.1)$$

bu yerda, m -tizimning massasi; S -elastik prujinaning bikrligi; Z -tizimning tik

siljishi; $m \frac{d^2 Z}{dt^2}$ - m markazning tezlanishi.

Yuqoridagi tenglama quyidagi yechimga ega:

$$Z = Z_{\max} \cdot \sin \cdot \sqrt{\frac{C}{m}} \cdot t, \quad (14.2)$$

Erkin tebranishning burchakli chastotasi $\omega = \sqrt{\frac{C}{m}}$ ga teng bo'lgani uchun (14.2) ifodani quyidagicha yozamiz:

$$Z = Z_{\max} \cdot t \cdot \sin \omega, \quad (14.3)$$

$Z_{\max}$ -eng katta tebranish yo'li (amplituda) $Z_{\max} = \frac{2m \cdot g}{C}$, t -tebranish boshlangandan so'ng o'tgan vaqt; S -prujinaning bikrligi.

(14.3) ifodadan foydalanib garmonik erkin tebranishning o'lchamlarini quyidagicha aniqlanadi:

tebranish tezligi:

$$v = \frac{dZ}{dt} = Z_{\max} t \cdot \omega \cdot \cos \omega, \text{ m/s}; \quad (14.4)$$

tebranish tezlanishi:

$$j = \frac{d^2 Z}{dt^2} = -Z_{\max} \cdot t \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega, \text{ m/s}^2; \quad (14.5)$$

tezlanishni o'sish tezligi:

$$j' = \frac{d^3 Z}{dt^3} = -Z_{\max} \cdot t \cdot \omega^3 \cdot \cos \omega, \text{ m/s}^3; \quad (14.6)$$

tebranish davri:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{C}{m}}}, \text{ s}; \quad (14.7)$$

tizimning bir minutda tebranish soni (chastotasi):

$$n = \frac{60}{T} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{C}{m}}, \quad (14.8)$$

Prujina bikrligi S ni prujinaning statik siljishi (deformatsiya) orqali aniqlanadi, ya'ni

$f_{cm} = \frac{G}{C}$ bundan $C = \frac{G}{f_{cm}}$ va $m = \frac{G}{g}$ bo'lsa, (14.8) ifodani quyidagicha yozish mumkin:

$$n = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{f_{cm}}} \approx \frac{300}{\sqrt{f_{cm}}}, \frac{\text{тебрании}}{\text{минут}}; \quad (14.9)$$

Demak prujinaning statik deformatsiyasi qancha katta bo'lsa, garmonik erkin tebranish chastotasi shuncha kam bo'ladi. SHuning uchun yumshoq osmalarning avtomobilda o'rnatilishi uning garmonik erkin tebranishini kamaytiradi, ya'ni osmalar tebranish va turtkilarni har doim o'ziga yutib va so'ndirib turadi.

Prujinaning statik deformatsiyasi avtomobil turlari bo'yicha quyidagicha bo'ladi:

Engil avtomobillar uchun $f_{cm}=100-250$ mm;
 Yuk avtomobillar uchun $f_{cm}=60-120$ mm;
 Avtobuslar uchun $f_{cm}=100-200$ mm;

4. Avtomobilning tebranishi va unga ta'sir etuvchi omillar.

Avtomobil tebranmay ravon harakat qilganda uning ish unumi va o'rtacha tezligi ortadi, xizmat muddati ko'payadi, yonilg'i sarfi kamayadi va haydovchi hamda yo'lovchini kamroq toliqtiradi. SHuning uchun tebranishni kamaytirish, yurish ravonligini yaxshilash zamonaviy avtomobillarga qo'yilgan asosiy ekspluatatsion talablardir.

Avtomobilni tebranishiga asosan yo'lning notekisligi sabab bo'ladi.

Avtomobil ko'p massali tizim bo'lgani uchun uning tebranishi juda murakkabdir.

Avtomobilning tebranishini tadqiq qilish uchun avtomobil massasini ikki guruhga bo'linadi: resorlangan va resorlanmagan.

Avtomobilning resorlangan massasi osmaning elastik qismiga uzatiladigan massasi bo'lib, unga yuki bilan kuzov, kabina, rama va unga biriktirilgan ichki yonuv dvigateli, ilashish muftasi, uzatmalar qutisi kiradi.

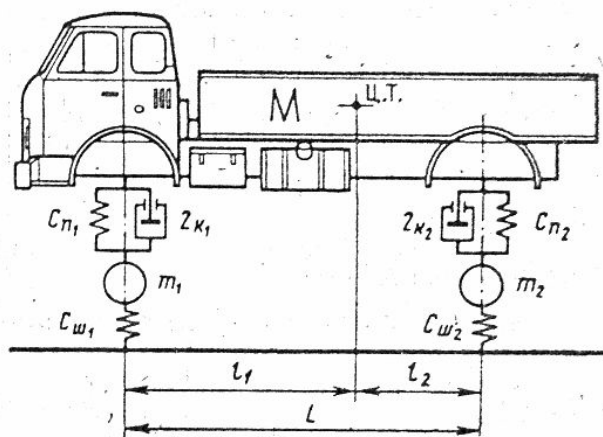
Ressorlanmagan massaga massalari m_1 va m_2 bo'lgan oldingi va orqa ko'priklar va g'ildiraklar, birligi S_{p1} va S_{p2} bo'lgan osmalar, S_{sh1} va S_{sh2} birlikka ega bo'lgan shinalar hamda K_1 va K_2 qarshilikka ega bo'lgan amortizatorlar kiradi (14.2-rasm).

Agar avtomobilning og'irligi tufayli shinaning ezilish deformatsiyasini Z_{sh} , osmalarning ezilish deformatsiyasini Z_p desak, umumiy ezilish (deformatsiya):

$$Z = Z_u + Z_n = \frac{G_a}{C_n} + \frac{G_a}{C_u}$$

U vaqtda osma-larning umumiy keltirilgan birligi quyidagicha bo'ladi:

$$C = \frac{G_a}{Z} = \frac{C_n \cdot C_u}{C_n + C_u}$$



14.2-rasm. Avtomobilning tebranuvchi tizimlari va elastik massalarning birligi

Tebranish tik bo'lganligi uchun, u quyidagi qonunga bo'ysunadi:

$$m = \frac{d^2 Z}{dt^2} + (C_{n1} + C_{n2}) \cdot Z = 0$$

bu yerda, Z -og'irlik markazining berilgan vaqtda neytral holatdan siljishi.

Avtomobilni tebranishi so'nuvchi bo'lgani uchun yuqoridagi ifodani yechimi quyidagicha bo'ladi:

$$Z = Z_{\max} \cdot t \cdot \sin \sqrt{\frac{C_{n1} + C_{n2}}{m}}, \quad (14.10)$$

$$\text{bu yerda } \frac{C_{n1} + C_{n2}}{m} = \omega; \quad C_{n1} + C_{n2} = C_n \text{ lekin } C_n = \frac{G_a}{Z_n}; \quad m = \frac{G_a}{g};$$

bu yerda, S_p -oldingi va orqa osmalarning umumiy bikrligi; Z_p -oldingi va orqa osmalarning umumiy ezilishi. S_{sh} -oldingi va orqa shinalarning umumiy bikrligi; G_a -avtomobilning yuk bilan og'irligi; t -tebranish boshlangandan so'ng o'tgan vaqt.

Avtomobilning oldi va orqa osmalarning umumiy bikrligi $S_p=200-600$ N/sm, shinasining bikrligi $S_{sh}=2000-4500$ N/sm ga tengdir.

To'la yuklangan yengil avtomobilning resorlangan m massasini uning resorlanmagan massalarining yig'indisiga nisbatini avtomobilni resorlanganlik koeffitsienti deyiladi:

$$\mu_m = \frac{m}{m_1 + m_2}, \quad (14.11)$$

bu yerda, m_1, m_2 – oldingi va orqa g'ildiraklar va ko'priklarning resorlanmagan massalari, μ_m koeffitsient qancha yuqori bo'lsa, avtomobilning ravon yurishi shuncha yaxshi bo'ladi.

SHuning uchun μ_m ni qiymatini oshirish uchun resorlanmagan massalarning og'irligini kamaytirish lozim. Ressorlanmagan massani kamaytirish hisobiga resorlangan massa ko'paytiriladi.

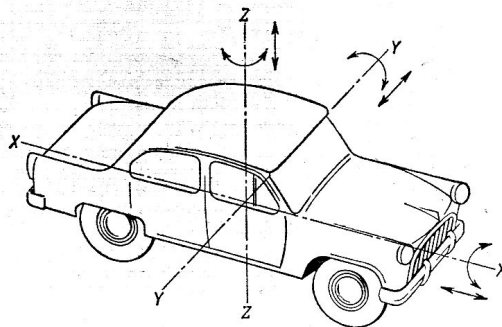
Engil avtomobillar uchun $\mu_m=6,5-7,5$; yuk avtomobillar uchun $\mu_m=4-5$ ga teng bo'ladi.

Ressorlanmagan massalarni ozaytirilishi turtki kuchlarini kamaytiradi. Ressorlangan massalarni ko'payishi turtkilarni kamayishiga sabab bo'ladi.

Yuk avtomobilning yurish ravonligini oshirish uchun ularni doim to'la yuklash lozim. Bu holda m massa yukning hisobiga ortadi va natijada μ_m koeffitsient ham ortadi.

4.1. Avtomobilning tebranishi

Avtomobil yo'lda yurib harakatlanayotganda uning kuzovi, kabinasi, ramasi va ramaga o'rnatilgan mexanizmlar fazoda joylashgan bo'lib, oltita erkinlik darajasiga ega (uchta chiziqli va uchta burchakli), ular o'zaro tik bo'lgan OX , OU , OZ o'qlar bo'ylab va o'qlar atrofida tebranib harakatlanadi (14.3-rasm).



14.3-rasm. Avtomobilning tebranishi

To'g'ri chiziqli tebranish:

Z-Z o'q bo'ylab sakrab-tushib tebranish;

X-X o'q bo'ylab tortilib-qaytib tebranish;

U-U o'q bo'ylab qimirlab tebranish.

Burchakli tebranish:

U-U o'q atrofida qimirlab tebranish (galopirovanie);

X-X o'q atrofida tebranib tebranish;

Z-Z o'q atrofida ta'sir ko'rsatib tebranish.

Avtomobilning yurish ravonligini osonlashtirish uchun ikkita erkinlik darajasiga ega bo'lgan tizim deb qabul qilinadi:

Birinchisi Z-Z o'q bo'ylab tik tebranish;

Ikkinchisi-ko'ndalang U-U o'q atrofida burchakli tebranish. Ikki xil tebranishlar birgalikda odam organizmiga katta ta'sir qiladi. Misol: piyoda yurgan odamning o'rtacha qadami 0,75m va yurish tezligi 3-4 km/soat bo'lsa, odamning yuqoriga tebranishi $(3000-4000)/(0,75 \cdot 60) = 67-89$ marta/min. Bo'ladi, tezlik 4-5 km/soat bo'lsa tebranish soni 90-110 marta/min. Bo'ladi. Yengil avtomobilning tebranishi minutiga 60-80 marta, yuk avtomobilniki minutiga 100-130 martaga teng. SHuning uchun avtomobilning tik tebranishini yumshoq osmalar va amortizatorlar yordamida kamaytiriladi.

Avtomobilning burchakli tebranishini esa, osma konstruktsiyasini takomillashtirish va avtomobil massasini bo'ylama o'q bo'yicha to'g'ri taqsimlash hisobiga va amortizator hisobiga kamaytirish mumkin.

Haydovchini toliqmasligi uchun uning o'rindig'i prujinali osma bilan, yo'lovchilarni toliqmasligi uchun o'rindiqlar prujinali yoki yumshoq bo'lishi zarur.

Amortizatorlar prujinali, resorli, gidravlik va rezinali bo'lib, ular g'ildirak bilan rama yoki kuzovning orasiga o'rnatiladi.

Osma va amortizatorlar ishining samaradorligi tik tebranishni so'nish koeffitsienti h orqali aniqlanadi:

$$h = \frac{K_a}{m_k} \quad (14.12)$$

bu yerda K_a -amortizatorning qarshilik koeffitsienti, N·c/m; m_k -g'ildirakka tushgan resorlangan, massa, N·c²/m;

So'nish koeffitsienti bilan osma bikrligi (erkin tebranishning burchakli chastotasi- ω) orasidagi bog'lanishni tik tebranishning so'nish nisbiy koeffitsienti orqali aniqlanadi:

$$\psi = \frac{h}{\omega}, \quad (14.13)$$

Zamonaviy avtomobillar uchun $\psi = 0,15-0,3$. Erkin tebranish amplitudasini bir davr ichida so'nish intensivligini tik tebranishlar dekrementi deyiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$d_K = \frac{Z_1}{Z_2}; \frac{Z_1'}{Z_2'}; \frac{Z_2}{Z_3}; \frac{Z_2'}{Z_3'} -.$$

bu yerda, Z_1, Z_2 -tebranishning dastlabki va oxirgi davrdagi amplitudalari;
 Z_1', Z_2' - ishorasi manfiy bo'lgan tebranishning dastlabki va oxirgi davrdagi amplitudalari.

4.2.Ekspluatatsiyada uchraydigan omillarning avtomobilning yurish ravonligiga ta'siri

Ma'lumki, avtomobilning tebranishi yo'lning notekisligi ta'sirida paydo bo'ladi. Serqatnov yo'llarda to'liqinsimon notekislar 1-2 yilda paydo bo'ladi va avtomobilning yurish ravonligini yomonlashtiradi.

Avtomobilning yurish qismini texnik holati nosoz bo'lsa, uning yurish ravonligiga ta'sir qiladi. Ressor varoqlari orasiga moy kirib qolsa, ishqalanish ko'payib ketib, tebranishlar chastotasi oshib ketadi, natijada kuzovlar katta turtkilarga duchor bo'ladi.

Amortizator suyuqligi qotib qolsa, amortizator salnigi ishga yaroqsiz bo'lib, moy sizib chiqayotgan bo'lsa, tebranishni so'ndirish xususiyati yo'qoladi.

Yo'lning notekislik chastotasi avtomobilning erkin tebranish chastotasiga tenglashib qolganda, rezonans hodisasi ro'y berishi mumkin. Natijada g'ildiraklar yo'l sirtiga goh-goh tegmay g'ildirashi natijasida, yurish ravonligi, avtomobilning turg'unligi va boshqariluvchanligi qiyinlashadi.

Avtomobil to'la yuklanganda uning oldingi va orqa ko'prigiga tushgan og'irlik kuchlari tebranishlar ta'sirida bir necha marta ortib ketadi.

Nazorat savollari

1. Avtomobilning yurish ravonligi nima va uning qanday o'lchamlarini bilasiz?
2. Bitta erkinlik darajasiga ega bo'lgan bir massali tizimning tebranishini tushuntiring.
3. Tebranish yo'lini (amplitudasi) tushuntiring, uni qanday aniqlanadi?
4. Tebranish tezligi, tezlanish, tezlanishning tezligi qanday aniqlanadi?
5. Tebranish davri va tebranishlar soni qanday aniqlanadi?
6. Tebranishni so'nish va nisbiy koeffitsientlari hamda dekrementini tushuntiring.
7. Avtomobil fazoda qanday tebranadi?
8. Tebranishni qanday usullar bilan kamaytiriladi.
9. Ekspluatatsiyada uchraydigan omillar avtomobilning yurish ravonligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

27-Mavzu. Avtomobilning ekologik xususiyatlari.

Reja.

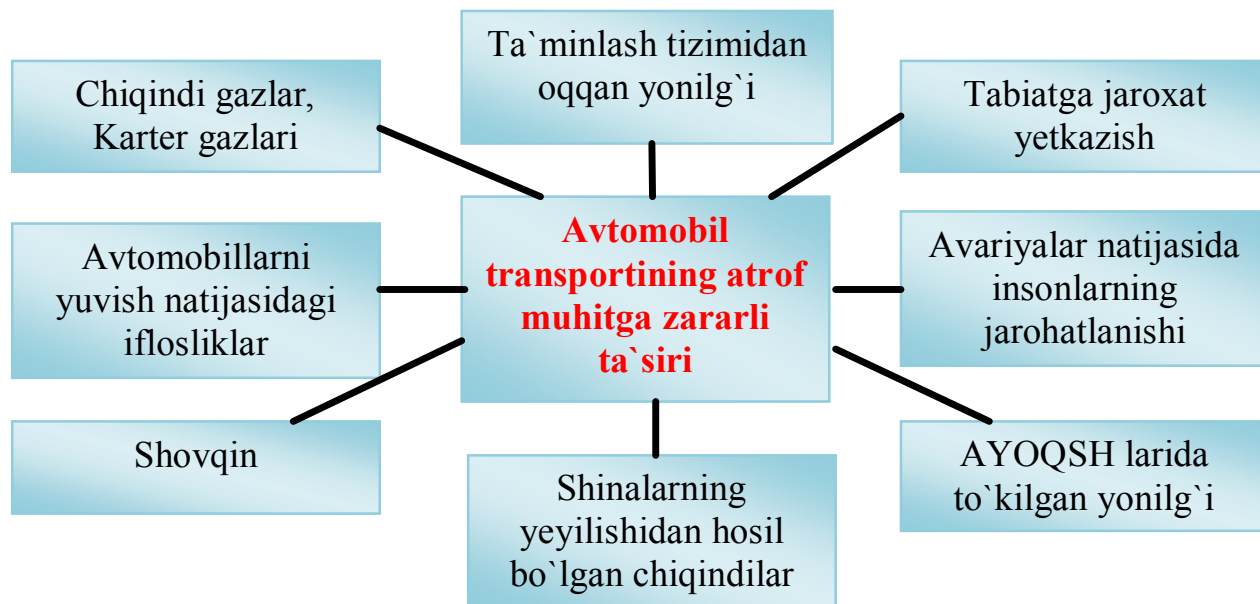
1. Avtomobilning ekologik xususiyatlari ta'rifi, atrof muxitga ta'siri.
2. Avtomobilning atrof muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish tadbirlari.
3. Alternativ yonilg'i turlarini qo'llash. Kattalik neytralizatorlar.

4. Gibrit yuritmalı avtomobillar. Elektromobillar.

Tayanch soʻz va iboralar: Avtomobilning ekologik xususiyatlari, Gibrit yuritmalı avtomobillar, Elektromobillar

19 asr oxirlari 20 asr boshlarida yer yuzida sanoatni va avtomobil transportining rivojlanishi natijasida yangi *“Atrof muhitni himoyalash”* muammosi paydo boʻldi. Agarda zavod va fabrikalar bir aniq joyda joylashib, maʼlum hududlarnigina ifloslantirsa, avtomobillar esa inson oyogʻi yetgan joyning barchasiga taʼsir koʻrsatadi.

Avtomobil transportining atrof muhitga zararli taʼsirini quyidagi sxemadan koʻrish mumkin.



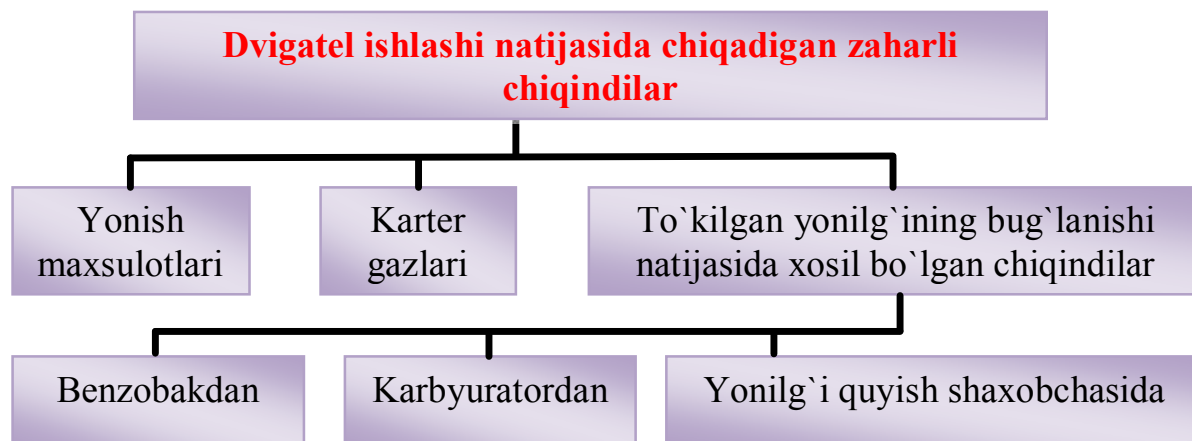
1-rasm. Avtomobil transportining atrof muhitga zararli taʼsiri.

Har qanday yonilgʻi yonganda, turli xil yonish chiqindilari ajralib chiqadi. Bu chiqindilar inson salomatligiga va atrof muhitga kata taʼsir koʻrsatadi. Shahardagi zavodlar, fabrikalar va avtotransport korxonalari atrof muhitni ifloslantiruvchi asosiy manbalardir. Agarda zavod va fabrikalar bir aniq joyda joylashib, oʻz atrofini ifloslantirsa, avtomobillar esa barcha ishlagan joylarida oʻz taʼsirini koʻrsatadi. Avtomobil transporti, hozirgi vaqtda zavod va fabrikalarga qaraganda, atrof muhitni koʻproq ifloslantiruvchi manbaa hisoblanmoqda.

Avtomobil transportidan foydalanishda atrof muhitni zararlantiruvchi 3 xil manbani koʻrish mumkin: chiqindi gazlar, karter gazlari va yonilgʻi bugʻlanishi natijasida hosil boʻladigan zararli moddalar (yonilgʻi bakidan, karbyuratoridan va hokazo. 1-rasm).

Chiqindi gazlar atrof muhitga avtomobilning ishlashi natijasida chiqargan zaharli moddalarning 65-70% ini, karter gazlari esa 20% ini tashkil qiladi. Hozirgi vaqtda hal qilishi kerak boʻlgan eng katta muammo avtomobilni ishlatishdan chiqadigan zaharli chiqindilarni kamaytirishdan iboratdir.

Avtomobil dvigatelida yonilg'i yonishidan hosil bo'ladigan gazda 200 dan ortiq zaharli chiqindilar borligi aniqlangan. Bulardan eng zaharlilariga, uglerod oksidi- CO, yonmay qolgan uglevodorodlar- CH, azot oksidlari- NO_x kiradi.



2-rasm. Avtomobillar ekspluatatsiyasi natijasida hosil bo'ladigan zaharli chiqindilar.

Bu chiqindilarga ko'pgina mamlakatlar tomonidan ruhsat etish me'yorlari joriy qilingan.

MDH mamlakatlarida yonilg'ining yonishidan chiqadigan chiqindilarni me'yorlash BMT ning Yevropa iqtisodiy komissiyasi (YEKOON) tomonidan chiqarilgan ko'rsatmaga asosan 1970 yili joriy qilindi.

Chiqindi gazlar ichida zararsiz kislorod, karbonat angdrid, azot, oltingugurt kabi mahsulotlar ham mavjud. Ammo azot yuqori haroratda va bosim ostida, juda katta zaharli kuchga ega bo'lgan azot oksidlarini hosil qiladi. Chiqindi gazlarning tarkibidagi zaharli mahsulotlar ko'pgina sabablarga ko'ra hamma vaqt ham bir xil hajmda bo'lmaydi. Bu dvigatellar turiga, ishlash rejimiga, sozlanganlik darajasiga, dvigatelga ko'rsatilgan texnik xizmatning va yonilg'ining sifatiga bog'liq bo'ladi.

Dizel dvigateli karbyuratorli dvigatelga qaraganda kamroq zararli bo'ladi. Dizel dvigatellarining ishlash jarayonida CO, NO_x va CH kabi zararli gazlar kamroq ajralib chiqadi, ammo tarkibida zararli benzopiren bo'lgan qurumning hajmi ko'proq bo'ladi. Karbyuratorli dvigatellar ishlaganda qo'rg'oshin birikmasi va dizel dvigatellar ishlaganda qo'rg'oshin birikmasi va dizel dvigatellar ishlaganda bariy birikmasi ajralib chiqadi.

Bu brikmalar quyidagicha hosil bo'ladi:

- benzinlarni antidetonatsion xossasini oshirish uchun etil spirt qo'shish natijasida (etil spirit tarkibida qo'rg'oshin mavjud);
- dizel yonilg'isini tutashini kamaytirish uchun tutunga qarshi maxsus bariy moddasi ishtirokida tayyorlangan modda qo'shiladi.

Dvigatelni **ish sharoiti chiqindi gazlarning** zararli yoki zararsiz bo'lishida katta ro'l oynaydi. CO ning eng ko'p ajralishi dvigatelni salt ishlash rejimida hosil bo'ladi, bunda dvigatel boyitilgan yonilg'i aralashmasida ishlaydi. Shu bilan birga karbyuratorli dvigatellarda yonish tizimini noto'g'ri o'rnatilganligi natijasida kuchlanish (uchqun) shamga me'yordan oldinroq yoki keyinroq uzatiladi, bu esa

yonuvchi aralashmasining to'liq yonmasligiga olib keladi. Uzgich kontaktlari oraliqini me'yordan o'zgarishi ham shamlardagi kuchlanishning kamayishini va uchqunni kuchsizlanishini yuzaga keltiradi, bu ham yonuvchi aralashmaning to'liq yonmasligiga, natijada yonish maxsulotlari tarkibidagi CO ning miqdori oshib ketishiga olib keladi.

Dizel dvigatellari forsunkalarining yonuvchi aralashmasini oldindan sepish burchagining o'zgarishi, hamda sachratish burchagining me'yorda emasligi (burchak kam bo'lsa, yonilg'i sachratish tezligi oshadi va qisman yonilg'i porshen ustiga o'tirib qoladi, burchak katta bo'lsa yonilg'i yonish kamerasini hamma joyiga yetib bormaydi) yonuvchi aralashmaning yomonlashuviga va yonilg'ining to'liq yonmasligiga olib keladi. Bu hollarda ham, chiqindi gazlar tarkibidagi zararli moddalar miqdori ko'payadi.

Karbyuratorli va dizel dvigatellari ishlashi natijasida, yonish mahsulotlari tarkibidagi chiqindi gazlar miqdori ko'rsatkichlari 1 –jadvalda ko'rsatilgan.

1-jadval.

Chiqindi gazlar tarkibidagi moddalar	Chiqindi gazlar tarkibi, %	
	Benzinli dvigatellar	Dizel dvigatellari
Azot	74-77	76-78
Kislorod	0,3-8,0	2-18
Suv	3,0-5,5	0,5-4,0
Uglerod-2 oksidi	5-12	1-10
Uglerod oksidi	1-10	0,02-0,50
Azot oksidi	0-0,8	0,001-0,400
Uglevodorodlar	0,20-0,30	0,1-0,10
Oltingugurt gazi	0-,002	0-,03
Qurum, g/m ³	0-,04	0,1-1,5
Benzoprin, g/m ³	0,0002	0,00001

Atmosferani muhofaza qilish. Yerdagi hayot sayyoramizning tashqi qobig'i, koinotni dahshatli ta'siridan saqlab turadigan qatlam atmosferaning tugashiga qadar davom etadi. Atmosfera yerning havo qatlami. Uning balandligini aniq aytish qiyin, chunki uning yuqorigi qatlamlarida havo nihoyatda siyrak. Barcha havoning $\frac{3}{4}$ qismi uning pastki qatlami troposfera (uning o'rtacha balandligi 11-12 km, ya'ni 9 km qutblarda, 17 km. gacha ekvatorida). Keyingi qatlami strotosfera (80-90 km gacha), undan qolgani $\frac{1}{4}$ butun havo bo'ladi. Eng baland qatlam ionosfera va ekzosfera (1500-3000 km. gacha), unda ayrim gazlarning molekulalari bo'ladi. Ularning zichligi yer qobig'i ustki havosiga nisbatan bir necha million marta kichik.

Yerdagi gazlarning ayrim molekulalari uchun 3000 km chegara emas, ular 10-20 ming km balandlikda ham uchraydi. Shunday qilib, sayyoramizning hayotni saqlab turadigan havo qobig'ining qalinligi 1,5 km bo'lib, u yerning mashtabiga ko'ra, juda kichik (yer radiusining $\frac{1}{4}$ qismini tashkil qiladi). Koinot mashtabiga ko'ra (quyosh bilan yerning o'rtasidagi masofani), uning 1/100000 qismini tashkil qiladi.

Atmosferaning zichligi pastdan yuqoriga borgan sari kamayadi, ya'ni siyraklashadi. Uning zichligi, hatto dengiz yuzida $0,001 \text{ g/sm}^3$ yoki suvning zichligiga ko'ra 1000 marotaba kam. Shuning uchun olimlarning fikrlashicha, u himoya qilish vositasi tushunchasini bermaydi. Shunga qaramay, "muallaq" havo yerdagi hayotni barqarorligini ta'minlaydi va koinotni zararli xavfdan saqlab turadi. Bu "metin" qobig' ini faqat bir necha yuz tonna massaga ega bo'lgan meteoritlar teshib o'tishi mumkin. Bunday hodisalar juda kam, faqat favqulotda bo'lib turadi. Atmosferaning tarkibi mavjudodlar uchun muhim ahamiyatga ega. U 78% azot, 21% kislarod, 0,9 argon va 0,03% karbonat angidrid va juda kam miqdorda uchraydigan boshqa gazlardan iborat. Bulardan tashqari, atmosferada suv bug'lari (4%), bir qancha turli tabiiy mexanik bo'lakchalarning aralashmalari ham uchraydi. Atmosfera havosining tarkibi turli sabablarga ko'ra (mavsum, yillar, okeanlar, tog'lar va hokazolar), o'zgarishi mumkin.

Atmosfera havosining ifloslanish manbalari. Havoning tabiiy ifloslanishi sayoramizdagi 500 dan ortiq vulqonlar, changli bo'ronlar faoliyati natijasida ro'y beradi. Ayrim hollarda bo'ronlar, tuproqning ustki unumdor qatlamini uchirib ketadi. Qum va chang havoni xiralashtiradi. Inson va hayvonlarning nafas olish yo'llariga, ko'zlarining shilliq qavatiga kirib zararlaydi, hayvonlarning junlarini ifloslaydi. Shang havoda juda ko'p mikroblar bo'lib, ularning orasida kasal qo'zg'atuvchilari ham kam emas. Ayrim tumanlarda ommaviy ravishda turli gazandalar ko'payadi. Gazandalar Shimoliy Amerikada, Sibir, Uzoq Sharqning tundra, taiga hududlarida, Dunay daryosi soxillarida ko'p tarqalgan.

Atmosferaning iflos bo'lishi manbalaridan eng xavflilari kelib chiqishiga ko'ra, antropogenlar hisoblanadi. Ayniqsa, sanoat va shahar chiqindilari juda zararli. Ularning yillik miqdori o'ta yuqori. Har yili atmosfera 150 mln. Tonna oltingugurt oksidi, 60 mln tonna azot, 300 ming tonna qo'rg'oshin va boshqa chiqindilar tarqaladi. Inson faoliyati natijasida atmosfera ifloslanadi. Masalan, 1987 yil atmosferada 22 mlrd. tonna karbonat angidrid ajratilgan. Shunday AQSHda 23%, MDH 19%, G'arbiy Ovrupoda 13,5%, Xitoyda 8,7% qolgan boshqa davlatlarda 28% tarqalgan. CO_2 gazining asosiy qismi 45% ko'mirni, 40 % neftni va 15% esa gazni yoqish hisobiga bo'ladi.

Atmosferaning ifloslanishi shartli ravishda mexanik va kimyoviy ifloslanishga bo'linadi. Mexanik ifloslanish- bu sement zavodlari chiqindilari, ko'mir yoqishdan chiqqan tugunlar, neftning yonishi, rezinkali g'ildiraklarning yeyilishi va boshqalar. Kimyoviy ifloslanish changsimon, gazsimon, kimyoviy reaksiyaga kirishadigan moddalar. Kimyoviy ifloslanishda birinchi o'rinda oltingugurt gazi turadi. Avtomobillar (CO) is gazi, azot ikki oksidi (NO_2) ajratadi. Ular inson salomatligiga yomon ta'sir qiladi. Atmosferaning radiaktiv moddalar bilan mexanik ifloslanishi quyosh nuri o'tishini kamaytiradi, ya'ni albedani nurni qaytib ketishini ko'paytiradi.

Atmosferaning ifloslanishini va uning tashqi muhitga salbiy ta'siri. Atmosferaning turli zaharli gazlar bilan ifloslanishi odamlar va hayvonot dunyosini turli kasalliklarga uchrashiga olib keladi. Havoning zaharlanishidagi "sezilmaslik" ta'siridan saqlanish uchun ma'lum maromli chegaralar belgilanadi. Bu maromlar zaharli moddalarning eng ko'p mum-kin bo'lgan konsentratsiyasi

bilan belgilanadi. Eng ko'p mumkin bo'lgan ifloslanish konsentratsiyasi odamlarning soglig'ini, mehnat unumiga, kayfiyatiga bevosita salbiy ta'sir qiladi.

Atmosferani tozalash masalalari. Uzoq vaqtgacha havoni iflosliklardan tozalashning yagona yo'li atmosferaning o'zi hisoblangan. Keyinchalik havo ifloslanishining oldini olish masalalari kiradi. Ulardan eng soddalari zavodlarning tuynuklarini baland qilib o'rnatish. Hozir esa maxsus tutun ushlagich apparatlar o'rnatilgan, ular yaxshi natija bermoqda. Butun dunyoda transportdan chiqayotgan gaz masalasi muammo bo'lib qolayotir.

Umuman, yer yuzida atmosferani muhofaza qilish keskin tus olmoqda. Atmosfera havosining tozalash choralaridan chang, gaz ushlaydigan inshootlarni qurish, chiqindisiz texnologiyani qo'llash, temir yo'l transportini elektrga o'tqazish yaxshi samara berayotir. Davlatimiz har yili atmosferani himoya qilish uchun katta miqdorda mablag' ajratmoqda. Kerakli joylarda o'rnatilgan tozalagichlar havoning tarkibidagi turli aralashmalarni ushlab qoladi. Hozir havodagi changlarni elektr mexanik ultratovush yordamida ushlab qolinadi. Gazlarning zaharli xususiyatlarini kamaytiradigan kimyoviy asboblari, qo'llangan va elak tutqichlar (filtirlar) hamda boshqalar qo'llanilyapti.

Ayrim sanoat tarmoqlarida tozalagich inshootlar yaxshi ishlamoqda. Masalan, Vaxsh azot to'la ajratilib olinyapti. Chiqindisiz texnologiyani joriy qilish asosiy mahsulot ishlab chiqarilayotganda havoga ajralib ketadigan zararli aralashmalarni ushlab qolayapti. Olimlar avtomobil transporti ajratadigan zaharli gazlarni zararsizlantirish ustida ish olib borishmoqda.

Hozirgi vaqtda 114 xil kimyoviy moddalar va 25 xil atmosferani ifloslovchi birikmalar ustidan davlat nazorati o'rnatilgan. Ular ustidan nazorat maxsus tashkilotlar tomonidan zavod, fabrikalarda o'tkazilmoqda. EMK boshqa davlatlarda ham o'rnatilgan. Lekin yomon tomoni shundaki, ular har xil.

O'zbekistonda "Atmosferani himoya qilsih to'g'risida" gi Qonun qabul qilingan, uning vazifasi havoni ifloslanishdan himoya qilish, zararli kimyoviy, fizikaviy, biologik hamda boshqa moddalarning aholiga, o'simliklar va hayvonlarga bo'lgan zararini kamaytirishdan iborat.

Avtomobil va traktor dvigatellari tuzilishini takomillashtirish, gaz bilan ishlaydigan avtomobillarni ko'paytirish bugungi kunda juda dolzarb.

4. Alternativ yonilg'i turlarini qo'llash. Kattalik neytralizatorlar

Neft yonilg'ilarni sarflanishini va narxini jadal oshib borishi ularning manbalarini tobora kamayib borishi boshqa yonilg'i almashtirgich turlarini qidirish muammosini qo'yadi. Dvigatelni konstruksiyala-riga o'zgartirishlar kiritib, ularda yonilg'i o'rniga spirtlar, ammiak, biogaz, vodorod va boshqalar ishlatilib kelinmokda. Shu narsa aniq buldiki, dizel dvigatellarining umumiy energetik foydali ish koeffitsienti neft yonilg'isida 15 foizga, yonuvchi slanetslarda ishlatilganda 11foizga va ko'mir yonilg'isida 9 foizga teng, uchqun bilan o't oldiradigan dvigatellarda esa 13, 10 va 8 foiz ga teng ekan.

Oxirgi yillarda neft yonilg'ilarini o'rnida metanol (metil spirti) va etanolni (etil spirti) ishlatishga ko'proq urinilmokda. Chunki bir xil harorat va bosimda metanol bilan hosil qilingan ishchi aralashma benzin aralashmasi bilan teng yonish haroratiga ega, undan tashqari, metanol-havo aralashmasi zichroq va foydali ish

koeffitsient ancha yuqori. Sof metanolni oktan soni 92 ga teng (tadqiqot usuli bilan), bu esa dvigatelni siqish darajasini 14 gacha ko'tarib, dvigatelni samarali quvvatini 20 foizgacha oshirish mumkin.

2.12-jadval Avtomobillarda ishlatiladigan siqilgan gazlar

<i>Ko'rsatkichlar</i>	Gazlar uchun ko'rsatkichlarning qiymati		
	Tabiiy gaz	Metanlash-tirilgan	Boyitilgan
Yonish issiqligi, KJ/m ³ , kamida	2900	27000	22000
Komponent miqdori: yonuvchi komponentlar, % hisobida	80-97	65 dan kam emas	50
- metan	-	-	12 dan kam emas
- vodorod	-	-	-
Befoyda aralashmalar, ko'pi bilan:	0,02	0,02	0,02
- uglevodorod, g/m ³	0,05	0,05	0,05
- tsian, g/m ³	1,0	1,0	1,0
<i>Kislorod, hajmiga nisbatan % hisobida</i>	0,001	0,001	0,001
<i>Smola va changlar, g/m³</i>	7,0	7,0	7,0
Ballonda bosim ostida saqlanayotgan gazdagi suv bug'lari, g/m ³	0,5	0,5	0,5
- yozda	-	-	-
- qishda	-	-	-
<i>Oktan soni</i>	94-105	80	80
<i>Benzin ekvivalenti (1 m³ gazni yonish issiq-ligiga teng bo'lgan benzin miqdori, kg hisobida</i>	0,71-0,83	0,62-0,70	0,89-0,91

Metil va etil spirtlarini oktan sonlari yuqoriligiga qaramasdan tsetan sonlari past, shuning uchun ular uchqun bilan yondiriladigan dvigatellarda ishlatilishi maqsadga muvofikdir. Ammo, ma'lum sharoitlarda ularni dizel yonilg'isi qo'shib, dizel dvigatellarida ishlatish mumkin.

Spirtlarni yonilg'i sifatida keng ko'lamda ishlatishni cheklayotgan omillardan biri-ularni korrozion faolligi bo'lib, yonilg'i ta'minlash tizimi detallariga salbiy ta'sir ko'rsatadi; spirtlar qo'rg'oshinga jadal ta'sir ko'rsatadi; ular yonilg'i filtrlari va karbyurator jik-lyorlarini berkitib qo'yadi; ko'pchilik qistirma materiallari spirt ta'sirida shishib ketadi; yonish issiqligi pastligi tufayli ular uchun yonilg'i baklarini hajmi 2 marta kattalashishi kerak. Bu kamchilik-larni bartaraf etish maqsadida chet elda, ayniqsa AQSh, Braziliya, Germaniya, Shvetsiyada faol ishlar olib boriladi.

2.13.-jadval. Alternativ yonilg'ilarning ayrim fizik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Metanol	Etanol	Ammiak	Gidrozin	Vodorod
Kimyoviy formulasi	SN ₃ ON	S ₂ N ₅ ON	NN ₃	C ₂ H ₄	H ₂
ZICHLIGI, KG/L	0,8	0,8	0,68	1,008	0,09
Yonish issiqligi, MJ/kg; MJ/l	19,97; 5,98	26,80; 21,44	8,62; 12,67	16,70; 15,83	121,0; 10,89
Harorat, °S: qaynash qotish	64,7 -98	78,3 -115	-33 -78	113,5 -2	-253 -259
To'yingan bug'lar bosimi, KPa	12,67	5,87	800	2,67	-
Stexometrik koef-fitsient	6,51	9,06	6,15	4,36	34,8

Keyingi yillarda chet elda neft yonilg'isi o'rnida o'simlik moyini (kungaboqar, loviya, paxta va boshqalar) ishlatishga urinilyapti. O'simlik moyini issiqlik chiqarish qobiliyati ancha yuqori, lekin ularning yuqori qovushoqligi tufayli dvigatel ishi qiyinlashadi (yonilg'ini o'zatish qarshiligi oshadi, yonilg'i nasosini ish unumi pasayadi, purkash va aralashma hosil qilish jarayonlari yomonlashadi). Bularning hammasi yonilg'ini to'la yonmasdan detallarni sirtlarida qurum hosil bo'lishi va yonilg'ini solishtirma sarfini oshishiga sabab bo'ladi.

Yonilg'i sifatida vodorodni ishlatish eng istiqbolli hisoblanadi. Bunda dvigatelning energetik, ekologik ko'rsatkichlari keskin yaxshilanaadi. Vodorodning yuqori yonish issiqligi 120 MJ/kg ga teng va boshqa yonilg'ilarning massaviy issiqligidan ancha yuqori: benzinniki 45 MJ/kg, dizel yonilg'isniki esa 42,7 MJ/kg. Ammo vodorodning zichligi kamligi natijasida uning oddiy energetik xarakteristikalarini neft yonilg'ilariga nisbatan past. Vodorod-havo aralashmasining issiqlik chiqarish qobiliyati benzin-havo aralashmasidan 15 foiz va spirt-havo aralashmasidan 10 foiz past.

Vodorod dvigatellar uchun katta istiqbolga ega bo'lgan yonilg'i turidir, chunki bitmas-tugallanmas xom ashyo bazasiga ega, yonish issiqligi juda yuqori (uning yonish issiqligi 118045 kJ/kg ni tashkil etadi), yonish natijasida o'zidan zaharli moddalar (azotdan tashqari) chiqarmaydi va moyning xossalarini yomonlashtirmaydi.

Vodorodning diffuziyalanish koeffitsienti yuqoriligi yonilg'i tsilindrga har qanday usulda uzatilganda ham bir jinsli aralashma hosil qilish, dvigatelning barcha ish rejimlarida uni tsilindrlarga bir tekis taqsimlash imkonini beradi. Vodorod yonganda lok, so'xta va koks hosil bo'lmaydi, bu esa dvigatel detallarining yeyilishi va xizmat muddati nuqtai nazaridan maqbuldir. Ammo vodorodning zichligini kamligi tufayli uning hajmiy energiya sig'imi nisbatan pastdir. Vodorodli yonuvchi aralashmaning yonishi benzin-havo aralashmasining

yonish tezligidan 6 barobar tez amalga oshadi. Vodorodni havo bilan 1:10 nisbatdagi ishchi aralashmasi nisbatan samarali hisoblanadi. Vodorod vodorodli aralashmaning quyi alangalanish chegarasini kichikligi (vodorod va havo nisbati 1:25) va alangalanish energiyasining juda kamligi (benzinga nisbatan 12-14 barobar kam) bilan ajralib turadi. Vodorodning bu xususiyatlari ishchi aralashmani kiritish o'tkazgichlarida chaqnash hosil bo'lishi, tsilindrlardagi ishchi aralashmani belgilangan paytdan avval alangalanishi, yonish jarayonining shiddatli bo'lishi, detonatsiya kabi holatlarni keltirib chiqaradi. Bu holatlar natijasida karbyuratorli dvigateldagi ish jarayoni buziladi. Bundan tashqari vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish masalasi yechilishi lozim bo'lgan muammolardandir. Masalan, ma'lum zahira yo'lini bosib o'tishga yetarli bo'lgan miqdordagi yonilg'ini (benzin yoki dizel yonilg'isi) saqlash uchun yonilg'i bakining massasi 13-15 kg bo'lsa, shuncha yo'l yurish uchun mo'ljallangan siqilgan vodorodni saqlash uchun idish tizimi massasi 1300-1400 kg bo'lishi lozim.

Shu sabablar tufayli vodorodga uzoq kelajakda neftdan olingan suyuq yonilg'ining o'rnini bosuvchi material sifatida qaraladi. Hozirgi vaqtda vodoroddan suyuq yonilg'i sarfini kamaytirish uchun qo'shilma sifatida foydalanish ustida ish olib borilmoqda.

Bir qator xorijiy mamlakatlarda (Germaniya, Chexiya, Slovakiya, Niderlandiya, Ruminiya va boshqalar) biogazlardan foydalanish (qishloq xo'jalik chiqindilari biomassasini anaerob usulida - havo kirgizmasdan chiritishdan olinadi) ustida faol ishlar olib borilmokda.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, mobil texnikada yonilg'ining alter-nativ turlarini ishlatish zaruriyati zamon talabi, iktisodiy mezonlarga qarab belgilanadi, bular esa energiya manbalarining miqdoriga qarab o'zgarib turadi.

Slanetslar va bitumlardan olinadigan yonilg'ilar. Ularni maxalliy turlar deb karash mumkin, chunki ularning xossalari ko'p jihatdan olingan joy xususiyatlariga va mazkur yonilg'ilarni hosil qilishda ko'llaniladigan texnologiyaga bog'liqdir. Slanetsdan olingan sintetik motor yonilg'isining ko'rsatkichlari 2.14 - jadvalda keltirilgan.

Ko'mirdan olinadigan yonilg'ilar. Maqbul energetik resurslarning ichida yonilg'i ishlab chiqish uchun real ashyo ko'mir hisoblanadi. Ko'mir-ning yonish issiqligi neft bilan gazning birgalikdagi yonish issiqligidan 2,8 marta yuqori. Ko'mirni gidrogenizatsiya usulida qayta ishlab suyuq yonilg'i olish 70 yildan ortiqroq vaqtdan beri ma'lum. Lekin XX asrning boshida ishlab chiqilgan bu texnologiya hozirgi paytda yaroqsiz bo'lib hisoblanadi. Neftdan farqli ko'mir tarkibida ko'proq (20 foizgacha) kislorod, oltingugurt va azot, mineral moddalar (kul) tashkil qiladi. Ko'mirni qayta ishlash jarayoni vodorod bilan to'yintirish, azot, oltingugurt, kislorod, kullardan ajratish va molekulyar massasi odatdagi suyuq yonilg'ilarnikiday bo'lguncha uglevodorodlarining strukturasi o'zgartiriladi. Ko'mirdan suyuq yonilg'i olish juda murakkab jaran, lekin buning ham yechimi bor. Xozirgi paytda ko'mirdan 85 foizgacha suyuq yonilg'i olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

2.14-jadval. Slanets smolasidan olingan sintetik motor yonilg'ilarining asosiy xossalari

	Benzin	Dizel yonilg'isi		
		1-D	2-D	4-D
Fraktsion tarkibi:				
10 foiz bug'lanish harorati, °S	54,4	204,4	227,8	232,2

20 foiz bug'lanish harorati, °S	64,4	209,4	234,4	242,2
50 foiz bug'lanish harorati, °S	101,7	216,7	251,1	263,9
90 foiz bug'lanish harorati, °S	163,3	242,8	280,6	318,3
Qaynashning oxiridagi harorat, °S	196,1	269,4	290,0	331,1
Koldiq, foiz	1,0	2,0	1,0	1,0
Oktan soni:				
Tadqiqot usulida	82	-	-	-
motor usulida	91	-	-	-
Haqiqiy smolalar miqdori, mg/100 ml	2,8	-	-	-
Oltingugurt miqdori, foiz	0,003	0,010	0,020	0,020
Azot miqdori	-	0,0141	0,0166	0,0202
Chaqnash harorati, °S	-	86,7	100	129,4
qotish harorati, °S	-	-17,8	-17,8	-6,7
Zichligi, kg/m ³	-	816	826	829,9
Kokslanishi, 10 foiz qoldiqning	-	0,14	0,16	0,36
Konradson buyicha				
Kul, foiz	-	0,001	0,001	0,001
Kinematik qovushoqligi, mm ² /s,				
37,8 ⁰ Sda	-	1,66	2,40	2,96
TSetan soni	-	48	54	56

Istiqbolli yonilg'ilarga quyiladigan asosiy talablardan biri za-xirasining ko'pligi, ishlab chiqarishga keng joriy qilish mumkinligi, transport qurilmasining iqtisodiy va texnologik ko'rsatkichlariga mos keliishi va h.k.

Benzol - aromatik uglevodorod bo'lib, toshko'mirni qayta ishlash yo'li bilan olinadi. Yuqori antidetonatsion sifatlarga ega va shu sababli benzinlarga oktan sonini oshirish uchun qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Qaynash boshlanishi va mo'zlash haroratlari yuqori bo'lganligi uchun sof holda kam ishlatiladi, chunki IYoDning ishga tushishini yomonlashtirishi mumkin.

Metanol (metil spirt) - neft yonilg'ilari o'rniga ishlatilishi mumkin bo'lgan yonilg'i. U past sifatli toshko'mir va yog'ochdan kam xa-rajatlarda ko'plab miqdorda olinishi mumkin. Yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'prok mos keladi. Bunda siqish darajasini, binobarin issiqlikdan foydalanish samaradorligini oshirish imkonini vujudga keladi. Lekin u zaharli moddadir. Hoziri kunda metanol neftdan olinadigan yonilg'ilarga qo'shimcha sifatida (10-20 foiz) qo'llaniladi, bu o'z navbatida IYoD konstruktsiyasini va rostlashlarini deyarli o'zgartirmagan holda benzin sarfini kamaytiradi. 2.15-jadvalda ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari keltirilgan.

Ko'mirdan olingan benzinda avtomobil harakatlenganda ishlatilgan gazlar tarkibidagi nisbatan yuqori bo'lishi mumkin, ya'ni:

Yonilg'i	Avtomobilning bosib o'tgan masofasiga bog'liq holda atmosferaning ifloslanishi, g/km			
	SO	NS	NO _x	Aldegidlar
Benzin	7,272	0,994	1,678	0,188

Ko'mirdan olingan benzinda SO va NS miqdori etalon benzinlarga nisbatan ko'pligi, sintetik yonilg'ilar olish texnologiyalarini takomillashtirishni talab etadi.

O'simliklardan olinadigan yonilg'ilar. Etanol (etil spirt) - asosan o'simliklardan olinadi. U metanol kabi yuqori antidetonatsion xossalarga ega va uchqun bilan yondiriladigan IYoDlari uchun ko'prok mos keladi. Past molekulali spirtlar - metanol va etanol, kelajakda vodoroddan yonilg'i sifatida foydalanish real yonilg'ilardan hisobla-nadi. Ularni yonilg'ilarga qo'shib yoki alohida o'zini ham qo'llash mumkin. Spirt zaxirasi tugamasdir, metanolni ko'mirdan, tabiiy gazdan, oxakdan, maishiy chiqindilardan, urmon xujaligi chikindilaridan va boshqa ashyolardan ham olish mumkin. Metanolning yonish to'liqligi benzinnikiga nisbatan yuqori, to'la yonadi. Metanolda dvigatelning quvvati benzingga nisbatan 10-15 foiz oshadi. Etanol gazlari shakar qamishdan va boshqa o'simliklardan olinadi.

Spirtlarning kamchiliklariga yonish issiqligining pastligi (benzinga nisbatan 2 marta kam), uchuvchanligi, detallarni korroziyalashga moyilligi yuk,ori. Metanolni zax,arliligi benzinnikiga nisbatan yuk,ori va odam organizmida to'planib boradi.

Efirlar - uglevodorodli birikmalarning katta turkumi bo'lib, toshko'mir, yog'och va o'simliklardan olinadi. Xom ashyo va tayyorlash tex-nologiyasiga bog'liq holda ham karbyuratorli IYoDlarida, ham dizellarda foydalanish uchun o'zaro uyg'un xossalarga ega bo'lgan efirlar olish mumkin. Spirtlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, biroq ishlab chiqarishda qimmatroq. Efirlarni neft yonilg'ilari o'rnida ishlatiladigan istiqbolli yonilg'i sifatida qarash mumkin.

Vodorod yonilg'ilari. Vodorod yonilg'i sifatida qo'llashda qator muammolarni yechish zarur bo'ladi: vodorodni saqlash va avtomobilga joylashtirish. 15...40 MPa bosimga chidamli ballonlar juda katta hajmni egallaydi va massasi katta bo'ladi. Masalan GAZ-24 avtomobi-liga kuniga o'rtacha 4 kg vodorod kerak bo'ladi. Vodorodni saqlash bal-lonining massasi 80 kg bo'lib unga 0,5 kg vodorod sig'adi. Demak, bunday ballonlardan 8 ta bo'lishi kerak, umumiy massasi esa kamida 640 kg tashkil qiladi.

Vodorod juda tez yonadi, buning natijasida dvigatel detallari zo'riqishi mumkin. Bundan tashqari vodorod juda tez portlovchi modda.

2.15-jadval. Ko'mirdan olingan benzinning asosiy xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkichlar
Tarkibi: Butan	6
Riformat	30
Alkilat	20
Ligroin	44
15,5°S dagi zichligi, kg/l	0,775
Smola miqdori ASTM buyicha, g/ml	-
Brom soni	14
Fraktsiya tarkibi, °S:	
Qaynashning boshlanishi harorati	32,2
10 foiz bug'lanish harorati	65,6
50 foiz bug'lanish harorati	127,8
90 foiz bug'lanish harorati	183,9
Qaynashning oxiridagi harorat	215,0
Oktan soni:	
tadqiqot usulida: toza yonilg'i	95,6

0,5 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	98,5
3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	102,6
motor usulida: toza yonilg'i	86,2
0,5 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	89,0
3,0 mlTEQ/kg antidetonator qo'shilganda	93,2

Gaz kondensati. Gaz konlaridan olingan gaz yonilg'ilari tarkibida uglevodorodlarning ancha og'ir fraktsiyalari ko'pincha mavjud bo'ladi, ular gaz bosimi ortganda va harorati pasayganda oson suyiladi. Gaz kondensatlari deb atalmish ushbu fraktsiyalar neftdan olinadigan standart suyuq yonilg'ilar o'rnida, mazkur yonilg'ilar kamyob bo'lganda yoki iqtisodiy mulohazalarga ko'ra ishlatilishi mumkin.

O'rta Osiyo gaz konlaridan olinadigan 1 m³ gazning tarkibidan 15-170 sm suyuq gaz kondensatlari olinadi.

Albatta, gaz kondensatlarini IYoDlarni deyarli qayta o'zgartirmagan holda qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Gaz kondensatlarini qo'llash dvigatelning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini suyuq yonilg'ilarga nisbatan pasaytirmasligi lozim. Gaz kondensatlarining muhim tomoni ishlab chiqarishning arzonligi, saqlaganda xossalarning o'zgarmasligi xususiyatlari va tarkibining doimiyligidadir. O'rta Osiyo mazkur yonilg'ilarni eng ko'p yetkazib beradigan region bo'lib, na faqat o'z talablarini, balki Ural, Kozog'iston va Markaziy rayonlarni ham ta'minlaydi. Turli konlardan olinadigan gaz kondensatlarining tarkibida uchqun bilan yondiriladigan IYoD talablariga javob beradigan yengil gaz kondensatlari va dizellarda qo'llash mumkin bo'lgan og'ir gaz kondensatlari mavjud bo'ladi. O'rta Osiyo regioniga mansub bo'lgan bu ikki turkum gaz kondensatlarining ba'zi bir xususiyatlarini ko'rib chiqamiz. Ikkala turkum uchun umumiy jihatlar shuki, gaz kondensatlari tarkibida cheksiz birikmalar mavjud emas va ular aromatik, naften hamda parafinli uglevodorodlardan tarkib topgan.

Engil gaz kondensatlari Muborak, Gazli, Uchkir va boshqa konlardan olinadi. Ular benzinlarga nisbatan past haroratda qaynay boshlaydi, bu o'z navbatida IYoD ta'minlash tizimida bug' tiqinlari paydo bo'lishiga moyillikni kuchaytiradi.

Biroq maxsus tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy IYoDlarning ta'minlash tizimida bug' tiqinlari hosil bo'ladigan haroratda mashinalarning O'rta Osiyo regionini sharoitlarida ishlaganida yuzaga keluvchi odatdagi qiymatdan biroz yuqori bo'lar ekan.

Gaz kondensatlari uncha yuqori bo'lmagan antidetonatsion xusu-siyatlarga ega bo'lib, ularning oktan soni 54-58 oralig'ida bo'ladi. Biroq TEQ qo'shish hisobiga gaz kondensatlarining oktan sonini o'rta sifatli benzinlarnikiga tenglashtirish mumkin. Gaz kondensatlarini yuk,ori oktanli benzinlar bilan aralashtirib ularning detonatsiyaga chidamliligini zamonaviy IYoDlar talab qilinadigan darajagacha oshi-rish mumkin. Bu holda gaz kondensatlaridan foydalanish sof benzina bo'lgan talabni 50-60% kamaytiradi.

Gaz kondensatlarining qovushoqligi benzinlarnikiga yaqin bo'l-ganligi uchun IYoD ta'minlash tizimini konstruktiv jihatdan o'zgarti-rish talab qilinadi. Maxsus tajribalar yengil gaz kondensatlarining yetarli darajada barqaror ekanligini hamda ularni saqlash paytida isroflar (bug'lanish tufayli) yuqori emasligini ko'rsatdi. Gaz kondensatlarining ba'zi xossalari 2.16 jadvalda keltirilgan.

Og'ir gaz kondensatlari Shohpaxti, Achak, Shatlik, Karim, Islim, Qora-Chop, Ravot, Gugurtli va boshqa gaz konlaridan olinadi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ularda dizel yonilg'isiga qaraganda yengil fraktsiyalar ko'proq ekan. Bu jihat

dizelning ishga tushish xususiyatlarini yaxshilashi va o'z-o'zidan alanganishgacha bo'lgan davrda yonish kamerasida bug'lanishni jadallashtirishga olib kelishi kerak. Shu bilan birga, smolali qoldiqlar, so'xta va ishlatilgan gazlarda tutun hosil qiladigan og'ir fraktsiyalar miqdori mazkur gaz kondensatlarida standart yonilg'iga qaraganda sezilarli darajada kam bo'ladi va u dizel xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ko'pgina gaz kondensatlarining tsetan soni 40-65 oralig'ida, ya'ni dizel yonilg'inikiga teng yoki biroz yuqori bo'ladi. Bu jihat odatdagidek rostlashlarda IYoDning ancha ravon ishlashini ta'minlaydi.

Gaz kondensatlarining zichligi va qovushoqligi, odatda, dizel yonilg'isinikidan kam bo'ladi, bu esa dizel yonilg'isiga mo'ljallangan yonilg'i tizimidagi tsikl davomida beriladigan yonilg'i miqdorining biroz kamayishiga va purkash bosimining pasayishiga olib kelishi mumkin. Agar dizel ko'rsatkichlari standart yonilg'ilarida ishlagandagi ko'rsatkichlardan sezilarli darajada yomonlashadigan bo'lsa, gaz kondensatlarining qovushoqligini maxsus quyushtirgichlar, masalan, po-liizobutilen yoki dizel yonilg'isi qo'shib oshirish mumkin. Natijada standart yonilg'iga bo'lgan talab 40-50% kamayadi.

Qator gaz konlaridan olinadigan gaz kondensatlari tarkibida eng zararli modda - oltingugurt bo'ladi. Ba'zi hollarda ularning miqdori 3 foizgacha yetadi va bu gaz kondensatlarini IYoDlari uchun yonilg'i sifatida ishlatishni cheklab qo'yadi. Gaz kondensatlari tarkibidagi oltingugurtning kamaytirish uchun maxsus texnologiya qo'llash talab etiladi, bu esa gaz kondensatlari ishlab chiqarishni qimmatlashtiradi. Biroq O'rta Osiyo regionida ishlab chiqariladigan gaz kondensatlarining tannarxi IYoDlarida qo'llaniladigan standart yonilg'ilarnikidan bir necha marta arzonroq tushadi. Chunki gaz kondensatlaridan gaz konlari yaqinidagi rayonlarda foydalaniladi, shuning uchun tashib keltirishga sarflanadigan xarajatlar standart yonilg'ilarnikiga nisbatan kam bo'ladi.

2.16-jadval. Gaz kondensatorlarining xossalari

Ko'rsatkichlar nomi	Gaz kondensatlari			DAST 302-82 buyicha yozgi L dizel yonilg'isi
	I	II	III	
TSetan soni	43	53	52	kamida 45
Fraktsiya tarkibi, °S				
qaynay boshlash harorati	103	111	140	
50% qaynash harorati	151	201	208	280 dan past
qaynash oxiridagi harorat	292	350	345	360 dan past
20°S dagi kinematik qovushokligi, mm ² /s	1,2	1,7	2,1	3,0...6,0
Oltingugurt miqdori, %	0,02	0,02	0,02	ko'pi bilan 0,2% ko'pi bilan 0,01%
umumiy merkaptanli	0,0001	0,0001	0,0001	

5. Gibrir yuritmalii avtomobillar. Elektromobillar.

Ilk elektromobillar tarixi ichki yonuv dvigateli asosida harakatlanuvchi avtomobillardan ham uzoqroqqa borib taqaladi. Vikipediia elektron qomusida keltirilishicha, tirkama ko'rinishidagi elektromotorli birinchi avtomobil 1841 yilda kashf qilingan.

Ikki o'rindiqli, to'rt g'ildirakli dastlabki elektromobillarning old g'ildiraklari ortdagilariga qaraganda nisbatan kattaroq bo'lgan. Ular 36 bo'lmali Bari tizimiga asoslangan qo'rg'oshin akkumulyatorlar kuchi bilan harakatlangan. Bunday akkumulyatorlar har 64 kilometr masofada quvvatlashni talab qilgan. O'sha vaqtlarda elektromobillar 4 ot kuchiga ega bo'lib, soatiga 37,4 kilometr gacha tezlikda harakatlangan bo'lsa ham, o'z davrida olamshumul kashfiyot sifatida tan olingan.

1899 yilning 1 mayida La Jamais Contente elektromobili quruqlikda ilk bor tezlikni 100 kilometr-soatdan oshirib, rekord natija — 105,882 kilometr-soatga chiqargan. Amerikalik muhandis Uolter Beyker esa ushbu ko'rsatkichni 130 kilometr-soatgacha yetkaza oldi. «Borland Elektrik» firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan elektromobil ilk bora CHikagodan Miluokiga bo'lgan 167 kilometrlik masofani bir martalik quvvat bilan bosib o'tdi. Uning o'rtacha tezligi soatiga 55 kilometrni tashkil etdi.

Dastlab benzin va elektr tokida harakatlanuvchi avtomobillarning o'rtacha tezligi bir xil bo'lgan. Biroq elektromobillarning eng katta kamchiligi quvvatlash jarayonining murakkabligida edi. O'sha vaqtlarda o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beruvchi moslamalar bo'lmagani bois, quvvatlash jarayoni elektromotor yordamida amalga oshirilgan. O'zgaruvchan tok bilan ishlovchi motor elektromobil akkumulyatoriga ulangan valni harakatga keltirgan. 1906 yilda o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beruvchi nisbatan sodda ko'rinishdagi moslama yaratilgan bo'lsa ham, quvvatlash muammosi yetarlicha hal etilmadi.

XX asrning birinchi choragida avtomobillar asosan elektr toki va bug' asosida harakatlanardi. 1910 yilda birgina AQSHning Nьyu-York shahrida 70 ming dona elektromobil-taksilar harakatlanar edi. SHuningdek, elektr yuk mashinalar va elektr omnibus (elektr avtobuslar)lari soni ham ko'pchilikni tashkil etardi.

1960 yillarga kelib avtotransportlar bilan bog'liq ravishda vujudga kelgan ekologik muammolar hamda yonilg'i mahsulotlari narxining keskin oshib ketishi elektromobillarning takomillashgan ko'rinishlarini yaratish ustida olib borilayotgan ishlarni yanada jadallashtirib yubordi.

1990- yillarda AQSHning Kaliforniya shtati atmosferasi eng ko'p ifloslangan hudud sifatida tilga olingach, Kaliforniya Havo resurslari qo'mitasi tomonidan 1998 yildan boshlab jami avtomobillarning 2 foizi, 2003 yildan esa 10 foizi atmosferaga zararli gazlarni chiqarmaydigan elektromobillardan iborat bo'lishi lozimligi haqida qaror qabul qilindi. SHu maqsadda General Motors kompaniyasi 1996 yildan boshlab EV1 elektromobillarining keng ko'lamda ishlab chiqarishni boshlab yubordi. 1997 yilda Kaliforniyada 5500tadan ziyod ana shunday elektromobillar savdoga chiqarildi.

2002 yilda elektromobillar akkumulyatorlari bilan bog'liq muammo tufayli qariyb barcha shu kabi avtomobillar ishlab chiqaruvchilar tomonidan yig'ib olinib, yo'q qilingan bo'lsa, neft narxining keskin ko'tarilgani 2007 yilga kelib elektromobillarga bo'lgan e'tiborni yana jonlantirdi.

Bugungi kunda elektromobillar nafaqat shaxsiy transport vositasi sifatida, balki vokzal, ishlab chiqarish tsexlari va yirik savdo tarmoqlarida yuklarni tashish, attraksionlarda ko'ngilochar maqsadlarda ham keng foydalanilmoqda.

Yangi kashfiyotlar, yangi rekordlar

Ko'pchilikning nazarida elektromobillar sekin harakatlanuvchi, tez-tez quvvatlash zarur bo'lgan, ustiga-ustak juda qimmat transport vositasi hisoblanadi. Aslida esa elektromobillarning o'rtacha tezligi ichki yonuv dvigatelli avtomobillardan qolishayotgani yo'q. Jumladan, 2010 yilning 22-23 may kunlari yaponiyalik elektromobil ishqibozlari klubi tomonidan ishlab chiqarilgan Dai'atsu Mira EV avtomobil bir martalik quvvat bilan 1003,184 kilometr masofani bosib o'tdi. SHu yilning 24 avgustida esa litiy-ionli akkumulyator bilan jihozlangan «Venturi Jamais Contente» elektromobili AQSHning Yuta shtatida 1 kilometr masofa oralig'ida tezlikni soatiga 495 kilometrga olib chiqdi. Uning maksimal tezligi esa 515 kilometr-soatni tashkil etdi. 27 oktyabr sanasida «lekker Mobil» elektromobili barcha imkoniyatlar, jumladan, isitish tizimi yoqilgan holda Myunxendan Berlingacha bo'lgan 605 kilometrlik masofani bir martalik quvvat bilan bosib o'tdi. Mazkur elektromobil 55kVt quvvatga ega dvigatel va 115 kVt-soat sig'imli «DBM Energy» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan «Kolibri» akkumulyatorlari bilan ta'minlangan bo'lib, o'rtacha tezligi soatiga 90, ba'zi joylarda 130 kilometrga yetdi. «DBM Energy» mutaxassislarining ta'kidlashlaricha, bunday akkumulyatorlar bilan elektromobil egalari 32 soatgacha tinimsiz harakatlanishi, umumiy hisobda 500 ming kilometr masofani bosib o'tishlari mumkin.

«Quyoshmobillar» va «shamolmobillar»

Amaliyotda elektromobillarning Quyosh batareyalari va shamol energiyasi asosida harakatlanuvchi turlari ham ishlab chiqarilgan. Biroq bunday avtomobillar foydali ish koeffitsientining pastligi (10-15 foiz), sutkalik energiya jamg'arish imkonining mavjud emasligi sababli unchalik ommalashmadi. SHuningdek, «quyoshmobillar»ning tunda va ob-havo noqulay bo'lgan kunlarda harakatlanishi cheklangan bo'lib, Quyosh batareyalari tannarxining balandli ham bu borada katta muammolarni tug'dirmoqda.

SHunday bo'lsa ham, Venturi Eclectic kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan Venturi Astrolab modeli avtomobil ishqibozlari o'rtasida anchagina tanildi. Ushbu model qo'shimcha ravishda shamol energiyasi asosida harakatlanishi bilan ham boshqa turdoshlaridan ajralib turadi. Italiyalik mutaxassislar tomonidan ishlab chiqarilgan SolarWorld GT elektromobili esa Quyoshdan quvvat olgan holda 2012 yili dunyo bo'ylab sayyohatni amalga oshirdi.

11,42 ot kuchiga ega, quvvati 4,2 kVt bo'lgan ikkita motor-g'ildirak bilan harakatlanuvchi Loebbemotor avtomobili ham bu borada ko'pchilik e'tiborini o'ziga qarata oldi. U o'zining yengil vazni (umumiy hisobda 260 kg), aerodinamik ko'rinishi tufayli «quyoshmobillar» o'rtasida rekord tezlikni qayd etdi. Uning eng yuqori tezligi soatiga 120 kilometr gacha ko'tarildi. Mazkur avtomobil 21 kilogramm vaznga ega bo'lib, quvvati 4,9 kVt-soatni tashkil etuvchi litiy-ionli akkumulyator bilan ta'minlangan.

SHuningdek, ayni paytda gibrid-«quyoshmobillar» ham mavjud bo'lib, ular bir vaqtning o'ziga ham Quyosh energiyasidan, ham oyoqlar bilan pedallarni aylantirish hisobga harakatlanadi.

Afzallik va kamchiliklari

Elektromobillar boshqa transport vositalariga qaraganda kamxarjligi bilan ajralib turadi. Masalan, Ford Ranger elektromobili bir kilometr masofa uchun 0,25 kVt-soat energiya sarflasa, Toyota RAV4 EV uchun 0,19 kVt-soat kifoya qiladi.

Bugungi kunda elektrodvigatellarning foydali ish koeffitsienti 88-95 foizni tashkil etmoqda. Ichki yonuv dvigatellaridan esa bu ko'rsatkich 22-42 foizni tashkil etadi xolos. Elektromobillarning yana bir afzalligi shundaki, ular kam miqdorda shovqin taraladi. Biroq ko'pchilik tomonidan elektromobillarning shovqinsiz harakatlanishi piyodalar uchun sezilarsiz bo'lgani tufayli yo'l-transport hodisalariga sabab bo'lishi mumkinligi e'tirof etilmoqda. SHu bois ham ayrim ishlab chiqaruvchilar elektromobillarga tezlik soatiga 30 kilometrdan oshgandan so'ng sun'iy ravishda shovqin chiqarish moslamalarini o'rnatmoqda.

Elektromobillarnin yana bir ustun tomoni shundaki, ularda atrof-muhitni ifloslantiruvchi neft mahsulotlari, motor moylari va ular uchun zarur bo'lgan filtrlar, antifriz talab etilmaydi. SHuningdek, texnik ko'rikdan o'tkazishning soddaligi, yo'l-transport hodisalari vaqtida yong'in va portlash xavfining past ekani ham ta'kidlanmoqda. Elektromobillarning odatiy elektr tarmoqlari orqali quvvatlash mumkin, biroq bu maxsus yuqori quvvatli uskunalarga qaraganda ko'proq vaqtni oladi.

Elektromobillarga oid eng katta muammo esa ularning akkumulyatorlari bilan bog'liq bo'lib qolmoqda. Asosan ularni ishlab chiqarish va utilizatsiya qilish muammosi hozircha ijobiy yechim topgani yo'q. Sababi bunday akkumulyatorlarda atrof-muhit uchun zararli bo'lgan kimyoviy moddalar, jumladan, qo'rg'oshin, litiy va turli kislotalar qo'llaniladi.

Elektromobillarning keng ko'lamda ishlab chiqarish uchun ularni quvvatlovchi tuzilmalarni yaratish muammosini ham o'z yechimini kutmoqda. Ommaviy tarzda elektromobillarning uy sharoitida quvvatlanishi esa elektr energiyasi ta'minoti tizimlarida zo'riqish va uzilishlarni keltirib chiqarishi ehtimoldan yiroq emas. SHuningdek, quvvatlash jarayoni ko'proq vaqtni talab etishi bor gap.

Ko'pchilik elektromobillar bir martalik quvvat bilan kam masofani bosib o'tadi. Quvvati 24 kVt-soat bo'lgan batareyalar uzog'i bilan 160 kilometr masofani bosib o'tishi mumkin. Konditsioner va isitish tizimlari, elektromobillardan o'rin olgan yo'lovchilar soni va yuk hajmi, avtomobil tezligining 90-100 kilometrga ko'tarilishi ushbu masofani 2 barobargacha qisqartirmoqda.

SHuningdek, elektromobillardan qo'llaniluvchi litiyli akkumulyatorlar tannarxi baland bo'lsa, qo'rg'oshinli akkumulyatorlar hajmi kattaligi va og'ir vazni bilan muammoligicha qolmoqda.

Bugungi bozor

Ayni paytda elektromobillar ishlab chiqarishga Nissan, BMW, Mitsubishi, S'evrolet singari yirik avtokontsernlar katta qiziqish bildirishmoqda. Eng ko'p sotilgan modellar sifatida esa Toyota RAV4 EV, ZENN, ZAP Xebra, General Motors EV1, CHevrolet Volt, Volvo C30 BEV, Tesla Roadster, Modec, Reva

NXR, Renault seriya Z.E, Nissan LEAF, Tazzari ZERO elektromobillarini sanash mumkin.

2011 yilda elektromobillar bozorida Yaponiyaning Mitsubishi kompaniyasi yetakchilikni qo'lga oldi. Ushbu kompaniyaning Mitsubishi i MiEV elektromobili 2011 yilning sentyabr oyida Yevropa va Yaponiyada 15000tadan ziyod sotildi.

«IDTechEx» kompaniyasi mutaxassislari tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar 2005 yildayoq elektromobillar savdo aylanmasi dunyo miqyosida gibridd avtomobillar (ham elektr, ham iki yonuv dvigateli mavjud avtomobillar)ni qo'shib hisoblaganda 31,1 milliard dollarga yetganini ko'rsatdi. 2015 yilga kelib esa elektromobillar savdosi 7 barobar ortib, 227 milliard dollarni tashkil etishi ta'kidlanmoqda. PriceWater'ouseCoopers kompaniyasi hisob-kitoblariga ko'ra esa 2015 yilda dunyo miqyosida elektromobillar ishlab chiqarish hajmi yiliga 500ming donaga yetadi. Bu borada Germaniya, Yaponiya, Xitoy, Janubiy Koreya kabi mamlakatlarda elektromobil sanoatini jadal rivojlantirishga qaratilgan qarorlar qabul qilingan bo'lib, yaqin kelajakda ushbu davlatlarda elektromobillar ulushi sezilarli darajada ortishi, shuningdek, ularni quvvatlovchi stantsiyalarning keng ko'lamda qurilishi, shu kabi avtomobil egalariga bir necha yillik soliq imtiyozlari joriy etilishi hamda sohani yanada rivojlantirish yuzasidan katta miqdordagi hukumat mablag'lari ajratilishi belgilangan.

Nazorat savollari.

- 1.Gazsimon yonilg`ining afzalliklari va kamchiliklari.
- 2.Gazsimon yonilg`ilarning kelib chiqishi bo'yicha turlari, ularning tarkibi va xossalari.
- 3.Yonish issiqligiga ko'ra gazsimon yonilg`ilar qanday turlarga bo'linadi?
- 4.Tabiiy gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi.
- 5.Siqilgan gaz, uning tarkibi, xossalari, ishlatilishi.
6. Электромобиллар.
7. «Quyoshmobillar» va «shamolmobillar»

IV. TAJRIBA VA AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI.

1-TAJRIBA ISHI

Mavzu: Avtomobilning umumiy tuzilishi.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Avtomobil haqida umumiy ma'lumotlar. 2. Avtomobilning bajaradigan vazifasiga qarab uning turlari. 3. Avtomobilning asosiy texnik tavsifi.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida avtomobil kuzov va shassi agregat va mexanizmlarining joylashuvi tabiiy stendda namoyon etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktsiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Avtomobil so'zi ma'nosini aytib unga ta'rif beradi. - Avtomobilni vazifasiga ko'ra turlarini izohlab beradi. - Avtomobilning asosiy texnik tavsifini izoxlaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blis-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan tajriba xonasi.

I. Ishning maqsadi:

- 1.1. Avtomobillarning yaratilishi, ularning rivojlanish bosqichlari, umumiy tuzilishi va texnik ko'rsatkichlari bilan tanishish;
- 1.2. Avtomobil va dvigatelning umumiy tuzilishini o'rganish. Dvigatellarning ish faoliyatini ko'rsatadigan ko'rsatkichlar bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni:

- 2.1 Avtomobillarning turlarini o'rganish;
- 2.2 Avtomobilning umumiy ko'rinishi va avtomobil qismlarining joylashishi bilan tanishish;
- 2.3 Dvigatellarni turlari bilan tanishish;
- 2.4 Dvigatelni ish jarayonlari va asosiy ko'rsatkichlarini o'rganish.

III. Jixoz va tavsiya etilgan qo'llanma va ko'rsatmalar:

- 3.1 Tiko, Damas, Neksiya, VAZ-2106, GAZ-24, ZIL-130, KamAZ-5320 avtomobillari;
- 3.2 Bir va to'rt silindrli hamda V-simon sakkiz silindrli dvigatellarning maketlari;
- 3.3 Neksiya, Damas, Tiko, GAZ-24, ZIL-130, KamAZ-5320 avtomobil dvigatellari;
- 3.4 Karbyuratorli va dizel dvigatellarni umumiy tuzilishi xaqidagi rangli plakatlar komplekti (bo'ylama va ko'ndalang qirqimli dvigatellar);
- 3.5 Adabiyot: X.M.Mamatov «Avtomobillar», I-kitob, T. 1995 y.

IV. Ishning bajarish tartibi:

- 4.1 Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:
 - Avtomobillarni qisqacha yaratilish tarixi va avtomobilsozlik sanoatlari bilan tanishish;
 - Avtomobillarning turlarini o'rganish va ularning asosiy rusumlari bilan tanishish;
 - Avtomobilning umumiy tuzilishi va asosiy qismlarining vazifalari bilan tanishish;
 - ichki yonuv dvigatellarni vazifalari, turlari va qo'llanishi bilan tanishish;
 - bir tsilindrli dvigatelni tuzilishi bilan tanishish;
 - dvigatelni mexanizm va tizimlari bilan tanishish;
 - karbyuratorli va dizel dvigatellarning ish jarayonlari bilan tanishish;
 - ikki va to'rt taktli dvigatellarni ishchi tsikllari bilan tanishish;
 - dvigatel silindrlariga tartib nomeri qo'yish;
 - dvigatel silindrlarida porshenlarni ishlash tartibi bilan tanishish;
 - ko'p silindrli dvigatelni tuzilishini o'rganish.

V. Hisobotni tuzish tartibi:

- 5.1 2.1- yoki 2.2-jadvaldan variant bo'yicha avtomobillarning rusumlari aniqlanadi;
- 5.2 Avtomobilning yaratilish tarixi va avtomobilsozlik sanoatlari haqida qisqacha ma'lumot yoziladi;
- 5.3 Avtomobilning umumiy tuzilish chizmasini chizish (1.1-rasm), asosiy qismlarini belgilash, ularning vazifalari va avtomobil turlari xaqida ma'lumot yoziladi;
- 5.4 Dvigatelni vazifasi, xillari, turlari va tuzilishi hamda ishlash jarayonlari haqida qisqacha ma'lumot yozish;
- 5.5 Bir silindrli dvigatelni tuzilish sxemasini (1.2-rasm) chizish va asosiy qismlarini raqamlar bilan belgilash, hamda qismlarni nomini yozish;
- 5.6 Qatorli va V-simon ko'p silindrli dvigatellarni tuzilish sxemasini chizish hamda silindrlarni ishlash tartib nomerlarini belgilash;
- 5.7 Avtomobillarning asosiy texnikaviy ko'rsatkichlarini 2.3-2.4-2.5-jadvallarga yoziladi;

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1 Variant bo'yicha berilgan avtomobillar qaysi avtomobil zavodlarida ishlab chiqarilgan, qaysi yili?
- 6.2 Avtomobilning asosiy qismlarini ayting?
- 6.3 Avtomobilning qismlarining vazifalarini tushuntiring?
- 6.4 Avtomobil qismlarining vazifalarini tushuntiring?
- 6.5 Jadvalda keltirilgan avtomobillarning turlarini aniqlang?
- 6.6 Maxsus avtomobil qaerda ishlatiladi?
- 6.7 Avtomobillarda qaysi turdagi dvigatellar ishlatiladi?
- 6.8 Dvigatel qanday vazifani bajaradi?
- 6.9 Dvigatelning asosiy mexanizmlari va tizimlarini ayting?
- 6.10 Yu.Ch.N va P.Ch.N larni tushintiring?
- 6.11 Porshen yo'li nima?
- 6.12 Silindrlarni ishchi, yonish kamerasi va to'la xajmlarini tushintiring?
- 6.13 Siqish darajasi nima, karbyuratorli va dizel dvigatellarda ularning qiymatlari qanday?
- 6.14 Silindr ichida qanday jarayonlar bajariladi?
- 6.15 Takt va tsiklni tushintiring?
- 6.16 Silindrlarning ishlash tartibini tushintiring?
- 6.17 Dvigatelning texnikaviy ko'rsatkichlariga qaysi ko'rsatkichlar kiradi?
- 6.18 Karbyuratorli va dizel dvigatellarning tuzilishi va ishlashidagi farq nimalardan iborat?

2-Tajriba ishi. Krivoship-shatunli mexanizm.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Krivoship shatun mexanizmining dvigatelda qo'llanilishining zarurati va uning vazifasi; 2. KSHMning joylashuv bo'yicha turlari; 3. KSHMning tuzilishi, tashkil etuvchi detallari; 4. KSHMning ishlash usuli.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Krivoship shatun mexanizmiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Krivoship shatun mexanizmining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Krivoship shatun mexanizmining turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izoxlaydi. - Krivoship shatun mexanizmining tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Krivoship shatun mexanizmining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Krivoship shatun mexanizmining tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - Krivoship shatun mexanizmining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

1.1 Krivoship-shatunli mexanizmning umumiy tuzilishini o'rganish.

II. Ishning mazmuni:

2.1. KShM turlari bilan tanishish;

2.2. Ish jarayonlari bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

- 3.1. Bir va to'rt silindrli hamda V-simon sakkiz silindrli dvigatellarning maketlari;
- 3.2. Neksiya, Damas, Tiko, MAN, Isuzu avtomobil dvigateli KSHM detallari;
- 3.3. Karbyuratorli va dizel dvigatellarning KShM ni tuzilishi xaqidagi rangli plakatlar komplekti (bo'ylama va ko'ndalang qirqimli dvigatellar).
- 3.4. Adabiyot: X. M. Mamatov. «Avtomobillar», 1-kitob, T, 1995 y.

IV. Ishning bajarilish tartibi:

1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:
2. KShM ning vazifasi, turlari va umumiy tuzilishi bilan tanishish;
3. Porshen , porshen xalqalari, porshen barmog'i, shatun, tirsakli val, vkladishlar va maxovikni tuzilishi bilan tanishish;

V. Hisobotni tuzish tartibi:

- 5.1. KShM ning vazifasi, turlari, tuzilishi hamda ishlash jarayonlari xaqida qisqacha ma'lumot yozish;
- 5.2. KShM ning tuzilish sxemalarini qismlarining nomini ko'rsatish;
- 5.3. KShM asosiy ko'rsatkichlarini berilgan variantlar bo'yicha avtomobillarning rusumlari olinib 2.1- jadvalga to'ldirish.

V. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. KShM ning vazifasi, turlari va tuzilishini tushintiring?
- 6.2. Silindrlarning qanday turlari bor va ular blokka qanday o'rnatiladi?
- 6.3. Porshen va xalqalar qanday vazifani bajaradi, qaysi materialdan tayerlangan va tuzilishi qanday?
- 6.4. Karbyuratorli va dizel dvigatellarda porshenlar farqi qanday?
- 6.5. Shatun qanday qismlardan iborat?
- 6.6. Tirsakli valning vazifasi va umumiy tuzilishini ayting?
- 6.7. Qatorli va V-simon dvigatellarda tirsakli val qanday tuzilgan?

3-Tajriba ishi. Gaz taqsimlash mexanizmi.

Vaqt – 2soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Gaz taqsimlash mexanizmiga qo'yilgan talablar. 2. Gaz taqsimlash mexanizmining umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 3. Gaz taqsimlash mexanizmi qismlarining vazifalari. 4. Gaz taqsimlash mexanizmi qismlarining o'ziga xos

	tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Gaz taqsimlash mexanizmi qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Gaz taqsimlash mexanizmining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Gaz taqsimlash mexanizmining turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izohlaydi. - Gaz taqsimlash mexanizmining tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Gaz taqsimlash mexanizmining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Gaz taqsimlash mexanizmining tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blis-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I. Ishning maqsadi:

1.1 Gaz taqsimlash mexanizmlarining umumiy tuzilishini o'rganish.

II. Ishning mazmuni:

2.1. GTM turlari bilan tanishish;

2.2. Ish jarayonlari bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

3.1. Bir va to'rt silindrli hamda V-simon sakkiz silindrli dvigatellarning maketlari;

3.2. Neksiya, Damas, Tiko, MAN, Isuzu avtomobil dvigateli GTM detallari;

3.3. Karbyuratorli va dizel dvigatellarning GTM larini tuzilishi xaqidagi rangli plakatlar komplekti (bo'ylama va ko'ndalang qirg'imli dvigatellar).

3.4. Adabiyot: X. M. Mamatov. «Avtomobillar», 1-kitob, T, 1995 y.

IV. Ishning bajarilish tartibi:

1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

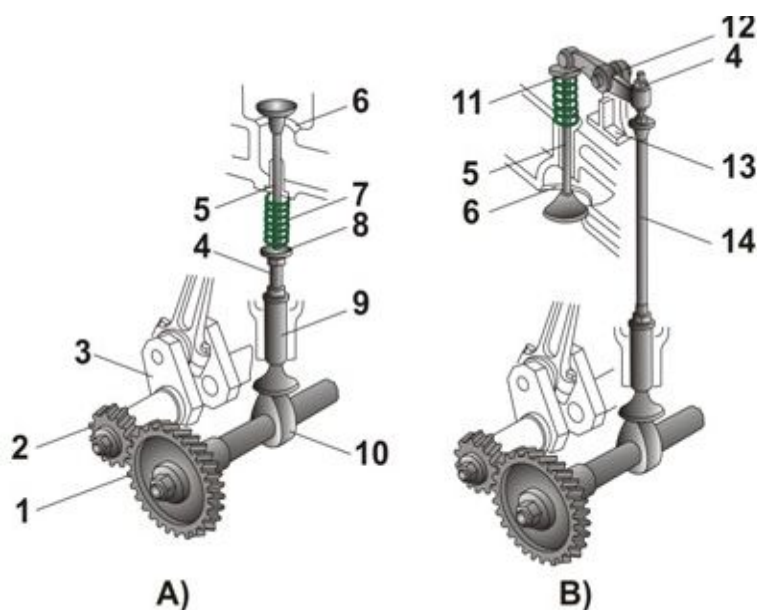
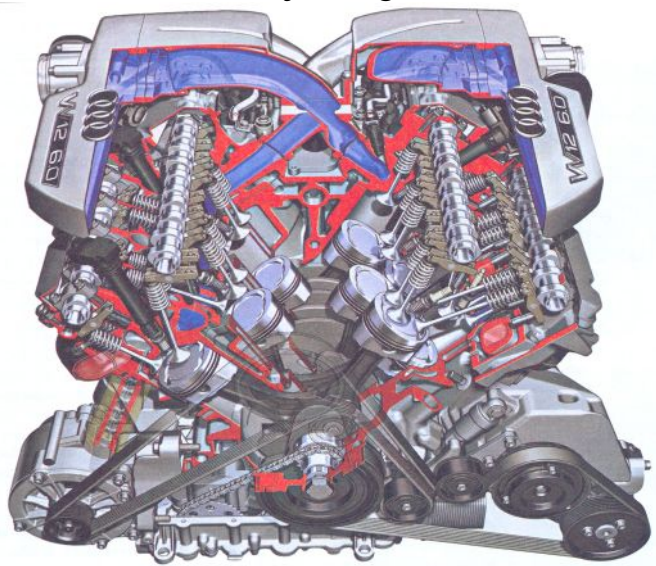
2. GTM larning vazifasi, turlari va umumiy tuzilishi bilan tanishish;

3. Taqsimlash valilari, turtkich, shtanga, koromsla va klapanlarning tuzilishi bilan tanishish;

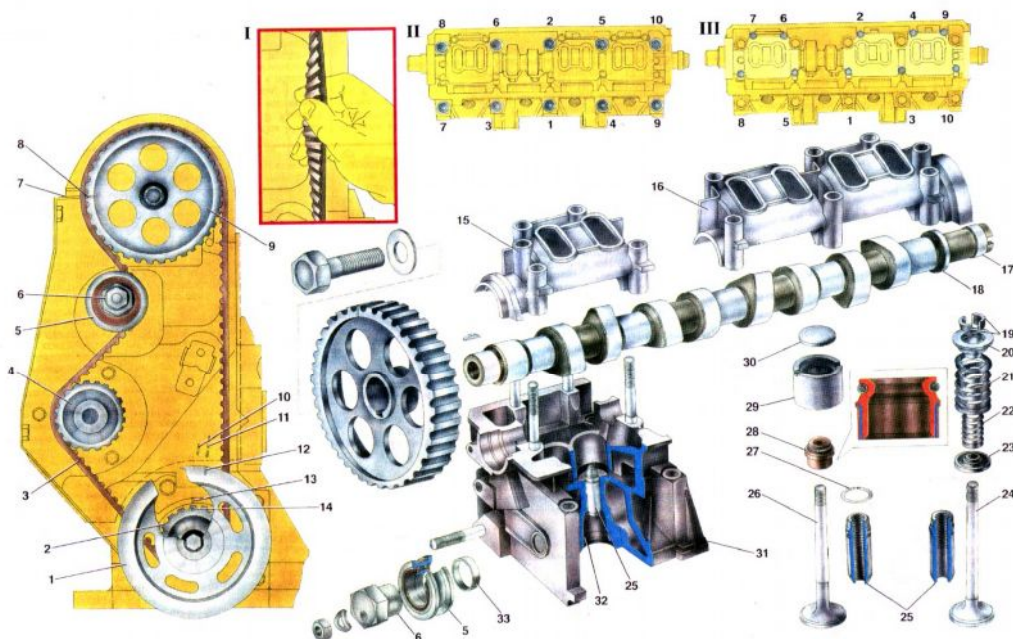
4. Taqsimlash vali shesternyasidagi belgi bilan tanishish;
5. Gaz taqsimlash fazasi bilan tanishish.

V. Hisobotni tuzish tartibi:

- 5.1. GTM larning vazifasi, turlari, tuzilishi hamda ishlash jarayonlari xaqida qisqacha ma'lumot yozish;
- 5.2. GTM ning tuzilish sxemalarini hamda gaz taqsimlash davrining diagramasini va asosiy qismlarining nomini ko'rsatish;
- 5.3. GTM ning asosiy ko'rsatkichlarini berilgan variantlar bo'yicha avtomobillarning rusumlari olinib 2.1- jadvalga to'ldirish.



2.2-rasm. GTM qismlarining shakllari va gaz taqsimlash davrining diagramasi.



VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

1. GTM ning vazifasi, turlari va tuzilishini tushuntiring?
2. Yuqorida va pastda joylashgan GTM ning farqini ayting?
3. Klapaning vazifasi , turlari va qaysi materialdan tayyorlanishini ayting?
4. Taqsimlash shesternasidagi belgini vazifasini tushuntiring?
5. Klapanlar qanday sozlanadi?
6. Gaz taqsimlash davri diagrammasini tushuntiring?

4-Tajriba ishi. Sovitish va moylash tizimlari.

Vaqti – 2soat		Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli		Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi		1.Sovitish tizimiga qo'yilgan talablar. 2. Sovitish tizimining umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 3. Sovitish tizimi qismlarining vazifalari. 4. Sovitish tizimi qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Sovitish tizimiga qo'yilgan talablarning konstruksiv ijrolari taxlil etiladi.		
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha		O'quv faoliyatining natijalari: Talaba:

bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktsiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	- Sovitish tizimining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Sovitish tizimining turlarini konstruktiv jixatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izoxlaydi. - Sovitish tizimining tuzilishi, ishlash printsiipi va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Sovitish tizimining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Sovitish tizimining tuzilishi, ishlash printsiipi va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompg'yuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

1.1 Sovitish va moylash tizimlarining umumiy tuzilishini o'rganish.

II. Ishning mazmuni:

2.1. Sovitish va moylash tizimlarining vazifasi va ish jarayoni bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

3.1. Tiko, Damas, Neksiya, ZIL-130, KamAZ avtomobillari dvigatellarining moylash va sovitish tizimlarining detallari;

3.2. Moylash va sovitish tizimining asosiy qismlari;

IV. Ishning bajarilish tartibi:

4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

- Sovitish, moylash va yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarining vazifasi, turlari, umumiy tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- Suyuqlik radiatori, suyuqlik nasosi va termostatning tuzilishi, ishlashi hamda ularni dvigatelda o'rnatilishi bilan tanishish;

- Moy nasosi, moy radiatori, dag'al va mayin moy tozalagichlarning turlari hamda ularning dvigatelda o'rnatilishi bilan tanishish;
- Moy va sovitish suyuqliklarining turlari hamda ularning hususiyatlari bilan tanishish;

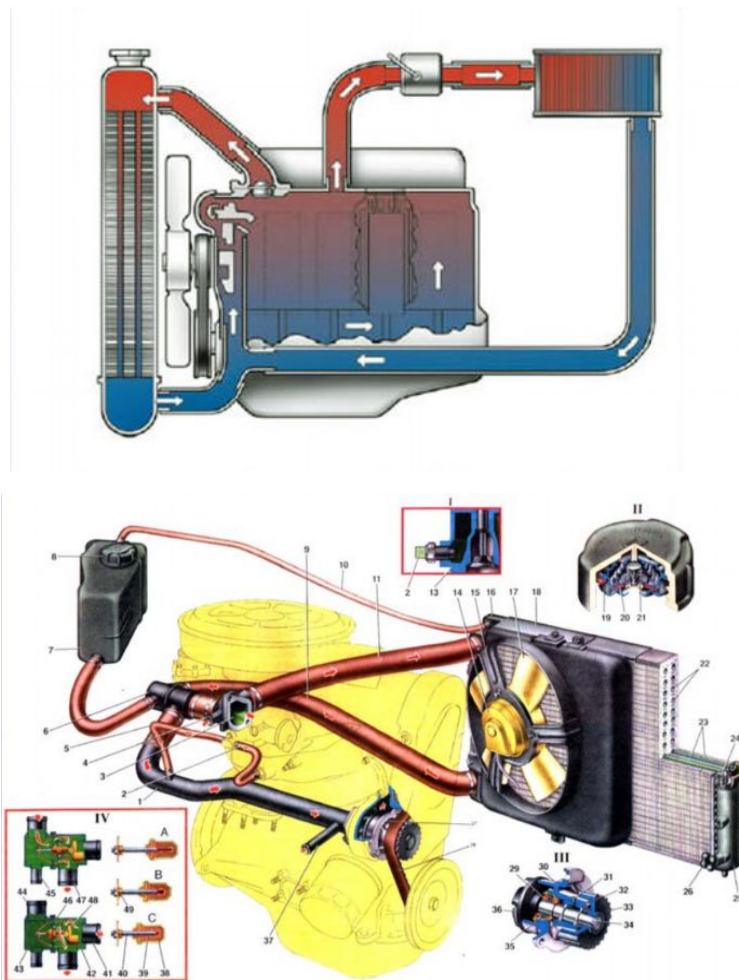
V. Hisobotni tuzish tartibi:

5.1. Sovitish (3.1-rasm) tizimi hamda termostat (3.2-rasm) va moylash tizimi (3.3-rasm) hamda tsentrafuganing (3.4-rasm) tuzilish shakllarini chizish va asosiy qismlarining nomini ko'rsating;

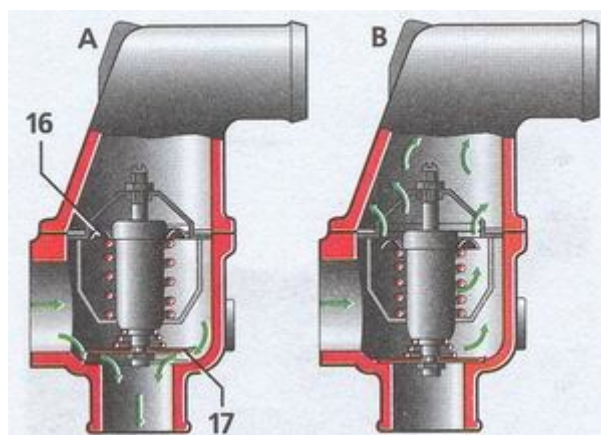
5.2. Sovitish va moylash tizimlarining vazifasi, turlari, tuzilishi hamda ishlash jarayonlari haqida qisqacha ma'lumot yozing;

5.3. Termostatning vazifasi, turlari va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;

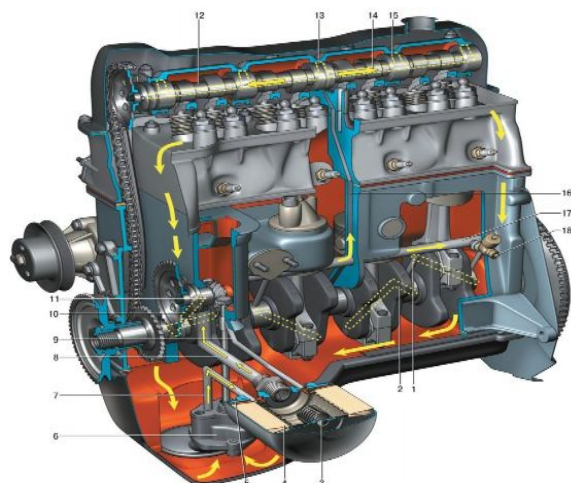
5.4 Sovitish va moylash tizimlarining asosiy ko'rsatkichlarini berilgan variant bo'yicha avtomobillarning rusumlariga asosan 3.1-jadvalga to'ldiring.



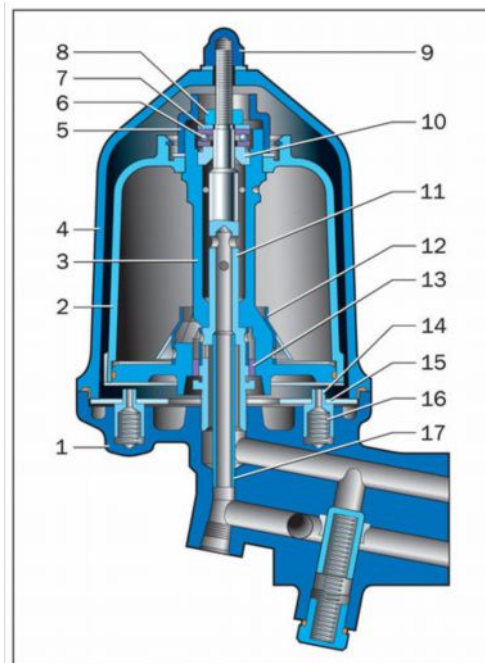
3.1-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tormog'ining ishlash tasviri.



3.2-rasm. Suyuqlik to'ldirgichli termostatning ishlash tasviri.



3.3-rasm. Moylash tarmog'ining soddalashgan chizmasi.



3.4-rasm. Sentrafuganing soddalashgan chizmasi.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

1. Sovitish va moylash tizimlarining vazifasi, ishlashi hamda turlarini ayting?
2. Sovitish va moylash tizimlari qanday qismlardan tuzilgan?
3. Sovitish tizimi nima uchun ishlatiladi hamda sovitish suyuqligiga qanday talablar qo'yilgan?
4. Tizimda suyuqlik qanday harakatlanadi havo bilan sovitish tizimi qanday tuzilgan?
5. Tizimda moy qanday tozalanadi, tirsakli valning shatun va o'zak bo'yinlari qanday moylanadi?
6. Porshen tsilindr va porshen barmog'i hamda taqsimlash vali, turtkich klapanlar qanday moylanadi?
7. Dvigatel karteri nima sababdan shamollatiladi?

5-Tajriba ishi. Benzinli dvigatellarning ta'minlash tizimi. Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vahti – 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Benzinli dvigatellarga qo'yilgan talablar. 2. Benzinli dvigatellarning umumiy tuzilishi va turlarining afzallik/kamchiliklari. 3. Benzinli dvigatellar qismlarining vazifalari. 4. Benzinli dvigatellarni o'ziga xos xususiyatlari

	xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida benzinli dvigatellarga qo'yilgan talablarning konstruksiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruksiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Benzinli dvigatellarning vazifasi va turlarini aytib beradi. - Benzinli dvigatellarini turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik/kamchiliklarini izoxlaydi. - Karbyuratorli va injektorli dvigatellarni tuzilishi, ishlash printsipti va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Karbyuratorli va injektorli dvigatellarni konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Benzinli dvigatel moslamalarini tuzilishi, ishlash printsipti va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruksiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompg'yuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruksiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

1. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimini vazifasi, tuzilishi, ishlashi va joylanishi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni:

- 2.1. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimi qismlarining tuzilishi va joylanishi bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

- 3.1. Tiko, Damas, avtomobillarining ta'minlash tizimlari.
- 3.2. Karbyuratorli, dizel va gaz bilan ishlaydigan dvigatellarining ta'minlash tizimlarini qisimlari;

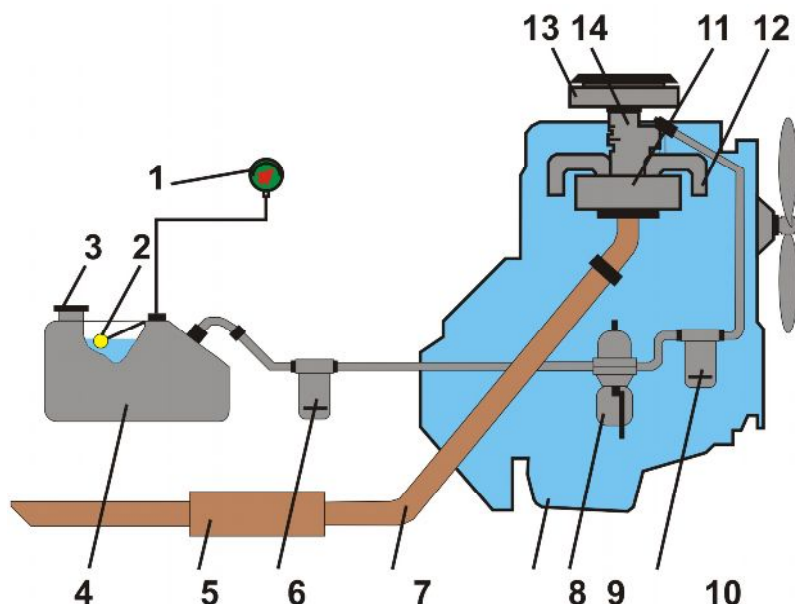
IV. Ishning bajarilish tartibi:

- 4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

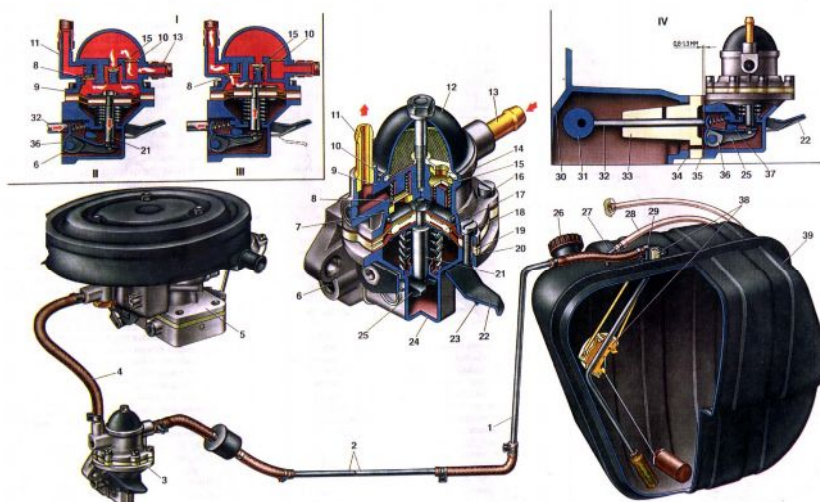
- Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarini umumiy tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- Oddiy karbyuratorning tuzilishi va unda yonuvchi aralashmaning hosil bo'lishini o'rganish;

V. Hisobotni tuzish tartibi:

- 5.1. Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarining vazifasi, tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.2. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tizimining soddalashgan chizmasini chizish, qismlarning nomlarini va yonilg'i yo'llarini ko'rsating (3.5.-rasm);
- 5.3. Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarining asosiy ko'rsatkichlarini 3.2-jadvalga to'ldiring.



3.5-rasm. Karbyuratorli dvigatelning ta'minlash tarmog'i asboblarning joylanish tizimining chizmasi.



Ta'minlash tizimining detallari

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarining vazifasi, tuzilishini va ishlashini tushuntiring?
- 6.2. Karbyuratorning salt yurish, ekonomayzer, suzuvchi kamera, tezlatish nasosi, havo va drosel zaslonkalarining vazifasi va ishlashini tushuntiring?
- 6.3. Dvigatelni qanday ish maromlari bor, ish maromlari uchun yonilg'i tarkibi qanday bo'ladi?
- 6.4. Avtomobil dvigatellarida qanday turdagi benzinlar ishlatiladi?

6-Tajriba ishi. Dizel dvigateling ta'minlash tizimi. Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vahti – 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Dizel dvigatellariga qo'yilgan talablar. 2. Dizelli dvigatellarning umumiy tuzilishi va turlarining afzallik/kamchiliklari. 3. Dizel dvigatellar qismlarining vazifalari. 4. Dizel dvigatellarini o'ziga xos xususiyatlari xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida dizel dvigatellarga qo'yilgan talablarning konstruksiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba:

bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktsiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	- Dizel va gaz dvigatellarning vazifasi va turlarini aytib beradi. - Dizel va gaz dvigatellarini turlarini konstruktiv jixatdan farqlari, afzallik/kamchiliklarini izoxlaydi. - Dizel va gaz dvigatellarini tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Dizel va gaz dvigatellarni konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Dizel va gaz dvigatel moslamalarini tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan tajriba xonasi.

I. Ishning maqsadi:

1.2 Dizel dvigatelning ta'minlash tizimini vazifasi, tuzilishi, ishlashi va joylanishi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni:

2.1. Dizel dvigatelning ta'minlash tizimi qismlarining tuzilishi va joylanishi bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

3.1. Dizel dvigatellarining ta'minlash tizimlarini qismlari;

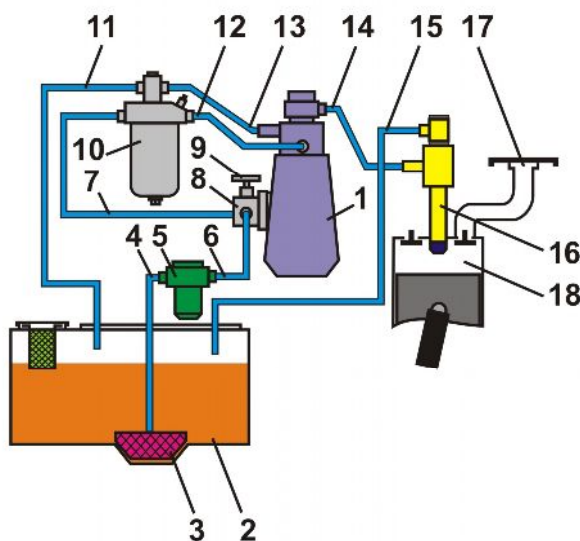
IV. Ishning bajarilish tartibi:

4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

- Yuqori bosimli yonilg'i nasosi (apparatura) ning vazifasi, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- Forsunkaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashini o'rganish;
- Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarida qo'llaniladigan jihozlar bilan tanishish.

V. Hisobotni tuzish tartibi:

5.1. Dizel dvigatelining ta'minlash tarmog'ini soddalashtgan chizmasini chizish qismlarining nomlarini yozish va yonilg'i kelish yo'lagini ko'rsatish (3.6-rasm);



3.6-rasm. Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

6.5. Yonilg'i bilan ta'minlash tizimlarining vazifasi, tuzilishini va ishlashini tushuntiring?

6.6. Dvigatelni qanday ish maromlari bor, ish maromlari uchun yonilg'i tarkibi qanday bo'ladi?

6.7. Yuqori bosimli yonilg'i nasosining vazifasi, tuzilishi va ishlashini tushuntiring?

7-Tajriba ishi. Transmissiya. Ilashish muftasi. Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqti – 2 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Kuch uzatmasiga qo'yilgan talablar. 2. Kuch uzatmasining umumiy tuzilishi va bir nechta kuch uzatmalarining afzallik/kamchiliklari. 3. Ilashish muftasiga qo'yilgan talablar. 4. Ilashish muftasi turlarining afzallik/kamchiliklari. 5. Friksion ilashish muftasi qismlarining vazifalari.

	6. Friksion ilashish muftasi qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida kuch uzatmasi va ilashish muftasiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - kuch uzatmasining vazifasi va turlarini aytib beradi. - kuch uzatmasining turlarini konstruktiv jixatdan farqlari, afzallik/kamchiliklarini izoxlaydi. - ilashish muftasining vazifasi va turlarini aytib beradi. - ilashish muftasi turlarini konstruktiv jixatdan farqlari, afzallik/kamchiliklarini izoxlaydi. - friksion ilashish muftasining tuzilishi, ishlash printsipti va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - friksion ilashish muftasining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - friksion ilashish muftasi yuritmasining tuzilishi, ishlash printsipti va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

1.1 Ilashish muftasining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;

II. Ishning mazmuni:

2.1. Ilashish muftasini avtomobilda o'rnatilishi va mahkamlanishi bilan tanishish;

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

3.1. Tiko, Damas, MAN, ISUZU avtomobillarining ilashish muftalari;

3.2. Ilashish muftasi maketlari;

3.3. Ilashish muftasi rangli plakatlari;

IV. Ishning bajarilish tartibi:

4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

- Ko'rsatilgan adabiyot va uslubiy ko'rsatmaga asosan Tiko, Damas, Neksiya, ZIL-130 va KamAZ-5320 avtomobillarining ilashish muftalarini konstruksiyalarini o'qib o'rganish;
- Ilashish muftasi avtomobilda o'rnatilishini va ilashishini ko'rish;
- Friksionli ilashish muftasining tuzilishi, ishlashi va sozlanishini o'rganish;
- Gidravlik ilashish muftasining tuzilishi va ishlashini o'rganish;

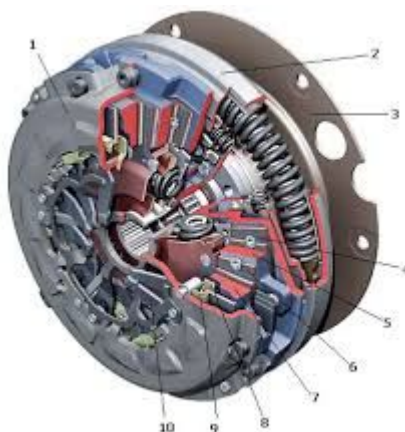
V. Hisobotni tuzish tartibi:

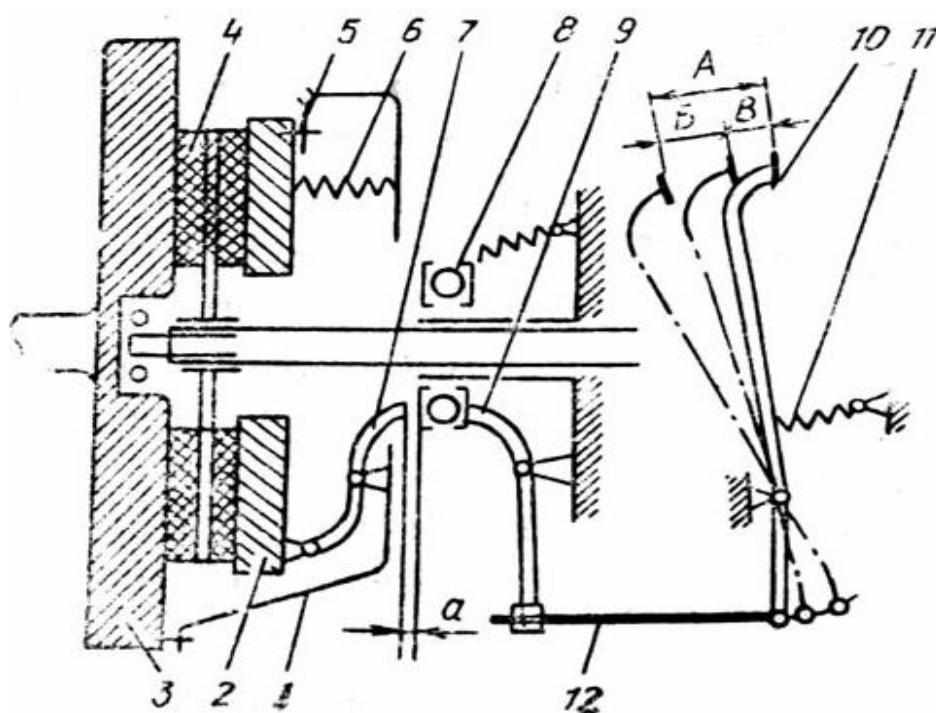
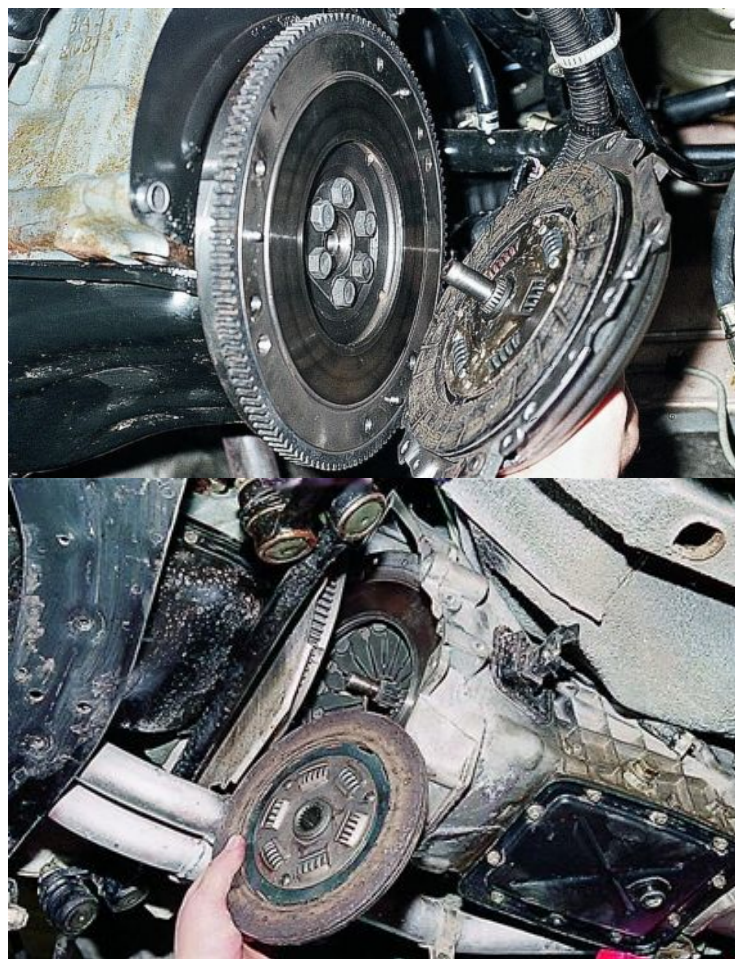
5.1. Ilashish muftasining vazifasi, tuzilishi va sozlanishi haqida qisqacha ma'lumot yozing;

5.2. Bir diskali friksionli ilashish muftasining tasviriy chizmasini chizing (4.1-rasm);

5.3. Gidravlik muftaning ilashish tasviriy chizmasini chizing (4.2-rasm);

5.4. Friksionli muftaning asosiy ko'rsatkichlarini 4.1-jadvalga to'ldiring.





4.1-rasm. Bir diskali friksion quymali ilashish muftasining tasviriy chizmasi.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. Friksionli ilashishi muftasi qanday qismlardan tuzilgan va qanday ishlaydi?
- 6.2. Ilashish muftasining turlarini ayting va mufta yuritmasining vazifasi, turlari, tuzilishini tushuntiring?
- 6.3. Bir va ikki diskali friksionli ilashish muftalari qaysi avtomobillarga o'rnatilgan?
- 6.4. Friksionli ilashish muftasi qanday qo'shiladi, qanday ajraladi va qanday sozlanadi?
- 6.5. Gidravlik mufta qanday tuzilgan, qanday ishlaydi, afzalligi nimadan iborat?
- 6.6. Ilashish muftasining asosiy ko'rsatkichlari nimalardan iborat?

8-Tajriba ishi.

Mavzu: Uzatmalar va taqsimlash qutilari.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqti – 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisiga qo'yilgan talablar. 2. Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisining umumiy tuzilishi va turlarining afzallik/kamchiliklari. 3. Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi qismlarining vazifalari. 4. Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisi qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisiga qo'yilgan talablarning konstruksiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruksiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisining vazifasi va turlarini aytib beradi. - uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisining turlarini konstruktiv jixatdan farqlari, afzallik/kamchilikla-rini izoxlaydi. - 3 pog'onali uzatmalar qutisining tuzilishi, ishlash printsiipi va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - 3 pog'onali uzatmalar qutisining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - uzatmalar qutisi yuritmasining tuzilishi, ishlash

	printsipi va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - taqsimlash qutisining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

1. Uzatmalar qutisining vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni:

- 2.1. Uzatmalar qutisining avtomobilga o'rnatilishi va mahkamlanishi bilan tanishish.

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

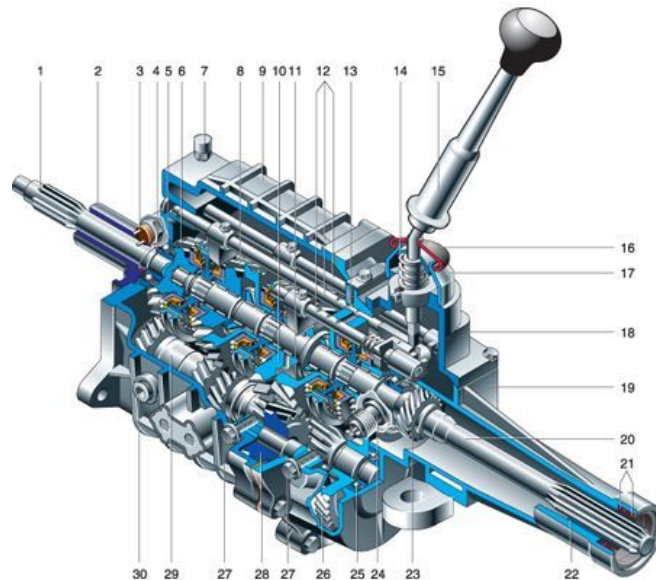
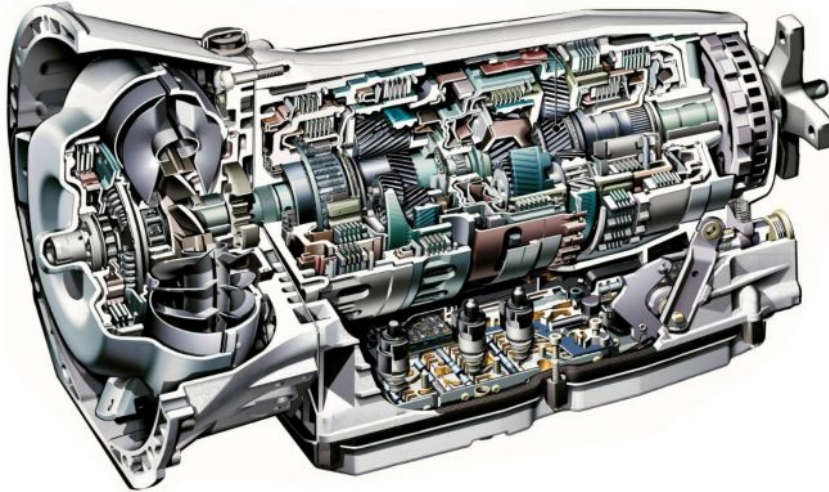
- 3.1. Tiko, Damas, MAN, ISUZU avtomobillarining uzatmalar qutisi;
- 3.2. Uzatmalar qutisining maketlari;
- 3.3. Uzatmalar qutisining rangli plakatlari;

IV. Ishning bajarilish tartibi:

- 4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:
 - Ko'rsatilgan adabiyot va uslubiy ko'rsatmaga asosan Tiko, Damas, Neksiya, ZIL-130 va KamAZ-5320 avtomobillarining uzatmalar qutisining konstruktsiyalarini o'qib o'rganish;
 - Uzatmalar qutisining avtomobilda o'rnatilishini va ilashishini ko'rish;
 - Uzatmalar qutisini avtomobilda o'rnatilishi, mahkamlanishi va ilashish muftasidan harakatni asosiy uzatmaga uzatilish tartibini o'rganish;
 - Uzatmalarni almashtirish sxemalari bilan tanishish;
 - I-II-III-IV-uzatmalar uchun uzatish sonlarini aniqlash usullari bilan tanishish;
 - Birdaniga ikkita uzatmani qo'shib bo'lmas sababini o'rganish;
 - Uzatmalar qutisini sozlanishini o'rganish;

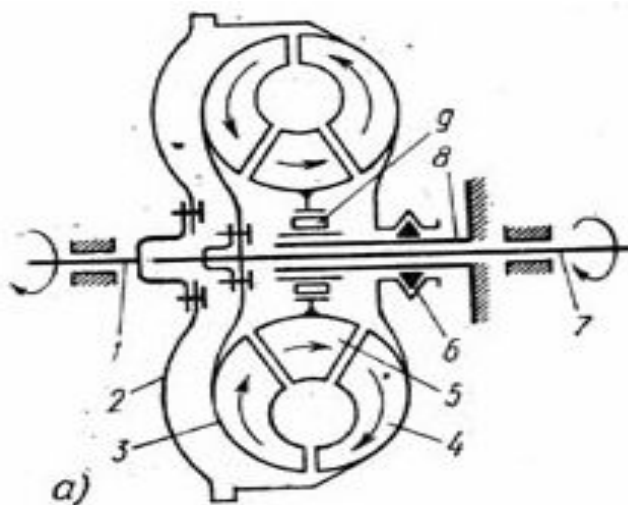
V. Hisobotni tuzish tartibi:

- 5.1. Tiko, Damas, Neksiya, Zil-130 va KamAZ avtomobillarining pog'onali mexanik uzatmalar qutisining vazifasi tuzilishi va ishlash tartibi haqida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.2. Pog'onali mexanik uzatmalar qutisining tasviriy chizmasini chizing (4.3-rasm);
- 5.3. Pog'onalisiz uzatmalar qutisining vazifasi, tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.4. Pog'onalisiz uzatmalar qutisi gidrotransformatorining soddalashgan tasviriy chizmasini chizing (4.4-rasm);
- 5.9. Uzatmalar qutisining asosiy ko'rsatkichlarini 4.2-jadvalga to'ldiring.





4.3-rasm. Uzatmalar qutisining tasviriy chizmasi.



4.4-rasm. Pog'onasiz uzatmalar qutisidagi gidrotransformatorning tasviriy chizmasi va asosiy detallari.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. Uzatmalar qutisining vazifasi va turlarini ayting?
- 6.2. Pog'onali uzatmalar qutisi qanday qismlardan tuzilgan va qanday ishlaydi?
- 6.3. Uzatish soni deb nimaga aytiladi va u nimalarga bog'liq?
- 6.4. Uzatmalarni qanday qo'shiladi va qanday ajratiladi?
- 6.5. Sinxronizatorning vazifasi, tuzilishi va ishlashini ayting?
- 6.6. Pog'onasiz uzatmalar qutisi qanday tuzilgan, qanday ishlaydi va afzalliklarini ayting?
- 6.7. Tiko, VAZ-2106, GAZ-53A, ZIL-130 avtomobillarida uzatmalar richagining harakatlanish xolati qanday bo'ladi?

9-Tajriba ishi. Kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlar.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Kardan uzatmasiga qo'yilgan talablar. 2. Kardan uzatmasining umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 3. Kardan uzatmasi qismlarining vazifalari. 4. Kardan uzatmasi qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Kardan uzatmasiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Kardan uzatmasining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Kardan uzatmasining turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izohlaydi. - Kardan uzatmasining tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Kardan uzatmasining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Kardan uzatmasining tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - Kardan uzatmasining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

Vaqt –2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	5. Asosiy uzatmaga qo'yilgan talablar. 6. Asosiy uzatmasining umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 7. Asosiy uzatmasi qismlarining vazifalari. 8. Asosiy uzatmasi qismlarining o'ziga xos tomonlari.

Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Kardan uzatmasiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - asosiy uzatmasining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Asosiy uzatmasining turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izohlaydi. - Asosiy uzatmasining tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Asosiy uzatmasining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Asosiy uzatmasining tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - Asosiy uzatmasining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Bilish-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan ta'minlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

Vaqt –2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Differentsiallarga qo'yilgan talablar 2. Differentsiallarning umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 3. Differentsial qismlarining vazifalari 4. Differentsial qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida Kardan uzatmasiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - differentsialning vazifasi va turlarini aytib beradi. - differentsialning turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izohlaydi. - differentsialning tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - differentsialning konstruktiv o'ziga xos tomonlarini

qilish. - konstruktsiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	taxlil qilib beradi. - differentsialning tuzilishi, ishlash printsipli va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - differentsialning konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Bilish-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I.Ishning maqsadi:

- 1.1. Kardanli uzatmaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- 1.2. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- 1.3. Differentsialning vazifasi, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- 1.3. Yarim o'qlarning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni:

- 2.1. Kardanli uzatmaning avtomobilga o'rnatilishi va mahkamlanishini o'rganish;
- 2.2. Asosiy uzatma va differentsialni avtombilda o'rnatilishi va mahkamlanishi bilan tanishish;
- 2.3. Yarim o'qlarni o'rnatilishi va mahkamlanishi bilan tanishish;
- 2.4. Kardanli uzatmadan kelayotgan burovchi momentni asosiy uzatmadan differentsialga va yarim o'qlarga uzatilishi bilan tanishish.

III. Jixozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari:

- 3.1. Damas, Neksiya, ZIL-130 va KamAZ-5320 avtomobillarining kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlari;
- 3.2. Kardanli uzatmaning maketlari;
- 3.3. Tiko avtomobilining taqsimlash qutisi;
- 3.4. Asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlarning rangli plakatlari;
- 3.5. Kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial va yarim o'qlarni o'rganishga doir uslubiy qo'llanma. N. 2015 y. ;
- 3.6. Adabiyotlar: X. M. Mamatov. «Avtomobillar», II-kitob, T., «O'zbekiston». 1998 y. 38-123 betlar. S.M. Qodirov. «Tiko avtomobillarining tuzilishi» T. O'zbekiston. 2001 y. 64-73 betlar.

IV. Ishning bajarilish tartibi:

4.1. Quyidagilarni o'qib, to'la o'zlashtirish lozim:

- Ko'rsatilgan adabiyot va uslubiy ko'rsatmaga asosan Tiko, Damas, Neksiya, ZIL-130 va KamAZ-5320 avtombillarining kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial, va yarim o'qlarini vazifasi, tuzilishi va ilashishini o'qib o'rganish;
- Kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsial, va yarim o'qlarni avtomobilda o'rnatilishi, mahkamlanishi va kardanli uzatmadan harakatni differentsialga uzatilish tartibi bilan tanishish;
- Bir va ikki pog'anali asosiy uzatmani sozlash usuli bilan tanishish;
- Gipoidli asosiy uzatmani sozlash usuli bilan tanishish;
- Differentsialning tuzilishi va ishlashi bilan tanishish;
- Yarim o'qlarning tuzilishi, ishlashi va ularning yuksizligi bilan tanishish.

V. Hisobotni tuzish tartibi:

5.1. Kardanli uzatmaning vazifasi, tuzilish, turlari va ishlashi haqida ma'lumot yozing;

5.2. Kardanli uzatmaning soddalashgan tasviriy chizmasini chizing (5.1-rasm);

5.3. Asosiy uzatmaning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlash tartibi haqida qisqacha ma'lumot yozing;

5.4. Yakka asosiy uzatmaning turlari (5.2-rasm) va qo'shaloq asosiy uzatmaning turlari (5.3-rasm) ning tasviriy chizmasini chizing;

5.5. Differentsialning vazifasi, turlari, tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;

5.6. G'ildiraklararo va o'qlararo differensiallarning tasviriy chizmalarini chizing (5.4-rasm);

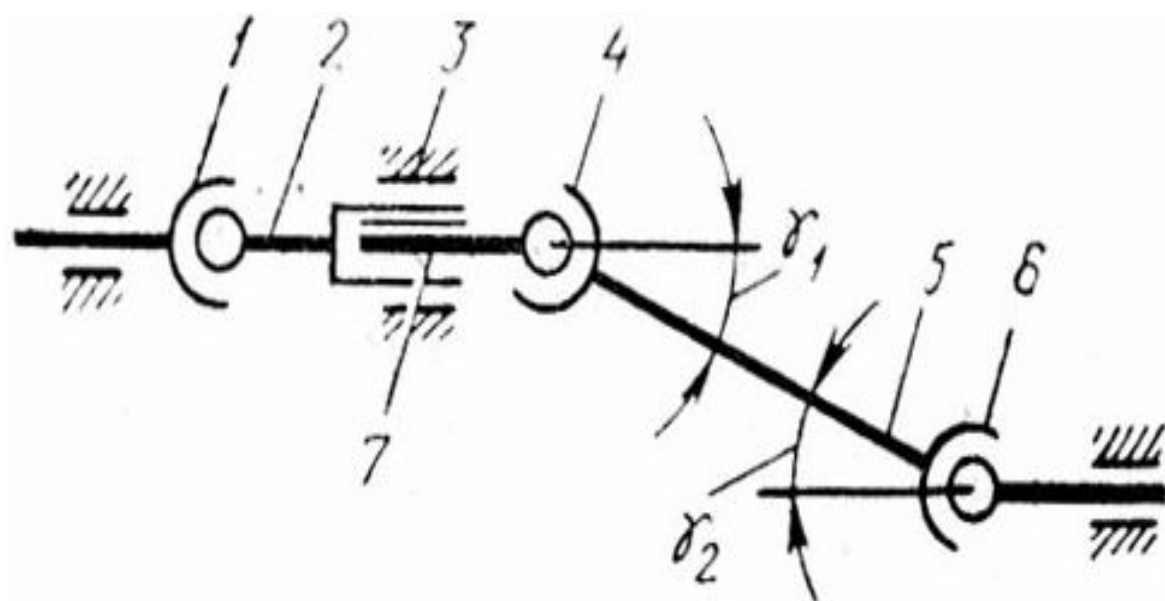
5.7. Tiko avtomobilining bosh uzatma va differentsialining tuzilishi va ishlashi haqida ma'lumot yozing;

5.8. Yarim o'qlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashi haqida ma'lumot yozing;

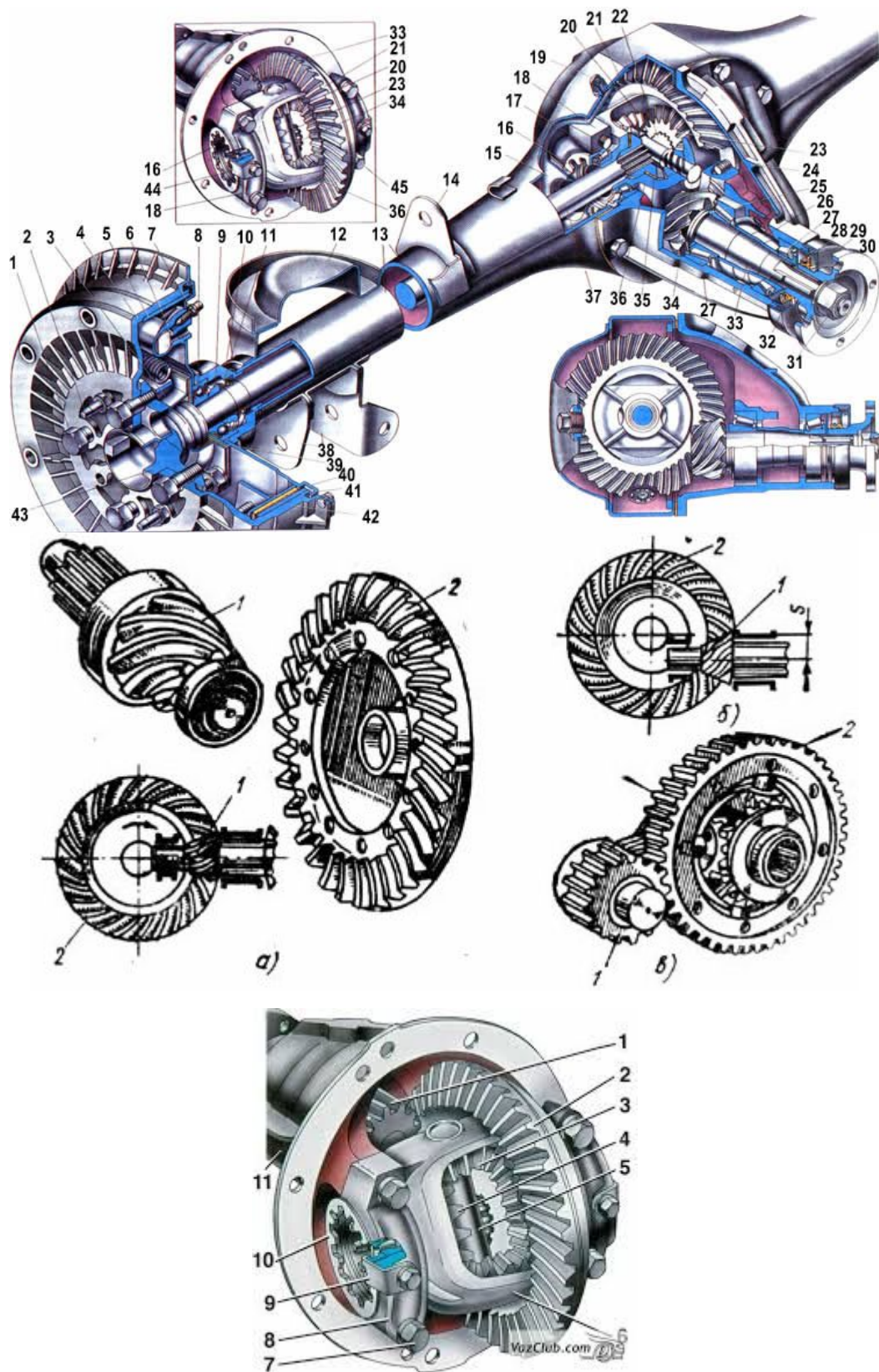
5.9. Yarim o'qlarning orqa ko'priklarda o'rnatilish tasviriy chizmasini chizing (5.5-rasm);

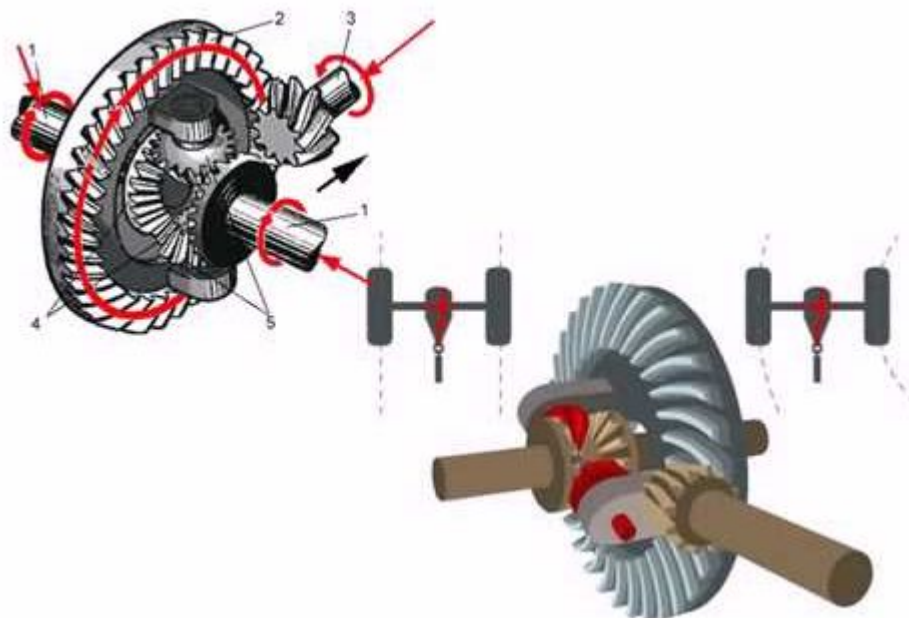
5.10. Kardanli uzatma, asosiy uzatma, differentsialning asosiy ko'rsatkichlarini 5.1-jadvalga to'ldiring.



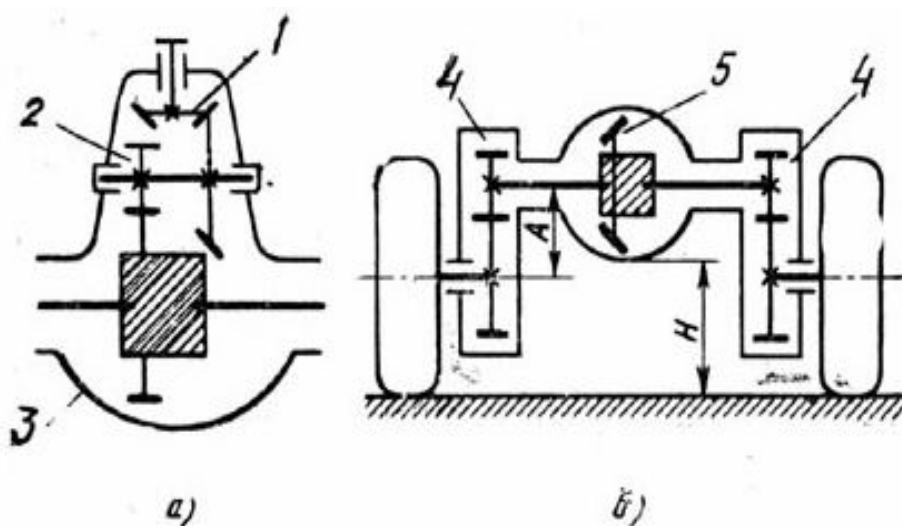


5.1-rasm. Kardan uzatmaning soddalashgan tasviri chizmasi.

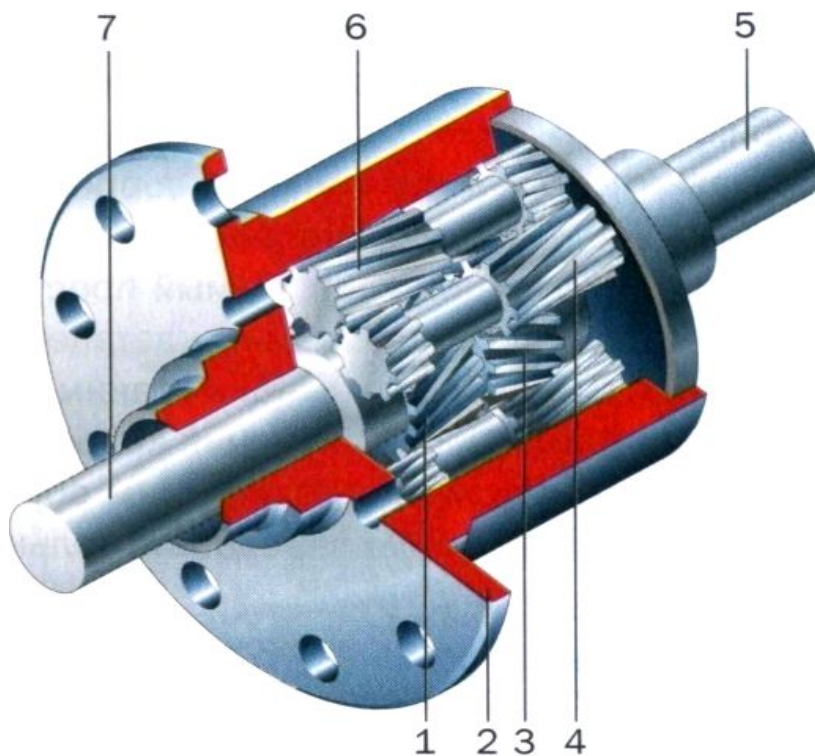




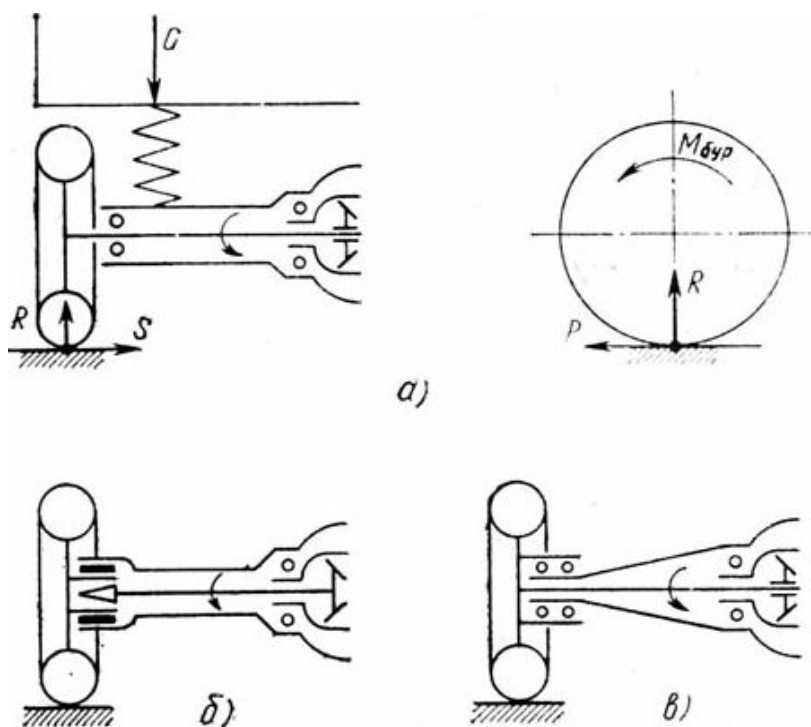
5.2-rasm. Yakka asosiy uzatmaning turlarini tasviri.



5.3-rasm. Qo'shaloq asosiy uzatmaning turlarini sxemasi.



5.4-raasm. O'qlararo differentsialning sxemasi.



5.5-rasm. Yarim o'qlarning orqa ko'prikda o'rnatilish tasviri.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. Kardanli uzatmaning qanday turlari bor?
- 6.2. Asosiy uzatmaning vazifasi va turlarini ayting?

- 6.3. Yakka asosiy uzatma qanday qismlardan tuzilgan va qanday ishlaydi?
 6.4. Differentsialning vazifasi, tuzilishi va ishlashini ayting?
 6.5. G'ildiraklararo va o'qlararo differentsial qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
 6.6. Tiko avtomobilining bosh uzatmasi afzalliklarini ayting?
 6.7. Yarim o'qlarning vazifasi, tuzilishi va ishlashini ayting?

10-Tajriba ishi. Avtomobilning yurish qismi.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqti – 2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. G'ildirakning zarurati va vazifasi. 2. G'ildiraklarning umumiy tuzilishi, turlari va avtomobillarda ishlatilishi. 3. SHinaning tarkibiy qismlari. 4. Ko'priklarning turlari va konstruktsiyasi.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida g'ildirak va shinalarning hamda ko'priklarning konstruktsiyasi bilan tanishiladi va ularning konstruktiv o'ziga xosligi taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktsiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - G'ildirakning vazifasi va turlarini aytib beradi. - SHinaning tarkibiy qismi bo'yicha ma'lumot beradi. - SHinaning tarkibiy qismlarida ishlatiladigan materiallar to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi va o'z ko'zi bilan ko'radi. - Mavsumiy shinalar to'g'risida tushuncha beradi. - G'ildiraklarning konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Ko'priklarning konstruktsiyasi va ularning qo'llanilishini aytib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blis-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Ma'ruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktsiyalar, agregat detallari, agregat yoki detal qirgimi, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktsiyalar bilan ta'minlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan tajriba xonasi.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 2 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Osmaning zarurati va vazifasi. 2. Osmaning umumiy tuzilishi, turlari va avtomobillarda ishlatilishi. 3. Osmaning asosiy qismlari. 4. Osma qismlarining konstruksiyasi. 5. Osmaning ishlashi.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida osma va uning qismlarining konstruksiyasi bilan tanishiladi va osmaning kinematikasiga ko'ra turlari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruksiyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Osmaning vazifasi va turlarini aytib beradi. - Osma asosiy qismlari bo'yicha ma'lumot beradi. - Mustaqil va nomustaqil osmalarning konstruksiyasini o'z ko'zi bilan ko'rib ular tahlil qiladi. - Osma qismlarining konstruksiyasi bilan tanishadi. - Osma qismlarining avtomobilda o'rnatilishiga ahamiyat beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruksiyalar, agregat detallari, agregat yoki detal qirgimi, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruksiyalar bilan ta'minlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I. Ishning maqsadi.

- 1.1 Avtomobilning yurish qismlarini turlari bilan tanishish;
- 1.2 Avtomobilning yurish qismlarini vazifasi bilan tanishish;
- 1.3. Avtomobilning yurish qismlarini tuzilishi bilan tanishish;

- 1.4. Avtomobilning yurish qismlarini ishlashi bilan tanishish;
- 1.5. Avtomobilning yurish qismlarini avtomobilda o'rnatilishi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni.

- 2.1. Avtomobilning yurish qismlarini turlarini o'rganish;
- 2.2. Avtomobilning yurish qismlarini vazifasini o'rganish;
- 2.3. Avtomobilning yurish qismlarini tuzilishini o'rganish;
- 2.4. Avtomobilning yurish qismlarini ishlashini o'rganish;
- 2.5. Avtomobilning yurish qismlarini avtomobilda o'rnatilishini o'rganish.

III. Jihozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari.

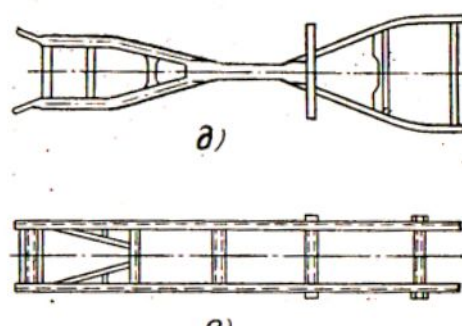
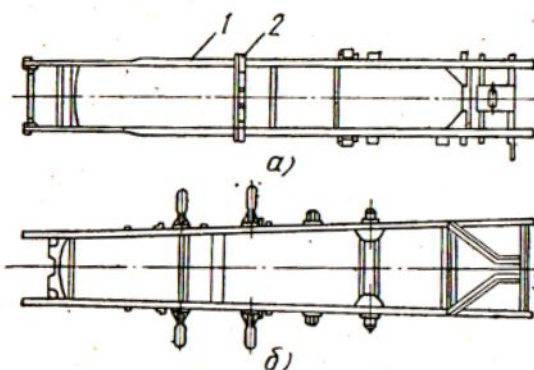
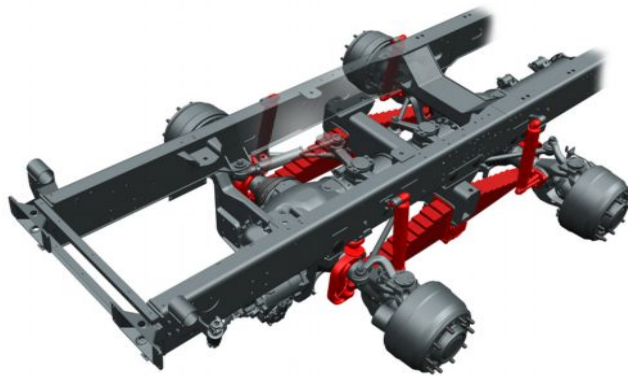
- 3.1 Yurish qismlari o'rnatilgan ZIL-130 yuk avtomobili;
- 3.2 Neksiya, Damas, Tiko, GAZ-24 va KamAZ avtomobillarining yurish qismlari;
- 3.3 Yurish qismlarining rangli plakatlar to'plami;
- 3.4 Avtomobilning yurish qismlarini o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;
- 3.5 Adabiyot: X.M.Mamatov. Avtomobillar. 2-qism. T. «O'zbekiston» 1998-y. yurish qismi 129-142 betlar.

IV. Ishni bajarish tartibi.

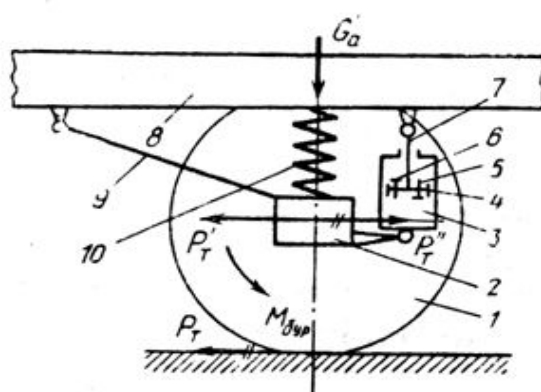
- 4.1 Quyidagilarni o'qib to'la o'zlashtirish lozim:
 - Avtomobilning yurish qismlari ramalarning turlari va o'rnatilishi o'rganish;
 - Avtomobilning yurish qismlari kuzovlarning turlari va o'rnatilishi o'rganish;
 - Ikki qismga ajraladigan yetakchi ko'priklarni ishlashini o'rganish;
 - Etaklanuvchi ko'priklarni ishlashini o'rganish;
 - Osmalarning vazifasi va ishlashi hamda ko'llanishi;
 - Amartizatorning vazifasi tuzilishi va ishlash uslubi;

V. Hisobotni tuzish tartibi.

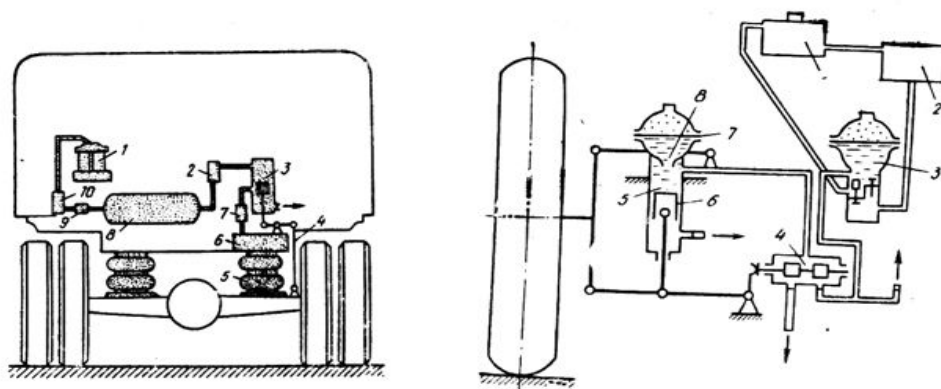
- 5.1. Avtomobilning yurish mexanizmlarini vazifasi haqida ma'lumot yozing.
- 5.2. Avtomobilning yurish mexanizmlarini tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.3. Yurish mexanizmlaridan rama konstruksiyasining turlari (6.1-rasm), avtomobil osmasining tasviriy chizmalarini (6.2-rasm) chizing, qismlarining nomlarini yozing;
- 5.4. Yurish mexanizmlaridan osmaning asosiy turlari (6.3-rasm) hamda pnevmatik, gidropnevmatik osmalarni chizmalarini chizing, qismlarining nomlarini yozing;
- 5.5. Ko'ndalang turg'unlik stabilizatorining vazifasi, tuzilishi va ishlashi haqida ma'lumot yozing;
- 5.6. Yurish mexanizmlarining asosiy ko'rsatkichlarini 6.1-jadvalga to'ldiring;



6.1-rasm. Rama konstruksiyasining turlari.



6.2-rasm. Avtomobil osmasini tasviri chizmasi.



6.3-rasm. Pnevmatik va gidropnevmatik osmasining tasviri chizmasi.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1. Avtomobilning ramalari tuzilishini tushuntiring?
- 6.2. Avtomobillarda ishlatiladigan rama turlarini sanab o'ting?

- 6.3. Avtomobil osmalarini tuzilishini tushuntiring?
 6.4. Avtomobil osmalarini ishlashi va vazifasini tushuntiring?
 6.5. Pnevmatik osmalar tuzilishi, vazifasi va ishlashini tushuntiring?
 6.6. Gidropnevmatik osmalar tuzilishi, vazifasi va ishlashini tushuntiring?

11-Tajriba ishi. Avtomobilning rul boshqarmasi.

Tajriba mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 4 soat	Talabalar soni: 20-25 nafar
O'quv mashg'uloti shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	5. Rul boshqarmasiga qo'yilgan talablar. 6. Rul boshqarmasining umumiy tuzilishi, turlarining afzallik va kamchiliklari. 7. Rul boshqarmasi qismlarining vazifalari. 8. Rul boshqarmasi qismlarining o'ziga xos tomonlari.
Tajriba mashg'ulotining maqsadi: Tajriba mashg'uloti jarayonida rul boshqarmasiga qo'yilgan talablarning konstruktiv ijrolari taxlil etiladi.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlar-ni tizimlashtirish, mustaxkamlash. - detal, agregat va uzellar bilan ishlash ko'nikma-sini hosil qilish. - konstruktiviyalarni taxlil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.	O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - Rul boshqarmasining vazifasi va turlarini aytib beradi. - Rul boshqarmasining turlarini konstruktiv jihatdan farqlari, afzallik va kamchiliklarini izohlaydi. - Rul boshqarmasining tuzilishi, ishlash printsiplari va qismlarining vazifalarini aytib beradi. - Rul mexanizmlarining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi. - Rul yuritmalarining tuzilishi, ishlash printsiplari va konstruktiv ijrosini taxlil qilib beradi. - Rul yuritmalarining konstruktiv o'ziga xos tomonlarini taxlil qilib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, munozara, aqliy xujum.
O'qitish vositalari	Mahruza matni, o'quv qo'llanmasi, uslubiy qo'llanma, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar, real konstruktiviyalar, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish, individual va guruxlarga bo'lib o'qitish.
O'qitish sharoitlari	Kompyuter texnologiyalari, proyektor, mavzuga oid stend, ko'rgazmali qurollar va real konstruktiviyalar bilan tahminlangan, guruxlarga bo'lib dars o'tishga moslashtirilgan Tajriba xonasi.

I. Ishning maqsadi.

- 1.1. Avtomobilning rul boshqarmasini turlari bilan tanishish;
- 1.2. Avtomobilning rul boshqarmasini vazifasi bilan tanishish;
- 1.3. Avtomobilning rul boshqarmasini tuzilishi bilan tanishish;
- 1.4. Avtomobilning rul boshqarmasini ishlashi bilan tanishish;
- 1.5. Avtomobilning rul boshqarmasini avtomobilga o'rnatilishi bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni.

- 2.1. Avtomobilning rul boshqarmasini turlarini o'rganish;
- 2.2. Avtomobilning rul boshqarmasini vazifasini o'rganish;
- 2.3. Avtomobilning rul boshqarmasini tuzilishini o'rganish;
- 2.4. Avtomobilning rul boshqarmasini ishlashini o'rganish;
- 2.5. Avtomobilning rul boshqarmasini avtomobilga o'rnatilishini o'rganish.

III. Jihozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari.

- 3.1. Rul boshqarmasi o'rnatilgan ZIL-130 yuk avtomobili;
- 3.2. Neksiya, Damas, Tiko, GAZ-24 va KamAZ avtomobillarining rul boshqarmalari;
- 3.3. Rul boshqarmalarining rangli plakatlar to'plami;
- 3.4. Avtomobilning rul boshqarmalarini tuzilishini o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;
- 3.5 Adabiyot: X.M.Mamatov. Avtomobillar. 2-qism. T. «O'zbekiston» 1998-y. rul boshqarmasi 165-177 betlar.

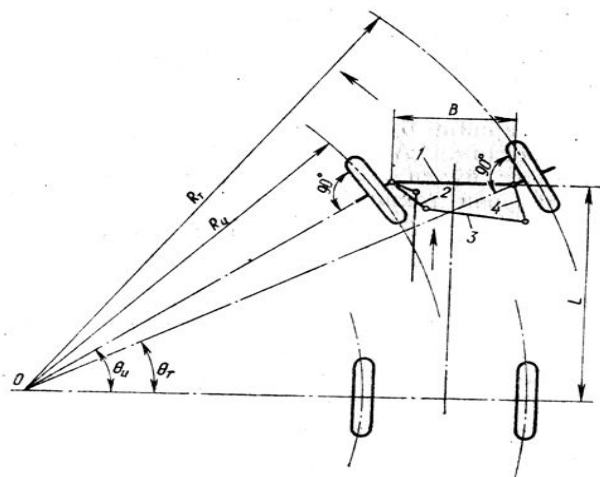
IV. Ishni bajarish tartibi.

- 4.1 Quyidagilarni o'qib to'la o'zlashtirish lozim:
 - Avtomobillarning rul boshqarmalarini vazifasini o'rganish;
 - Avtomobillarning rul boshqarmalarini tuzilishi va ishlashini o'rganish;
 - Rul mexanizmlarining vazifasi va joylanishi;
 - Rul mexanizmlarining turlari va joylanishi;
 - Rul yuritmasining vazifasi va joylashtirilishi;
 - Rul yuritmasining kuchaytirgichlarini vazifasi va joylashtirilishi;
 - Rul boshqarmasiga o'rnatilgan gidrokuchaytirgich qismlari va ishlash uslubi.

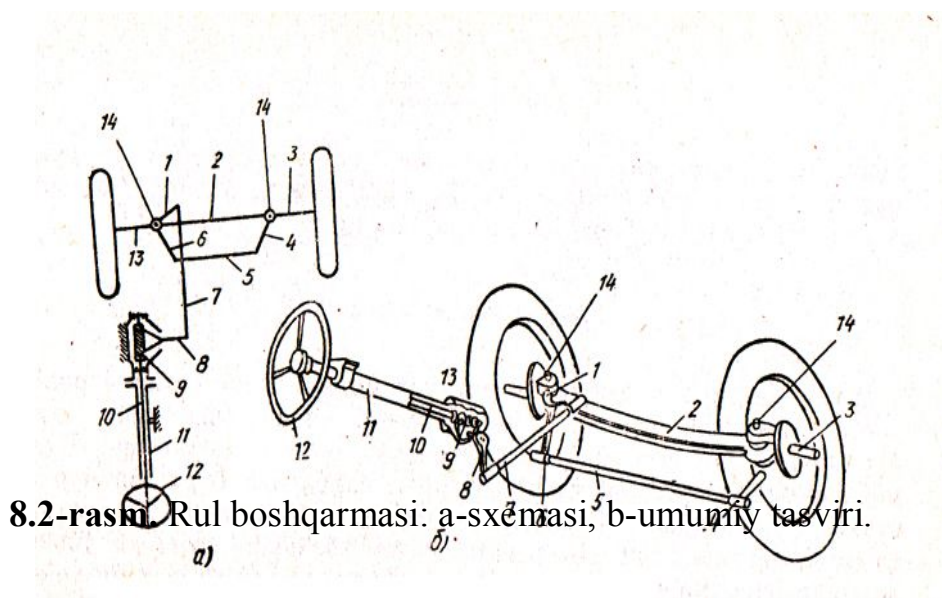
V. Hisobotni tuzish tartibi.

- 5.1 Avtomobillarning rul boshqarmalarini vazifasi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;

- 5.2 Avtomobillarning rul boshqarmalarini tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.3 Avtomobilning burilish tizimini chizmasini (8.1-rasm) va rul boshqarmasi (8.2-rasm) chizing, qismlarini nomlarini yozing;
- 5.4 Rul mexanizmining vazifasi, tuzilishi, ishlashi va turlari haqida ma'lumot yozing;
- 5.5 Rul mexanizmi alohida joylashtirilgan gidravlik kuchaytirgichlar haqida ma'lumot yozing;
- 5.6 Boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishini yengillashtirish haqida ma'lumot yozing va burilish tizimining soddalashtirilgan chizmasini chizing;
- 5.7 Rul boshqarmasining asosiy ko'rsatkichlarini 8.1-jadvalga to'ldiring.



8.1-rasm. Avtomobilning burilish tizimini tasviriy chizmasi va rul trapetsiyasi.



8.2-rasm. Rul boshqarmasi: a-sxemas, b-umumiy tasviri.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1 Avtomobilning rul mexanizmini tuzilishini tushuntiring?
- 6.2 Avtomobilning rul boshqarmasini vazifasini tushuntiring?
- 6.3 Avtomobilga o'rnatiladigan rul mexanizmlari turlarini sanab o'ting?
- 6.4 Rul yuritmasining vazifasi nimadan iborat?
- 6.5 Rul yuritmasi kuchaytirgichlarining vazifasini tushuntiring?

6.6 Rul boshqarmasining vazifasi nimadan iborat?

6.7 Burilish tizimining sxemasini chizib bering?

12-Tajriba ishi. Avtomobilning tormoz boshqarmasi.

Vaqt – 4 soat	Talabalar soni 20 - 25 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Bilimlarni chuqurlashtirish va kengaytirish bo'yicha Tajriba mashg'uloti
O'quv mashg'uloti rejasi	1. Tormoz boshqarmasining zaruriyati va vazifasi. 2. Avtomobillarni to'xtatish. To'xtatish usullari. 3. Tormoz boshqarmasining asosiy qismlari. 4. Tormoz mexanizmi. Vazifasi va turlari. Diskli, barabanli, lentali tormoz mexanizmlarining konstruksiyalari. 5. Tormoz yuritmasi. Vazifasi. Mexanik tormoz yuritmasi. 6. Gidravlik tormoz yuritmasi. 7. Asosiy va g'ildirak tormoz silindrlarining konstruksiyasi. 8. Vakuum va gidrovakuum kuchaytirgichlarning vazifasi va ishlash printsiplari. 9. Tormoz kuchlarini rostlagichlar. Ularning vazifasi va ishlash printsiplari. 10. Pnevmatik tormoz yuritmasi. Eng sodda pnevmatik tormoz yuritmasining tuzilishi va ishlash printsiplari. 11. Tormoz kranlari. Ulardagi to'g'ri va teskari yo'nalishda ishlaydigan "kuzatish mexanizmlari". 12. Tormoz kameralari. 13. Pnevmatik tormoz yuritmalarining sxemalari. Ulardagi tormoz kuchlarini rostlagichlar. 14. Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi. 15. ABS haqida tushuncha.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Tormoz boshqarmasining avtomobilda zaruriyati, tormoz mexanizmlari va tormoz yuritmalarining turlari va tuzilishi haqida bilimlar berish xamda ularning ishlashi haqida tasavvurni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Tormoz boshqarmasining avto-mobilda zarurligini asoslash; - Avtomobilni to'xtatish usullarini va ularning	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Tormoz boshqarmasining zaruriyatini izohlaydi; - Avtomobilni to'xtatish usullarini tahriflab, ularni izohlaydi; - Tormoz boshqarmasidagi avtomobilni to'xtatish uchun xizmat qiladigan tormoz tizimlarini izohlaydi va

kamchilik-larini ko'rsata bilish; - Tormoz boshqarmasiga kiruvchi tormoz tizimlarning vazifalarini asoslash; - Tormoz mexanizmlarining vazifasini va ishlash jarayonini tushuntira bilish; -Tormoz mexanizmi konstruktsiya-larini taxlil qilish va ularning ishlashi haqida talabalarda tasavvur xosil qilish; - Tormoz yuritmasi turlari va ularning tuzilishi taxlil qilish; - Tormoz yuritmasi elementlari-ning tuzilishi va ishlash printsiplarini tushuntira bilish; - Tormoz boshqarmasida kuchaytirgichlarning o'rni va ularning tuzilishi va ishlash jarayonini tushuntira bilish va talabalarda tasavvur xosil qilish; - Kuchaytirgichlar boshqarish jarayonida "kuzatish mexanizmi" bo'lishini tushuntira bilish va talabalarda tasavvur xosil qilish. - Tormoz kuchlarini rostlagichlar ning vazifasi, tuzilishi va ishlashini tushuntira bilish; - ABSning vazifasi va ishlashi haqida talabalarda tasavvur xosil qilish.	yozib boradi; - Avtomobilning to'xtash qobiliyatini bildiruvchi texnik ko'rsatkichlardan tormoz yo'lini aniqlash formulasini yozadi va xar xil avtomobillar uchun ularning son qiymatlarini yozadi; - Tormoz mexanizmi vazifasini tahriflab yozib beradi; - Tormoz mexanizmining asosiy turlarini yozib beradi va o'rnatilgan avtomobillar misolida misollar keltiradi; - Tormoz mexanizmi konstruktsiyalarining bir-biridan farqini izoxlaydi va yozib beradi; - Tormoz yuritmasining zarurligini izoxlaydi va unga tahrif beradi; - Xar xil turdagi tormoz yuritmasi konstruktsiyasini taxlil qiladi va izoxlaydi; - Gidravlik tormoz yuritmasidagi elementlarning (asosiy va g'ildirak tormoz silindrlari) ishlashini aytib beradi; - Tormoz kuchaytirgichlarning konstruktsiyada zarurligini izoxlaydi va unga tahrif beradi; - Tormoz kuchaytirgichlarning tuzilishi va ishlash printsiplari bo'yicha tushuncha xosil qiladi va asosiy qismlarini aytib beradi; - Kuchaytirgichlar boshqarish jarayonida "kuzatish mexanizmi" muhimligini aytib beradi; - Tormoz kuchlarini rostlagichlarning turlari, vazifasi, va ishlashini izoxlaydi; - Turli tormoz yuritmalarining o'ziga xos afzalliklari va kamchiliklarini aytib beradi; - Pnevmatik tormoz yuritmasidagi elementlarning (tormoz krani va tormoz kamerasi) ishlashini aytib beradi; - ABSning vazifasi va ishlashi haqida o'z tushunchalarini aytib beradi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blis-so'rov, bayon qilish, klaster, "xa-yo'q" texnikasi
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar
O'qitish shakli	Jamoa
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, kompyuter bilan jixozlangan auditoriya

I. Ishning maqsadi.

Avtomobilning tormoz boshqarmasini vazifasi bilan tanishish;
Avtomobilning tormoz boshqarmasini ishlashi bilan tanishish;
Avtomobilning tormoz boshqarmasini tuzilishi va avtomobilga o'rnatilishi bilan tanishish;
Avtomobilning tormoz boshqarmalarini turlari bilan tanishish.

II. Ishning mazmuni.

Avtomobilning tormoz boshqarmasini vazifasini o'rganish;
Avtomobilning tormoz boshqarmasini ishlashini o'rganish;
Avtomobilning tormoz boshqarmasini tuzilishi va avtomobilga o'rnatilishini o'rganish;
Avtomobilning tormoz boshqarmalarini turlarini o'rganish.

III. Jihozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari.

1. Tormoz boshqarmasi o'rnatilgan ZIL-130 yuk avtomobili;
 2. Tormoz boshqarmasining sxematik ko'rinishi TIKO avtomobilining rangli plakatlar komplekti;
 3. Tormoz boshqarmasining sxematik ko'rinishi ZIL-130 avtomobilining rangli plakatlar komplekti;
 4. Tormoz boshqarmasining
Avtomobilning tormoz boshqarmasi tuzilishini o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;
- Adabiyot: X.M.Mamatov. Avtomobillar. 2-qism. T. «O'zbekiston» 1998-y. tormoz boshqarmasi 190-222 betlar.

IV. Ishni bajarish tartibi.

Quyidagilarni o'qib to'la o'zlashtirish lozim:

- Avtomobilning tormoz boshqarmasini vazifasi bilan tanishish;
- Avtomobilning tormoz boshqarmasini turlari bilan tanishish;
- Avtomobilning tormoz boshqarmasini tuzilishi bilan tanishish;
- Avtomobilning tormoz tarmog'ini ishlatilishi bilan tanishish;
- Pnevmatik yuritmalı tormozning vazifasi va ishlashi hamda qo'llanilishi;
- Gidravlik yuritmalı tormozning vazifasi va ishlashi hamda qo'llanilishi;

V. Hisobotni tuzish tartibi.

5.1 Avtomobilning tormoz boshqarmasini vazifasi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;

5.2 Avtomobilning tormoz boshqarmasini tuzilishi va ishlashi haqida qisqacha ma'lumot yozing;

- 5.3 Avtomobilning tormoz boshqarmasi, to'rtta ishchi tormoz tarmog'ini vazifasi va ishlashi haqida ma'lumot yozing;
- 5.4 Avtomobilning tormoz boshqarmasini tasviriy chizmasi (9.1-rasm) ni chizing;
- 5.5 Diskli g'ildirak tormozi haqida ma'lumot yozing va tasviriy chizmasi (9.2-rasm) ni chizing;
- 5.6 Tormoz tarmog'ining asosiy ko'rsatkichlarini 9.1-jadvalga to'ldiring.

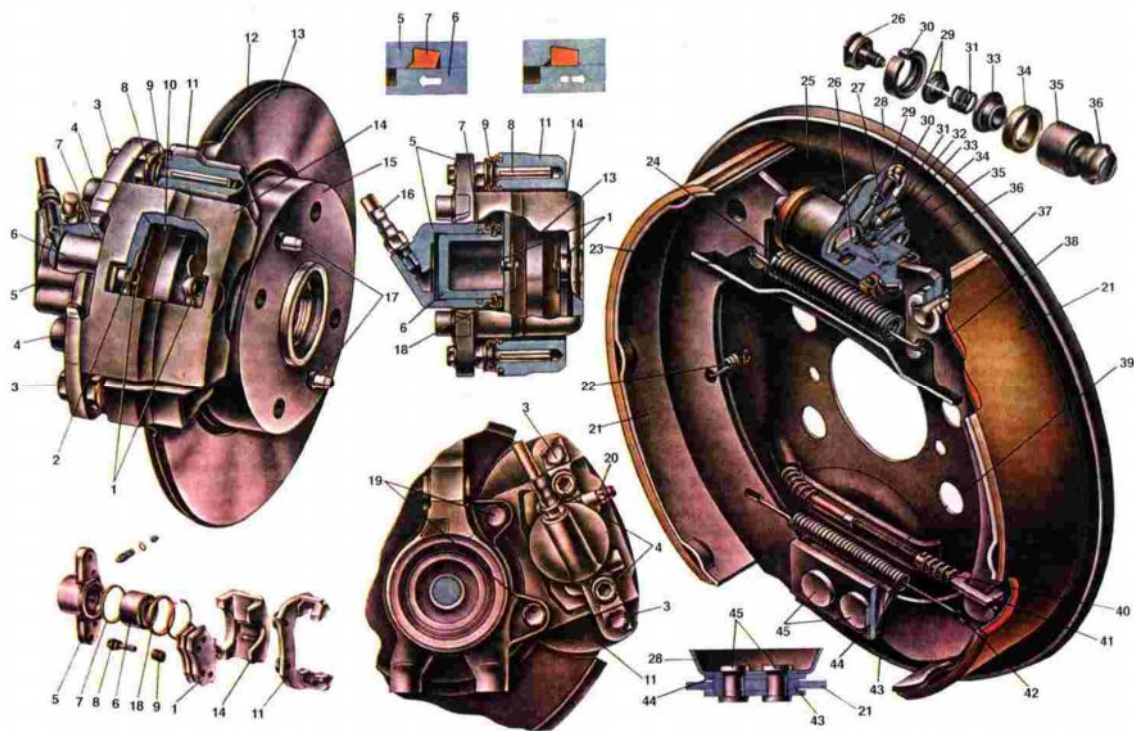
Tormoz boshqarmasining asosiy texnikaviy ko'rsatkichlari.

9.1-jadval

№	Ko'rsatkichlar	Avtomobilning asosiy texnikaviy ko'rsatkichlari					
		Yengil avtomobil		Yuk avtomobil		Avtobus	Maxsus avtomobil
				Bortli	o'zi ag'dargichli		
	Avtomobil rusumi						
	Tormoz boshqarmasi turlari						
	Tormoz tarmog'i necha xildan iborat						
	Tormoz tizimi pnevmatik yoki gidravlik turli						



9.1-rasm. Tormoz boshqarmasini muvofiqlashtirilgan tasviriy chizmasi



9.2-rasm. Diskli g'ildirak tormozining tasviriy chizmasi.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1 Avtomobilning tormoz boshqarmasi vazifasini tushuntiring?
- 6.2 Avtomobilning tormoz boshqarmasi tuzilishini tushuntiring
- 6.3 Avtomobilning tormoz boshqarmasi turlarini tushuntiring?
- 6.4 Avtomobilning tormoz boshqarmasi vazifasini tushuntiring?
- 6.5 Avtmobilning tormoz tarmog'i ishlashini tushuntiring?
- 6.6 Pnevmatik yuritmalı tormozning tuzilishini tushuntiring?
- 6.7 Gidravlik yuritmalı tormozning tuzilishini tushuntiring?

13-Tajriba ishi. Avtopoezdning ilashtirish qurilmalari.

I. Ishdan maqsad:

- Tirkama va yarim tirkamalar konstruksiyalarini o'rganish.
- Ikki va bir o'qli yarim tirkamaning tuzilishi va ishlash rrinsirini o'rganish.
- Mexanik va gidravlik yuritmani o'rganish.
-

II. Ishining mazmuni.

- Tirkama va yarim tirkamalar konstruksiyalarini o'zlashtirish.
- Ikki va bir o'qli yarim tirkamaning tuzilishi va ishlash rrinsirini o'zlashtirish.
- Mexanik va gidravlik yuritmani o'zlashtirish.

III. Jixoz va tavsiya etilgan qo'llanma va ko'rsatmalar:

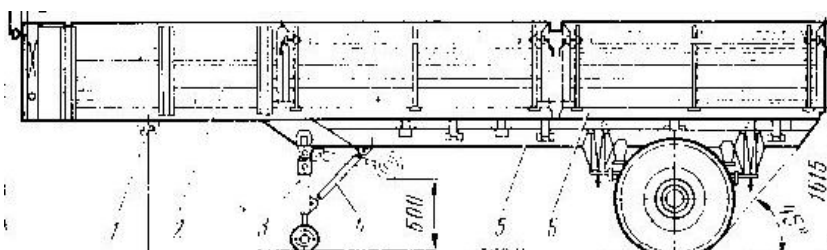
1. Tirkama va yarim tirkamalarning yurish qismi;
2. Tirkama va yarim tirkamalarning yurish qismi maketlari;
3. Tirkama va yarim tirkamalarning yurish qismini o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;
4. Adabiyot: Fayzullayev E «Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi», I-kitob, T. 2006 y.

IV. Ishning bajarish tartibi:

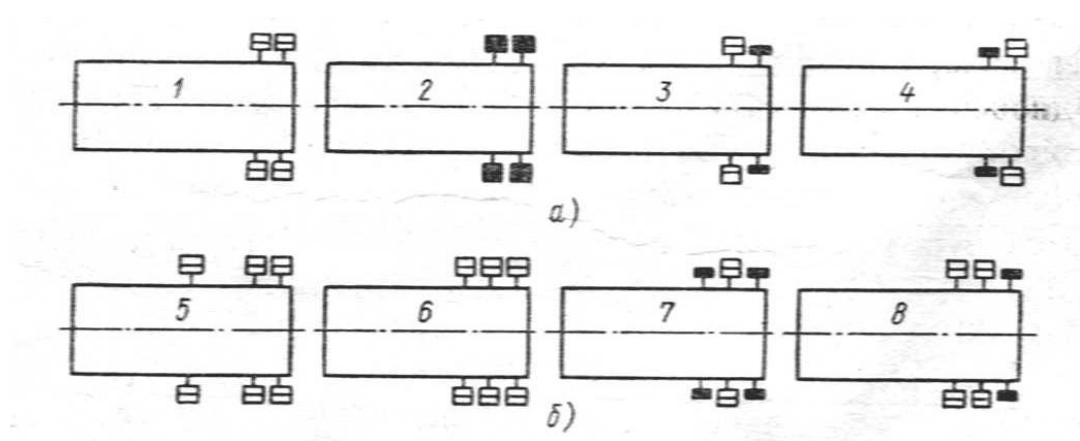
- 4.1 Tirkama va yarim tirkamalarning yurish qismining vazifasi, turlari va ularning konstruksiyalarini o'rganish.
- 4.2 Ikki va bir o'qli yarim tirkamaning tuzilishi va ishlash prinsirini o'rganish.
- 4.2 Mexanik va gidravlik yuritmani o'rganish

V. Hisobot tuzish tartibi:

- 5.1 Tirkama va yarim tirkamalar yurish qismlari haqida qisqacha ma'lumot yozish .
- 5.2 Ikki va bir o'qli yarim tirkamaning tuzilishi va ishlash prinsirini o'rganish va mexanik, gidravlik yuritmani haqida qisqacha ma'lumot yozish .
- 5.3 7.1-7.2 rasmni chizing va ajratib ko'rsatilgan qismlar nomlarini yozing.



7.1-rasm. Yarim tirkamaning tuzilishi



7.2-rasm Yarim tirkamalarning komponovka sxemalari.

a-ikki o'qli; b-uch o'qli.

Nazorat savollari

1. Tirkama deb nimaga aytiladi?
2. Yarim tirkama deb nimaga aytiladi?
3. Ikki va bir o'qli yarim tirkamaning tuzilishi qanday?
4. Mexanik va gidravlik yuritmani tushuntirib bering.

14-Tajriba ishi. Avtomobil-o'zi to'kuvchining ko'tarish mexanzmi.

I. Ishning maqsadi

II. Avtomobilning texnik tasnifi bilan tanishish;

III. Avtomobilning texnik tasnifini tuzish bilan tanishish.

II.Ishning mazmuni

IV. Avtomobilning texnik tasnifini o'rganish;

V. Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni o'rganish.

VI. Jihozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari.

VII. Tiko va ZIL-130 avtomobillari;

VIII. Tiko va ZIL-130 avtomobillarining rangli plakatlar komplekti;

IX. Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;

X. NIIAT. «Avtomobil ma'lumotnomalari». (rus tilida) M: 1986 y.

XI. Ishni bajarish tartibi.

XII. Quyidagilarni o'qib to'la o'zlashtirish lozim:

- Avtomobilning texnik tasnifi bilan tanishish;
- Avtomobilning texnik tasnifini tuzish bilan tanishish.

V. Hisobotni tuzish tartibi.

- 5.1 Avtomobilning umumiy texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.2 Avtomobil dvigatelining texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.3 Avtomobil agregatlarining texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.4 Avtomobil va dvigatelning umumiy texnik tasnifini 11.1-jadvalga to'ldiring;
- 5.5 Avtomobil mexanizmlari, tizimlari va agregatlarining texnik tasnifini 11.2-jadvalga to'ldiring.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1 Avtomobilning texnik tasnifini tushuntiring?
- 6.2 Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni tushuntiring?

15-Tajriba ishi. Avtomobilning texnik tavsifini tuzish.

II. Ishning maqsadi

XIII. Avtomobilning texnik tasnifi bilan tanishish;

XIV. Avtomobilning texnik tasnifini tuzish bilan tanishish.

II.Ishning mazmuni

XV. Avtomobilning texnik tasnifini o'rganish;

XVI. Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni o'rganish.

XVII. Jihozlar va tavsiya etilgan o'quv qo'llanmalari.

XVIII. Tiko va ZIL-130 avtomobillari;

XIX. Tiko va ZIL-130 avtomobillarining rangli plakatlarni komplekti;

XX. Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni o'rganish bo'yicha tajriba ishini bajarish uchun uslubiy qo'llanma N. 2015 y.;

XXI. NIIAT. «Avtomobil ma'lumotnomalari». (rus tilida) M: 1986 y.

XXII. Ishni bajarish tartibi.

XXIII. Quyidagilarni o'qib to'la o'zlashtirish lozim:

- Avtomobilning texnik tasnifi bilan tanishish;
- Avtomobilning texnik tasnifini tuzish bilan tanishish.

V. Hisobotni tuzish tartibi.

- 5.1 Avtomobilning umumiy texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.2 Avtomobil dvigatelining texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.3 Avtomobil agregatlarining texnik tasnifi to'g'risida qisqacha ma'lumot yozing;
- 5.4 Avtomobil va dvigatelning umumiy texnik tasnifini 11.1-jadvalga to'ldiring;
- 5.5 Avtomobil mexanizmlari, tizimlari va agregatlarining texnik tasnifini 11.2-jadvalga to'ldiring.

VI. Tajriba ishi bo'yicha quyidagi savollarga og'zaki javob beriladi.

- 6.1 Avtomobilning texnik tasnifini tushuntiring?
- 6.2 Avtomobilning texnik tasnifini tuzishni tushuntiring?

16-Tajriba ishi. Transmissiya va uzatmalar qutisining xar bir pog'onasidagi uzatishlar sonini aniqlash.

Mavzu: Transmissiya va uzatmalar qutisining har bir pog'onadagi uzatishlar sonini aniqlash.

Ishning maqsadi: Uzatmalar qutisining uzatish sonlarini aniqlash.

Loyixalanayotgan avtomobil uzatmalar qutisining uzatish soni qatorini asosiy yurish tezligi uchun aniqlanadi.

Hozirgi zamon avtomobillarning uzatmalar qutisining uzatish sonlarining tuzilishi geometrik progressiya bo'yicha tanlanib olinadi. Bunda uzatmalar qutisini uzatish sonlarining nisbati geometrik progressiyani asosi "q" ni tashkil etishi lozim, ya'ni:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \frac{U_5}{U_4} = \dots = \frac{U_n}{U_{n-1}} = q$$

bu yerda; $U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$ turli uzatmalardagi uzatish sonlari;
n-uzatmalar soni.

Geometrik progressiyasining asosi "q" ni quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$q = \sqrt[n-1]{\frac{P_{k_1}}{P_{k_{\max}}}}$$

bu yerda, P_{k_1} va $P_{k_{\max}}$ -avtomobilning birinchi uzatmadagi tortish kuchi va birinchi tezlikdagi maksimal tortish kuchi.

Avtomobilning birinchi uzatmadagi tortish kuchi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$P_{k_1} = \frac{M_H \cdot U_1}{r_k} \cdot \eta_{ky}, \quad \text{N}$$

bu yerda; M_n -dvigatel tirsakli valining nominal burovchi momenti,

$$M_H = 9550 \cdot \frac{N_{e.\max}}{n_N} = 9550 \cdot \frac{58,8}{5400} = 104 \quad \text{N}\cdot\text{M}$$

bu yerda, $N_{e.\max}$ -dvigatelning maksimal quvvati, $N_{e.\max} = 58,8$ kvv;

n_N -dvigatelning maksimal quvvatdagi tirsakli valning aylanishlar soni, $n_N = 5400$ ayl/min.

1. U_1 -Uzatmalar qutisining 1-tezlikdagi uzatish soni

$$U_1 = \frac{D_{1.v.\max} \cdot G_a \cdot r_k}{M_{b.\max} \cdot \eta_{ky}} = \frac{0,35 \cdot 15500 \cdot 0,356}{121,6 \cdot 0,903} = 3,242$$

bu yerda, $D_{1.v.\max}$ -avtomobilning 1-tezlikdagi maksimal dinamik omili, $D_{1.v.\max} = 0,32 \dots 0,525$ gacha $D_{1.v.\max} = 0,35$ ni qabul qilamiz;

G_a -avtomobilning yuk bilan to'la og'irligi, $G_a = 15500$ n;

r_k -g'ildirakning dumalash radiusi u quyidagicha,

$$r_k = 0,5 \cdot d + b \cdot (1 - \lambda) = 0,5 \cdot 0,406 + 0,176 \cdot (1 - 0,13) = 0,356 \quad \text{m}$$

bu yerda; d —g'ildirak shinasining diska kiradigan ichki diametri, $d = 0,406$ m, b -shinaning eni, $b = 0,176$ m,

λ -shina deformatsiyasining koeffitsienti,

engil avtomobillar uchun $0,125 \dots 0,15$ gacha yengil avtomobillar uchun xisoblash uchun $\lambda = 0,13$ ni kabul kilamiz;

avtobus va yuk avtomobillari uchun $\lambda = 0,09 \dots 0,11$ gacha qabul qilinadi.

$M_{b.\max}$ -dvigatel tirsakli valining maksimal burovchi momenti, $M_{b.\max} = 121,6$ n·m,

η_{ku} -kuch uzatmasining foydali ish koeffitsienti;

$$\eta_{ky} = \eta_m \cdot \eta_{y-k} \cdot \eta_{kap}^c \cdot \eta_{\delta y} = 1 \cdot 0,97 \cdot 0,99^2 \cdot 0,97 = 0,92;$$

2. Birinchi tezlikdagi tortish kuchini aniqlaymiz:

$$P_{k_1} = \frac{M_H \cdot U_1}{r_k} \cdot \eta_{ky} = \frac{104,0 \cdot 3,242}{0,356} \cdot 0,92 = 854,70 \quad \text{n};$$

3. Avtomobilning birinchi tezlikdagi maksimal tortish kuchini aniqlaymiz:

$$P_{k_{\max}} = \frac{M_{b.\max} \cdot U_1}{r_k} \cdot \eta_{ky} = \frac{121,6 \cdot 3,242}{0,356} \cdot 0,92 = 999,34 \quad \text{n};$$

4. Geometrik progresssiyaning asosini aniqlaymiz:

$$q = \sqrt[n-1]{\frac{P_{k_1}}{P_{k_{\max}}}} = \sqrt[4-1]{\frac{854,70}{999,34}} = 0,613$$

5. Avtomobil kuch uzatmasining uzatmalar sonini ifodalovchi geometrik progresssiyaning hadlarini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

birinchi uzatma uchun:

$$U_I = U_1 \cdot q^{n-1} = 3,242 \cdot 0,613^{1-1} = 3,242 \cdot 0,613^0 = 3,242,$$

ikkinchi uzatma uchun:

$$U_{II} = U_1 \cdot q^{n-1} = 3,242 \cdot 0,613^{2-1} = 3,242 \cdot 0,613^1 = 1,988,$$

uchinchi uzatma uchun:

$$U_{III} = U_1 \cdot q^{n-1} = 3,242 \cdot 0,613^{3-1} = 3,242 \cdot 0,613^2 = 1,217,$$

to'rtinchi uzatma uchun:

$$U_{IV} = U_1 \cdot q^{n-1} = 3,242 \cdot 0,613^{4-1} = 3,242 \cdot 0,613^3 = 1,0.$$

Demak uzatmalar qutisining uzatmalar bo'yicha uzatishlar soni geometrik progressiya asosi $q=0,613$ bo'yicha quyidagicha tashkil etadi.

Uzatmalar	I	II	III	IV
Uzatish soni	3,242	1,988	1.217	1,0

17-Tajriba ishi. Avtomobilning yelkanlik markazini aniqlash.

Dvigatelning bir soatda sarflangan yonilgi miqdori quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\text{Gyoq} \frac{ge \cdot (N\varphi + Nw)}{1000 \cdot \eta_{ky}}, \text{kgG'soat}$$

Bu yerda, ge- Dvigatelning solishtirma yonilgi sarfi.

$$G_{eq} K_n \cdot K_n \cdot g_{en}$$

K_n -tirsakli valning aylanishlar sonidan foydalanish koeffitsenti, uning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$K_n = \frac{N}{N_n}$$

N -tirsakli valning istalgan aylanishlar soni;

N_n -tirsakli valning eng kata quvvatdagi aylanishlar soni;

K_n - dvigatel quvvatidan foydalanish koeffitsenti, qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$K_n q \frac{N\varphi + Nw}{Ne}$$

g_{en} -eng katta quvvatdagi solishtirma sarfi, qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$g_{en} q \frac{10^3 \cdot 3.6}{Q_n \cdot \eta_e} 2G'kVt(\text{soat})$$

Q_n -yonilgining pstki issiklik berish koeffitsenti:

benzin uchun, $Q_n=43,93 \text{ MJG'kg}$

dizel dvigatel uchun, η_e 0,35...0,40.

N_φ -yul karshiligini yonishga sarflangan kuvvat,kuydagicha aniqlanadi;

$$N_\varphi q \frac{P_\varphi * Va}{1000}, \text{max} q k Vt.$$

P_φ -yulning karshilik kuchi,kuydagicha aniqlanadi;

$$P_\varphi q g * G_a * \varphi.$$

g 9.81 mG's² erkin tushish tezlanishi,

G_a -avtomobilning yuki balki ogirligi, N

φ 0,058-yulning umumiy karshilik koeffitsenti;

$V_{a.\text{max}}$ - avtomobilning maksimal xarakat tezligi, kmG'soat;

N_w -xavo karshiligini yengishga sarflangan kuvvat kuydagicha aniklanadi;

$$N_w q \frac{P_w * Va.\text{max}}{1000}, k Vt.$$

P_w -xavoning karshilik kuchi

$$P_w q K * F * (0.277 * Va G' \text{max}).$$

K -havoning karshilik koeffitsenti:

engil avtomobillar uchun , K_q

avtomobillar uchun, K_q

F - avtomobilning kundalang yuzasi,m²:

yuk avtomobillari uchun

$$F q B * H,$$

engil avtomobillar uchun

$$F q 0.78 * B_1 * H$$

B -yuk avtomobilining oldingi gildiraklari orasidagi masofa,m

V_1 yengil avtomobilining eni,m

Avtomobilning 100 km masofani bosib utishga sarflanadigan yonilgi mikdorini kuydagi ifoda bilan aniqlanadi;

$$Q_{sq} \frac{K_n * K_N * G_{EN} * (N_\varphi + N_w)}{36 * \delta_E * \eta_{KY} * V_{A.MAX}}, \quad LG' 100 \text{ km}$$

δ_{yo} - yonilgining zichligi;

benzin uchun 0,75 2G'sm³;

dizel yonilgisi uchun 0,86 2G'sm³.

18-Tajriba ishi. Avtomobilning bo'ylama va ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusini aniqlash.

1, Ishning maqsadi:

1.3.Avtomobillarning bo'ylama tekislikdagi o'tag'onlik radiusi bilan tanishish;

1.4.Avtomobillarning ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusi bilan tanishish.

2. Ishning mazmuni:

2.5 Avtomobillarning bo'ylama tekislikdagi o'tag'onlik radiusi turlarini o'rganish;

2.6 Avtomobillarning ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusi turlarini o'rganish;

Bu radiuslarning qiymatlarini grafik usulda quyidagicha aniqlanadi:

1. Avtomobilning bo'ylama tekislikdagi o'tag'onlik radiusi avtomobilni oldingi va ketingi g'ildiraklariga urinma qilib o'tkazilgan aylananing radiusi bo'ladi.

Bu radiusni aniqlash uchun berilgan avtomobil bazasi (L) masofa bo'yicha g'ildiraklarning radiusi aniqlanib masshtabda g'ildiraklarni chiziladi va bu g'ildiraklarga urinma qilib aylana chizilib uning radiusi r_1 bo'ladi.

3.1-rasm. Avtomobilning bo'ylama (r_1) va ko'ndalang (r_2) o'tag'onlik radiuslarini aniqlash shakli.

2. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusi avtomobilni ketingi g'ildiraklariga va avtomobilni ketingi ko'prigining eng pastki nuqtasiga urinma qilib o'tkazilgan aylananing radiusi bo'ladi.

Avtomobil g'ildiragining o'rtacha radiusi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$r_F = 0,5 \cdot d + b \cdot (1 - \lambda_u) , \text{ m}$$

bu yerda: d-shinaning diska kiradigan diametri, m;

b-shinaning eni, m;

Aniqlangan radius r_F bo'yicha g'ildirak aylanasi chiziladi.

Avtomobil rusumi	L	V	Berilgan		λ_{sh}	$h_{yo'l}$	Xisoblanadi			r_1 ning chegaralangan qiymati
			b	d			r_F	r_1	r_2	

Bo'ylama o'tag'onlik radiusining qiymatlari:

o'rtacha litrajga ega bo'lgan avtomobillar uchun: 3,5.....5,5 metrgacha,

kichik litrajga ega bo'lgan avtomobillar uchun: 2,5.....3,5 metrgacha,

kichik yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 2,5.....3,5 metrgacha,

o'rtacha yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 3,0.....5,5 metrgacha,

katta yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 5,0.....6,0 metrgacha bo'ladi.

19-Tajriba ishi. Avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilishi.

Ishning maqsadi.

Avtomobilning old va orqa o'qlari bo'yicha ag'darilish burchaklarini aniqlash.

1. Avtomobilning orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagini aniqlash. (4.1-rasm)

4.1-rasm. Qiya yo'lda pastdan yuqoriga tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobil.

Turg'unlikning yo'qolishi natijasida ketingi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_2 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida orqaga ag'darilishi mumkin.

Avtomobil ag'darilmasligi uchun O_2 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$\sum M_{O_2} = 0$$

$$P_y \cdot b - P_x \cdot h = 0 \quad (1)$$

$$P_y = G_a \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

$$P_x = G_a \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \cos \alpha \cdot b - G_a \cdot \sin \alpha \cdot h = 0$$

bu ifodani soddalashtirsak quyidagi ifoda kelib chiqadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h};$$

bu yerda: b va h -og'irlik markazining koordinatalari.

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi, engil avtomobillar uchun: $\alpha = 45^\circ$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha = 35 \dots 45^\circ$ ga teng bo'ladi.

13.b-rasmda. Qiya yo'lda yuqoridan pastga tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobil. Avtomobil yuqoridan pastga tezlanish bilan harakatlanganda avtomobil oldi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_1 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida oldinga ag'darilishi mumkin.

R_x va R_u kuchlarning momentlarining yig'indisini nolga tengligidan, ya'ni;

$$\sum M_{O_1} = 0$$

$$G_a \cdot \cos \alpha' \cdot (L - b) - G_a \cdot \sin \alpha' \cdot h = 0$$

bundan

$$\cos \alpha' \cdot (L - b) = \sin \alpha' \cdot h = 0$$

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{L - b}{h} = \frac{a}{h};$$

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi,

engil avtomobillar uchun: $\alpha' \geq 60^\circ$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha' = 60^\circ$ ga teng bo'ladi.

Ag'darilish burchaklarini aniqlash uchun oldingi tajriba ishidagi hisoblangan avtomobilning og'irlik markazini koordinatalari (a,b,h) ni olinadi.

Avtomobilning rusumi	a	b	h	α	α'
-------------------------	---	---	---	----------	-----------

20-Tajriba ishi. Etakchi g'ildiraklarning shataksiramasdan balandlikka chiqarish burchagini aniqlash.

Avtomobilning orqa o'qlari bo'yicha ag'darilish burchaklarini aniqlash.

1. Avtomobilning orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagini aniqlash.

Turg'unlikning yo'qolishi natijasida ketingi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_2 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida orqaga ag'darilishi mumkin.

Avtomobil ag'darilmasligi uchun O_2 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$\sum M_{O_2} = 0$$

$$P_y \cdot b - P_x \cdot h = 0 \quad (1)$$

$$P_y = G_a \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

$$P_x = G_a \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \cos \alpha \cdot b - G_a \cdot \sin \alpha \cdot h = 0$$

bu ifodani soddalashtirsak quyidagi ifoda kelib chiqadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h};$$

bu yerda: b va h-og'irlik markazining koordinatalari.

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi, engil avtomobillar uchun: $\alpha = 45^\circ$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha = 35 \dots 45^\circ$ ga teng bo'ladi.

Ag'darilish burchaklarini aniqlash uchun oldingi tajriba ishidagi hisoblangan avtomobilning og'irlik markazini koordinatalari (a,b,h) ni olinadi.

Avtomobilning rusumi	a	B	h	α
-------------------------	---	---	---	----------

21-Tajriba ishi. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligini aniqlash.

Ishning maqsadi.

Ko'ndalang qiya tekislikda tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobilning ko'ndalangiga ag'darilish burchagini aniqlash.

Ko'ndalang qiya tekislikda harakatlanayotgan avtomobil yoniga surilmasdan yoki ag'darilmasdan harakatlanishini ta'minlaydigan burchak β ni qiymati avtomobilni ko'ndalang turg'unligini ifodalaydi.

Avtomobil O_1 tayanch nuqta atrofida $P_x = G_a \cdot \sin \beta$ kuch ta'sirida va ag'daruvchi moment ta'sirida ko'ndalangiga (yoniga) ag'darilishi mumkin.

Avtomobil yoniga sirpanmasdan harakatlanishi uchun R_x va R_u kuchlarning momentlari O ga teng bo'lishi lozim, ya'ni;

$$P_x \cdot h - 0,5 \cdot P_y \cdot B = 0 \quad (1)$$

bunda,
$$P_x = G_a \cdot \sin \beta ; \quad (2)$$

$$P_y = G_a \cdot \cos \beta ; \quad (3)$$

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \sin \beta \cdot h - 0,5 \cdot B \cdot G_a \cdot \cos \beta = 0$$

bundan qiyalik burchagini aniqlaymiz;

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{0,5 \cdot B}{h} ;$$

bu yerda: V-orqa g'ilidiraklar orasidagi masofa,

yengil avtomobil uchun $\beta \geq 45^\circ$,

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\beta = 35^\circ$.

Avtomobil rusumi	B	h	β
---------------------	---	---	---------

22-Tajriba ishi. Avtomobilni burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligini aniqlash.

Ishning maqsadi.

Qiya tekislikda burilayotgan avtomobilning burilish markazi qiyalikning pastida va qiyalikning yuqorisida bo'lgan paytlardagi burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligini aniqlash.

1. Avtomobilning qiya tekislikda burilayotgan paytda burilish markazi qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobilning egri chiziq bo'ylab burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B + 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h - B \cdot \operatorname{tg} \beta}} , \quad (1)$$

2. Agar burilish markazi qiya tekislikning qiyalikning yuqorisida joylashgan bo'lsa, burilishdagi ag'darilish bo'yicha avtomobilning kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B - 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h + B \cdot \operatorname{tg} \beta}}, \quad (2)$$

Burilish radiusi R katta bo'lsa va $B \geq h$ bo'lsa hamda burilish markazi qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobilning burilishdagi turg'unligi shuncha mustaxkam bo'ladi.

3. Avtomobil tekislikda burilayotgan bo'lsa, burilish paytida avtomobilni ag'darilishini boshlanish oldidagi eng katta kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.kp} = \sqrt{g \cdot R \cdot B / 2 \cdot h}, \quad (3)$$

Avtomobil rusumi	R	B	h	$\operatorname{tg} \beta$	$V_{a.\max}$	$V_{a.kp}$
---------------------	---	---	---	---------------------------	--------------	------------

23-Tajriba ishi. Avtomobilning sirpanish bo'yicha kritik tezligini aniqlash.

1. Avtomobilning tekis yulda yoniga sirpanish buyicha yoniga sirpanishdan ogdarilmasdan egri chiziq buyicha xarakatlanish uchun uning kiritik (chegaralangan) tezligi yulning kiya tik burchagi β q0 ga teng bulganda

$$V_{krq} \sqrt{2,21 \cdot \sqrt{d \cdot R / h_m - R}} \geq V_{a.\max} \text{ mG's} \quad (1)$$

bu yerda V - Avtomobilning olding gildiraklari orasidagi masofa, m

R - Avtomobil yulining burilish radiusi, m

h_m - Avtomobilning ogirlik markazidan yul sirtigacha bulgan masofa, kuydagicha ariqlanadi:

2. Avtomobilning kungdalang yulda yuk avtomobillari uchun $h_m \cdot q0.75 \cdot B$ $h_m \cdot q0.75 \cdot B$ burilayotganda burilish markazi kiyalikning yukoriligida joylashgan bulsa, avtomobil yoniga sipanmasdan va kiya tekislikda egri chzik buylab xarakatlanishi uchun uning kiritik tezlig kuyidagi ifoda Bilan aniklanadi:

$$V_{krq} \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{b + 2 \cdot h_m \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h_m - b \cdot \operatorname{tg} \beta}} \geq V_{a.\max} \quad (2)$$

3. Avtomobil kungdalang yulda burilayotganda uning kiyalikning pastida joylashgan bulsa, avtomobil yoniga sirpanishdan va ogdarilmasdan kiya tekislikda egri chizik buylab xarakatlanish uchun uning kiritik tezligi kuydagi ifoda bilan aniklanadi:

$$V_{krq} \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B - 2 \cdot h_m \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h_m + B \cdot \operatorname{tg} \beta}} \geq V_{a.\max} \quad (3)$$

Bu yerda $\beta = 8 \dots 12^\circ$ -yulning qiyalik burchagi;

$V_{a.\max}$ - Avtomobilning maksimal xarakat tezligi, mG's

Rq300...1000 m-avtomobil yullarining loyixalash kiya yullarningburilish radiuslari.

AMALIY MASHG'ULOTLAR

1-Amaliy mashg'ulot

G'ildirash radiuslari, foydali ish koefitsienti, uzatishlar soni va avtomobilni tezligini aniqlash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:		-Avtomobilning kinematik parametrlari bilan tanishish va masalalar yechish.
Kerakli asboblari:		- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Yetakchi g'ildirakning dumalash radiusi:

$$r_F = \left[\frac{d}{2} + b \cdot (1 - \lambda) \right], \text{ m}$$

bu yerda: d - diska kiradigan shina aylanasi diametri, m, b - shina eni, m.

λ - og'irlik kuchi ta'sirida shinning deformatsiyalanish (cho'kish) koefitsienti:

- yengil avtomobillari uchun $\lambda = 0,125 \div 0,15$.
- yuk avtomobillari uchun $\lambda = 0,09 \div 0,11$ qabul qilinadi.

2. $\eta_{\kappa,y}$ -kuch uzatmasining F.I.K (1-jadval):

$$\eta_{\kappa,y} = \eta_m \cdot \eta_{y,\kappa} \cdot \eta_{\kappa,p}^c \cdot \eta_{\sigma,y}$$

Kuch uzatmasi mexanizmlarining foydali ish koefitsientlari 1.1-jadvaldan olinadi.

1.1-jadval

Mexanizmlar	Foydali ish koefitsientlari η_i
Friktsionli mufta;	1,0
Gidravlik mufta;	0,97...0,98
Uzatmalar qutisi;	
a) to'g'ri tishli shesterniyali	0,94...0,97
b) qiyshiq tishli shesterniyali	0,95...0,98
Kardanli uzatma	
Kardan valni og'ish burchagi (ramaga nisbatan)	

0-7 ⁰ bo'lganda (engil avtomobil)	0,99
7 ⁰ -20 ⁰ bo'lganda (yuk avtomobil va avtobus)	0,98
Bosh uzatma: Yakka bosqichli, gipoid tishli konus shesternyali uzatma.	0,94
Yakka bosqichli gipoid tishli konus shesternyali uzatma bir bosqichli tsilindr shesternyali uzatma.	0,97
Ikki bosqichli (qo'shaloq) konus-tsilindr shesternyali uzatma.	0,92
Bosh uzatmaning tsilindrli shesternya jufti	0,97...0,98
Konus shesternyali jufti	0,95...0,97

η_m - ilashish muftasining F.I.K - 1,0

$\eta_{y.k}$ - uzatmalar qutisining F.I.K - 0,97

η_{kap} - kardanli uzatmaning F.I.K - 0,99

$\eta_{\delta.y}$ - bosh uzatmaning F.I.K, yakka konusli shesternyali asosiy uzatmada

$\eta_{\delta.y} = \eta_k = 0,95...0,97$, qo'shaloq asosiy uzatmada $\eta_{\delta.y} = \eta_u^a \cdot \eta_k^b$

η_u - tsilindrli shesternyalar juftining F.I.K, $\eta_u = 0,97...0,98$ bundan $\eta_{kon.} = 0,97$ ni olamiz.

a, b -juft shesternyalar soni, $a=1, v=0, c$ -kardan krestovinalari soni, $c=2$.

3. Kuch uzatmaning uzatish soni:

$$U_{\kappa y} = U_{\delta y} \cdot U_{y\kappa}$$

bu yerda: $U_{\delta y}$ -bosh uzatmani uzatish soni, $U_{y\kappa}$ -uzatmalar qutisini uzatish soni.

3.1 Bosh uzatmaning uzatish soni.

Bosh uzatmaning uzatish sonini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$U_{\delta.y} = \frac{\pi \cdot n_N \cdot r_F}{30 \cdot V_{a \max}}$$

bu yerda: n_N - tirsakli valni maksimal aylanishlar soni, ayl/min;

V_{amax} – avtomobilni maksimal yurish tezligi, m/s.

3.2. Uzatmalar qutisining uzatish soni.

3.2.1 Birinchi uzatmaning uzatish sonini aniqlash.

avtomobilni sirpanmasdan yo'lni maksimal qarshiligini yengib xarakatlanishini ta'minlaydigan 1-uzatmadagi uzatish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{1\phi} = \frac{G_a \cdot \psi_{\max} \cdot r_F}{M_{e \max} \cdot \eta_{\kappa y} \cdot U_{\delta y}}$$

bu yerda, G_a - avtomobilning to'la yuki bilan og'irligi, N;

M_e –dvigatelni maksimal burovchi momenti (Kurs ishi (loyihasi) 2-jadvaldan olinadi), N·m.

$\psi_{\max}$ - yo'ning maksimal umumiy qarshiligi

$$\psi_{\max} = f_{\max} \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 0,0399 \cdot \cos 28^0 + \sin 28^0 = 0,50 ;$$

Avtomobil maksimal tezlikda xarakatlanganda yo'ning qarshilik koeffitsienti - $f_{\max}$ qo'yidagicha aniqlanadi:

$$f_{\max} = f_0 \cdot \left(1 + \frac{V_{a.\max}^2}{2000} \right)$$

r_f - yetakchi g'ildirakning dumalash radiusi, m qiymatlarni o'rniga qo'yib birinchi uzatmadagi uzatish sonini aniqlaymiz:

Uzatmalar qutisining qolgan uzatmalar soni qo'yidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$U_{y.k} = \sqrt[n-1]{U_I^{n-k}}$$

bu yerda, k - izlanayotgan uzatma indeksi,

n - uzatmalar qutisidagi bosqichlar soni, 1,2,3,4,5 va boshq.

4. Avtomobilni turli uzatmada xarakatlanish tezligini aniqlash.

Avtomobilni turli uzatmada izlanayotgan xarakatlanish tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.y.k} = 0,377 \cdot \frac{n_x \cdot r_F}{U_{y.k.x} \cdot U_{6.y}}$$

G'ildirash radiuslari, foydali ish koeffitsienti, uzatishlar soni va avtomobilni tezliklarni xisoblash natijalarini quyidagi jadvallarga yozamiz (1.2 va 1.3-jadval).

1.2-jadval

t/r №	Ko'rsatkichlarni nomlanishi	Olingan natija
1.	Etakchi g'ildirakning dumalash radiusi, r_F , m.	
2.	Kuch uzatmasining F.I.K., $\eta_{k.y}$.	
3.	Kuch uzatmaning uzatish soni, U_{ky} .	
4.	Bosh uzatmaning uzatish soni, U_{6y} .	
5.	Uzatmalar qutisining uzatish soni, $U_{y.k}$.	
6.	Uzatmalar qutisining qolgan uzatmalar soni:	
7.	birinchi uzatma - $U_{y.k.I}$	
8.	ikkinchi uzatma - $U_{y.k.II}$	
9.	uchinchi uzatma - $U_{y.k.III}$	
10.	to'rtinchi uzatma - $U_{y.k.IV}$	
11.	beshinchi uzatma - $U_{y.k.V}$	

1.3-jadval

Tirsakli valning	Avtomobilning xarakatlanish tezliklari, V_a , km/soat
------------------	---

aylanishlar soni, n_x ayl/min	Uzatmalar soni				
	$U_I=$	$U_{II}=$	$U_{III}=$	$U_{IV}=$	$U_V=$

2-Amaliy mashg'ulot.

Quvvat, burovchi moment va tortish kuchlarini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad: -Ushbu mavzu bo'yicha ko'rsatkichlarning ma'nosini o'rganish va shu bo'yicha masala yechish

Kerakli asboblari: - Chizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Tirsakli valning istalgan aylanishlar soni uchun dvigatelning unumli quvvati:

Tirsakli valning istalgan oralikdagi aylanishlar sonida dvigatelning unumli quvvati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$N_{ex} = N_{eV_{max}} \cdot \frac{n_x}{n_N} \cdot \left[a + v \cdot \frac{n_x}{n_N} - c \cdot \left(\frac{n_x}{n_N} \right)^2 \right], \text{ kVt}$$

bu yerda a, v, c - dvigatel turlarini e'tiborga oluvchi koeffitsientlar:

- karbyuratorli dvigatellar uchun $a=1,0$; $v=1,0$; $c=1,0$

- dizel dvigatellar uchun $a=0,87$; $v=1,13$; $c=1$ ga tengdir.

N_{ex}, n_x - quvvat va tirsakli valning aylanishlar sonini izlanayotgan qiymatlari

n_N - maksimal quvvatdagi tirsakli valning aylanishlar soni, ayl/min.

Aniqlangan qiymatlar ifodani o'rniga qo'yib, oraliqlar uchun dvigatelning quvvati olinadi va natijalarni 2.1-jadvalga to'ldiriladi.

2. Dvigatelning unumli burovchi momenti:

Tirsakli valning istalgan aylanishlar sonida dvigatelning izlanayotgan unumli burovchi momenti quyidagi ifoda bilan aniqlanadi;

$$M_{ex} = 9554 \cdot \frac{N_{ex}}{n_N}, \text{ N}\cdot\text{m}$$

Aniqlangan qiymatlar ifodani o'rniga qo'yib, oraliqlar uchun dvigatelning quvvati olinadi va natijalarni 2.1-jadvalga to'ldiriladi.

2.1 - jadval

№	Tirsakli valni aylanishlar soni n_x , ayl/min	Dvigatelning quvvatin va burovchi momenti	
		N_{ex} , (kVt)	M_{ex} , (N·m)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

3. Avtomobilning yetakchi g'ildiragidagi tortish kuchi:

Avtomobil tekis xarakatlanayotganda yetakchi g'ildirakka keltirilgan, izlanayotgan tortish kuchini uzatmalar bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{T.x} = \frac{M_{e.x} \cdot U_{o.y} \cdot U_{y.k.x}}{r_F} \cdot \eta_{k.y}, \text{ N}$$

I, II, III, IV, V uzatmalarning qolgan qiymatlarini xisoblab xamma natijalarni 2.2 - jadvalga to'ldiriladi.

2.2-jadval.

Tirsakli valning aylanishlar soni, n_x ayl/min	Avtomobilning tortish kuchi, $R_{t.x}$, N				
	Uzatmalar				
	I	II	III	IV	V

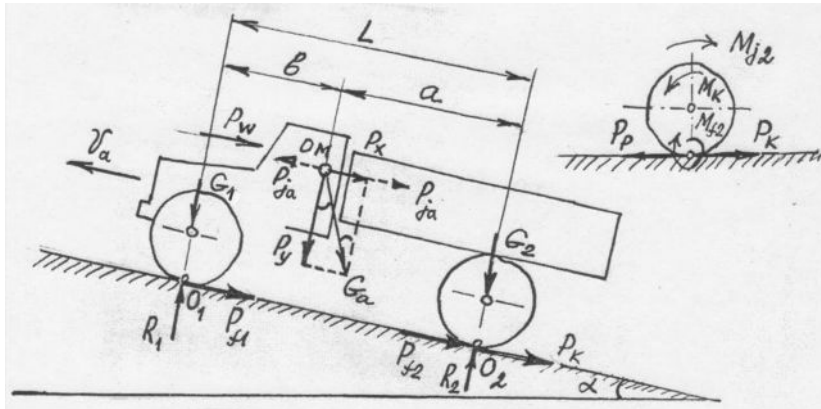
3-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilga ta'sir etayotgan kuchlarni xisoblash

Ishdan ko'zlangan maqsad:		-Avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlarni o'rganish va ularni yengish uchun sarf bo'ladigan quvvatni aniqlash
Kerakli asboblari:		- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.



Rasm. Avtomobil harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar

Masalani yechish uchun tenglamalar

1. Balandlikka chiqishga qarshilik kuchi va uni yengishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$P_a = G_a \cdot \sin \alpha, \text{ N} \quad N_a = \frac{P_a \cdot V_{a.x}}{1000}, \text{ kVt.}$$

bu yerda, $V_{a.x}$ – avtomobilning I, II, III, IV, V uzatmalardagi xarakatlanish tezliklari, km/soat

2. G'ildirashga qarshilik kuchi va uni yengishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$P_f = G_a \cdot f \cdot \cos \alpha, \text{ N} \quad N_f = \frac{P_f \cdot V_{a.x}}{1000}, \text{ kVt}$$

avtomobil 80 km/soat tezlikdan yuqori tezlikda harakatlanganda g'ildirashga qarshilik koeffitsientini empirik ifoda yordamida quyidagicha aniqlanadi:

$$f = f_0 \cdot \left(1 + \frac{V_{a.\max}^2}{2000} \right),$$

bu yerda; V_{amax} – avtomobilning maksimal tezligi, km/soat.

quyida yo'l turlari bo'yicha f_0 ning qiymatlari keltirilgan:
 $f_0 (V_a < 80 \text{ km/c})$ bo'ladi

qoniqarli asfaltlagan yo'lda 0,018-0,020

tosh yo'lda 0,023-0,030

shag'alli yo'lda 0,020-0,025

tuproqli yo'lda 0,025-0,035

qumli yo'lda 0,100-0,300

qorli yo'lda 0,070-0,300

hisoblashlarda f ning o'rtacha qiymatlarini qabul etiladi.

3. Yo'lning umumiy qarshilik kuchi va uni yengishga sarf bo'ladigan

quvvat:

$$P_{\psi} = G_a \cdot \Psi, \text{ N} \quad N_{\psi} = \frac{P_{\psi} \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt}$$

yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti $\Psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha$ teng

4. Havoning qarshilik kuchi va uni yengishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$P_W = K \cdot F \cdot V_{a.x.}^2, \text{ N} \quad N_W = \frac{P_W \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt}$$

-havo qarshiligini yengish koeffitsienti avtomobil turlari bo'yicha quyidagicha belgilangan:

yopiq kuzovli yengil avtomobil uchun....0,20-0,30;

avtobuslar uchun.....0,40-0,60;

yuk avtomobillari uchun.....0,60-0,80;

avtopoezdlar uchun.....0,81-0,96;

- yuk va avtobuslar uchun avtomobilning yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F = B \cdot H, \text{ m}^2$$

- yengil avtomobillar uchun

$$F = 0,78 \cdot B_1 \cdot H, \text{ m}^2$$

5. Inertsia kuchi va uni yengishga sarf bo'ladigan quvvat:

$$P_{ja} = -\frac{G_a}{g} \cdot \delta_{aül} \cdot j_a, \text{ H} \quad N_{ja} = \frac{P_{ja} \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt.}$$

aylanuvchi massalarni e'tiborga oluvchi $\delta_{aül}$ koeffitsient

$$\delta_{aül} = 1,04 + 0,04 \cdot U_{y.k.}^2,$$

avtomobilning quvib o'tishda avtomobil tezlanishi

$$j_a = \frac{(P_{\tau} - P_W - P_{\psi}) \cdot g}{\delta_{aül} \cdot G_a}, \text{ m/s}^2$$

etakchi g'ildirakka keltirilgan yetakchi burovchi moment:

$$M_F = M_{e.x.} \cdot U_{\delta y} \cdot U_{y.k.x.} \cdot \eta_{k.y}, \text{ N} \cdot \text{m.}$$

tortish kuchi:

$$P_{T.x.} = \frac{M_F}{r_F} = \frac{M_{e.x.} \cdot U_{\delta y} \cdot U_{y.k.x.}}{r_F} \cdot \eta_{ky}, \text{ N} \quad N_T = \frac{P_{T.x.} \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt}$$

g'ildirakning g'ildirash radiusi:

$$r_F = \left[\frac{d}{2} + \epsilon \cdot (1 - \lambda) \right], \text{ m}$$

bu yerda d - shinaning diska kiradigan ichki diametri;

ν -shina eni;

λ -shinaning deformatsiyalanish koeffitsienti:

yengil avtomobil uchun $\lambda = 0,12-0,15$;

yuk avtomobili va avtobus uchun $0,09-0,11$.

kuch uzatmaning F.I.K

$$\eta_{\kappa\gamma} = \eta_M \cdot \eta_{\gamma\kappa} \cdot \eta_{\kappa ap}^c \cdot \eta_{\delta\gamma} \cdot \eta_{nod}^m$$

Avtomobilga ta'sir etayotgan kuch va sarflanayotgan quvvatlarni xisoblash natijalarini 3.1-jadvalga yozamiz.

3.1-jadval

Avtomobilga ta'sir etayotgan kuchlar, N					Sarflanayotgan quvvatlar, kVt				
P_α	P_f	P_ψ	P_W	P_{ja}	N_α	N_f	N_ψ	N_W	N_{ja}

3.2-jadval

Sarflananayotgan quvvatlar, kVt																								
N_{α}					N_f					N_{ψ}					N_w					N_{ja}				
Uzatmalar soni																								
I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V

4-Amaliy mashg'ulot.

Tortish va quvvat balanslari tenglamalarini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlarni o'rganish va ularni yengish uchun sarf bo'ladigan quvvatni aniqlash

Kerakli asboblari:

- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning harakat tenglamasi yoki tortish balansi:

$$P_T - P_f - P_\alpha - P_W - P_{ja} = 0 \text{ yoki } P_T = P_f + P_\alpha + P_W + P_{ja}$$

2. Quvvatlar balasi:

$$N_T = N_f + N_\alpha + N_W + N_{ja}, \text{ kVt}$$

$$\text{yoki } N_e = \frac{N_T}{\eta_{ky}} = \frac{N_f}{\eta_{ky}} + \frac{N_\alpha}{\eta_{ky}} + \frac{N_W}{\eta_{ky}} + \frac{N_{ja}}{\eta_{ky}} \text{ kVt}$$

$$N_{T.x.} = \frac{P_T \cdot V_{a.x.}}{1000}; N_{f.x.} = \frac{P_f \cdot V_{a.x.}}{1000}; N_{\alpha.x.} = \frac{P_\alpha \cdot V_{a.x.}}{1000}; N_{W.x.} = \frac{P_W \cdot V_{a.x.}}{1000}; N_{ja.x.} = \frac{P_{ja} \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt.}$$

Avtomobilning tortish va quvvatlar balansi tenglamalarini yechish uchun 3-amaliy mashg'ulotda olingan natijalardan foydalanamiz va ularni hisoblaymiz.

5-Amaliy mashg'ulot

Dinamik faktor, dinamik tavsifnomalarini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobilning dinamik omili va dinamik tavsifnomasi to'g'risida tushuncha xosil qilish, fizik ma'nosini o'rganish va masalalar yechish

Kerakli asboblari:

- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning izlanayotgan dinamik omili:

$$\Delta_{a.x} = \frac{P_{m.x} - P_{W.x}}{G_a}$$

Avtomobilning xar bir uzatmasi uchun alohida dinamik omillar hisoblanadi. Yuqorida hisoblangan $R_{t.x}$ va $R_{w.x}$ qiymatlarni o'rniga qo'yib avtomobilning dinamik omillarini hisoblaymiz va I, II, III, IV, V uzatmalarning qolgan qiymatlarini hisoblab chiqiladi va 5.1-jadvalga to'ldiriladi.

5.1- jadval.

Avtomobilning yurish tezligiga qarab uning dinamik omili

Uzatmalar soni									
$U_I =$		$U_{II} =$		$U_{III} =$		$U_{IV} =$		$U_V =$	
V_a , km/soat	$D_{a.x}$, N	V_a , km/soat	$D_{a.x}$, N	V_a , km/soat	$D_{a.x}$, N	V_a , km/soat	$D_{a.x}$, N	V_a , km/soat	$D_{a.x}$, N

2. Avtomobilning dinamik omilini tavsifnomasini qurish.

Yukli avtomobilning dinamik omilini tavsifnomasini quramiz.

Buning uchun dinamik omil masshtabini aniqlanadi;

$$m_{\Delta a} = \frac{\Delta_{a \cdot \max}}{\Delta_{\max}}, 1/\text{mm}$$

bu yerda, $\Delta_{a \cdot \max}$ - yukli avtomobilning maksimal dinamik omili, xisob bo'yicha $\Delta_{a \cdot \max} = \dots$ ga teng, $\Delta_{\max}$ - maksimal dinamik omilning kesmasi, $\Delta_{a \cdot \max} = \dots$ mm. Qabul qilingan masshtab asosida va uzatmalar bo'yicha dinamik omillarning avtomobil tezligi bo'yicha o'zgarish tavsifnomasini quriladi, ya'ni $\Delta_{a \cdot x} = f(V_a)$.

3. Yuksiz avtomobilning dinamik omilini ko'rsatuvchi nomogrammani qurish.

Yuksiz avtomobilning maksimal dinamik ($\Delta_{o \cdot \max}$) omilini quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta_{o \cdot \max} = \Delta_{a \cdot \max} \cdot \frac{G_0}{G_a}, 1/\text{mm}$$

bu yerda, G_0 - yuksiz avtomobilning og'irligi, N

G_a - avtomobilni yuki bilan og'irligi, N

Yukli avtomobilning dinamik omilini (Δ_0) masshtabini quyidagicha aniqlanadi:

$$m_{\Delta_0} = m_{\Delta a} \cdot \frac{G_a}{G_0}, 1/\text{mm}$$

Yuksiz avtomobilning dinamik omilini kesmasini quyidagicha aniqlanadi;

$$\Delta_0 = \frac{\Delta_{0 \cdot \max}}{m_{\Delta_0}}, \text{mm}$$

xisoblangan $\Delta_{aI}, \Delta_{aII}, \Delta_{aIII}, \dots$ qiymatlarni $m_{\Delta a}$ masshtabda Δ_a ordinata o'qiga o'lchab qo'yiladi. $\Delta_{oI}, \Delta_{oII}, \Delta_{oIII}, \dots$ qiymatlarni m_{Δ_0} masshtabda Δ_o ordinata o'qiga o'lchab qo'yiladi. Ordinata o'qlaridagi bir xil qiymatga ega bo'lgan 0,1-0,1; 0,2-0,2; 0,3-0,3; dinamik omillar shkalasi to'g'ri chiziq bilan tutashtiriladi. CHizilgan bu chiziqlar vaznlar nomogramasi deyiladi.

Bu nomogramma avtomobilning har bir vaznida yo'l qarshiligini yenga olish qobiliyatini taxlil qilishga yordam beradi. Lekin bu grafik yetakchi g'ildirakdagi kuchni g'ildirakdaning yo'l bilan tishlashish sharti orqali uzatish masalasini xal eta olmaydi.

SHuning uchun yetakchi g'ildirakning shataksiramadan xarakatlanish shartini nazorat qilish buyicha grafikni vaznlar nomogramasiga qo'shimcha kiritish

kerak.

Izlanayotgan grafikni ko'rish uchun g'ildirakning yo'l bilan tishlashish sharti bo'yicha dinamik omillar aniqlanadi.

Yuklangan avtomobilning ketingi yetakchi g'ildiraklarini yo'l bilan tishlashishini xisobga oluvchi dinamik ($\mathcal{D}_\varphi$) omilni quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\mathcal{D}_{\varphi a} = \left(\frac{G_{02}}{G_a} \right) \cdot \varphi$$

Yuksiz avtomobil uchun; $\mathcal{D}_{\varphi 0} = \left(\frac{G_{02}}{G_a} \right) \cdot \varphi$

Yukli avtomobilning oldingi g'ildiraklari yetakchi bo'lsa:

$$\mathcal{D}_{\varphi a} = \left(\frac{G_{01}}{G_a} \right) \cdot \varphi$$

G_I -yukli avtomobilning oldingi ko'prigiga tushgan yuk, N ;

Yuksiz avtomobilning oldingi g'ildiraklari yetakchi bo'lganda;

$$\mathcal{D}_{\varphi a} = \left(\frac{G_{01}}{G_a} \right) \cdot \varphi$$

G_{0I} -yuksiz avtomobilning oldingi ko'prigiga tushgan yuk, N

Avtomobilning xamma g'ildiraklari yetakchi bo'lsa, $\mathcal{D}_{\varphi a} = \varphi$; $\mathcal{D}_{\varphi 0} = \varphi$ ga teng bo'ladi. $\mathcal{D}_{\varphi a}$ va $\mathcal{D}_{\varphi 0}$ dinamik omillarning qiymatlari tishlashish koeffitsienti φ ning 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 va 0,8 qiymatlari uchun qo'yidagicha aniqlanadi:

$\mathcal{D}_{\varphi a}$ va $\mathcal{D}_{\varphi 0}$ larning qolgan qiymatlarini xisoblab, natijalarni 7-jadvalga to'ldiriladi.

Qabul qilingan masshtablar quyidagicha; $m_{Da}=m_{D\varphi}$; $m_{D0}=m_{D\varphi 0}$ bo'ladi va bularning qiymatlari $m_{Da}=m_{D\varphi a} = \dots\dots\dots \frac{1}{\text{mm}}$ va $m_{D0}=m_{D\varphi 0} = \dots\dots\dots \frac{1}{\text{mm}}$ ga teng bo'ladi. Qabul qilingan masshtablar asosida $\mathcal{D}_{\varphi a}$ va $\mathcal{D}_{\varphi 0}$ larni kesma qiymatlarini aniqlaymiz:

$$\mathcal{D}_{\varphi a} = \frac{\mathcal{D}_{\varphi a}}{m_{\mathcal{D}\varphi a}}, \text{ mm}$$

$$\mathcal{D}_{\varphi 0} = \frac{\mathcal{D}_{\varphi 0}}{m_{\mathcal{D}\varphi 0}}, \text{ mm}$$

Qolgan qiymatlarini aniqlab, natijalarni 7-jadvalga to'ldiriladi.

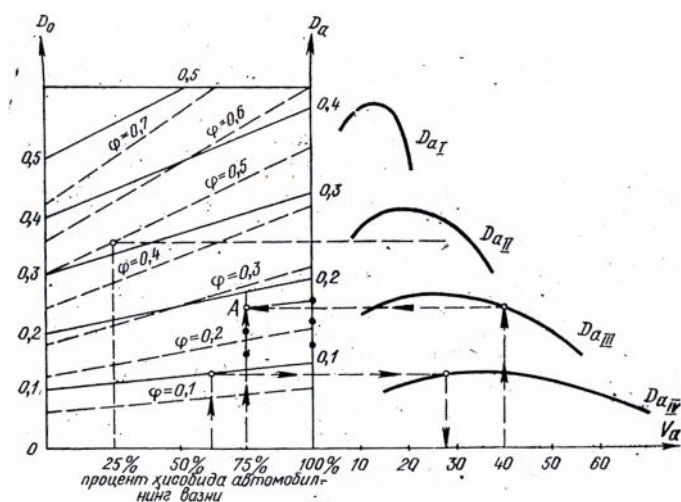
5.2-jadval

Avtomobil xolati	Dinamik omil	Yetakchi g'ildiraklarning yo'l sirti bilan tishlashish koeffitsientlari (φ) bo'yicha dinamik omillar.							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

Yukli old	$D_{\varphi a}$								
	$D_{\varphi a}, \text{ mm}$								
Yuksiz old	$D_{\varphi 0}$								
	$D_{\varphi 0}, \text{ mm}$								

D_a -ordinata o'qiga avtomobil to'la ega bo'lgandagina tishlashish bo'yicha dinamik ($D_{\varphi a}$) omilni va D_0 - ordinata o'qiga esa, yuki bo'lmagan avtomobilning tishlashish bo'yicha dinamik ($D_{\varphi 0}$) omili qiymatlarini qo'yiladi.

Aniqlangan dinamik omil $\mathcal{D}_{\varphi a}$ va $\mathcal{D}_{\varphi 0}$ kesmalarini $\mathcal{D}_{\varphi a}$ va $\mathcal{D}_{\varphi 0}$ ordinata o'qlariga qo'yiladi va ularni punktir to'g'ri chiziq bilan birlashtiriladi 5.2-jadval (5.1-rasm). Absissa o'qiga esa 6-jadaldan $D_{a,x}=f(V_a)$ km/soat, ya'ni maksimal yurish tezligini tanlab olinadi va dinamik avtomobilni dinamik pasportini quriladi (5.1-rasm).



5.1-rasm. Avtomobilning dinamik pasporti grafifi.

6-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xususiyatini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobil yonilg'i tejamkorligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish va masalar yechish

Kerakli asboblari:

- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning bir soatda yonilg'ini sarflash miqdori avtomobil

tezligiga $Q_s=f(V_a)$ bog'liq bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{s.x.} = \frac{K_{n.x.} \cdot K_{N.x.} \cdot g_{\bar{e}.N} (N_{f.x.} + N_{w.x.})}{36 \cdot \rho_{yo} \cdot \eta_{\kappa.y} \cdot V_{a.x.}}, \text{ kg/soat}$$

bu yerda, ρ_{yo} - yonilg'ining zichligi, kg/l.

- benzin yonilg'isining zichligi, 0,75 kg/l;

- dizel yonilg'isining zichligi, 0,86 kg/l;

$\eta_{\kappa.u}$ -kuch uzatmaning foydali ish ko'effitsienti, $\eta_{\kappa.u} = \dots\dots$ ga teng;

$V_{a.x.}$ -avtomobilning tezligi, m/s.

$K_{n.x.}$ -tirsakli valning aylanishlar sonidan foydalanish ko'effitsienti
va u quyidagicha aniqlanadi

$$K_{n.x.} = \frac{n_x}{n_N}$$

shunga o'xshash qolgan tirsakli valni aylanishlar sonini o'zgarishi bo'yicha natijalarini 6.1-jadvalga to'ldiriladi

K_N -dvigatel quvvatidan foydalanish ko'effitsienti,

$$K_{N.x.} = \frac{N_{f.x.} + N_{w.x.}}{N_{e.x.}}$$

bu yerda, $N_{f.x.}$ -yo'l qarshiligini yengishga sarflangan quvvat, kVt

$N_{w.x.}$ -xavo qarshiligini yengishga sarflangan quvvat, kVt

$N_{e.x.}$ - dvigatelning samaradorlik quvvati, kVt (2-amaliy ishi mashg'ulot 2.1-jadvaldan 9-oraliq bo'yicha olinadi).

$N_{f.x.}$ -yo'l qarshiligini yengishga sarflangan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{f.x.} = \frac{P_f \cdot V_{a.x.}}{1000}, \text{ kVt},$$

bu yerda V_a -10 km/s dan 100 km/s oraliqdagi qiymatlarini m/s da olinadi va shunga o'xshash qolgan qiymatlarni o'zgarishi bo'yicha natijalarini 6.2-jadvalga to'ldiriladi.

Xavo qarshiligini yengish uchun sarflangan quvvat.

$$N_{w.x.} = \frac{(P_w \cdot V_{a.x.})}{1000}, \text{ kVt}$$

bu yerda V_a -10 km/s dan 100 km/s oraliqdagi qiymatlarini m/s da olinadi va shunga o'xshash qolgan qiymatlarni o'zgarishi bo'yicha natijalarini 6.2-jadvalga to'ldiriladi.

g_{yoN} - nominal quvvatda ishlayotgan dvigatelning unumli solishtirma yonilg'i sarfi;

$$g_{\bar{e}.N} = \frac{3,6 \cdot 10^3}{Q_n \cdot \eta_e}, \text{ g/kVt}\cdot\text{s}$$

Q_n - yonilg'ining pastki issiqlik berish qobiliyati:

- benzin yonilg'isi uchun, $Q_n = 43,93$ MJ/kg;

- dizel yonilg'isi uchun, $Q_n = 42,50$ MJ/kg;

η_e – dvigatelning unumli foydali ish ko'effitsienti:

-karbyuratorli dvigatel uchun 0,25...0,33 ga teng va undan η_e – qabul qilamiz

- dizel dvigateli uchun 0,35...0,40 ga teng

Yuqoridagi $N_{f.x.}$, $N_{W.x.}$ va $N_{e.x.}$ qiymatlardan foydalanib dvigatel quvvatidan foydalanish ko'effitsienti - $K_{N.x.}$ ni topamiz,

$$K_{N.x.} = \frac{N_{f.x.} + N_{W.x.}}{N_{ex}}$$

shunga o'xshash qolgan qiymatlarni o'zgarishi bo'yicha natijalarini 6.1-jadvalga to'ldiriladi

P_f - yo'lning qarshilik kuchi,

$$P_f = G_a \cdot \psi, \text{ N},$$

G_a –avtomobilning to'la og'irligi, N

ψ –yo'lning ja'mi qarshilik ko'effitsienti,

$$\psi = f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha = 0,018 \cdot \cos 2^{\circ} 18' + \sin 2^{\circ} 18' = 0,058$$

$$P_f = G_a \cdot \psi, \text{ N}$$

$P_{W.x.}$ xavoning qarshilik kuchi;

$$P_{W.x.} = K \cdot F \cdot (0,277 \cdot V_{a.x.})^2, \text{ N}$$

F -avtomobilning ko'ndalang yuzasi, m²;

K -xavoning qarshilik ko'effitsienti, yengil avtomobil uchun;

Aylanishlar soni (n) va quvvat (N) dan foydalanish darajasi bo'yicha K_n va K_N ko'effitsientlarning qiymatlari 6.1- jadvalda keltirilgan.

6.1 - jadval.

Dvigatel turlari	n va N darajalar bo'yicha.								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$K_{N.x.}$ (karbyuratorli yoki dizelli)									
$K_{n.x.}$									

Tezlik bo'yicha avtomobilning bir soatda sarflaydigan yonilg'i miqdori:

$$Q_x = \frac{K_{n.x.} \cdot K_{N.x.} \cdot g_{\min} \cdot (N_{f.x.} + N_{W.x.})}{36 \cdot \rho_{\kappa.y} \cdot \eta_{\kappa.y} \cdot V_{a.x.}} \text{ kg},$$

bu yerda $g_{\min}$ - eng kam solishtirma yoqilg'i sarfini (kurs ishi 2-jadvaldan tanlab va uni qiymatini, ya'ni $g_{\min} = \dots\dots\dots$ g/kVt·soat olinadi

Xisoblash natijalarini 6.2-jadvalga to'ldiriladi.

6.2-jadval.

Avtomobilni tezligi, km/s	Kuch, N		Quvvati, kVt		Yonilg'i sarfi, kg/s
	P_f	P_w	N_f	N_w	
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					

2. Avtomobilning 100 km yo'lga sarflaydigan yonilg'i sarfi

Avtomobilning 100 km yo'lga sarflaydigan yonilg'i sarfi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi;

$$Q_s = \frac{K_n \cdot K_N \cdot g_{eN} \cdot (N_\phi + N_w)}{36 \cdot \rho_\phi \cdot \eta_{\kappa,y} \cdot V_a}, \text{ l/100km}$$

7-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilni tormozlash xususiyatini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobilning tormozlanish jarayonini o'rganish va masalalar yechish.

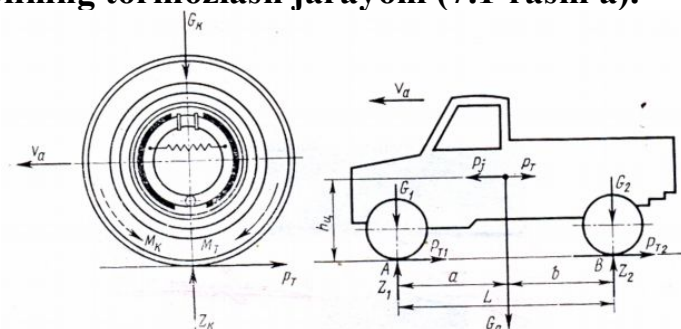
Kerakli asboblari:

- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning tormozlash jarayoni (7.1-rasm a).



7.1-rasm. a) g'ildirakni tormozlashda unga ta'sir etuvchi kuchlar, b) avtomobilning tormozlashda unga ta'sir etuvchi kuchlar

2. Avtomobilni tormozlanish vaqtidagi avtomobilning tezlanishini:

$$j_a = \frac{g}{\delta_{aia}} \cdot (\varphi + \psi + \frac{P_w}{G_a}), \text{ m/s}^2$$

3. Ma'lum tezlikda ketayotgan avtomobilning kinetik energiyasi:

$$E_k = \frac{m_a \cdot V_a^2}{2},$$

bu yerda, m_a – avtomobil massasi, kg;

V_a – avtomobil tezligi, m/s.

4. Tezlik bilan ketayotgan avtomobilning butunlay to'xtatish uchun tormozlash kuchi:

$$P_T = \frac{G_a \cdot V_a^2}{2 \cdot g \cdot S_T}, \text{ N}$$

5. Tormozlanish vaqti va yo'li:

$$t_T = \frac{K_{\varphi} \cdot V_a}{\varphi \cdot g}, \text{ s} \quad S_T = \frac{K_{\varphi} \cdot V_a^2}{2 \cdot \varphi \cdot g}, \text{ m}$$

bu yerda K_{φ} – tormozlanishning unumli koeffitsenti, φ – shina bilan yo'l sirti orasidagi tishlashish koeffitsenti, $\varphi = 0,8$ teng

Haydovchining reaksiyasi $t_1 = 0,6-1,0$ sekundga teng.

Tormoz boshqarmasining ishlash vaqti:

- gidravlik yuritma uchun $t_2 = 0,03-0,05$ s
- havoli yuritma bo'lsa $t_2 = 0,2-0,4$ s ga tengdir.

Sekinlanishning o'sish vaqti:

- gidravlik tormoz uchun $t_3 = 0,15-0,2$ s,
- havoli tormoz bo'lsa $t_3 = 1$ c atrofida bo'ladi.

To'la tormozlanish vaqti:

$$t_4 = \frac{V_a}{g \cdot \varphi}, \text{ s}$$

- gidravlik tormoz uchun $t_4 = 0,2-0,3$ s;
- havoli tormoz uchun $t_4 = 1,5-2,0$ s ga tengdir.

Sekinlanishning pasayish vaqti $t_5 = 0,2-1,8$ s.

6. Umumiy tormoz vaqti:

$$t_T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \text{ s}$$

7. Tormozlanish yo'li:

$$S_T = V_a \cdot (t_1 + t_2 + t_3), \text{ m.}$$

To'la tormozlanish vaqti t_4 ni professor D. P.Velikanov ifodasi bilan:

$$S_4 = V_a \cdot (t_1 + t_2 + t_3) + \frac{K_{\varphi} \cdot V_a^2}{2g \cdot \varphi}, \text{ s.}$$

bu yerda; K_{φ} – tormozlanishni samarali koeffitsenti.

- yuk avtomobili va avtobus uchun $K_{\varphi} = 1,2...1,4$.
- yengil avtomobil uchun $K_{\varphi} = 1,2$ ga teng.

Tormozlanish yo'li yengil avtomobil uchun $S = 7,2$ m; 2-5 tonnali yuk

avtomobil uchun $S_T=9,2$ m va 5 tonnadan yuqori bo'lgan yuk avtomobili va avtobus uchun $S_T=11,0$ m ga teng.

8. Avtomobilni tormozlashda reaksiya kuchlari:

$$Z_1 = (G_a \cdot b + P_T \cdot h_M) / L$$

$$Z_2 = (G_a \cdot a - P_T \cdot h_M) / L$$

bu yerda h_M – og'irlik markazi joylashgan nuqtaning balandligi, m.

P_T – tormozlash kuchi, N.

a, b – og'irlik markazlarning koordinatalari, m

L – avtomobilning bazasi, m

Avtomobilning og'irlik markazidan orqa g'ildirak o'qigacha bo'lgan masofa:

$$a = L \cdot \frac{G_2}{G_a}, \text{ m.}$$

Og'irlik markazidan oldingi g'ildiraklar o'qigacha bo'lgan masofa

$$b = L \cdot \frac{G_1}{G_a}, \text{ m.}$$

bu yerda G_1 va G_2 - old va orqa ko'prikkaga tushayotgan og'irlik kuchlari, N.

G_a - avtomobilning to'la og'irligi, N

9. Avtomobilni tormozlash kuchi:

$$P_T = P_{T1} + P_{T2}, \text{ N}$$

10. Avtomobil harakatlanmay tinch turganda o'qlardagi tormozlash kuchlari:

$$P_{T1} = \varphi \cdot G_1, \text{ N}$$

$$\text{va } P_{T2} = \varphi \cdot G_2, \text{ N}$$

11. Avtomobil harakatlanayotganda:

$$P_{T1} = \varphi \cdot Z_1, \text{ N}$$

$$\text{va } P_{T2} = \varphi \cdot Z_2, \text{ N}$$

bu yerda Z_1, Z_2 - avtomobilni tormozlashda reaksiya kuchlari, N

12. Avtomobil harakatlanmay tinch turgan holatda g'ildiraklardagi reaksiya kuchlari:

$$Z_2^1 = G_a \cdot b$$

$$\text{va } Z_1^1 = G_a \cdot a$$

13. G'ildirakdagi reaksiya kuchining o'zgarish koeffitsienti:

$$m_1 = Z_1 / Z_1^1 = 1 + \varphi \cdot h_M / b,$$

$$m_2 = Z_2 / Z_2^1 = -\varphi \cdot h_M / a$$

Bu koeffitsientlarning qiymatlari avtomobil tormozlanganda:

$m_1=1,5-2$ va $m_2=0,5-0,7$ oraliqlarda bo'lishi lozim.

8-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilni turg'unlik xususiyatini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobilning turg'unligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish va masalalar yechish.

Kerakli asboblari:

- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

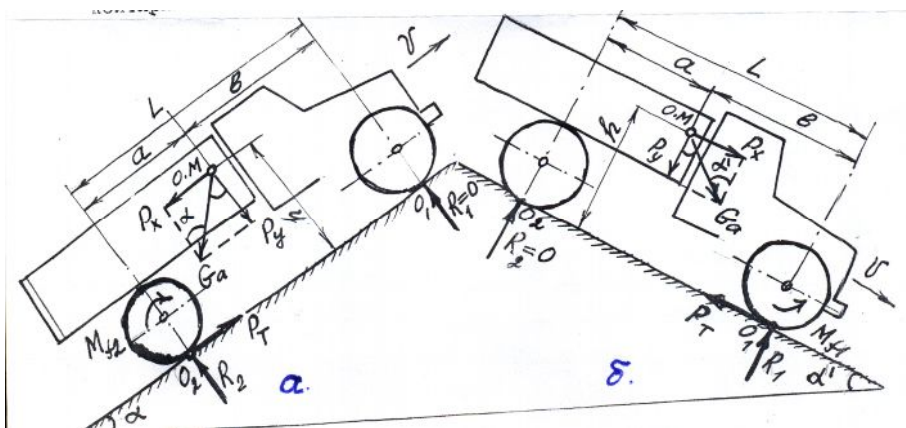
Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning old va orqa o'qi bo'yicha ag'darilishi:

Avtomobilning old va orqa o'qlari bo'yicha ag'darilish burchaklarini aniqlash.

1. Avtomobilning orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagini aniqlash. (8.1.a-rasm)



8.1- rasm, a-. Qiya yo'lda pastdan yuqoriga tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobil.

Turg'unlikning yo'qolishi natijasida ketingi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_2 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida orqaga ag'darilishi mumkin.

Avtomobil ag'darilmasligi uchun O_2 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$\sum M_{O_2} = 0$$

$$P_y \cdot b - P_x \cdot h = 0 \quad (1)$$

$$P_y = G_a \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

$$P_x = G_a \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \cos \alpha \cdot b - G_a \cdot \sin \alpha \cdot h = 0$$

bu ifodani soddalashtirsak quyidagi ifoda kelib chiqadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h};$$

bu yerda: b va h -og'irlik markazining koordinatalari.

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi,

engil avtomobillar uchun: $\alpha = 45^0$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha = 35 - 45^0$ ga teng bo'ladi.

8.1.b-rasmda qiya yo'lda yuqoridan pastga tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobil. Avtomobil yuqoridan pastga tezlanish bilan harakatlanganda avtomobil oldi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_1 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida oldinga ag'darilishi mumkin.

R_x va R_u kuchlarning momentlarining yig'indisini nolga tengligidan, ya'ni;

$$\sum M_{O_1} = 0$$

$$G_a \cdot \cos \alpha' \cdot (L - b) - G_a \cdot \sin \alpha' \cdot h = 0$$

bundan $\cos \alpha' \cdot (L - b) = \sin \alpha' \cdot h = 0$

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{L - b}{h} = \frac{a}{h};$$

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi, engil avtomobillar uchun: $\alpha' \geq 60^0$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha' = 60^0$ ga teng bo'ladi.

Ag'darilish burchaklarini aniqlash uchun oldingi tajriba ishidagi hisoblangan avtomobilning og'irlik markazini koordinatalari (a, b, h) ni olinadi.

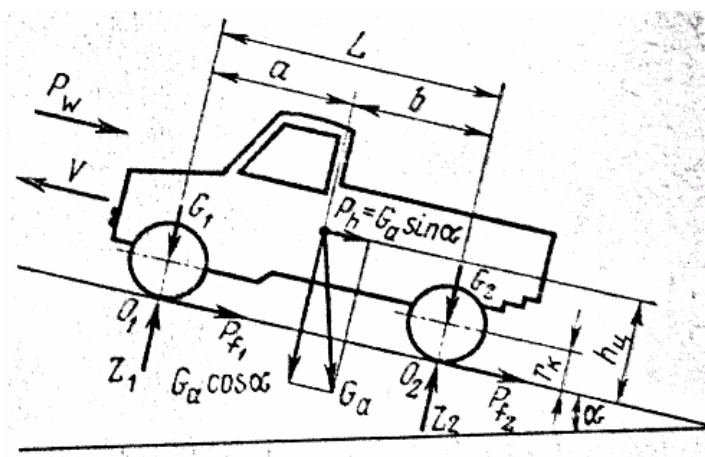
8.1-jadval

Avtomobilning rusumi	a	b	h	α	α'

2. YEtakchi g'ildiraklarning shataksiramasdan balandlikka chiqa olish burchagi:

Avtomobilning orqa o'qlari bo'yicha ag'darilish burchaklarini aniqlash.

1. Avtomobilning orqa o'qi bo'yicha ag'darilish burchagini aniqlash. (8.1.a va 8.2-rasmlar)



8.2-rasm. Qiya yo'lda pastdan yuqoriga tezlanish bilan harakatlanayotgan avtomobil.

Turg'unlikning yo'qolishi natijasida ketingi g'ildirakning yo'l sirti bilan ilashgan O_2 tayanch nuqta atrofida P_x kuch va ag'daruvchi moment ta'sirida orqaga ag'darilishi mumkin.

Avtomobil ag'darilmasligi uchun O_2 tayanch nuqtaga nisbatan kuchlarning momentlarini yig'indisi nolga teng bo'lishi lozim, ya'ni:

$$\sum M_{O_2} = 0$$

$$P_y \cdot b - P_x \cdot h = 0 \quad (1)$$

$$P_y = G_a \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

$$P_x = G_a \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \cos \alpha \cdot b - G_a \cdot \sin \alpha \cdot h = 0$$

bu ifodani soddalashtirsak quyidagi ifoda kelib chiqadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h};$$

bu yerda: b va h -og'irlik markazining koordinatalari.

Ag'darilish burchagining ruxsat etilgan chegaralangan ag'darilish burchagi, yengil avtomobillar uchun: $\alpha = 45^\circ$ ga;

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\alpha = 35 \dots 45^\circ$ ga teng bo'ladi.

Ag'darilish burchaklarini aniqlash uchun oldingi tajriba ishidagi hisoblangan avtomobilning og'irlik markazini koordinatalari (a , b , h) ni olinadi (8.2-jadval).

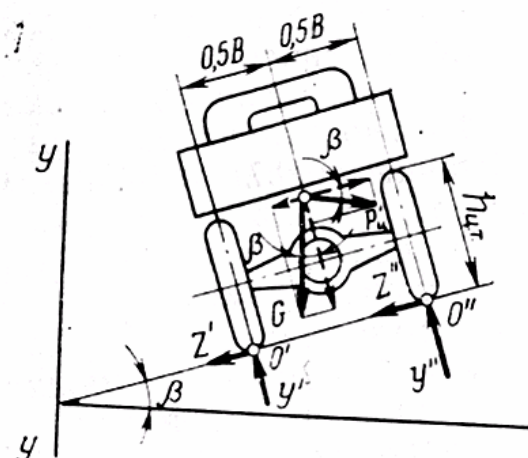
8.2-jadval

Avtomobilning rusumi	a	B	h	α

3. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi:

Ko'ndalang qiya tekislikda harakatlanayotgan avtomobil yoniga surilmasdan yoki ag'darilmasdan harakatlanishini ta'minlaydigan burchak β ni qiymati avtomobilni ko'ndalang turg'unligini ifodalaydi. (8.3-rasm).

Avtomobil O_1 tayanch nuqta atrofida $P_x = G_a \cdot \sin \beta$ kuch ta'sirida va ag'daruvchi moment ta'sirida ko'ndalangiga (yoniga) ag'darilishi mumkin.



8.3-rasm. Avtomobilning ko'ndalang turg'unligi.

Avtomobil yoniga sirpanmasdan harakatlanishi uchun R_x va R_u kuchlarning

momentlari O ga teng bo'lishi lozim, ya'ni;

$$P_x \cdot h - 0,5 \cdot P_y \cdot B = 0 \quad (1)$$

bunda, $P_x = G_a \cdot \sin \beta$; (2)

$$P_y = G_a \cdot \cos \beta$$
 ; (3)

(2) va (3) larni (1) ga qo'yamiz;

$$G_a \cdot \sin \beta \cdot h - 0,5 \cdot B \cdot G_a \cdot \cos \beta = 0$$

bundan qiyalik burchagini aniqlaymiz;

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{0,5 \cdot B}{h}$$
 ;

bu yerda: V -orqa g'ilidiraklar orasidagi masofa,

engil avtomobil uchun $\beta \geq 45^\circ$,

yuk avtomobil va avtobuslar uchun $\beta = 35^\circ$.

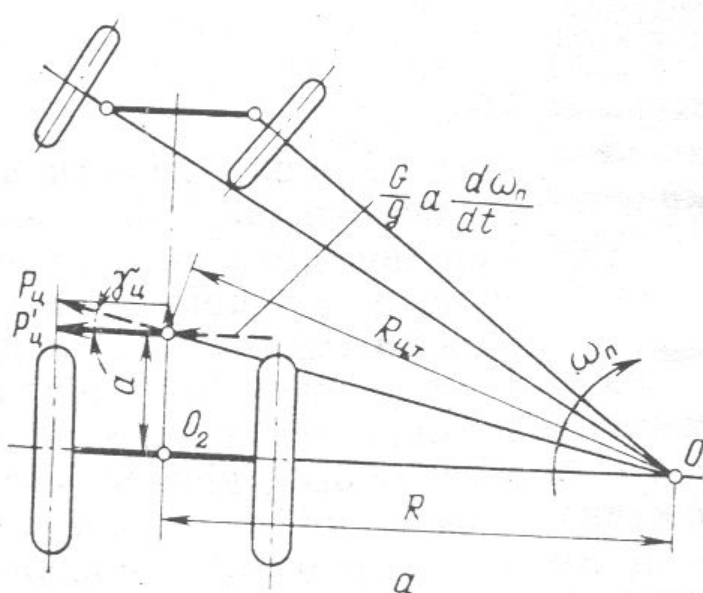
Xisoblangan natijalarni 8.3-jadvalga yozamiz.

8.3-jadval

Avtomobil rusumi	B	h	β

4. Avtomobilning burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligi:

Qiya tekislikda burilayotgan avtomobilning burilish markazi qiyalikning pastida va qiyalikning yuqorisida bo'lgan holatdagi burilishda ag'darilish bo'yicha kritik tezligini aniqlash (8.4-rasm).



8.4-rasm. Qiya tekislikda avtomobilning burilish markazining yuqorida va pastda joylanishi.

1. Avtomobilning qiya tekislikda burilayotgan paytda burilish markazi qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobilning egri chiziq bo'ylab burilishdagi ag'darilish bo'yicha kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B + 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h - B \cdot \operatorname{tg} \beta}} \quad , \quad (1)$$

2. Agar burilish markazi qiya tekislikning qiyalikning yuqorisida joylashgan bo'lsa, burilishdagi ag'darilish bo'yicha avtomobilning kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.\max} \leq \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B - 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h + B \cdot \operatorname{tg} \beta}} \quad , \quad (2)$$

Burilish radiusi R katta bo'lsa va $B \geq h$ bo'lsa hamda burilish markazi qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobilning burilishdagi turg'unligi shuncha mustaxkam bo'ladi.

3. Avtomobil tekislikda burilayotgan bo'lsa, burilish paytida avtomobilni ag'darilishini boshlanish oldidagi eng katta kritik tezligini quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{a.kp} = \sqrt{g \cdot R \cdot B / 2 \cdot h} \quad , \quad (3)$$

8.4-jadval

Avtomobil rusumi	R	B	H	$\operatorname{tg} \beta$	$V_{a.\max}$	$V_{a.kp}$

3. Avtomobilning sirpanish bo'yicha kiritik tezligi:

1. Avtomobilning tekis yo'lda yoniga sirpanmasdan ag'darilmasdan egri chiziq bo'yicha xarakatlanish uchun uning kiritik (chegaralangan) tezligi yo'lining qiya tik burchagi $\beta=0$ ga teng bo'lganda

$$V_{kr}=2,21 \cdot \sqrt{d \cdot R / h_m - R} \geq V_{a.\max} \quad \text{m/s} \quad (1)$$

bu yerda V - avtomobilning oldingi g'ildiraklari orasidagi masofa, m

R - avtomobil yo'lining burilish radiusi, m

h_m - avtomobilning og'irlik markazidan yo'l sirtigacha bo'lgan masofa, quyidagicha aniqlanadi:

2. Avtomobilning ko'ndalang yo'lda yuk avtomobillari uchun $h_m=0.75 \cdot B$ $h_m=0.75 \cdot B$ burilayotganda burilish markazi qiyalikning yuqorida joylashgan bo'lsa, avtomobil yoniga sipanmasdan va qiya tekislikda egri chiziq bo'ylab xarakatlanishi uchun uning kiritik tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{kr} = \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{b + 2 \cdot h_m \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h_m - b \cdot \operatorname{tg} \beta}} \geq V_{a.\max} \quad (2)$$

3. Avtomobil ko'ndalang yo'lda burilayotganda uning qiyalikning pastida joylashgan bo'lsa, avtomobil yonga sirpanishdan va ag'darilmasdan qiya tekislikda egri chiziq bo'ylab xarakatlanishi uchun uning kiritik tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_{kr} = \sqrt{g \cdot R \cdot \frac{B - 2 \cdot h_m \cdot \operatorname{tg} \beta}{2 \cdot h_m + B \cdot \operatorname{tg} \beta}} \geq V_{a.\max} \quad (3)$$

bu yerda $\beta = 8^{\circ} 12'$ - yo'lining qiyalik burchagi;

$V_{a.\max}$ - avtomobilning maksimal xarakat tezligi, m/s

$R=300-1000m$ - avtomobil yo'llarining loyihalashda qiya yo'llarning burilish radiuslari.

9-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilni boshqariluvchanlik xususiyatini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad:

-Avtomobilning boshqariluvchanligi to'g'risida tushuncha xosil qilish va masalalar yechish.

Kerakli asboblari:

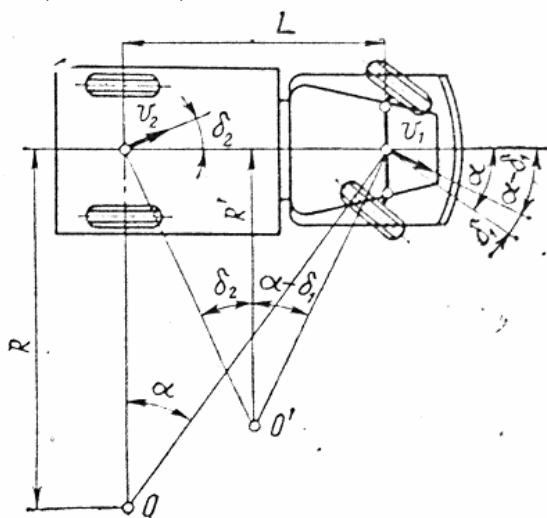
- CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. SHinaning yonaki surilishi va surilishi:

Burilish markazidan transport vositasining bo'ylama o'qigacha bo'lgan masofa transport vositasining g'ildiraklarining sirpanishi bo'lmagan xolatdagi burilish radiusi R bo'ladi (9.1-rasm).



9.1-rasm. SHinalarning yonaki sirpanishi bo'lmaganda avtomobilning burilishi.

Burilishda tekis harakatlanayotgan avtomobilga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuchning ko'ndalang ta'sir etuvchisi:

$$P_y = \frac{G_a V_a^2}{gR}, \text{ N.}$$

Burilishda tekis harakatlanayotgan avtomobilning oldingi va orqa ko'priklariga ta'sir etuvchi yo'lning ko'ndalang reaksiya kuchlari:

$$R_{y_2} = \frac{G_2 V_a^2}{gR} \cdot N$$

Sirpanish burchagi:

$$\delta_1 = \frac{P_y}{K_c} \quad ,$$

- yuk avtomobili va avtobuslari uchun $K_s=60-150$ kN/rad;
- engil avtomobil shinalari uchun $K_s=15-40$ kN/rad ga teng bo'ladi.

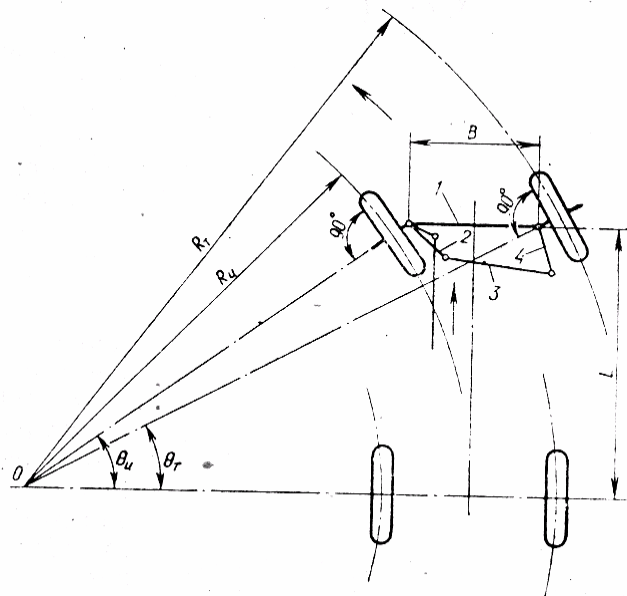
$$R = \frac{L}{\operatorname{tg} \theta_T}, \text{ m.}$$

Kritik tezlik: (prof. V.M.Pevzner formulasi):

$$V_{kp} = 3,6 \sqrt{\frac{gL}{\frac{G_2}{K_{c2}} - \frac{G_1}{K_{c1}}}}, \text{ m/s}$$

K_{s1}, K_{s2} -oldingi va orqa avtomobillarning sirpanish qarshiligi koeffitsientlari.

Elastik bo'lmagan g'ildiraklarni burilishi: (9.2-rasm.)



9.2-rasm. Avtomobilning elastik bo'lmagan g'ildiragini burilishi.

1-2-3-4-rul trapetsiyasi; R_i , R_T -boshqariluvchi ichki va tashqi g'ildiraklarning burilish radiuslari; θ_{μ} , θ_T – boshqariluvchi ichki va tashqi g'ildiraklarning burilish

burchaklari; O -avtomobilni burilish markazi; R -burilish radiusi; V -shkvorenlar orasidagi masofa; L -avtomobilni bazasi.

Old g'ildiraklarni burilish burchaklari:

$$\operatorname{ctg}\theta_T = \frac{R+b}{L}; \quad \operatorname{ctg}\theta_H = \frac{R-b}{L};$$

G'ildiraklarni toza dumalanish tenglamasi:

$$\operatorname{ctg}\theta_T - \operatorname{ctg}\theta_H = \frac{2b}{L}$$

10-Amaliy mashg'ulot

Avtomobilni o'tag'onlik va yurish ravonligi xususiyatini hisoblash.

Ishdan ko'zlangan maqsad: -Avtomobilning yurish ravonligi to'g'risida tushuncha xosil qilish va masalalar yechish.

Kerakli asboblari: - CHizg'ich, qalam, rezinka va kalkulyator

Mashg'ulotni bajarish tartibi:

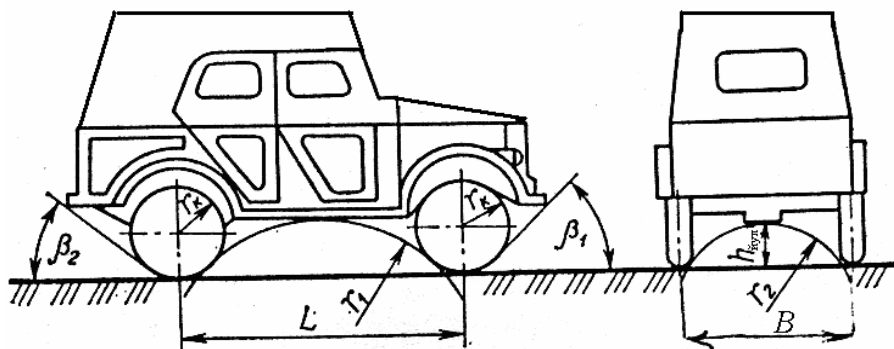
Kurs ishi (loyihasi) variant tartibi bo'yicha berilgan avtomobilni boshlang'ich ma'lumotlarini Qisqa avtomobil ma'lumotnomasi asosida yozib olamiz.

1. Avtomobilning o'tag'onligi:

Berilgan radiuslarning qiymatlarini grafik usulda quyidagicha aniqlanadi:

Avtomobilning bo'ylama tekislikdagi o'tag'onlik radiusi avtomobilni oldingi va ketingi g'ildiraklariga urinma tarzda o'tkazilgan aylananing radiusi bo'ladi.

Bu radiusni aniqlash uchun berilgan avtomobil bazasi (L) masofa bo'yicha g'ildiraklarning radiusi aniqlanib masshtabda g'ildiraklarni chiziladi va bu g'ildiraklarga urinma tarzda aylana chizilib uning radiusi r_1 bo'ladi (9.1-rasm).



9.1-rasm. Avtomobilning bo'ylama (r_1) va ko'ndalang (r_2) o'tag'onlik radiuslarini aniqlash shakli.

Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi o'tag'onlik radiusi avtomobilni orqa g'ildiraklariga va avtomobilni orqa ko'prigining eng pastki nuqtasiga urinma tarzda o'tkazilgan aylananing radiusi bo'ladi.

Avtomobil g'ildiragining o'rtacha radiusi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$r_F = 0,5 \cdot d + b \cdot (1 - \lambda_{uu}) , \text{ m}$$

bu yerda: d -shinaning diska kiradigan diametri, m;

b -shinaning eni, m;

Aniqlangan radius r_F bo'yicha g'ildirak aylanasi chiziladi.

9.1-rasm

Avtomobil rusumi	Berilgan						Xisoblanadi			r_1 ning chegaralangan qiymati
	L	V	b	d	λ_{sh}	$h_{yo'l}$	r_F	r_1	r_2	

Bo'ylama o'tag'onlik radiusining qiymatlari:

o'rtacha litrajga ega bo'lgan avtomobillar uchun: 3,5-5,5 metrgacha,

kichik litrajga ega bo'lgan avtomobillar uchun: 2,5-3,5 metrgacha,

kichik yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 2,5-3,5 metrgacha,

o'rtacha yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 3,0-5,5 metrgacha,

katta yuk ko'taruvchi yuk avtomobillar uchun: 5,0-6,0 metrgacha bo'ladi.

2. Eng katta tebranish yo'li (amplituda)

$$Z_{\max} = \frac{2m \cdot g}{C} ,$$

bu yerda, t -tebranish boshlangandan so'ng o'tgan vaqt, s;

S -prujinaning bikrligi.

tebranish tezligi:

$$v = Z_{\max} \cdot \omega \cdot \cos \omega , \text{ m/s};$$

tebranish tezlanishi:

$$j = -Z_{\max} \cdot t \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega , \text{ m/s}^2;$$

tezlanishni o'sish tezligi:

$$j' = -Z_{\max} \cdot t \cdot \omega^3 \cdot \cos \omega , \text{ m/s}^3;$$

tebranish davri:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{c}{m}}} , \text{ s};$$

tizimning bir minutda tebranish soni (chastotasi):

$$n = \frac{60}{T} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{c}{m}} ,$$

Prujina bikrligi S ni prujinaning statik siljishi (deformatsiya) orqali aniqlanadi, ya'ni

$f_{cm} = \frac{G}{C}$ bundan $C = \frac{G}{f_{cm}}$ va $m = \frac{G}{g}$ bo'lsa, tebranish soni:

$$n = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{f_{cm}}} \approx \frac{300}{\sqrt{f_{cm}}} , \text{ tebranish/min}$$

Prujinaning statik deformatsiyasi avtomobil turlari bo'yicha quyidagicha bo'ladi:

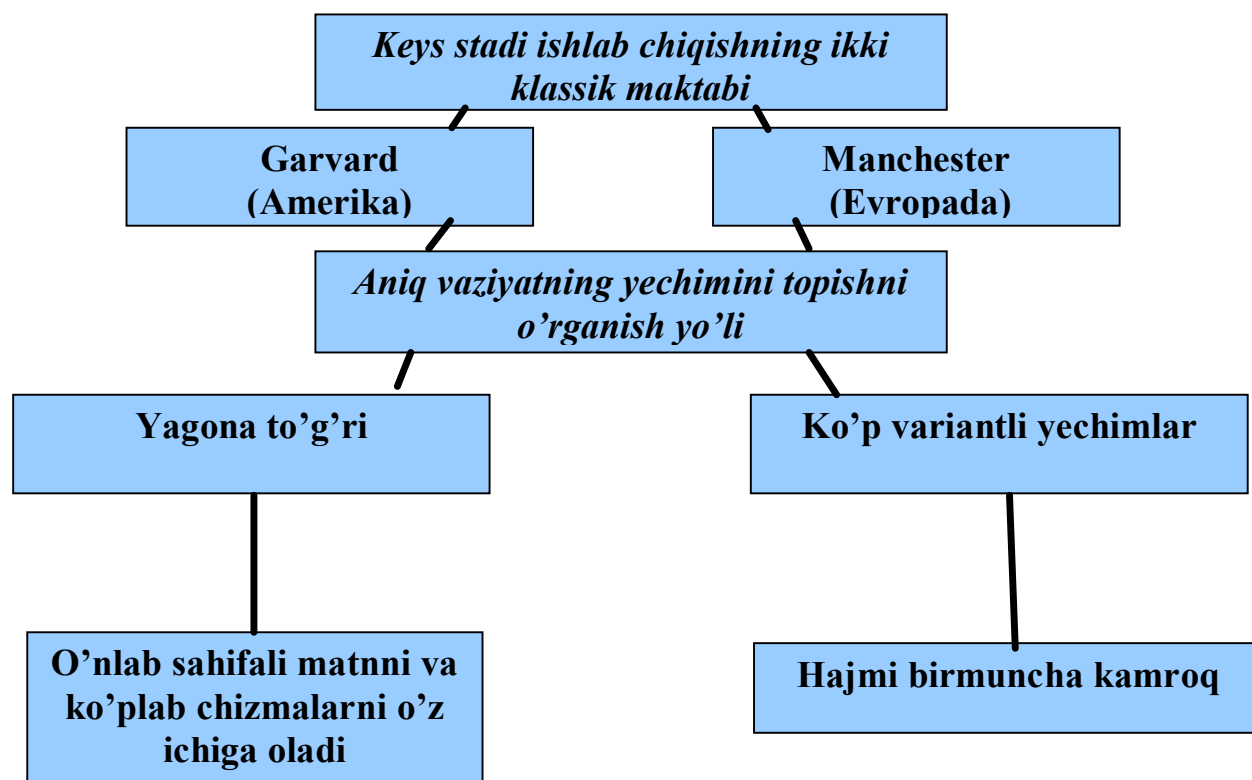
Engil avtomobillar uchun $f_{\text{cm}}=100-250$ mm;
Yuk avtomobillar uchun $f_{\text{cm}}=60-120$ mm;
Avtobuslar uchun $f_{\text{cm}}=100-200$ mm.

VI. KEYSLAR BANKI.

Keys-stadi inglizcha sase - aniq vaziyat, stadi – ta'lim co'zlarining birikuvidan hosil qilingan bo'lib, aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil etish va ijtimoiy ahamiyatga ega natijalarga erishishga asoslangan ta'lim metodidir. Mazkur metod muammoli ta'lim metodidan farqli ravishda real vaziyatlarni o'rganish asosida aniq qarorlar qabul qilishga asoslanadi. Agar u o'quv jarayonida ma'lum bir maqsadga erishish yo'li sifatida qo'llanilsa, metod xarakteriga ega bo'ladi, biror bir jarayonni tadqiq etishda bosqichma-bosqich, ma'lum bir algoritm asosida amalga oshirilsa, texnologik jihatni o'zida aks ettiradi.

Ushbu metod dastlab 1920 yilda Garvard biznes maktabi (*Harvard Business School*)da qo'llanilgan. Garvard biznes maktabining o'qituvchilari biznes yo'nalishidagi aspirantura bo'limi uchun to'g'ri keladigan darsliklarning mavjud emasligini tez anglaydilar. Ushbu masalani yechish uchun biznes maktabining o'qituvchilari tomonidan qo'yilgan dastlabki qadam yetakchi biznes amaliyotchilaridan intervyu olish hamda mana shu menedjerlarning faoliyati, unga ta'sir etuvchi omillar yuzasidan batafsil xisobot yozish bo'ldi. Ma'ruza tinglovchilarga u yoki bu tashkilot to'qnash kelgan konkret vaziyat, ushbu vaziyatni tahlil etish va mustaqil ravishda yoki jamoa bo'lib munozara tashkil etish asosida uning yechimi topish tarzida taqdim etilar edi. Keyinchalik keys metodi biznes yo'nalishidagi ta'lim muassasalarida keng targ'ib etilgan. Hozirgi kunda esa, kasbiy kompetentlikni rivojlantirish nuqtai nazaridan mazkur metod tarafdorlari ko'payib bormoqda. XX asrning 50 yillaridan boshlab biznes-keyslar G'arbiy Yevropa mamlakatlarida ommalashdi. Yevropaning yetakchi biznes maktablari [INSEAD](#), [LBS](#), [HEC](#), [LSE](#), [ESADE](#) va boshqalar keys-stadi metodi asosida dars beribgina qolmay, keyslarni yaratishda ham faol ishtirok eta boshlaydilar.

Keys-stadi maktablari



KEYSLAR TIPOLOGIYASI

Tipologik belgilari	Keys turi
Asosiy manbalari	1. Bevosita ob’ektda olib boriladigan 2. Ta’lim jarayondagi 3. Ilmiy-tadqiqotchilik
Syujet mavjudligi	1. Syujetli 2. Syujetsiz
Vaziyat bayonining vaqtdagi izchilligi	1. O’tmish va bugungi kunni bog’lash asosidagi keys 2. Avval bo’lib o’tgan voqelikka asoslangan keys 3. Istiqbolga yo’naltirilgan keys
Keys ob’ekti	1. Alohida ob’ektga yo’naltirilgan 2. Tashkiliy-institutsional 3. Ko’p ob’ektli
Materialni taqdim etish usuli	1. Hikoya 2. Esse 3. Tahliliy ma’lumot 4. Jurnalistik taftish 5. Hisobot 6. Ocherk 7. Faktlar majmui 8. Statistik materiallar majmui 9. Hujjatlar va ishlab chiqarish namunalari majmui
Hajmi	1. Qisqa 2. O’rtacha hajmdagi 3. Katta
Tuzilmaviy o’ziga xos xususiyatlari	1. Aniq strukturaga ega bo’lgan 2. Aniq strukturaga ega bo’lmagan
O’quv topshirig’ini taqdim etish usuli	1. Savolli 2. Topshiriq tarzidagi
Didaktik maqsadlari	1. Muammo, yechim yoki kontseptsiyani izohlash 2. Biror mavzuga bag’ishlangan trening mashg’uloti / fan bo’yicha ko’nikma va malakalarni hosil qilishga mo’ljallangan 3. Tahlil va baholashga o’rgatuvchi 4. Muammoni ajratish va yechish, boshqaruvga doir qarorlar qabul qilishga o’rgatuvchi

1. Mavjud vaziyat

Xayotimizga avtomobillar shunchalik kirib kelganki ularsiz xayotni tasavvur qilish qiyin. Xususan hozirgi kunda xom ashyo va tayyor maxsulotlarni tashish, ochiq usulda ko'mir va ruda qazib chiqarish, sanoat usulida uy-joy binolari va sanoat korxonalari qurish, qishloq xo'jaligiga zarur yuklar, o'g'it va turli maxsulotlar tashish, keng iste'mol mollarini bevosita iste'molchilarga o'z vaqtida yetkazib berish va boshqa maqsadlarda avtomobillardan foydalaniladi. Yuk avtomobillaridan tashqari yo'lovchi avtomobillarining ham mamlakatimiz aholisining kundalik turmushidagi ahamiyati katta.

Birinchi avtomobil qaerda va qachon yaratilgan, avtomobillardan avval qanday harakat vositasi bo'lgan? Harakat manbai bo'lgan dvigatellar qachon yaratilgan? Dvigatellarning qanday turlari bor? Hozirgi davrda qanday avtomobillar yaratilmoqda va xokazo savollarga javob topish uchun avtomobil tarixiga nazar tashlaymiz.

«Avtomobil» so'zi grekcha «autos»-o'zi va lotincha «mobilis»-harakatlanuvchi so'zlar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib «O'zi- harakatlanuvchi» degan ma'noni bildiradi. Avtomobil—quruqlikda harakatlanuvchi transport vositasi bo'lib, mustaqil energiya manbaiga ega bo'lgan dvigatel bilan jihozlangan hamda katta qulaylikka va xafsizlikka ega bo'lgan holda relssiz yo'llarda yuk va odamlarni tashish uchun mo'ljallangan mashinadir. Avtomobilni bunday ta'riflash uni boshqa transport vositalaridan ajratib turadi.

Muammoli keys. Savol: Avtomobilni hozirgi kunda inson xayotida tutgan o'rni va ahamiyati qanday? Qanday qilib avtomobillarni istiqbollariga erishildi.

2. Mavjud vaziyat

Germaniyadagi Reyn daryosi qirg'og'ida joylashgan Mangeym shahri dunyodagi birinchi avtomobilining vatani deb yuritiladi: 1885 yilning bahorida Karl Bents ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan uch oyoqli o'zi yurar aravani yaratdi.

Bentsning dvigatellariga talab katta bo'lib u o'z dvigatellarini avtomobillarga o'rnatishni orzu qilar edi. Bents bu orzusini amalga oshirish uchun o'ziga hamfikir va xomiy topa olmadi. Bu kompaniyada orzusi ushalishiga ko'zi yetmagan Bents, o'z aksiyalarini sotishga va kompaniyani tark etishga majbur bo'ladi.

Muammoli keys. Savol: Karl Bents vaziyatdan chiqish uchun qanday yo'l tutgan? Keyingi vaqtlarda uning samarasi bo'lganmi.

3. Mavjud vaziyat.

Xozirga paytda bozor iqtisodiyotiga birinchi turtki beradigan masalalardan biri respublikamizda avtomobil sanoatini barpo etib, bu soxani muntazam rivojlantirishdir.

Muammoli keys. Savol: Rossiya imperiyasi davrida nima sababdan ruspublikamizda avtomobil ishlab chiqarish korxonalari kurilmagan?

4. Mavjud vaziyat.

1993 yili prezidentimiz Islom Karimov Janubiy Koreyaga rasmiy tashrib buyurganda xam bu masalaga alohida e'tibor berdi, natijada respublikamizda Koreya davlati bilan hamkorlikda «Asaka-DEU» avtomobil firmasi bunyod etila boshlandi. Respublikamizda Janubiy Koreyaning DEU korporatsiyasi bilan xamkorlikda kichik va o'rtacha yengil avtomobillar xamda kichik mikroavtobuslarni yig'uv-qurish va ularni ishga tushirish to'g'risidada shartnoma tuzildi.

Muammoli keys. Savol: Respublikamizda avtomobil ishlab chiqarishga nima majbur etgan?

5. Mavjud vaziyat.

Dvigatelъ yonuvchi ish aralashmaning yonishidan xosil bo'lgan kimyoviy issiqlik energiyani mexanik energiyaga aylantirib beradi va avtomobilni harakatlanishi uchun energiya sarflaydigan mashina.

Topshiriqli keys. Savol: Ichki yonuv dvigateli tuzilishi bo'yicha qanday turlari bor?

VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI.

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1.	Avtomobilning yaratilish tarixi
2.	Gibrit yuritmalı avtomobillarning yaratilish tarixi
3.	O'zbekistonda avtomobilsozlik sanoatini tarixi
4.	O'zbekistonda avtomobilsozlik sanoatini istiqboli
5.	Samarqand avtomobil zavodini tarixi va istiqboli
6.	GM Power train O'zbekiston avtomobil zavodining tarixi va istiqboli
7.	GM O'zbekiston avtomobil zavodining tarixi va istiqboli
8.	MAN Avto O'zbekiston avtomobil zavodining tarixi va istiqboli
9.	Avtomobil konstruksiyasining rivojlanish tendentsiyasi
10.	Eskirgan avtomobillarni utilizatsiya qilish muammolari
11.	Avtomobillarning turlari
12.	Turli komponentli avtomobillarni avzallik va kachiliklari
13.	Jaxonning yetakchi avtomobil ishlab chiqaruvchilari
14.	Avtomobil dvigatelinıng evolyutsiyasi
15.	Dvigatelni yonilg'i purkash tizimi
16.	Common Rail ta'minlash tizimi
17.	Avtomobilning ekologik xususiyati
18.	Avtomobil dvigatellari ishlatilgan gazlaridagi zararlı moddalar
19.	Katalitik neytralizatorlar

20.	Avtomobil shovqin va vibratsiya manbai
21.	Avtomobilning konstruktiv xavsizligi
22.	Engil avtomobillar kuzovlari
23.	SHinalar bosimini markazlashtirilgan rostlash tizimi
24.	Antiblokirovkalash tizimi
25.	Yuklarni guruxlarga ajratish va ixtisoslashtirilgan transport vositalarini tasniflash
26.	Avtomobillarni ulash qurilmalari
27.	Avtomobil samosvallarini komponovkasini taxlili
28.	Avtomobil samosvallarini ko'tarish mexanizmining taxlili
29.	Metal prokat tashuvchi avtopoezdlar
30.	Quvur tashuvchi avtopoezdlar
31.	Og'ir vaznli yuklarni tashuvchi avtopoezdlar
32.	Qurilish konstruktsiyalarini tashuvchi avtopoezdlar
33.	O'rmon metallarini tashuvchi avtopoezdlar
34.	Neft maxsulotlarini tashuvchi tsisternalar
35.	Sochiluvchan yuklarni tashuvchi tsisternalar
36.	Oziq-ovqat maxsulotlarini tashuvchi tsisternalar
37.	Yuk ko'taruvchi bortli o'zi yuklagichlar
38.	Olinuvchi kuzovli bortli o'zi yuklagichlar
39.	Konteyner tashuvchilar
40.	Izotermik furgonlar

41.	Refrijatorli furgonlar
42.	Tortish-tezlik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillar
43.	Tortish-tezlik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi ekspluatatsion omillar
44.	Yonilg'i tejamkorligiga xususiyatlariga ta'sir qiluvchi omillar
45.	Tormozlanish xususiyatiga ta'sir qiluvchi omillar
46.	Boshqariluvchanlik xususiyatiga ta'sir qiluvchi omillar
47.	Turg'unlik xususiyatiga ta'sir qiluvchi omillar
48.	O'tag'onlik xususiyatiga ta'sir qiluvchi omillar
49.	O'zbekistonda avtomobilsozlik sanoatini rivojlanishi
50.	Avtomobil transporti va atrof-muhit muhofazasi
51.	Rotor-porshenli dvigatellarning tuzilishi, ishlashi
52.	Gaz turbinali dvigatelning tuzilishi va ishlashi
53.	Ikki taktil karbyuratorli dvigatelning tuzilishi, ishlashi
54.	Ikki taktil dizelning tuzilishi, ishlashi.
55.	Dvigatelni havo bilan sovitish tizimini tuzilishi, istiqbollari
56.	Dvigatel karterini shamollatishini tuzilishi, ishlashi
57.	Injektorli ta'minlash tizimini tuzilishi, ishlashi
58.	Alternativ yonilg'ilar, ularning istiqbollari
59.	Ko'p rejimli rostlagichni tuzilishi, ishlashi. gidromuftani tuzilishi, ishlashi
60.	KShM ning tuzilishi va joylanishi.
61.	Transmissiyaning vazifasi, tuzilishi va turlari

62.	Tormoz kameralarning vazifasi, tuzilishi va nosozliklari.
63.	KShM qismlarining vazifalari, tuzilishi, materiali va joylanishi.
64.	Ishchi tormoz tizimining vazifasi, tuzilishi va ishlashi
65.	Rul boshqarmasining vazifasi, tuzilishi va joylanishi
66.	Transport vositasining asosiy texnik ko'rsatkichlari
67.	Shina va g'ildiraklar
68.	Kuzov va kabinalar
69.	Krivoship shatunli mexanizm (KShM) ning vazifasi turlari va qo'llanishi.
70.	Orqa ko'rik va differentsial
71.	IYoD ning asosiy texnik ko'rsatkichlari
72.	Ta'minlash tizimining tuzilishi vazifasi va ishlashi
73.	IYoD ning atrof-muhitga ta'siri.
74.	Maxovikning vazifasi, tuzilishi, ishlashi, materiali va joylanishi
75.	Yordamchi tormoz tizimining vazifasi, tuzilishi va nuqsonlari
76.	KShM tuzilishidagi konstruktsiya xususiyatlari

VII. GLOSSARI.

№	O'zbek tilida	Rus tilida	Ingliz tilida	Mazmuni
1	Amortizator	Амортизатор	Shock-absorber	Avtomobil tekis bo'lmagan yo'lda yurganda g'ildirakning yo'ldan sapchishini yuqotib, avtomobil ramasi va kuzovning tebranishiga to'sqinlik qiladi
2	Avtobus	Автобус	Bus	SHahar atrofida, shahar ichida, shaharlararo, ma'lum joylarga qatnaydigan va umumiy ishlarda foydalaniladigan bo'ladi.
3	Avtomobil	АВТОМОБИЛЬ	Automobile	Quruqlikda harakatlanuvchi transport vositasi bo'lib, mustaqil energiya manbaiga ega bo'l mustaqilgan dvigatel bilan jihozlangan va xavfsizlikka ega bo'lgan g'ildirakli mashinadir.
4	Avtomobil shassisi	Шасси автомобиля	Automobile chassis's	Dvigatelning tirsakli validagi burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatish avtomobilni harakatlantirish va boshqarishga mo'ljallangan mexanizmlardan tuzilgan.
5	Avtomobilni boshqarish mexanizmlari	Автомобильные управления механизмы	Automobile drives mechanisms	Hydovchi avtomobilni belgilangan yo'nalishda harakatlantirish uchun zarur bo'lgan rul boshqarmasi va tormoz boshqarmalardan tuzilgan.
6	Bosh	Основное	Main	O'rtacha yuklanish

	dozalovchi qurilma	измерительное устройство	metering device	diapozonida tejamkor tarkibli yonuvchi aralashmani tayyorlaydi.
7	Dag'al Tozalagich	сырой чистый	Crude clean	Tozalagich g'ilof ip gazlamadan to'qilgan o'nga to'r qovirg'a o'ralgan tozalagich o'rnatilgan
8	Differensial	Дифференциал	Differential	Avtomobil harakatlanib burilganda va yo'lining notekis joylaridan yurganda yetakchi g'ildiraklarning har-xil burchakli tezlikda aylanishganda imkon beradi.
9	Ekologik muammo	проблема экологии	Ecology problem	Y'l muammosi va ekspluatatsiya muammosini o'z ichiga oladi
10	Ekonomayzer	Экономайзер	Economizer	To'la quvvat olish uchun boyitilgan aralashma tayyorlashga xizmat qiladi.
11	Elastik element	Эластичный элемент	Elastic element	Yo'l notekisligi zarbalarini yumshatadi
12	G'ildirak	Колесо	Wheel	Avtomobilning shinasi va o'qi o'rtasidagi bog'lovchi zveno hisoblanib, u shinani o'rnatish uchun kerak
13	Ishga tushirish qurilmasi	пусковое устройство	Starting device	Sovuq dvigatelni ishonchli o't oldirish rejimiga mos yonilg'i aralashmasi tayyorlaydi.
14	Jalyuzi	Жалюзи	Blind	Sovuq ob-havo sharoitida radiatoridan o'tayotgan havo oqimi miqdorini kamaytiradi. Dvigatel haroratining ortiqcha tushib ketmasligini ta'minlaydi.
15	Kamera	Камера	Tube	Tutashtirilgan rezinali

				quvur-halqa. Unda havo damlash uchun vintel bo'ladi.
16	Kardan sharniri	Карданный шарнир	The cardan joint	O'qlari orasidagi burchak o'zgaruvchan bo'lgan vallarni sharnirli biriktirib, harakat uzatishga hizmat qiladi.
17	Klapan prujinalari	Клапанные пружины	The valve springs	Klapanni o'rindiqa zich o'tirishini ta'minlaydi va uni yopiq holatda ushlab turish uchun hizmat qiladi.
18	Koromislo	Коромысло	The rocker arm	Ikki yelkali richag bo'lib, turtkich harakat yo'nalishini klapaning ochilish yo'nalishiga o'zgartirish uchun xizmat qiladi.
19	Krivoship shatunli mexanizm	Кривошип шатун механизмов	Krivaship shatun mechanism	sindrlarda ishchi aralashmaning yonishidan hosil bo'lgan gaz bosimini porshen orqali qabul qilib, porshenning- ilgarilanma-kaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.
20	Maxovik	Маховик	The flywheel	Inersion disk, tirsakli val ortiga biriktiriladi
21	Maxsus avtomobillar	Спец автомобили	Special automobiles	Ma'lum ishlarni bajarishga imkon beradigan mexanizm-qurilma va uskunalar bilan jihozlangan.
22	Mayin tozalagich	Мягкая очистка	Soft cleaning	Aozalagich markazida to'r qovirg'ali po'latdan tayyorlangan to'rsimon tozalagich sterjenga o'rnatilgan.
23	Mushtchalar	Кулачок	Cams	Mushtchalar klapani harakatlantiradi va ularning soni klapanlar

				soniga mos va holati dvigatelning ishlash tartibi bilan belgilanadi
24	Oldingi ko`prik	передний мост	Front bridge	Atomobilning rol boshqarmasi qismlarini osmalar va yetaklovchi g`ildiraklarni o`rnatish uchun xizmat qiladi.
25	Orqa ko`prik	Задний мост	Back bridge	Asosiy uzatma differentsial yarim o`qlar osmalar va yetakchi g`ildiraklarning o`rnatish uchun xizmat qiladi.
26	Pnevmatik osmalar	Пневматические подвески	Pneumatic suspensions	Elastik element vazifasini ballonga siqilgan havo bajaradi. Bunday osmalarda elastiklikni siqilgan havo ta`minlaydi.
27	Porshen	Поршень	Piston	Ichki aralashmaning silindr ichida yonishi natijasida hosil bo`lgan gaz bosimini qabo`l qilib uni o`z barmog`i hamda shatun orqali tirsakli valga uzatish uchun xizmat qiladi.
28	Poyga avtomobillari	Гонимые автомобили	Motor rally automobiles	Sport avtomobillari bo`lib, avtomobil sport poygasida qatnashish uchun mo`ljallangan.
29	Rezinali tayanch	Резиновая база	Rubber stop	Osma harakatini chegaralaydi.
30	Rul boshqarmasi	Рулевой управления	Rule steer	Atomobilning harakat yo`nalishini o`zgartirish uchun xizmat qiladi.
31	Salt ishlash tizimi	Холостой режим системы	Idle mode system	Tirsakli valning minimal aylanish chastotasida turg`un ishlashi uchun aralashma tayyorlaydi.
32	Shinalar	Шина	Tyres	G`ildirakning yo`l notekisliklaridan qabul qilgan turtqilarni yumshatib va so`ndirib,

				avtomobilning yurishidagi ravonligini yaxshilaydi
33	Shtanga	Штанга	The rod	Turtkichdan koromisloga kuch uzatish uchun xizmat qiladi
34	Silindrlar bloki	Блок цилиндр	Cylinder block	Dvigatelning korpus qismi bo'lib unda silindrlar joylashgan
35	So'ndiruvchi element	поглощающий элемент	Absorbing element	Kuzov tebranishini so'ndiradi
36	Sovitish tizimi	Система охлаждения	Freeze system's	Aigatelning qizigan qismlardan ajralgan issiqlikni tashqi muhitga tarqatadi va uni eng qulay issiqlik maromda ishlashni ta'minlaydi.
37	Stabilizator	стабилизатор	Stabilizer	Kuzovni yonga og'ishini kamaytiradi
38	Suyuqlik nasosi	Помпа	Water pump	Tizimdagi suyuqlikni tinimsiz aylantiradi. Sovutish tizimidan markazdan qochma nasoslar keng qo'llaniladi.
39	Termostat	Термостат	Termos	Dvigatelni qizdirishni tezlatib, sovitish tizimida qulay haroratni avtomatik ravishda saqlab turish uchun xizmat qiladi.
40	Tezlatish nasosi	Ускорение насоса	Acceleration pump	Avtomobilning keskin dinamik harakatini ta'minlash uchun aralashmani tezkor boyitib berishga xizmat qiladi.
41	Turtkich	толкатель	The tappet	Taqsimlash vali mushtchasidan klapan sterjeniga yoki shtanga (koromislo)ga o'q bo'ylab kuch uzatish uchun xizmat qiladi.

42	Ventilator	Вентилятор	Fan	Radiatoridan o'tayotgan havo miqdorini va tezligini oshirish uchun xizmat qiladi.
43	Yarim o'qlar	Половос	Half axles	Burovchi momentni diffensialdan yetakchi g'ildiraklarga uzatish uchun xizmat qiladi.
44	Yengil avtomobil	Лёгковой автомобиль	Light automobile	O'rnatilgan dvigatellarni ishchi hajmiga qarab: 1, 2 l.gacha o'rta kichik; 1,2...1,8 l kichik; 1,8...3,5 l o'rta va 3,5 litrdan ortiq katta litrajli bo'ladi.
45	Yo'lovchi avtomobillar	Пассажирные автомобили	Passenger Automobiles	Yo'lovchilarni tashishga mo'ljallangan.
46	Yonilg'i so'rish va haydash nasosi	Горючий сосать и привод насоса	Inflammable suck and drive pump's	Yonilg'ini bakdan dag'al tozalagich orqali so'rib, keyin uni mayin tozalagichlar orqali yuqori bosim nasosiga haydaydi

VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. A.Muxitdinov va boshqalar. Avtomobillar. Konstruktsiyasi asoslari. "Istiqolol nuri" nashriyoti. T.:2015yu 332 bet.
2. A.Muxitdinov, B.Sattivaldiev, SH.Xakimov "Transport vositalarining tuzilishi" (DSIGN OF VEHICLES) "Ta'lim nashriyoti" TOSHKENT-2014 y 158 b.
3. A.Muxitdinov va boshqalar. Avtomobilning ekspluatatsaviy xususiyatlari nazariyasi. O'quv uslubiy qo'llanma. TAYI. T.: 2013. 142 bet

Qo'shimcha adabiyotlar

4. Fayzullaev E.Z., va boshqalar "Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi" 1-qism Toshkent "Yangi asr avlodi" 2006-375 b.
5. Иванов. А.М. и др. Основы конструкции автомобиля, М.ООО. "Книжное издательство" "Зарулем", 2005-336 с.
6. Mamatov.X Avtomobillar (Avtomobillar konstruktsiyasi asoslari). 1-qism. Toshkent, «O'qituvchi», 1995-y.
7. Mamatov.X Avtomobillar (Avtomobillar konstruktsiyasi asoslari). 2-qism. Toshkent, «O'qituvchi», 1998-y.
8. M.O.Qodirxonov. B.Rasulov. avtomobillar nazariyasi fanidan masalalar to'plami. Toshkent. O'qituvchi. 1992 y
9. Mamatov.X, Turdiev.Yu, Qodirxonov.M Avtomobillar konstruktsiyasi va nazariyasi asoslari. Toshkent. « O'qituvchi» 1982 y.
- 10.S.M Qodirov. M.O.Qodirxonov. Dvigatel va avtomobillar nazariyasi. Toshkent. O'qituvchi. 1982 y.
- 11.Qodirov. S.M Tiko avtomobilining tuzilishi, nosozliklarini aniqlash va ta'mirlash. Toshkent, «O'qituvchi», 2001-y.
12. Engineering Principles of Agricultural Machines Ajit K. Srivastava Michigan State University Carroll E. Goering University of Illinois Roger P. Rohrbach North Carolina State University Dennis R. Buckmaster The Pennsylvania State University Copyright 2006 by the American Society of Agricultural and Biological Engineers All rights reserved.
13. Вахламов.В.К. "Теника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства М: Издательский центр "Академия" 2004-528 с.
- 14.Qodirxonov.M.O Avtomobillarning ish jarayonlari va hisobi Toshkent. «O'qituvchi» 2003 y.
16. Farberman.B.A, Musina.R.G, Jumaboeva.F.A Oliy o'quv yurtlarida o'qitishning zamonaviy usullari. Toshkent. 2002 y.
17. Internet ma'lumotlari olinishi mumkin bo'lgan saytlar:
http://ru.wikipedia.org/wiki/Avtotransportnoe_predpriyatie
<http://www.mobilautotrans.ru>
<http://uzavtosanoat.uz/>
<http://avtoolam.uz/>
<http://www.ziyonet.uz//>
<http://www.auto-sib.com/aroundauto/detail/3415.html>