

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS

TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO'LLAR INSTITUTI

«AVTOMOBILSOZLIK» FAKULTETI

«AVTOMOBILLAR» KAFEDRASI

**5521100-“ Yer usti transport tizimlari”
bakalavr ta'lim yo'nalishi**

**Davlat imtihon hay'ati
raisi Erbekov Sh.I.**

«____» _____ 2011 y.

**Kafedra mudiri
prof. Muhitdinov A.A.**

«____» _____ 2011 y.

**BITIRUV MALAKAVIY ISHINING
I Z O H N O M A S I**

Mavzu: 1,3.....1,8l hajmli 4x4 tipdagi Shevrolet yengil avtomobilining kardan uzatmasini loyihalab, uning tortish tezlik hususiyatini tahlil qilish.

BMI ning rahbari:

prof.Muhitdinov A.A.

Hayot faoliyati
havfsizligi
bo'yicha maslaxatchi:

kat.o'q.Ro'zmatov T.T.

Nazoratchi:

kat.o'q.Hakimov Sh.

Nazoratchi:

ass. Zokirov N.

Taqrizchi:

Bajardi:

228-07 guruh talabasi
Jumaniyazov A.A.

Mundarija

I. Kirish.....	5
II. Shevrolet Niva avtomobilining tortish-tezlik hususiyatini hisoblash	
2.1 Shevrolet Niva avtomobilining texnik harakteristikasi va geometrik o'lchamlari sxemasi.....	9
2.2 Avtomobilning to'la massasini aniqlash.....	12
2.3 Avtomobil to'la massasini o'qlarga taqsimlanishi.....	12
2.4 G'ildirakning radiusini aniqlash.....	12
2.5 Dvigatelning tashqi - tezlik harakteristikasi grafigini qurish.....	15
2.6 Kuch uzatmasining uzatish sonini aniqlash.....	16
2.6.5 Avtomobilning tezligini hisoblash.....	19
2.6.6 Tortish kuchini hisoblash.....	19
2.6.7 Avtomobilning tortish harakteristikasi.....	21
2.6.8 Avtomobilning tortish balansi.....	22
2.7.Avtomobilning quvvat balansi.....	23
2.7.1 Avtomobilning yetakchi gildiragiga olib kelingan quvvatni hisoblash.....	23
2.7.2 Avtomobilning yo'l qarshiligini yengish uchun sarflagan quvvatini.....	23
2.7.3 Avtomobilning havo qarshiligini yengish uchun sarflagan quvvatini hisoblash	24
2.7.4. Avtomobilning quvvat balansi grafigini kurish.....	24
2.8.Avtomobilning dinamik pasporti.....	25
2.8.1.Avtomobilning dinamik harakteristikasi.....	25
2.8.2.Vaznlar nomogrammasi.....	26
2.8.3.Yetakchi g'ildiraklarning shataksirashini nazorat qilish grafigi.....	26
III. Yonili tejamkorligi.	
3.1. Yonilg'i tejamkorlikni baholovchi ko'rsatkichlar.....	30
3.2. Yonilg'i tejamkorlik harakteristikasini qurish.....	31
Xulosa.....	32
V. Kardan uzatmasini loyihalash.....	33
5.1 Zarurati va vazifasi.....	33
5.2 Kardan uzatmaga qo'yiladigan talablar	35
5.3 Kardan uzatmaning tasnifi.....	36
5.4 Kardan uzatmasiga qo'yiladigan talablarning konstruksiyada qondirilishi.....	39
5.5 Burchak tezliklari teng bo'lmagan kardan sharnirlari kinematikasi.....	43
5.6 Kardan uzatmaning kinematik va konstruktiv sxemalari.....	47
5.7 Kardan uzatmasining konstruksiyasi , tuzilishi va ishlashi.....	49
5.8 Konstruksiyani tahlil qilish va baholash.....	51
5.9 Burchak tezliklari teng bo'lgan universal kardan sharniri.....	52
6.1 Yarim kardan sharnirlari.....	53
6.2 Kardan valining hisobi.....	54
Xulosalar.....	63
VI. Xayot faoliyati xavfsizligi.....	63
6.1 Mehnatni muhofaza qilish yo'nalishining maqsadi, vazifalari va uning	65
6.2 Mehnat muhofazasi bo'yicha rejalashtirishda quyidagi tadbirlar talablari.....	69
6.3 Yonilg'i havfsizligi, ATK, AS, ATZ va servis.....	70
VII. Umumiy hulosa.....	79
VIII. Foydalanilgan adabiyotlar	

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

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO'LLAR INSTITUTI

«AVTOMOBILSOZLIK» FAKULTETI

«AVTOMOBILLAR» KAFEDRASI

552100 “Yer usti transport tizimlari” ta’lim yo’nalishi

«Tasdiqlayman »
kafedra mudiri
A.Muhitdinov

**Bitiruv malakaviy ishiga
T o p s h i r i q**

Talaba: Jumaniyazov A. guruhi 228-07

1.Bitiruv ishining mavzusi: 1,3.....1,8 hajmli 4x4 tipidagi Shevrolet yengil avtomobilining kardan uzatmasini loyihalab, uning tortish tezlik hususiyatini tahlil qilish.

TAYI ning № 181-1 buyrug'i «20» may 2011y bilan tasdiqlangan.

2. Bitiruv malakaviy ishining topshirish muddati: 2011 yil 3 iyun

3. Hisob-tushuntirish hatining mazmuni, yechilishi zarur bo'lgan masalalar ketma-ketligi:

Avtomobil ekspluatatsion hususiyatini tadqiqot qiluvchi loyiha hisobi va tahlili (Berilgan ekspluatatsion hususiyatning ta'rifi Ekspluatatsion hususiyatning baholovchi ko'rsatkichlari Ekspluatatsion hususiyatni o'rganishda kerakli matematik va foydalanish ifodalarni keltirib chiqarish Ko'rsatkichlarga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillarning ta'sirini tahlil qilish va hisoblash Hisoblangan qiymatlar bo'yicha bog'lanish grafiklarini qurish Hulosalar); Konstruktorlik qismi (Berilgan konstruktsiyaning tuzilishi va ishlashi Berilgan konstruktsiyaning statik va dinamik yuklanishlarini hisoblash Konstruktsiyada ishlatiladigan materiallar Hulosalar); Hayot faoliyati havfsizligi; Umumiy hulosalar; Foydalanilgan adabiyotlar.

4. Zarur chizmalarning ro'yhati: 1-varaq. Ekspluatatsion hususiyatlarning bog'lanish grafiklari; 2-varaq. Konstruktsiyaning tahlili; 3-varaq. Berilgan konstruktsiyaning umumiy ko'rinishi, yetarli qirqimlar bilan; 4-varaq. Berilgan konstruktsiyaning ishchi chizmalari (2-3 detallar)

5. Bitiruv malakaviy ish bo'limlarining maslahatchilari:

Bo'lim	Maslahatchi	Imzolar:	
		Topshiriqni berdi	Topshiriqni oldi
Umumiy raxbar			
Hayot faoliyati havfsizligi			

Bitiruv malakaviy ishining bajarilish tartibi

№	Bitiruv malakaviy ish bosqichlari	Bajarish muddati	Izoh
Tr	Mavzular		
1.	Titul varag'i	28.05.11	
2.	Mundarija	28.05.11	
3.	To'ldirilgan va tasdiqlangan topshiriq	20.05.11	
4.	Kirish		
5.	Avtomobil ekspluatatsion xususiyatini tadqiqot qiluvchi loyiha hisobi va tahlili	15.12.10	
5.1	Berilgan ekspluatatsion xususiyatning ta'rifi	06.10.10	
5.2	Ekspluatatsion xususiyatning baholovchi ko'rsatkichlari	13.10.10	
5.3	Ekspluatatsion xususiyatni o'rganishda kerakli matematik va foydalanish ifodalarni keltirib chiqarish	27.10.10	
5.4	Ko'rsatkichlarga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillarning ta'sirini tahlil qilish va hisoblash	10.11.10	
5.5	Hisoblangan qiymatlar bo'yicha bog'lanish grafiklarini qurish	04.12.10	
5.6	Hulosalar	11.12.10	
6.	Konstruktorlik qismi	30.05.11	
6.1	Berilgan konstruktsiyaning vazifasi. Qo'yilgan talablar	22.01.11	
6.2	Konstruktsiyaning tasnifi	12.02.11	
6.3	Konstruktsiyalarning tahlili	26.02.11	
6.4	Berilgan konstruktsiyaning tuzilishi va ishlashi	25.02.11	
6.5	Berilgan konstruktsiyani statik va dinamik yuklanishlarini hisoblash	16.04.11	
6.6	Konstruktsiyada ishlatiladigan materiallar	30.04.11	
6.6	Hulosalar	10.05.11	
7.	Hayot faoliyati xavfsizligi	28.05.11	
8.	Umumiy hulosalar	30.05.11	
9.	Foydalanilgan adabiyotlar		
10.	1-varaq. Ekspluatatsion xususiyatlarning bog'lanish grafiklari	04.12.10	
11.	2-varaq. Konstruktsiyaning tahlili	27.04.11	
12.	3-varaq. Berilgan konstruktsiyaning umumiy ko'rinishi, yetarli qirqimlar bilan	24.05.11	
13.	4-varaq. Berilgan konstruktsiyaning ishchi chizmalari (2-3 detallar)	28.05.11	

Talaba: Jumaniyazov A.

imzo

Rahbar: prof. Muhitdinov A.A.

imzo

Kirish.

Prezidentimiz I.Karimov raxnamoligida barpo etilgan O'zbekiston avtomobilsozligi ildam qadamlar bilan rivojlanmokda. Bu esa, tarmoq uchun yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash sifatiga zamonaviy talablarni yana ham qattiyashtiradi.

Bitiruv malakaviy ishi (BMI) oldi amaliyoti mutaxassislar tayyorlashni tugallash davri bo'lib, talabalarni shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. BMI bajarish tartibi bo'yicha yagona uslubiy ko'rsatma mavjud emasligi BMI topshiriklarining mazmunan har - hil belgilanishiga olib keladi. Shuning uchun, ushbu uslubiy ko'rsatmaning vazifasi BMI ning hajmi, mazmuni va bajarilishiga meyoriy talablarni aniqlash va tartiblashdan iboratdir.

Ushbu uslubiy ko'rsatma talabalarni BMI uchun kerakli materiallar yig'ish va tizimlashtirishlarida hamda uni bajarishni reja asosida olib borishlariga yordam beradi.

2011-yil 11-yanvarda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2010-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2011-yil iqtisodiy dasturining eng muhim ustuvor vazifalariga bag'ishlangan majlisi bo'lib o'tdi.

Majlisda O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov maruza qildi.

Davlatimiz rahbarining ma'ruzasida mamlakatda tanlangan iqtisodiy rivojlantirishning o'z modeli va uning tamoyillari asosida ishlab chiqilgan, chuqur va har tomonlama o'ylangan mamlakatni isloh qilish va moderinizatstiyalashning tadrijiy dasturi izchil amalga oshirilishi jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozining O'zbekiston iqtisodiyoti, uning moliya va bank tizimiga salbiy tasirini sezilarli darajada kamaytirish imkonini burganligi qayd etildi.

2010-yil yakunlariga ko'ra mamlakatning yalpi ichki maxsuloti 8,5 % ga, sanoat maxsulotlari ishlab chiqarish hajmi 8,3 % ga, qishloq ho'jaligi maxsulotlari yetishtirish hajmi 6,8 % ga, qurilish ishlari hajmi 8,1 % ga, chakana tovar aylanmasi 14,7 % ga, puli xizmatlar 13,4 % ga ko'paydi. Eksport qiluvchi korxonalarni har tomonlama qo'llab quvvatlash va eksport tarkibini diversifikatstiyalash, maxsulotlarni sotishning yangi tashqi bozorlarini faol o'zlashtarish 2010-yilda eksport hajmining 10,8 % ga o'sishini va tashqi savdo balansining sezilarli miqdordagi ijobiy salmog'ini, mamlakat oltin -valyuta zahiralarini o'sishini taminladi. Iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlarini moderinizatstiyalash, texnik va texnologik jihatdan qayta jihozlash, uy-joy qurilishini, transport va

infratuzilma kommunikatsiyalarini rivojlantirish bo'yicha faol investitsiya siyosati olib borilishi investitsiyalarni o'zlashtirish hajmlarini 13,6 % ga o'stirish imkonini berdi. O'tgan yilda 1098 ta yangi ishlab chiqarish quvvati ishga tushirildi, 296 ta investitsiya loyihasini amalga oshirish yakunlandi. "Qishloq qurilish bank" ochiq aktsiyadorlik tijorat banki mablag'lari hisobiga qishloq aholi punktlarida namunaviy loyihalar asosida 6800 ta uy-joy foydalanishga topshirildi.

Kichik biznes va tadbirkorlik rivojlanishini rag'batlantirish bo'yicha chora-tadbirlar uning yalpi ichki maxsulotdagi ulushini 2009-yildagi 50,1 % dan 52,5 % gacha o'sishini ta'minladi.

Aholi bandligini ta'minlash va bu bilan bog'liq aholi daromadlarini oshirish hamda turmush sifatini yaxshilash muammolarini hal etish bo'yicha kompleks chora- tadbirlar amalga oshirilishi natijasida 2010-yilda 953,7 mingta, shu jumladan qishloq joylarda 576,5 mingta yangi ish o'rni tashkil etildi. Jami ish o'rinlarining 65 % i kichik biznes va fermerlik sohasida tashkil etildi. Aholining real pul daromadlari 2009-yilga nisbatan 23,5 % ga o'sdi.

"Barkamol avlod yili " Davlat dasturi doirasida mamlakatda sog'lom, barkamol avlodni tarbiyalash uchun zarur imkoniyatlar va shart – sharoitlarni yaratish bo'yicha chora-tadbirlar ko'rib, ularni moliyalashtirishga barcha manbalar xisobidan 8,0 trillion so'm va 165 million AQSh dollaridan ortiq mablag' yo'naltirildi.

Respublika iqtisodiyotining barqaror faoliyat ko'rsatishi, uning yuqori suratlarda o'sishining uzoq muddatli tendensiyalari saqlanayotganligi, barqaror va ishonchli bank –moliya tizimi, mufavvaqqiyatli tarkibiy o'zgarishlar dunyo hamjamiyati tomonidan keng makullanayotganligi hamda nufuzli halqaro moliya tashkilotlari va reyting agentliklari tomonidan etirof etilganligi alohida ta'kidlandi.

Shu bilan birga, mamlakatni tubdan isloh qilish va moderinizatstiyalash, uni rivojlangan demokratik, ravnaq topgan mamlakatlar qatoriga kirishini ta'minlash, jahon bozorlarida O'zbekistonning raqobatbardoshligini oshirish va o'rnini mustahkamlash, aholi daromadlari, turmush darajasi va sifatini izchil oshirish yo'lida maqsadli, qat'iyat bilan olg'a intilish zarurligiga e'tibor qaratildi.

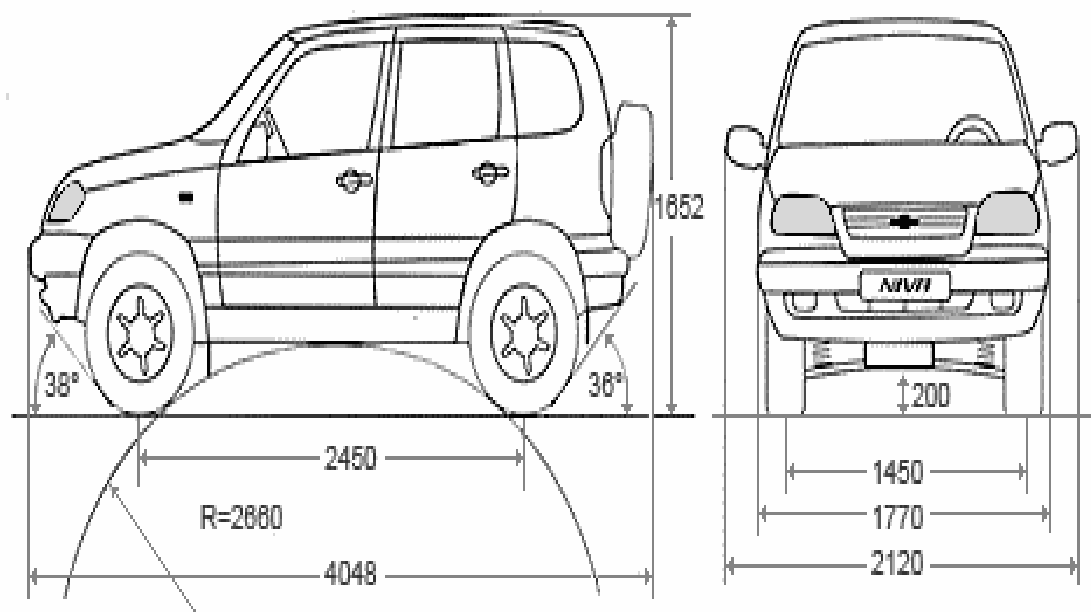
Mamlakatimiz Prezidenti o'z ma'ruzasida hal etilmagan mavjud muammolarni batafsil tahlil qildi, hamda 2011-yilda mamlakatni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning eng muhim ustuvor vazifalari va yo'nalishlarini bajarishga qaratilgan dasturiy vazifalarga batafsil to'htalib o'tdi. Bu haqda gap ketar ekan mamlakatimiz avtomobil sanoatidagi yutuqlar haqida to'htalmasdan boshqa ilojimiz yo'qdir.

2009-2014 yillarda ishlab chiqarishni modernizastiyalash, texnik va texnologik qayta jihozlashning muhim loyihalarini joriy etish dasturi to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 12 mart 2009 yildagi № PK-1072 farmoyishiga asosan, Ishlab chiqarishni modernizastiyalash, texnik va texnologik qayta jihozlash bo'yicha investitsion loyihalarni joriy etishni tezlashtirish, shu asosda hom ashyo resurslarini qayta ishlash bo'yicha zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va yuqori sifatli maxsulotlarni ichki va tashqi bozorida ishlab chiqarishni raqobatbardosh, haridorgir etib o'zlashtirish, iqtisodiyot strukturasi keyinchalik diversifikasiya etish, uning barqaror va dinamik rivojlanishi, eksport potentsialini kengaytirish maqsadida qator loyihalar rejalashtirilgan va mablag'lashtirilgan. Hozirda "O'zavtosanoat" da 4 ta avtotransport vositalarini ishlab chiqaruvchi qo'shma korxona ("GM Uzbekistan", "GM SamAuto", "JV MAN Auto-Uzbekistan", "Mercedes-Benz -Uzbekistan"), butlovchi qismlarni ishlab chiqaruvchi 10 qo'shma korxona, 3 ta o'zbek korhonalari va 160 ta o'zga sohalarining korhonalari, 3 ta ta'lim muassasalari (Italiya Turin Politehnika universiteti filiali, Samarqand kasb-hunar kolleji, Andijon kasb-xunar kolleji) faoliyat ko'rsatib kelmoqda. Jahon bozorida barqaror o'rin egallab kelayotgan avtomobil ishlab chiqaruvchi Germaniyaning mashhur MAN konsternining «MAN Nutzfahrzeuge AG» kompaniyasi «O'zavtosanoat» bilan hamkorlikda «JV MAN Auto-Uzbekistan» dastlabki ishlab chiqarish quvvati yiliga 2000 dan ortiq qo'shma korxonasini tashkil qildilar. 2009-yilning sentyabr oyidan Samarqand sharihida Evro 3 talabiga mos MAN yuk avtomobillari ishlab chiqarila boshlandi.

Bundan tashqari 2010 yilning 10 may kuni Toshkentda «O'zavtosanoat» hamda Germaniyaning jahonga mashhur avtomobil konsterni «Daymler GA» bilan 2010 yil sentyabr oyidan boshlab Mercedes-Benz avtobuslarni ishlab chiqarish bo'yicha kelishuv imzolandi va ishlab chiqarilmoqda. Tashkil qilingan zavod yiliga kamida keyinchalik kengaytirish imkoniyati bilan 600 ta Evro 3 talabiga mos avtobuslarni ishlab chiqarish quvvatiga egadir.

II. Shevrole Niva avtomobilining tortish- tezlik hususiyatini hisoblash.

№	Ko'rsatkichlarning nomi	O'lchov birligi	Ko'rsatkichlarning qiymati
1.	Shaylangan avtomobil massasi	kg	1350
	jumladan: oldingi o'qqa	kg	648
	ketingi o'qqa (aravaga)	kg	702
2.	Avtomobilning to'la massasi (m_a)	kg	1850
	jumladan, oldingi o'qqa (m_1)	kg	888
	ketingi o'qqa (aravaga) (m_2)	kg	962
3.	Gabarit o'lchamlari:		
	Uzunligi (L_a)	mm	4048
	balandligi (H_a)	mm	1652
	eni (V_a)	mm	1770
6.	Oldingi g'ildiraklar koleyasi	mm	1450
7.	Maksimal tezligi (V_{amax})	m/s	38,88
8.	Yonilg'ini nazorat sarfi ($V_a=100$ km/c)	l/100	
9.	Dvigatelni maksimal quvvati (N_{emax})	kVt	73,285
10.	Maksimal quvvatga mos keluvchi tirsakli valni burchak tezligi (ω_N)	c ⁻¹	188,4
11.	Dvigatelni maksimal burovchi momenti (M_{emax})	N.m.	1900
12.	Maksimal burovchi momentga mos keluvchi tirsakli valni burchak tezligi (ω_M)	c ⁻¹	146,5
13.	Asosiy uzatmaning uzatish soni (U_o)	-	3,36
14.	Uzatma kutisining uzatish sonlari (U_k)		
	1- pog'ona	-	3,67
	2- pog'ona	-	2,10
	3- pog'ona	-	1,36
	4- pog'ona	-	1,00
	5-pog'ona	-	0,82
15	Qo'shimcha quti		
16	Taqsimlash qutisi		1,2
17	Shina o'lchami		205/70R15



4x4 Chevrolet yangil avtomobilining gabarit o'lchamlari.

Ekspulatasion hususiyatning ta'rifi.

Avtomobilning tortish hususiyati deganda uning yuk va yo'lovchilarni eng katta o'rtacha tezlik bilan manzilga yetkazish tushuniladi.

Qanchalik avtomobilning tortish hususiyati yaxshi bo'lsa u yuk va yo'lovchilarni manzilga kam vaqt sarf qilgan holda yetkazadi. Demak samaradorligi yuqori bo'ladi.

Avtomobilning tortish tavsifi deganda tortish kuchining tezlikka bog'liq qurilgan

grafigiga aytiladi. Ushbu grafik burovchi momentning va tezlikning tirsakli val burchak

tezligining bir nechta qiymati uchun hisoblanadi. Grafikdagi egri chiziqlar soni uzatmalar

qutisining pog'onlar soniga teng bo'ladi. Egri chiziqlar har bir pog'ona uchun masshtabda quriladi. So'ngra ushbu grafikka yo'lni va havoning qarshilik kuchlari ham joylashtiriladi. Maksimal tezlikda tortish kuchi qarshilik kuchlariga teng bo'ladi, ya'ni tortish balansi vujudga keladi. Demak avtomobilning tezligi bu tezlikdan orta olmaydi, chunki ortiqcha tortish kuchi yo'q, hammasi sarf qilib bo'lindi.

Tortish-tezlik hususiyatini baholovchi ko'rsatkichlar.

Tortish-tezlik hususiyatini baholovchi ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:

- tortish kuchi,
- g'ildirashga qarshilik kuchi,
- balandlikka chiqishga qarshilik kuchi,
- havoning qarshilik kuchi,
- avtomobilning tezligi,
- transmissiyaning foydali ish koeffisienti,
- uzatmalar qutisining uzatishlar soni,
- asosiy uzatmaning uzatishlar soni

Loyihalanayotgan avtomobilning tortish hisobi.

Avtomobilning tortishini hisoblashdan maqsad – loyihalanayotgan avtomobilning texnik topshiriqqa binoan , uning zarur tortish – tezlik va yonilg'i tejamkorligini ta'minlovchi dvigatel va kuch uzatmasi tavsiflarini aniqlashdir.

Avtomobilning tortishini hisoblash uchun quyidagilar beriladi:

1. Avtomobilning vazifasi va turi (yonilg'i yoki yuk tashuvchi , maxsus yoki ko'p maqsadli, yo'lda yoki yo'l yo'q joylarda yuruvchi va h.k
2. Foydali yuk massasi
3. Avtomobilning eng katta tezligi ($V_{a \max}$)
4. Nihoyat.
 - a) chiqa olishi mumkin bo'lgan eng katta balanlik ($\alpha_{\max}$)
 - b) berilgan tezlikka yetishi uchun zarur eng kichik vaqt (t)
 - c) eng kichik turg'un harakatdagi tezlik ($V_{a \min}$)
 - d) eng katta tezlanish ($J_{a \max}$)

Konstruktor texnik topshiriqqa asoslanib, vazifasi bo'yicha loyihalanayotgan avtomobilga yaqin avtomobillar texnik tavsiflarini tahlil etib, ularning kelajakdagi rivojini baholab, avtomobil zavodining texnik jihozlanganlik darajasi va an'alarini hisobga olib, ishlatilmoqchi bo'lgan materiallar sifatini belgilab, avtomobilning tortishini hisoblash uchun qator tavsiflarni tanlaydi va hisoblaydi.

Bu tavsiflarga quyidagilar kiradi:

1. Avtomobilning to'la massasini hisoblash.
2. Avtomobilning to'la massasini o'qlarga taqsimlanishi.
3. G'ildirakka shina tanlash va g'ildirash radiusini aniqlash.
4. Kuch uzatmasining FIK ni aniqlash.
5. Avtomobilning old yuzasini hisoblash.
6. Avtomobilning qarshilik koeffitsienti tanlash
7. Avtomobilning eng katta tezlikdagi dvigatelning quvvatini aniqlaymiz.....

Dvigatelning tashqi tezlik harakteristikasini hisoblash

2.2 Avtomobilning to'la massasini aniqlash.

Yengil avtomobil uchun :

$$m_a = m_o + 75(n + k + 1) + m_g = 1350 + 75(5 + 1) + 50 = 1850$$

$$m_o = 1350 ; n = 5 ; k = 0 ; m_g = 50$$

m_o – yo'lga shaylangan avtomobil massasi, ya'ni jihozlangan va yonilg'i bilan ta'minlangan;

n – yo'lovchilar uchun o'rindiqlar soni ;

m_g - qo'l yukining massasi;

m_{rp} -ortilgan yuk massasi;

2.3 Avtomobilning to'la massasini o'qlarga taqsimlanishi.

$$\text{Orqa o'qqa } 52\% \quad m_{or} = 1850 * 0,52 = 962$$

$$\text{Old o'qqa } 48\% \quad m_{ol} = 1850 * 0,48 = 888$$

2.4 G'ildirakka shina tanlash va g'ildirash radiusini aniqlash.

2.4.1 Shina , eng ko'p yuk to'g'ri kelgan g'ildirakka qarab tanlanadi va quyidagicha aniqlanadi:

$$G_k = \frac{G}{Z} = \frac{962}{2} = 481$$

Bu yerda: G - eng ko'p yuk to'g'ri kelgan g'ildirakka tushgan

Z - yuklangan o'qdagi g'ildiraklar soni.

G_k - aniqlangandan so'ng jadval yordamida shina o'lchamlari topiladi.

2.4.2 G'ildirash radiusini aniqlash:

Tanlab olingan shina o'lchamlaridan foydalanib , g'ildirakning statik radiusini hisoblaymiz.

Shina 205/70R15

$$B = 205 ; d = 15 * 25,4 = 381 ; \Delta = 0,7 ; \lambda = 0,8$$

$$r_{CT} = 0,5 \cdot d + B \cdot \lambda \cdot \Delta = 0,5 \cdot 0,381 + 0,205 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,3053$$

Bu yerda:

d - obod diametri (m)

B –shina profilining eni (m)

Δ - shina profilining balandligi eniga bo'lgan nisbati $\Delta = \frac{H}{B}$

H - shina profilining balandligi, (m)

λ -shina vertikal kuch ta'sirida ezilishini hisobga oluvchi koeffitsient.

Ko'pincha harakat davrida dinamik radius , statik radiusiga teng qilib olinadi , ya'ni.

$$r_{CT} = r_g$$

G'ildirash radiusini quyidagicha hisoblanadi.

$$r_k = 1,06 \cdot r_{CT} = 1,06 \cdot 0,3053 = 0,3236$$

Kuch uzatmasining FIK ni aniqlash.

$$4 \times 4 \text{ avtomobil uchun } \eta = 0,85$$

Avtomobilning old yuzasini hisoblash.

$$F = C[H_r - h) \cdot B_r] + n \cdot h \cdot B_{III} = 0,89((1,652 - 0,3053)1,77) + 2 \cdot 0,3053 \cdot 0,205 = 2,56169$$

Bu yerda: $C = 0.89$

$h = r_{CT}$ - old bamferdan yergacha bo'lgan masofa ;

B_{III} - shina profilining eni , m

H_r – avtomobilning balandligi , m

B_r – avtomobilning kengligi , m

n – orqa o'qdagi g'ildiraklar soni $n = 2$

$$B_{III} = 0,205 ; H_r = 1,652 ; B_r = 1,77 ; n = 2$$

Avtomobilning qarshilik koeffitsienti.

$$K = 0,3$$

Avtomobilning eng katta tezlikdagi dvigatelning quvvatini aniqlaymiz.

$$N_{evmax} = \frac{m_a \cdot g \cdot \psi_v V_{amax}}{1000 \cdot \eta_T} + \frac{K \cdot F \cdot V_{amax}^3}{1000 \cdot \eta_T} = \frac{1850 \cdot 9,81 \cdot 0,03 \cdot 38,8}{1000 \cdot 0,85} + \frac{0,3 \cdot 2,56169 \cdot 38,8^3}{1000 \cdot 0,85} = 78,084 \text{ (kVt)}$$

$$\psi_v = 0.03 ; V_{a_{\max}} = 38,8 ; g = 9,81 ;$$

Dvigatelda cheklagik yo'q bo'lsa ; $\lambda = 1,1$

$$N_{e_{\max}} = \frac{N_{ev_{\max}}}{a \cdot \lambda + b \cdot \lambda^2 - c \cdot \lambda^3} = \frac{78,084}{0,75 \cdot 1,1 + 1,5 \cdot 1,1^2 - 1,25 \cdot 1,1^3} = 73,285 \text{ (kVt)}$$

$$\omega_e = 5200 ; \quad \omega_N = \frac{\pi \cdot \omega_e}{30} = \frac{3,14 \cdot 5200}{30} = 544,26$$

$$\varpi = \frac{\omega_M}{\omega_N} = 0,6 \quad \omega_M = \omega_N \cdot \varpi = 544,26 \cdot 0,6 = 326,56$$

Dvigatelning tashqi – tezlik tavsifini hisoblash.

Bu yerda a,b va c lar koeffitsientlar bo'lib, ular quyidagicha topiladi:
Karbyuratorli dvigatel uchun:

$$a = \frac{3 \cdot \omega_N - 4 \cdot \omega_M}{2 \cdot (\omega_N - \omega_M)} = \frac{3 \cdot 544,26 - 4 \cdot 326,56}{2 \cdot (544,26 - 326,56)} = 0,75$$

$$b = 3 - 2 \cdot a = 3 - 2 \cdot 0,75 = 1,5$$

$$c = 2 - a = 2 - 0,75 = 1,25$$

Quvvatni oraliq qiymatlarini aniqlash uchun: « ω » ni 8...10 bo'lakka bo'lamiz;

$$\omega_{e_n} = (0,2 \dots 1,1) \cdot \omega_N$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ω_{e_n}	108,85	163,28	217,706	272,13	326,56	380,98	435,41	489,84	544,26	598,69

Aniqlangan va hisoblangan qiymatlarni quvvat formulasiga qo'yib, uning oraliq qiymatlarini hisoblaymiz;

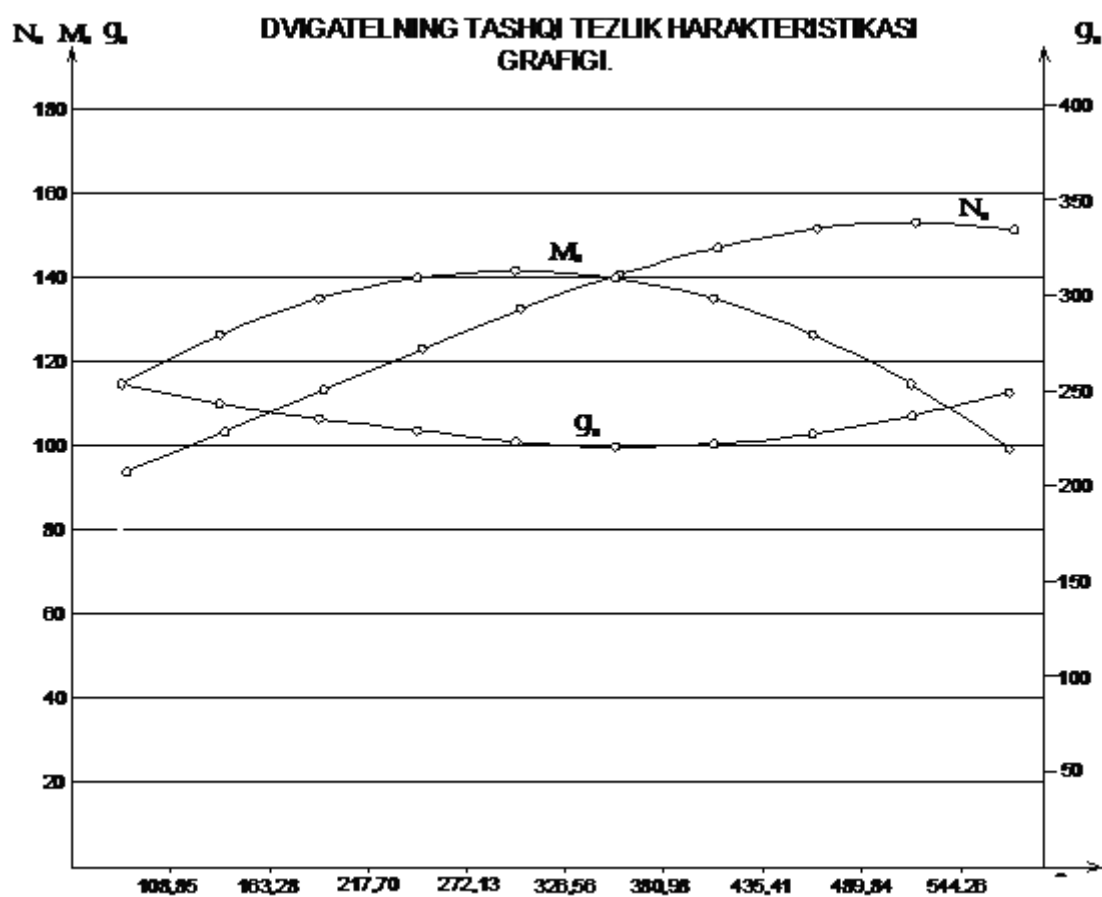
$$N_{e_n} = N_{e_{\max}} \cdot \left[a \cdot \left(\frac{\omega_{e_n}}{\omega_N} \right) + b \cdot \left(\frac{\omega_{e_n}}{\omega_N} \right)^2 - c \cdot \left(\frac{\omega_{e_n}}{\omega_N} \right)^3 \right]$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N _e	14,65	23,909	33,71	43,513	52,765	60,918	67,42	71,72	73,285	71,544

Dvigatelning burovchi momentini hisoblash;

$$M_{en} = 1000 \cdot \frac{N_{en}}{\omega_{en}}$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M _{en}	134,64	146,43	154,84	159,89	161,57	159,89	154,84	146,43	134,64	119,5



2.6 Kuch uzatmasining uzatish sonini aniqlash.

Asosiy uzatmaning uzatish sonini aniqlash .

Asosiy uzatmaning uzatish soni uzatmalar qutisi to'g'ri uzatma qo'shilganda avtomobilning tezligi eng katta bo'lish shartidan aniqlanadi.

$$U_o = \frac{\omega_{e\max} \cdot r_k}{V_{\max} \cdot U_{\text{кпв}} \cdot U_{\text{пв}}} = 4,1517$$

Bu yerda :

$U_{\text{кпв}}$ - uzatmalar qutisi to'g'ri uzatmasining uzatish soni;

$U_{\text{пв}}$ - taqsimlash qutisi to'g'ri uzatmasining uzatish soni;

$$U_{\text{кпв}} = 1,2$$

$$U_{I\psi\max} = \frac{m_a \cdot g \cdot \psi_{\max} \cdot r_k}{M_{\text{emax}} \cdot \eta_{mp} \cdot U_0 \cdot K_p} = 5,421$$

Yengil avtomobil uchun : $\psi_{\max} = 0,5$

K_p - korreksiya koeffisienti.

Rossiya avtomobillari uchun $K_p = 0,95$

Hamma o'qlari yetakchi bo'lgan avtomobillar uchun

$$U_{I\varphi\max} = \frac{m_a \cdot g \cdot \varphi \cdot r_k}{M_{\text{emax}} \cdot \eta_{mp} \cdot U_0 \cdot K_p} = 8,6737$$

$$U_0 = \frac{\omega_{\text{emax}} \cdot r_k}{V_{\text{amax}} \cdot U_{\text{пв}} \cdot U_{\text{кп}}}$$

2.6.1 Uzatmalar qutisining oraliq pog'onalar sonini aniqlash.
Qutining oraliq pog'onalar uzatish soni avtomobilning tortish va yonilg'i tejamlorligi kabi ekspluatatsion hususiyatlariga faol ta'sir ko'rsatadi.

Oraliq uzatmalar uzatish sonini aniqlashning ko'p usullari mavjud.

2.6.2 Geometrik progressiya

Bu uslub avtomobilning shig'ofli harakatining yaxshilaydi , lekin yonilg'i tejamkorligini yetarlicha ta'minlay olmaydi. Bu qonuniyat quyidagi ko'rinishda yoziladi.

Pog'onalarining uzatishlar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{\text{KITB}} = \sqrt[m-1]{U_1^{m-k}}$$

Bu yerda: K – aniqlanayotgan pog'onaning tartib soni;

m- uzatmalar qutisining pog'onalar soni;

$$q = \frac{U_I}{U_{II}} = 1,5258$$

$$U_I = 5,421$$

$$U_{II} = \sqrt[4]{U_I^3} = 3,5527$$

$$U_{III} = \sqrt[4]{U_I^2} = 2,328$$

$$U_{IV} = \sqrt[4]{U_I^1} = 1,5258$$

Bu yerda : q- geometrik progressiya mahraji.

2.6.3 Garmonik qator.

Bu uslub avtomobilning shig'ifli harakati va yonilg'i tejamkorligini yaxshilaydi. U quyidagi ko'rinishda ifoda qilinadi.

$$I / U_{II} - I / U_I = I / U_{III} - I / U_{II} = \dots = I / U_{m-1} - I / U_m = q^I$$

Bu yerda: $q^I = (U_I - U_m) / (m - 1) \cdot U_I \cdot U_m$

U_m – yuqori uzatish soni.

m - ppg'onalar soni.

$$q = \frac{U_I - U_v}{(5-1) \cdot U_I \cdot U_v} = 0,2038$$

$$U_{II} = \frac{1}{q + \frac{1}{U_I}} = 2,575$$

$$U_{III} = \frac{1}{q + \frac{1}{U_{II}}} = 1,68$$

$$U_{IV} = \frac{1}{q + \frac{1}{U_{III}}} = 1,256$$

$$U_v = 1$$

2.6.4 Arifmetik progressiya

Bu uslub berilgan harakat sharoitida avtomobilning eng katta o'rtacha tezlikka ega bo'lishini ta'minlaydi. Bu qonuniyat quyidagicha yoziladi:

$$\frac{1}{U_{II}} - \frac{1}{U_I} = \frac{1}{U_{III}} - \frac{1}{U_{II}} = \dots = \frac{1}{U_{n-1}} - \frac{1}{U_n} = q^{II}$$

Bu yerda: $q^{II} = (U_I - U_m) / (m - 1)$

$$q = \frac{(U_I - U_V)}{5 - 1} =$$

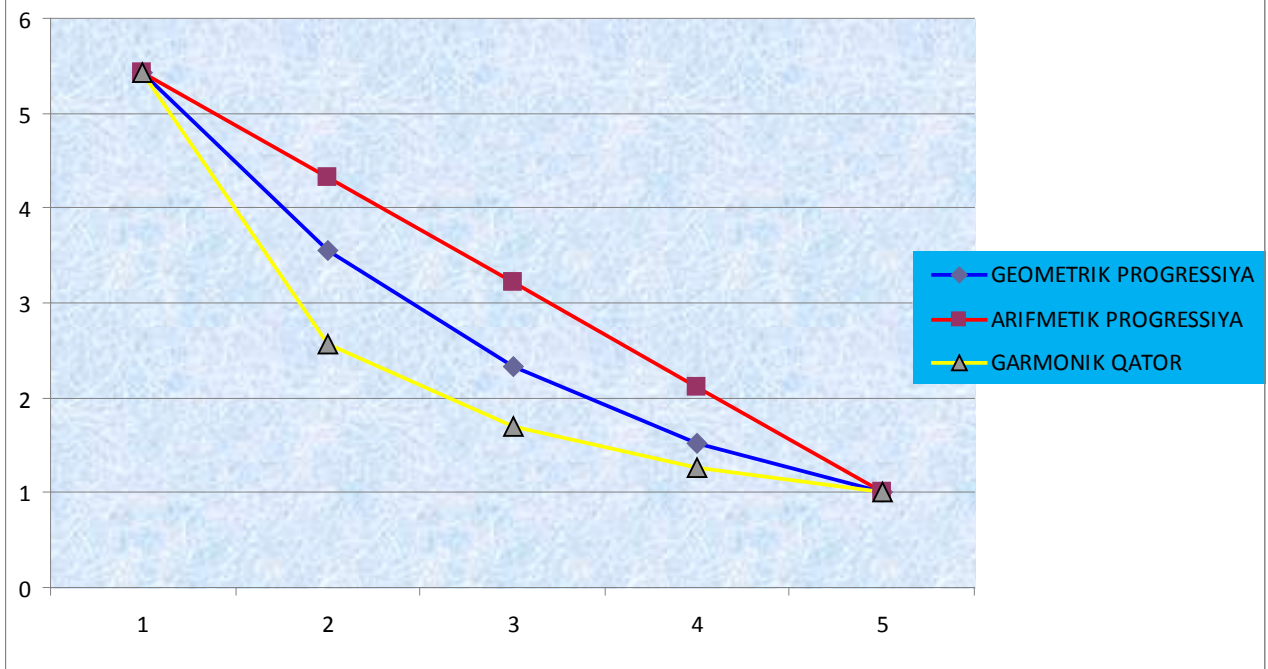
$$U_{II} = U_I - q = 1,105$$

$$U_{III} = U_{II} - q = 4,315$$

$$U_{IV} = U_{III} - q = 3,21$$

$$U_V = 1$$

Uzatish sonlarini joylashtirish grafigi



2.6.5 Avtomobilning tezligini aniqlash.

Avtomobilning tezligi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$V_{an} = \frac{\omega_{en} \cdot r_k}{U_o \cdot U_{kn} \cdot U_m}, \quad (\text{m/c})$$

bu yerda: U_o – asosiy uzatmaning uzatishlar soni;

U_{kn} – uzatmalar qutisining uzatishlar soni;

U_m – taqsimlash qutisining uzatishlar soni;

ω_e – tirsakli valning oraliq burchak tezligi, (c^{-1})

Avtomobilning turli hil pog'onalarda aniqlanadigan tezlik qiymatlari.

n	Va_1	Va_2	Va_3	Va_4	Va_5	Va_6	Va_7	Va_8	Va_9	Va_{10}
I pog'	1,304	1,956	2,608	3,2607	3,9128	4,565	5,217	5,869	6,521	7,173
II pog'	1,99	2,985	3,98	4,975	5,97	6,965	7,96	8,955	9,951	10,65
III pog'	3,036	4,55	6,073	7,592	9,11	10,6288	12,14	13,665	15,1841	16,702
IV pog'	4,6338	6,9507	9,267	11,584	13,901	16,218	18,53	20,852	23,1692	25,4861
V pog'	7,07	10,6	14,14	17,67	21,21	24,74	28,28	31,81	35,35	38,88

2.6.6 Tortish kuchini hisoblash.

Tortish kuchi quyidagi formula orqali hisoblaymiz :

$$P_T = A_i \cdot V^2 + B_i \cdot V + C_i$$

n	P_{T1}	P_{T2}	P_{T3}	P_{T4}	P_{T5}	P_{T6}	P_{T7}	P_{T8}	P_{T9}	P_{T10}
I pog'	7737,26	8391,31	8906,2	9281,93	9518,51	9615,92	9574,17	9393,26	9073,19	8613,9
II pog'	5070,68	5499,31	5836,75	6082,9	6238,03	6301,87	6274,5	6155,9	5946,1	5645,2
III pog'	3323,11	3604,02	3825,16	3986,53	4088,14	4129,98	4112,05	4034,3	3896,8	3699,6
IV pog'	2177,82	2361,92	2506,85	2612,60	2679,19	2706,61	2694,86	2643,9	2553,8	2424,5
V pog'	1427,25	1547,90	1642,88	1712,19	1755,83	1773,8	1766,1	1732,7	1673,6	1588,9

Bu yerda: A_i , B_i va C_i lar quyidagicha aniqlanadi.

$$A_i = \frac{U_{TP}^3 \cdot \eta_T \cdot K_P}{r_g \cdot r_K} \cdot a_M$$

$$B_i = \frac{U_{TP}^2 \cdot \eta_T \cdot K_P}{r_g \cdot r_K} \cdot \epsilon_M$$

$$C_i = \frac{U_{TP} \cdot \eta_T \cdot K_P}{r_g} \cdot C_M$$

Hisoblangan qiymatlar jadvalga yoziladi.

	A _i	B _i	C _i
I - pog'ona	-163,601943	1536,378287	6011,690625
II- pog'ona	-46,0494268	659,865377	3939,80941
III-pog'ona	-12,9616413	283,4082723	2581,985527
IV-pog'ona	-3,64834392	121,7221748	1692,124813
V- pog'ona	-1,02690801	52,27895335	1108,947495

O'z navbatida a_M , B_M va c_M lar quyidagicha topiladi.

$$a_M = -c \cdot \frac{M_N}{\omega_N^2} = 0,00056819$$

$$\epsilon_M = \epsilon \cdot \frac{M_N}{\omega_N^2} = 0,37109338$$

$$c_M = c \cdot M_N = 100,9868782$$

2.6.7 Avtomobilning tortish harakteristikasi grafigi.

Toptish kuchini tezlikka bog'lab , hamma uzatma uchun qurilgan grafik, avtomobilning tortish harakteristika grafigi deb ataladi.

Havoning qarshilik kuchini hisoblash.

Havo qarshilik kuchi quyidagi formula bo'yicha umumiy holda aniqlanadi.

$$P_{\epsilon} = K \cdot F \cdot (V_a \mp V_u)^2$$

Bu yerda :

K – havo qarshilik koeffitsienti , $\left[\frac{H \cdot c^2}{M^4} \right]$

F – avtomobilning old yuzasi , M^2

V_u – shamolning tezligi , $\left[\frac{M}{c} \right]$

Kurs ishini hisoblashda ko'pincha $V_u = 0$ qa'bul qilinadi, u holda

$$P_{\epsilon} = K \cdot F \cdot V_a^2$$

P_{ϵ}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'ona	33,6	75,8	134,78	210,6	303,26	412,7	539,1	682,3	842,4	1019,3

2.6.8 Avtomobilning tortish balansi grafigi.

Avtomobilning tortish balansi deb , tortish kuchining avtomobil harakatiga qarshilik kuchlari bo'yicha taqsimlanishiga aytiladi:

$$P_T = P_{\psi} + P_B + P_U$$

P_T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'	603,36	645,48	704,45	780,27	872,93	982,44	1108,8	1252,01	1412,07	1588,97

Bu yerda:

P_{ψ} – yo'lning umumiy qarshilik kuchi.

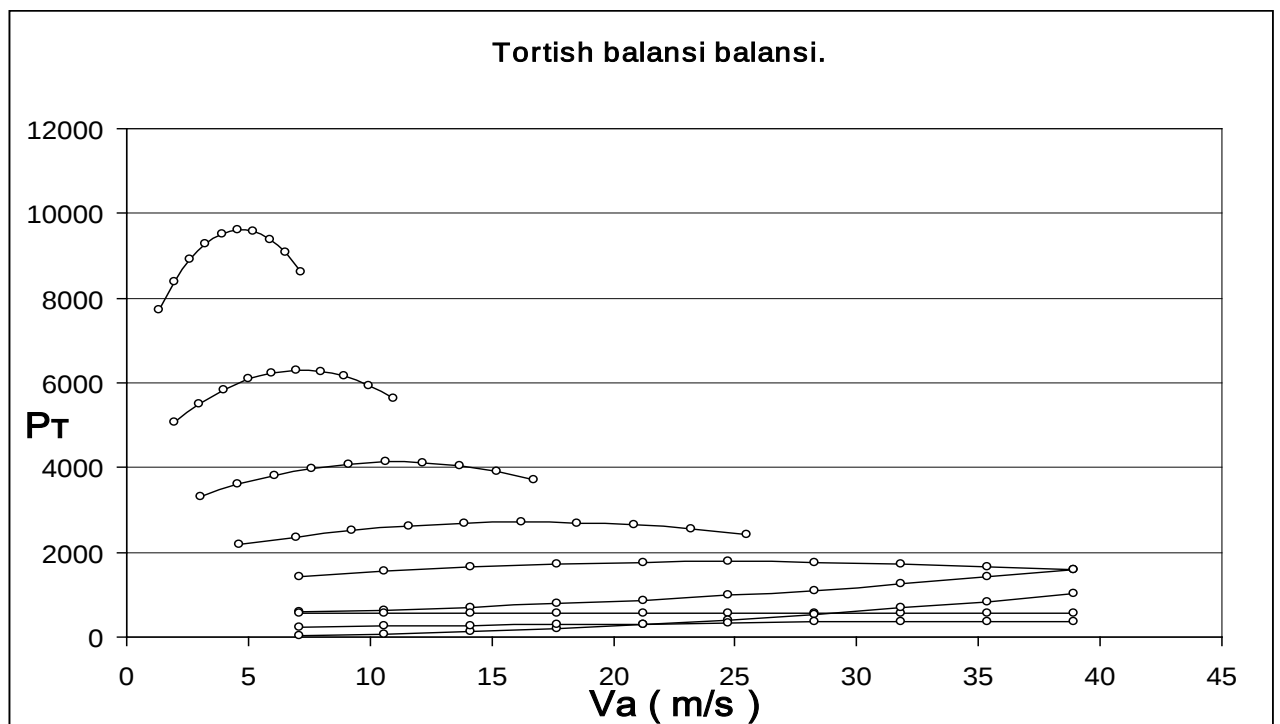
P_U – inersiya kuchi.

Bu avtomobilning harakat davridagi differensial tenglamasi bo'lib, uni to'g'ridan-to'g'ri yechib bo'lmaydi, chunki bu tenglama chiziqli differensial tenglama emas. Shuning uchun bu tenglamani grafik usulida, ya'ni tortish balansi grafigi orqali yechamiz. Tenglamani yechish jarayonida avtomobil tezligi $v_a = const$ deb qa'bul qilib, tezlanish nolga teng.

Yo'lning umumiy qarshilik kuchi - P_{ψ}

$$P_{\psi} = M_a \cdot g \cdot \psi = 1850 \cdot 9,81 \cdot 0,03 = 569,6705$$

Bu yerda: ψ – yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti ;



2.7 Avtomobilning quvvat balansi

Avtomobilning quvvat balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$N_K = N_\psi + N_B + N_U$$

bu erda:

N_K – yetaklovchi g'ildirakka olib kelingan quvvat;

N_ψ – yo'lining umumiy qarshiligini yengish uchun sarflangan quvvat;

N_a – havo qarshiligini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat;

N_U – inerstiya kuchini tengish uchun sarf bo'ladigan quvvat.

N_k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'	4,0879	6,578	9,605	13,34	17,98	23,68	30,64	39,0345	49,0302	60,812

2.7.1 Yetaklovchi g'ildirakka olib kelingan quvvat - N_K

$$N_K = N_e \cdot \eta_T$$

Hisoblangan N_e ning qiymatlarini formulaga qo'yib N_K ning oraliq qiymatlarini hisoblaymiz.

N_k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'	4,0879	6,578	9,605	13,34	17,98	23,68	30,64	39,0345	49,0302	60,812

2.7.2 Yo'ning umumiy qarshiligini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat

$$N_\psi = M_a \cdot g \cdot \psi \cdot V_a / 1000 (kB_T)$$

bu erda:

ψ – maksimal tezlikdagi yo'ning umumiy qarshilik koeffitsienti.

Ohirgi uzatmaning tezliklarini formulaga qo'yib N_ψ va N_e ni qiymatini hisoblaymiz.

N_ψ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'	3,84	5,7745	7,69	9,624	11,549	13,47	15,39	17,32	19,24	21,17

2.7.3 Havo qarshiligini yengish uchun sarf bo'ladigan quvvat - N_e

Bu quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{\theta} = \frac{\kappa \cdot F \cdot V a^3}{1000} k B_T$$

N_B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-pog'	0,238	0,804	1,906	3,722	6,432	10,21	15,248	21,71	29,78	39,639

Hisoblangan qiymatlar bo'yicha quvvat balansi grafigini quramiz.

Quvvat balansi grafigini qurish.

Quvvat balansi grafigini qurish uchun quyidagilarni bajaramiz:

1. Masshtab tanlaymiz

2. Dvigatelning quvvatini (N_e) har bir uzatmadagi tezlikka bog'lab grafigini quramiz.

$$(N_e = f(V_a))$$

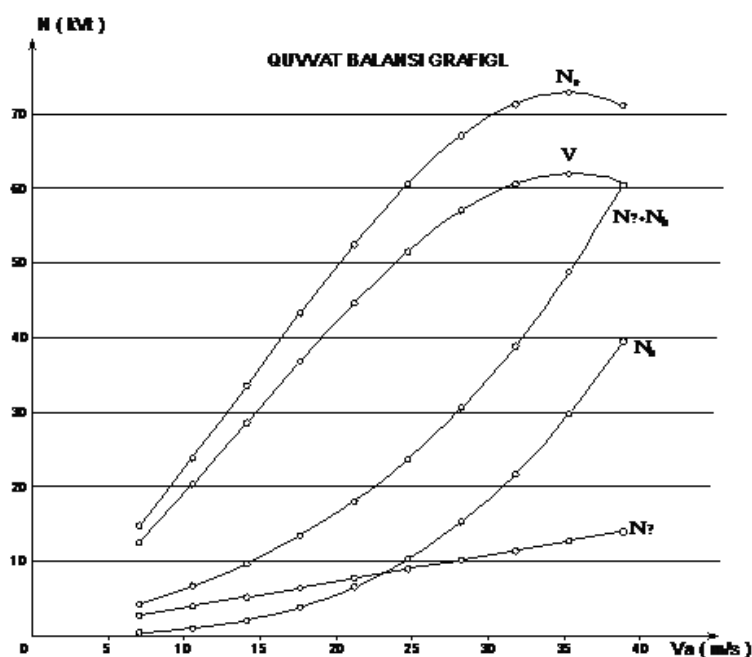
3. G'ildirakka olib kelingan quvvatni (N_k) tezlikka bog'lab uni grafigini chizamiz

$$(N_k = f(V_a)) \text{ (rasm 4)}$$

4. Xavo qarshiligini engishga sarf bo'lgan quvvatni tezlikka bog'lab grafigini ko'ramiz ($N_{\psi} = f(V_a)$)

5. Yo'lning umumiy qarshiligini engishga sarf bo'lgan quvvatni tezlikka bog'lab, uning grafigini chizamiz (ohirgi uzatma uchun) $N_{\psi} = f(V_a)$

6. N_{ψ} va N_e larni qo'shib, ularni tezlikka bog'lab grafigini ko'ramiz, olingan natija N_k ni ohirgi nuqtasiga to'g'ri kelishi lozim. (chizmada V nuqta



2.8 Avtomobilning dinamik pasporti

Dinamik harakteristika grafigi vazinlar nomogrammasi va tortuvchi g'ildiraklarning shataksiramasdan harakatlanishini nazorat qilish grafigi bilan birgalikda dinamik pasport deyiladi.

2.8.1 Avtomobilning dinamik harakteristikasi.

Dinamik faktorni tezlikka bog'lab, har bir uzatma uchun qurilgan grafik dinamik harakteristika grafigi deyiladi, $\mathcal{D} = f(V_a)$.

Bu grafikni ko'rish uchun dinamik faktorning qiymatlarini quyidagi formula bilan hisoblaymiz:

$$\mathcal{D} = \frac{P_T - P_e}{M_a \cdot g}$$

P_T va P_e lar qiymatlari dinamik faktor formulasiga, qo'yib hamma uzatma uchun hisoblaymiz, natijalarni jadvalga kiritamiz. Topilgan qiymatlarni avtomobil tezligiga bog'lab, tanlab olingan masshtabda dinamik harakteristika grafigini quramiz.

Pog'		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	V_I	1,304	1,956	2,608	3,2607	3,9128	4,565	5,217	5,869	6,521	7,173
	D_I	0,42626	0,4622	0,4904	0,511	0,5239	0,529	0,526	0,516	0,498	0,472
II	V_{II}	1,99	2,985	3,98	4,975	5,97	6,965	7,96	8,955	9,951	10,65
	D_{II}	0,2792	0,3026	0,321	0,334	0,342	0,345	0,343	0,336	0,323	0,306
III	V_{II}										
	D_{II}										
IV	V_I	3,036	4,55	6,073	7,592	9,11	10,6288	12,14	13,665	15,1841	16,702
	D_I	0,1827	0,197	0,209	0,217	0,222	0,223	0,221	0,215	0,206	0,193
V	V_I	4,6338	6,9507	9,267	11,584	13,901	16,218	18,53	20,852	23,1692	25,4861
	D_I	0,119	0,128	0,134	0,138	0,1404	0,139	0,135	0,129	0,1207	0,1094
V	V_V	7,07	10,6	14,14	17,67	21,21	24,74	28,28	31,81	35,35	38,88
	D_V	0,076	0,081	0,083	0,082	0,080	0,074	0,067	0,057	0,045	0,031

2.8.2.Vaznlar nomogrammasini kurish

Avtomobilning umumiy og'irligi unga ortilgan yuk vazinga qarab o'zgaradi, shu bilan birga uning dinamik omili-qiymati ham o'zgaradi. Bu esa, har-hil ekspluatastion masalalar yechish uchun avtomobil vaznining dinamik harakteristika grafigini masalalar nomogrammasi bilan to'ldiramiz. Buni quyidagicha ko'ramiz. Dinamik harakteristika grafigini abestissa o'qini chap tomoniga uzaytirib 100 %, 75 %, 50 %, 25 % va 0 % vazilar shkalasini ixtiyoriy masshtabda joylashtiriladi. Vazilar shkalasining boshlanish nuqtasidan D ga parallel va avtomobilga yuk ortilmagan vaqtdagi uning dinamik faktorini D_0 ni ko'rsatuvchi shkalaga chiziladi.

Yangi shkala uchun dinamik faktor qiymati va uning masshtabi quyidagicha topiladi:

$$\mathcal{D}_0 = \mathcal{D} \cdot \frac{G_a}{G_0} \quad m_{\mathcal{D}0} = m_{\mathcal{D}} \cdot \frac{G_a}{G_0}$$

bu erda:

$m_{\mathcal{D}}$ – yukli avtomobilning dinamik omilining masshtabi

$m_{\mathcal{D}0}$ – yuksiz avtomobilning dinamik omilining masshtabi.

G_0 – yuksiz avtomobilning dinamik omili

G_0 – avtomobilning o'z vazni

2.8.3.Yetakchi g'ildirakning shataksiramadan yurish grafigini qurish.

Bu grafikni ko'rish uchun g'ildirakning yo'l bilan tishlashish sharti bo'yicha dinamik omil quyidagicha aniqlanadi.

a) avtomobilning hamma g'ildiraklari yetakchi bo'lganda

$$\mathcal{D}_{\varphi} = \varphi \quad \mathcal{D}_{o\varphi} = \varphi$$

bu erda:

G_1, G_2 – to'la yuklangan avtomobilning oldingi va orqa yetakchi o'qiga tushgan og'irliklari

G_{01}, G_{02} – yuksiz avtomobilning oldingi va orqa yetakchi o'qiga tushgan og'irliklari:

φ – tishlashish koefitsienti.

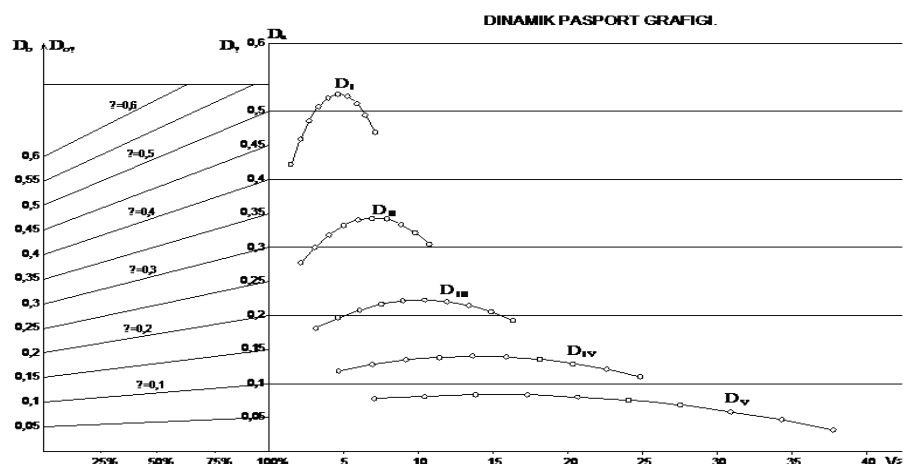
Hisoblangan qiymatlarni $\mathcal{D}$ ordinataga, avtomobil to'la og'irlikka ega bo'lgandagi tishlashi bo'yicha dinamik omilini $\mathcal{D}_{\varphi}$, $\mathcal{D}_o$ ordinataga esa yuki bo'lmagan avtomobilning tishlashish bo'yicha dinamik omilini $\mathcal{D}_{o\varphi}$ qiymatlarini qo'yamiz.

Dinamik omillar qiymatlari tishlashish koefitsienti φ ning 0,1...0,7 qiymatlari uchun hisoblanadi va natija jadvalda aks ettiriladi.

jadval-6

φ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$\mathcal{D}_{\varphi}$	32,131	64,263	96,395	128,52	160,65	192,79	224,921
$\mathcal{D}_{o\varphi}$	23,447	46,894	70,3423	93,789	117,237	140,68	164,132

Qa'bul qilingan masshtablar orqali $\mathcal{D}_{\varphi}$ va $\mathcal{D}_{o\varphi}$ uchun aniqlangan qiymatlar masshtabda $\mathcal{D}_{\varphi}$, $\mathcal{D}_o$ ordinataga qo'yilib, punktir chiziq bilan birlashtiriladi (rasm 6)



14. Avtomobilning tezlanish qobiliyati

Avtomobilning tekis harakat davri uning ish vaqtiga nisbatan ancha kam. Masalan, shaharda ishlatiluvchi avtomobillar tekis (15...25 %), tekis tezlanuvchan (30...45 %), harakat hamda to'rmozlanish (30...40 %) bilan harakterlanadi. O'zgaruvchan harakatdagi avtomobil dinamikasi, tezlanish va tezlikning o'zgarishi uchun zarur bo'lgan vaqt, hamda yo'l bilan o'lchanadi.

14.1. Avtomobilning tezlanishini hisoblash va grafigini qurish.

Dinamik faktor formulasidan avtomobilning tezlanishini aniqlaymiz:

$$j_a = (\mathcal{A} - \psi) \cdot \frac{g}{8}, \quad [m/c^2]$$

bu erda:

ψ – maksimal tezlikdagi yo'lning umumiy qarshilik koeffitsienti.

$\mathcal{A}$ – Har bir uzatmadagi dinamik faktorning oraliq qiymati.

δ – aylanib harakatlanuvchi massalarning inerstiya kuchini hisobga oluvchi koeffisient

$$\delta = 1 + \frac{J_M \cdot U_{TP}^2 \cdot \eta_T + \Sigma J_K}{M_a \cdot r_K \cdot r_g}$$

Bu yerda J_M – transmissiyadagi aylanayotgan detallar va maxovikning inersiya momenti, $kg \cdot m^2$

J_K – G'ildirakning inersiya momenti

J_M va J_K larning qiymatlari quyidagi jadvaldan olinadi.

№	Avtomobilning Markasi	J_M
1	VAZ-2101,2103,2106,2121	0,113

№	Shina o'lchami	J_K
1	165/70R-13	0,52

Agar J_M ning berilgan avtomobil uchun qiymatlari berilmagan bo'lsa u holda, shu avtomobilga yaqin bo'lgan qiymat olinadi.

Agar J_K ning qiymati berilmagan bo'lsa u holda approksimastiya qilingan formula orqali topiladi:

a) Yengil avtomobillar uchun (statik radius $r_{st}=0,275-0,350$)

$$J_K = 9,196 - 0,074 \cdot r_{cT} + 0,154 \cdot 10^{-3} \cdot r_{cT}^2$$

Bu formulaga r_{st} radiusni mm da qo'yish kerak.

Hisoblangan va aniqlangan qiymatlarni o'rniga qo'yib " δ " ni har bir uzatma uchun hisoblaymiz.

$$\delta_I = 1 + \frac{J_M \cdot U_o^2 \cdot U_I^2 + \Sigma J_K}{m_a \cdot r_K \cdot r_g}$$

$$\delta_{II} = 1 + \frac{J_M \cdot U_o^2 \cdot U_{II}^2 + \Sigma J_K}{m_a \cdot r_K \cdot r_g}$$

$$\begin{matrix} \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \quad \text{va h.z.}$$

Hisoblangan " δ " ni qiymatlarini tezlanish formulasiga qo'yib, har bir uzatma uchun tezlanishni hisoblaymiz:

$$j_{aI} = (\mathcal{A}_I - \psi) \cdot \frac{g}{\delta_I};$$

$$j_{aIII} = (\mathcal{A}_{III} - \psi) \cdot \frac{g}{\delta_{III}};$$

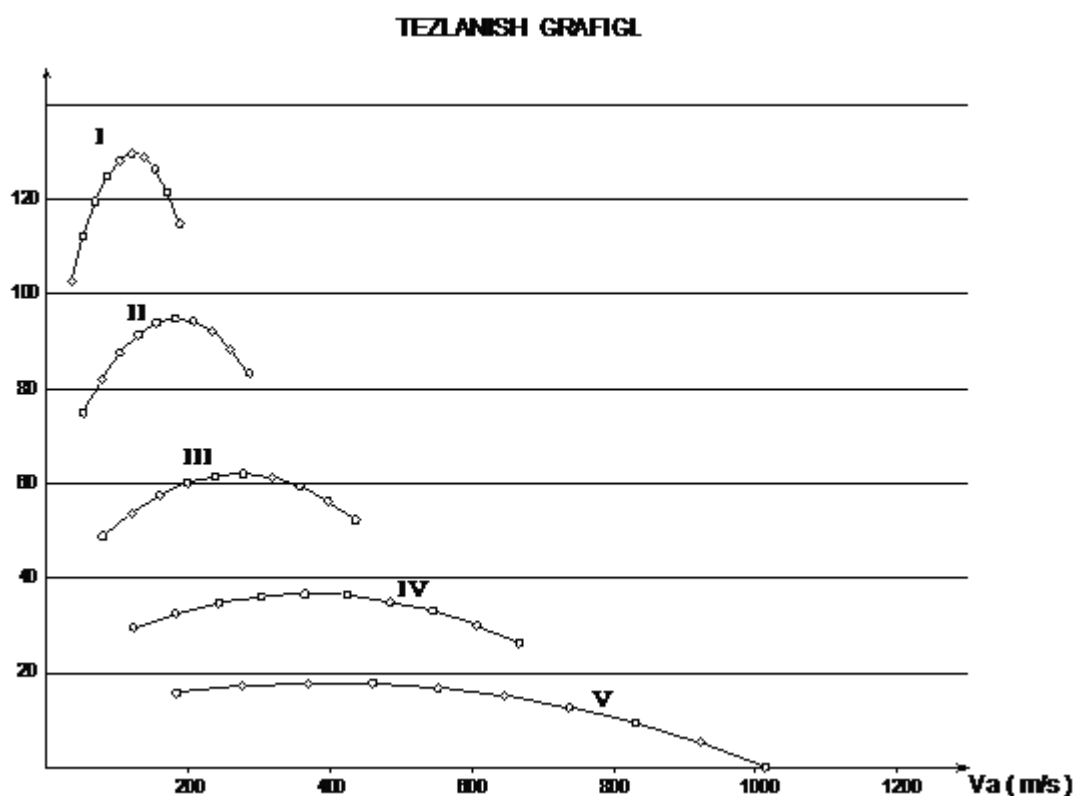
$$j_{aII} = (\mathcal{A}_{II} - \psi) \cdot \frac{g}{\delta_{II}};$$

va h.z

δ_I	δ_{II}	δ_{III}	δ_{IV}	δ_V
1,3160142	1,137349281	1,06061375	1,0276563	1,02203607

Pog'	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	V_I	1,304	1,956	2,608	3,2607	3,9128	4,565	5,217	5,869	6,521	7,173
	j_{aI}	2,953	3,221	3,43	3,585	3,681	3,720	3,701	3,625	3,491	3,3002
II	V_{II}	1,99	2,985	3,98	4,975	5,97	6,965	7,96	8,955	9,951	10,65
	j_{aII}	2,149	2,352	2,51	2,624	2,694	2,720	2,702	2,641	2,535	2,385
III	V_{III}	3,036	4,55	6,073	7,592	9,11	10,6288	12,14	13,665	15,1841	16,702
	j_{aIII}	1,412	1,552	1,659	1,734	1,777	1,788	1,767	1,714	1,629	1,512
IV	V_{IV}	4,6338	6,9507	9,267	11,584	13,901	16,218	18,53	20,852	23,1692	25,4861
	j_{aIV}	0,8515	0,938	1,001	1,0402	1,0543	1,044	1,009	0,950	0,866	0,758
V	V_V	7,07	10,6	14,14	17,67	21,21	24,74	28,28	31,81	35,35	38,88
	j_{aV}	0,449	0,4906	0,509	0,506	0,480	0,431	0,360	0,267	0,151	0,013

Har bir uzatma uchun hisoblangan tezlanishni shu uzatma tezlikka bog'lab, tezlanish grafigini quramiz.



III. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik harakteristikasi.

Yonilg'i tejamkorlik harakteristika deb har hil yo'l sharoitda (ya'ni ψ o'zgarganda) soatiga sarflangan yonilg'i Q_s va V_a tezlik orasidagi bog'lanish grafigiga aytiladi.

Kurs ishida yonilg'i tejamkorlik harakteristika grafigi berilgan avtomobilning to'g'ri uzatmasi uchun hisoblanadi va quriladi.

$$Q_s = \frac{q_{eN} \cdot K_\omega \cdot K_U \cdot (N_\psi + N_\epsilon)}{36 \cdot V_a \cdot \rho \cdot \eta_T}, \quad \frac{\pi}{100 \text{ км}}$$

bu erda:

q_{eN} – maksimal quvvatga to'g'ri keluvchi dvigatelning solishtirma yonilg'i sarfi, g/kvt.soat;

Q_s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V-Pog'	4,763	5,824	6,803	8,052	9,7008	11,74	14,028	16,253	18,3954	20,49

karbyurator dvigatellar uchun 300...340 g/kvt.soat;

K_ω – tirsakli valning burchak tezligi bilan solishtirma yonilg'i sarfi orasidagi bog'lanish koeffistienti.

$$K_\omega = A_\omega \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 + B_\omega \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) + C_\omega$$

A_ω B_ω C_ω qiymatlari jadvaldan olinadi.

ω_c / ω_N nisbatni 0,1, 0,2...1 gacha olib (ω_c / ω_N) nisbatning qiymatlari 1 bo'limda hisoblangan) K_ω ni qiymatlarini hisoblaymiz.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_ω	0,45	0,43	0,44	0,47	0,52	0,60	0,7152	0,8453	1	1,17

K_U – dvigatel quvvatlarini ishlatish darajasi bilan solishtirma yonilg'i sarfi orasidagi bog'lanish koeffistienti.

$$K_U = A_U \cdot U^2 + B_1 \cdot U + C_1$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K_u	1,643	1,948	2,044	2,0314	1,947	1,81	1,62	1,41	1,172	1

A_U , B_U , C_U koeffitsientlar jadvaldan olinadi.

Dvigatel turi	A_ω	B_ω	C_ω	A_U	B_U	C_U
Karbyurator	1,23	-0,79	0,56	2,75	-4,61	2,86

Dvigatel quvvatidan foydalanish darajasi U quyidagicha aniqlanadi.

$$U = (N_\psi + N_B) / N_K$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U_n	0,328	0,228	0,2008	0,2047	0,2292	0,2716	0,33	0,419	0,539	1

2.5. *Punktida hisoblangan N_ψ , N_B va N_K larni o'rniga qo'yib U ning qiymatlarini hisoblaymiz.*

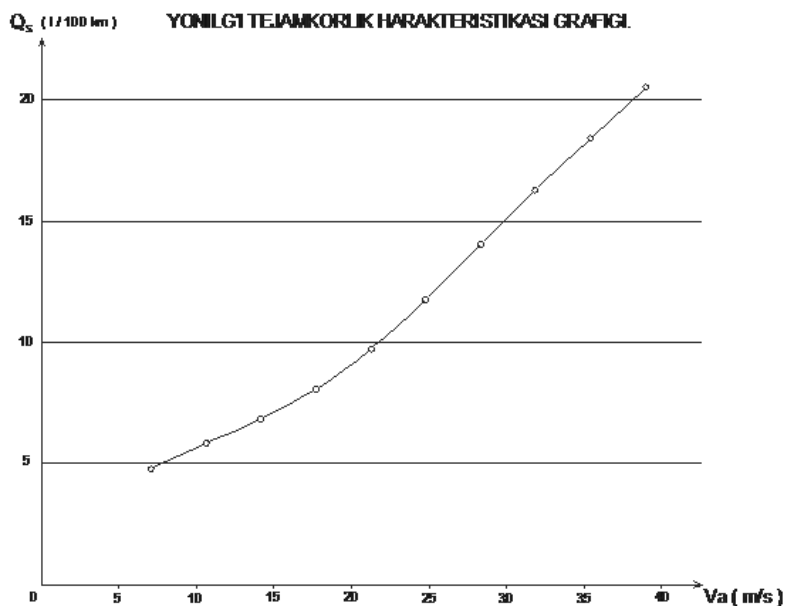
ρ – yonilg'ining solishtirma og'irligi;

Benzin uchun $-0,75\text{g/sm}^3$

Dizel yoqilg'isi uchun $-0,82\text{g/sm}^3$

Transmissiyaning f.i.k. (I bo'limda qabul qilingan).

Hisoblangan K_U , K_ω , N_B va V_a larni (13) ga qo'yib, soatiga sarf bo'ladigan yonilg'ini berilgan yo'l qarshiligi uchun hisoblaymiz va Q_s ni tezlikka bog'lab, yonilg'i tejamlorlik harakteristika grafigini masshtabda qo'yamiz.



Hulosa

Bitiruv ma'lakaviy ishini bajarishdan maqsad avtomobilning tortish-tezlik va yonilg'i tejamkorlik hususiyatlarini tahlil qilish asosida aniq masalalarni yechish, shuningdek, «Transport vositalari tuzilishi va nazariyasi» fanidan olingan bilimlarni boyitish va chuqurlashtirishdan iboratdir.

Bitiruv ma'lakaviy ishini bajarishda men, berilgan avtomobillarning tortish-tezlik va yonilg'i tejamkorlik hususiyatini hisoblab, ularni tahlil qilib o'rgandim va avtomobillarni kerakli sharoitda optimal tanlash ko'nikmalarini hosil qildim.

Bitiruv ma'lakaviy ishi tushuntirish hati va grafiklaridan iborat bo'ldi. Tushuntirish hati A1 format (297 x 210) aloxida varaqlarda, chetlaridan kerakli joy tashlangan holda yozildi. Grafiklar esa 594 x 840 formatli qog'ozga chizildi va tushuntirish hatining ichiga quyidagi hisoblar qo'yildi: dvigatelning tashqi tezlik karakteristikasi, avtomobilning tortish balansi, avtomobilning quvvat balansi, avtomobilning dinamik pasporti, tezlanish grafigi, tezlikni oshirishga ketgan vaqt va bosib o'tilgan yo'l, avtomobilning yonilg'i tejamkorlik karakteristikasi.

5. KARDAN UZATMA

5.1 Zarurati va vazifasi:

Kardan uzatmasi transmissiyaning mexanizmlaridan biri bo'lib, u bir nechta universal sharnirlardan iboratdir. Har-hil komponovkali avtomobillarda bir agregatdan ikkinchisiga burovchi momentni uzatish zaruriyati bor. Klassik komponovkali yengil avtomobilda burovchi moment uzatmalar qutisidan asosiy uzatmaga; old g'ildiragi yetakchi va dvigateli oldida joylashgan, hamda dvigateli orqada joylashgan va ketingi g'ildiraklari yetakchi yengil avtomobillarda esa differensialdan yetakchi g'ildiraklarga uzatiladi.

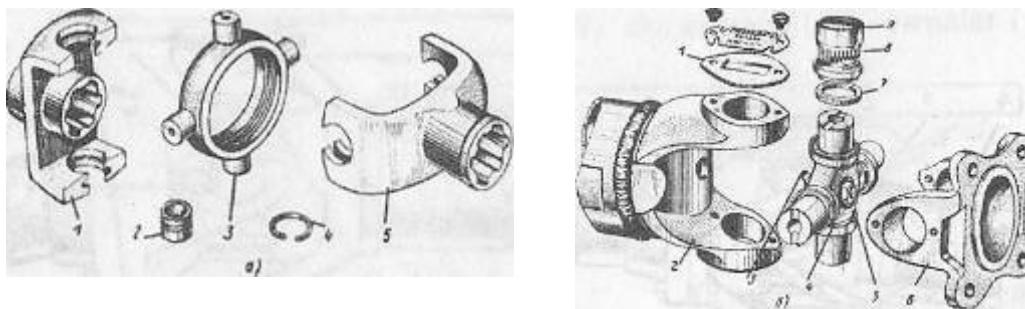
Har qanday komponovkali avtomobilda ham dvigatel yetakchi g'ildirakga nisbatan baland joylashgan bo'lib, g'ildirak esa o'z navbatida osma tizimi bilan bo'lganligi sababli va yo'l notekisligining tasirida tik yo'nalishda harakatlanib turadi. Natijada bir - biriga burchak ostida joylashgan va bir - biriga nisbatan harakatlanuvchi ularga momentni uzatish zaruriyati tug'iladi. Shunday qilib, kardan uzatmasi o'qlari bir - biriga burchak ostida joylashgan va kesishmaydigan, hamda bir - biriga nisbatan harakatlanuvchi. Kardan uzatmasining vazifasi o'qlari bir chiziqda yotmagan va o'zaro joylashuvi o'zgarib turadigan vallar orasida burovchi momentni uzatib berishdan iborat.

Kardan uzatma kardanli sharnirlardan, vallardan va vallarning oraliq tayanchlaridan tashkil topgan. Kardan sharnirlari deb, sharnirli bo'g'imga aytilib, uning yordamida aylanma harakatni (burovchi momentni) bir valdan ikkinchi valga o'zgaruvchan burchak ostida uzatadi. Ko'pchilik hollarda bikr kardanlar ishlatiladi. Bikr kardanli sharnirlar mahkamlangan vilkalardan ularni biriktiruvchi krestovinalardan va innasimon podnishniklardan tashkil topgan konstruksiyasi bo'yicha kardanli shanirlar ikki turga bo'linadi: bikr va elastik shanirlar. Bikr shanirlar ikki turga bo'linadi: burchak tezligi teng va teng bo'lmagan kardanlar.

Elastik kardanlar ham ikki turga bo'linadi: rezina vtulkali va rezina diskli. Bikr hamda burchak tezliklari teng bo'lmagan kardan sharnirlar podshipniklarning turi bo'yicha: sirpanuvchi vtulkali va ninasimon

podshipnikli bo'ladi. j Sirpanuvchi vtulkali kardan sharnirlari Ural, ZIS-5, GAZ-AA va ZIL-130 avtomobilini rul chambaragi va rul mexanizmi

orasidagi kardanda ishlatilgan bo'lib, bu turdagi sharnirlar krestovinaning barmoqlari vilkalar bilan birikish joyiga po'latdan yasalgan vtulkalar o'rnatilib, siljitmaydigan (stopor) xalqalar bilan mahkamlangan. Bu sharnirlar g'ilof bilan yopilgan bo'lib, uning ichiga ishqalanuvchi yuzalarni moylash uchun moy to'ldiradi. Ninasimon podshipnikli kardan sharnirlarida krestovinaning barmoqlari vilkalar bilan (3.32-rasm), po'lat stakanlar (9) joylashgan ninasimon podshipniklar orqali biriktirilgan va podshipnik moyini changlardan muhofaza qilish maqsadida (7) salniklar qo'yilgan.



3.32-rasm. Birkardanlarning konstruksiyasi: a) 1 va 5 -vilka; 2-stakan; 3-krestovina; 4-cheklagich xalqa; b) 1- qaydlovchi plastina; 2 va 6-vilka; 3-moydon; 4-krestovina; 5-saqlagich klapani; 7-salnik; 8-ninalar; 9-stakan

Krestovinaning podshipniklarini siljitmaydigan xalqalar yoki plastinka (1) va boltlar yordamida (2 va 6) vilkalarning quloqchalariga mahkamlanadi. Krestovinaning podshipniklari moy zavodda to'ldirilgan bo'ladi va ekspluatatsiya jarayonida ular moylanmaydi. Ayrim kardanli sharnirlarda podshipniklarni moylash uchun moslama (3) o'rnatiladi. Bundan yuborilgan moy krestovinaning kanallari orqali podshipniklarga o'tadi. Moy yuborilganida, bosim ortib ketishidan saqlash maqsadida, krestovinaga saqlagich klapani (5) o'rnatiladi.

5.2 Kardanli uzatma quyidagi talablarni.

-Minutiga aylanishlar soni n va vallar o'qlari orasidagi burchak γ ,

bo'lishi o'rinli bo'lganda ekspluatasion rejmlarni barcha diapazonlarida yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga uzatiladigan moment ta'minlanishi zarur.

-Kardan uzatmani ishlashida tebranuvchi yuk va shovkin kam bo'lishi zarur, ekspluatatsiya tezliklari zonasida rezonans hodisasi bo'lmasligi lozim.

-Kardan uzatmani FIK hatto, γ burchagini ma'lum bir qiymatlarida ham yuqori bo'lishi zarur.

-Kardan uzatmasining yetakchi qismi tekis aylanishi kerak.

-Kardan uzatmasi, uning qismlari yetarlicha mahkam va ishonchli, hamda kichik massaga ega bo'lishi kerak.

5.3 Kardan uzatmasining tasnifi.

Qo'yilgan talablarning har-hilligi kardan uzatmasining turli konstruktiv ko'rinishlarini paydo etdi. Uzatmaning ish jarayonining to'laroq tahlil etish imkoniyatiga ega bo'lishi uchun uning tasnifini ko'rib chiqamiz :

Kardan uzatmasi sharnir va valdan iborat bo'lgani uchun va burovchi momentni ma'lum masofaga uzatganligi sababli uning ikkala qismi har asosiy deb qaraladi.

Kardan uzatmasining konstruktiv xususiyatiga qarab ochiq va yopiq, To'la va yarim kardan bo'lishi mumkin. Yopiq kardan uzatmasi yetakchi g'idirakning o'qi reaktiv turbagacha ega bo'lib, old qismi rama bilan sharnir orqali bog'langan. Bu sharning o'qi uning markazdan o'tgan ko'ndalang tekislikda garizontal joylashgan. Osma tik yo'nalishda tebranganda, orqa ko'prikk shu ko'ndalang tekislik atrofida turadi. Bu sxemada trubaning qisqarishiga hojat yo'q, sababi ressonaning ikki tamoni ham bir hil quloqchaga yordamida ramaga birlashtirilgan. Agar osmaning konstruksiyasida bir tamoni quloqchada, ikkinchisi esa o'q bo'lsa osmaning tik yo'nalishdagi tebranishida kardan valni uzaytirish, qisqartirish jarayoni sodir bo'ldi. Bu sharoitda konstruksiyaning ishlashini ta'minlash uchun uning bir uchi shlitsali va sharnirli va harakatchn bo'lishi shart. Hozirgi zamon avtomobillarida aynan shunday kardan uzatmasining konstruksiyalari rivoj topgan.

Yopiq kardan uzatmasiga hos kamchiliklarning mavjudligi , ochiq kardan uzatmasiga o'tishni taqazzo etadi. Hozairgi zamon avtomobillarida yopiq kardan uzatmalari ishlatilmaydi. Kardan sharniri vallar o'tasidagi burchakning katta – kichikligiga qarab to'la va yarim kardanlarga bo'linadi. Yarim kardanlar $6 - 8^{\circ}$ burchakdan katta bo'lmaganda ishlatiladi. Agar vallar orasidagi burchak 8° dan katta bo'lsa, to'la kardan qo'llaniladi. Yarim kardanlar konstruktiv xususiyatiga qarab bikr va elastik bo'lishi mumkin. Bikr yarim kardanda moment uzatish qismlari orasidagi tirqishning kamayishi hisobiga bo'ladi. MA3 – 530 avtomobilining bikr yarim kardan oraliq kardan uzatmasini ko'rsatish vallar orasidagi burchak 2° dan katta

bo'lmagandagina qoniqarli ishlaydi. Yopiq qobiqli va moylash zarurligi, yeyilishi natijasida shovqinning paydo bo'lishi uning kamchiliklaridan hisoblanadi.

Elastik yarim kardanlar ko'p tarqalgan bolib, Москвич 410, Баз – 2101 va hk. avtomobillarda ishlatiladi. Bu tur kardanlari dvigatel va uzatmalar qutisini qutisi va taqsimlash qutisi, kichik litrajli avtomobillarda esa transmissiyani g'ildiraklar bilan bog'lovchi mustaqil emas osmalar ishlatiladi.

Elastik yarim kardanning afzalliklari konstruksiyasi sodda va narhining pasligi, transmissiyada danamik yuklanish va shovqinning kamligi hisoblanadi.

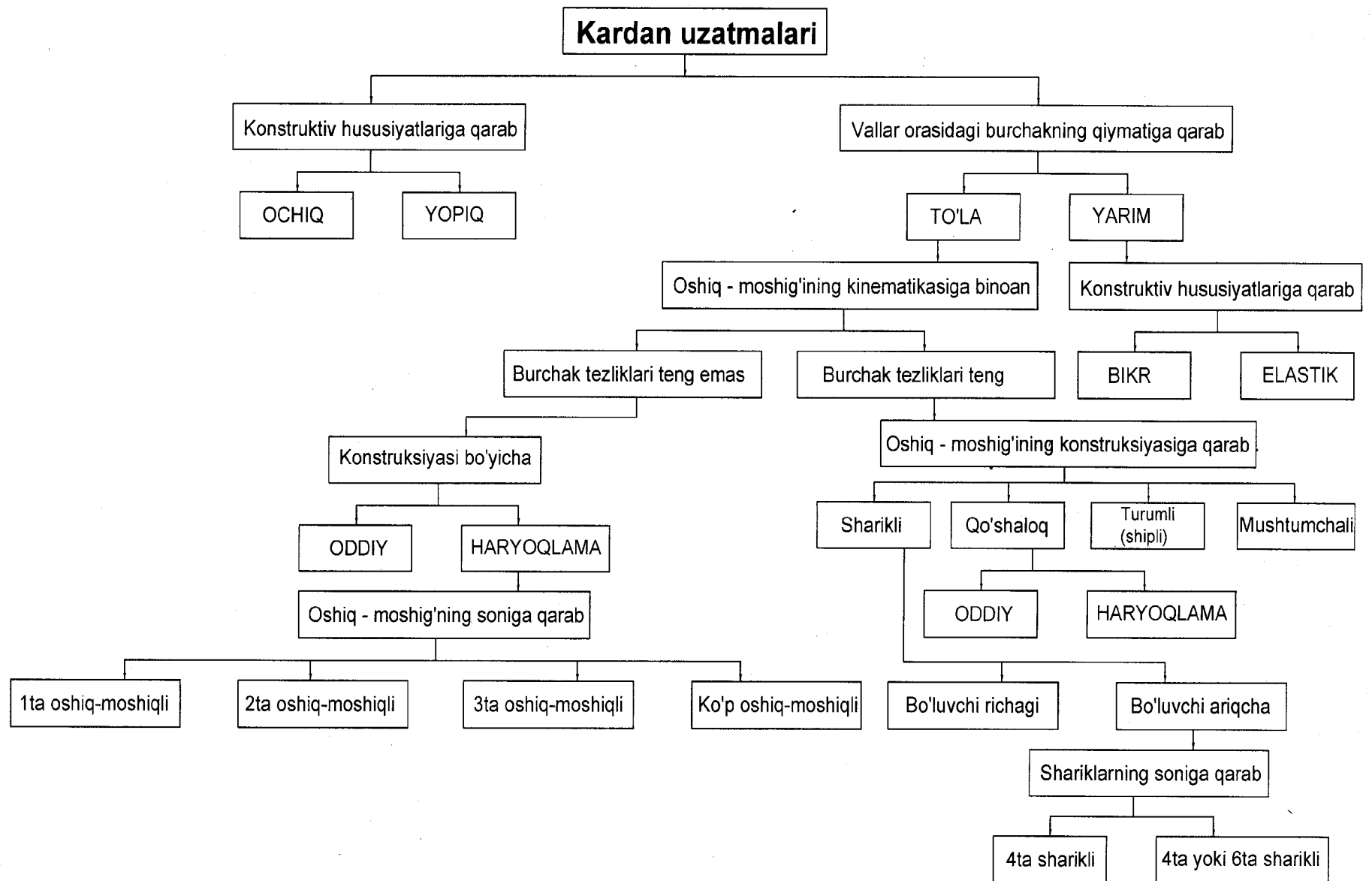
To'la kardanlar sharnirining kinematikasiga qarab burchak tezliklari teng va burchak tezliklari teng bo'lmagan kardan sharnirlariga bo'linadi.

Burchak tezliklari teng bo'lmagan kardan sharnirlari juftlab ishlatilishi natijasida uning kamchiligi yo'qolib, hamma turdagi avtomobillarda ishlatiladi. Burchak tezliklari teng bo'lgan kardan sharniri esa asosan transmissiyadan yetakchi g'ildirakka yuritma sifatida qo'llaniladi. (БАЗ – 2108, Москвич 2141, Tiko, Nexia, ГАЗ – 66)

Burchak tezliklari teng bo'lmagan kardan sharnirlari konstruksiyasiga qarab oddiy va haryoqlamaga (universal) bo'linadi. Haryoqlama sharnirning soniga ko'ra 1ta, 2ta, 3ta va ko'p sharnirli bo'lishi mumkin. Burchak tezliklari teng bo'lgan kardan sharnirining konstruksiyasiga qarab sharikli, qo'shaloq, turumli (shipli) mushtchali bo'lishi mumkin. O'z navbatida sharikli, bo'luvchi richakili, bo'luvchi ariqchali, uning o'zi esa 4 – 6ta sharikli bo'lishi mumkin.

Qo'shaloq sharnirli bo'lgan tezligi teng kardanlar konstruksiyasiga qarab oddiy yoki haryoqlama trurlarga bo'linadi.

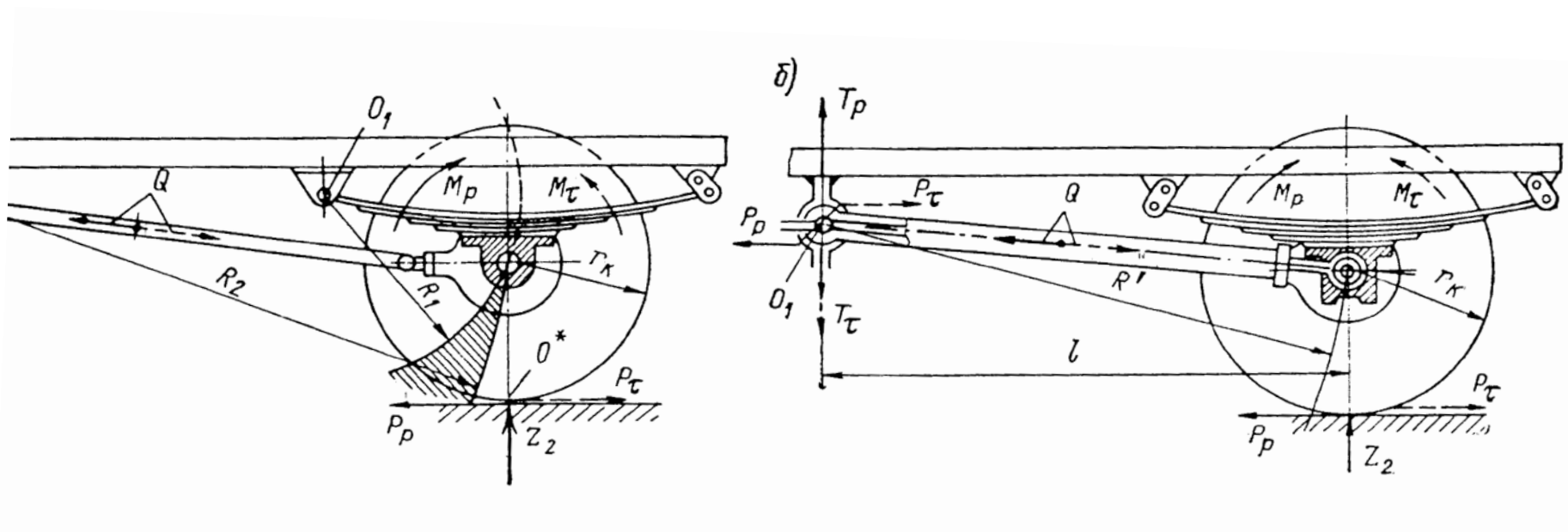
Kardan uzatmasining tasnifi sxemasi



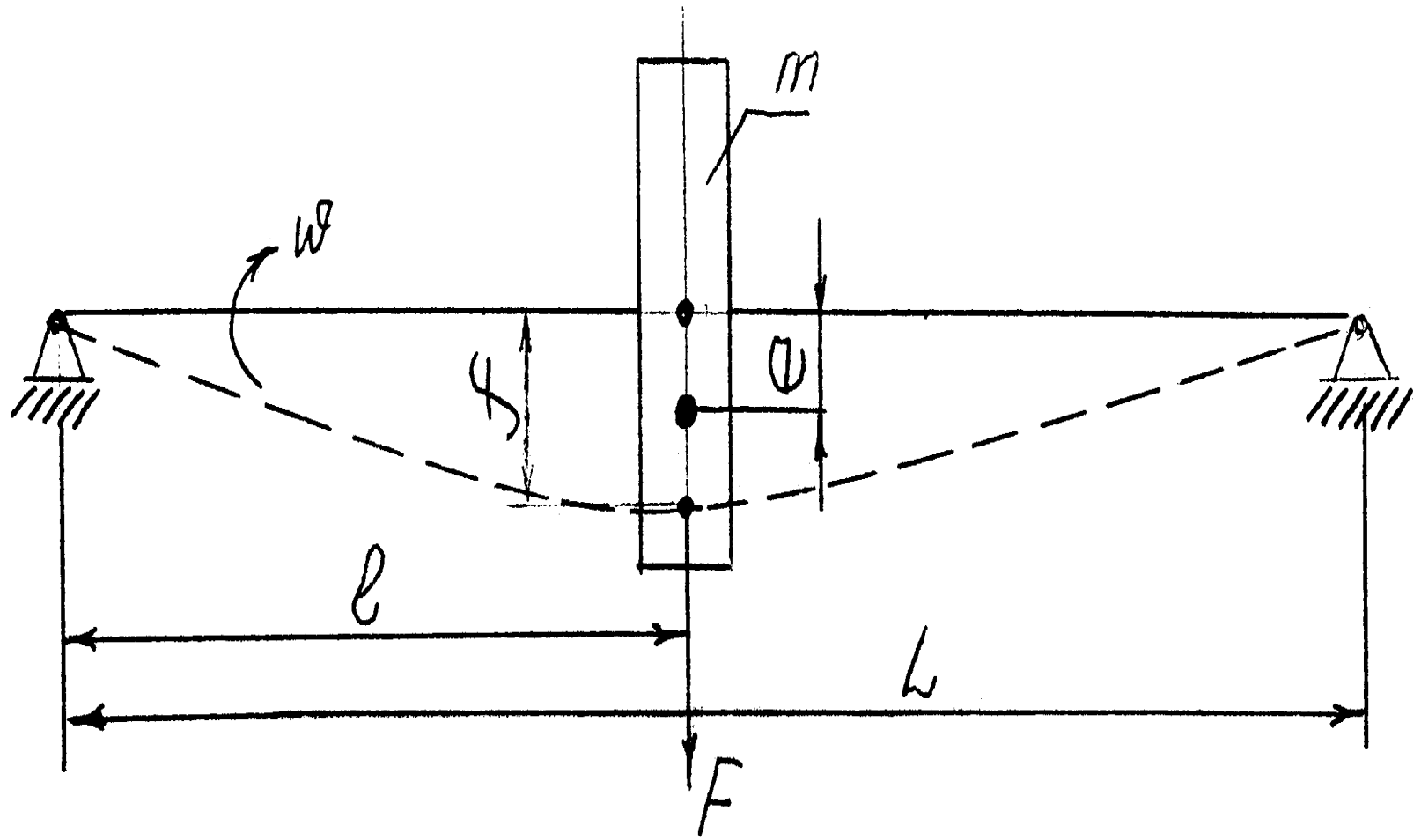
5.4 Kardan uzatmasiga qo'yiladigan talablarning konstruksiyada qondirilishining.

Kardan uzatmasiga qo'yiladigan talablarning qondirilishi uning asosiy ikki qismi: kardan trubasi va kardan sharnirining konstruksiyasi, ularning bir- biriga nisbatan joylashish, ish jarayoniga bog'liqdir. Ko'p tarqalgan klassik kompanovkali avtomobillarda yetaklovchi g'ildiraklarga burovchi moment uzatmalar qutisidan ikki yoki uchta kardan sharnirlari orqali uzatiladi (VAZ- 2106, Damas, GAZ-3102, ZIL-130 va h.k), agar o'qlarning soni ikkitadan ortiq bo'lsa, ko'p kardan sharnirli kardan uzatmasi qo'llaniladi (KamAz-5320, Ural-377, Maz-6422-08 va h.k). Yuqoridagi avtomobil kardan uzatmalari bir vaqtning o'zida orqa osmalar bilan birligi va tik yo'nalishda harakatlanishi natijasida old shisali qismida ishlashining mavjudligi , bo'ylama Q kuchi paydo bo'ladi. Bo'ylama kuchni yo'qotish yoki kamaytirish uchun kardan vali va osmaning tebranish markazlarini yaqinlashtirish, bu esa old qismi sharnirli yopiq kardan konstruksiyasi orqali amalga oshirilishi mumkin. Kardan uzatmasining old qismi sharsimon sharnirga ega trubadan iborat bo'lsa , hosil bo'layotgan bo'ylama kuchlar va aks-ta'sir momentlari orqali qa'bul etilib ramaga uzatiladi. Natijada kardan uzatmasi faqat burovchi momentni uzatadi.

Ma'lumki, ko'priklarning tik yo'nalishda tebranishidan hosil bo'luvchi kuch kardan uzatmasining nisbiy uzayishning qisqarishi , old yoki ketingi qismida shlitsali bo'lagi bo'lishini ta'minlaydi. Shlitsalarda ishqalanishning kamaytirishning yo'li shlitsalarni moylashdir. Hozirgi zamon avtomobillarida shunday qilinadi. Bundan tashqari , shlisa tishlarining soni 10 tadan kam bo'lmasligi maqsadga muvofiq , natijada ishqalanish yanada kamayadi. Kardan uzatmasi texnologik jihatdan yaxshi tayyorlanishiga qarabmasdan uning og'irlik markazi aylanish o'qi bilan shar doim mos kelmaydi. Sabablaridan biri , aylanish davrida kardan valining egilishidir. Natijada kardan valining og'irlik markazi ekssentrik joylashib, valning zirillashiga olib keladi. Bu masalani ikki tayanchga ega bo'lgan massali maxkamlangan disk va uning og'irlik markazi ℓ masofada joylashgan holatdagi sxema misolida ko'rib chiqamiz. (2-rasm) Bundan tashqari markazdan qochma kuch ta'sirida kardan vali o'zining neytral holatdan f masofada egilsin. Uning egilishidan yangi muvozanatlanmagan markazdan qochma kuch paydo bo'lib, u disk massasidan hosil bo'lgan kuchga qo'shiladi.



Avtomobil yetakchi o'qiga kardan vali yordamida burovchi momentni uzatish sxemasi (1- rasm)



(2 – rasm) Kardan valining og'irlik markazi ekssentrik joylashgandagi aylanish sxemasi.

Unda markazdan qochma kuch F – quyidagicha topiladi.

$$F = m \cdot \omega^2 (f + l)$$

F - kuch valning elastiklik kuchi , $F_{\text{э}}$ bilan muvozanatlanadi:

$$F = F_{\text{э}} ; F_{\text{э}} = C_u \cdot f$$

bu yerda : C_u – kardan valining ko'ndalang tekislikdagi egilishdagi bikrligi.

$$m \cdot \omega^2 (f + l) = C_u \cdot f \text{ bunday}$$

$$f = m \cdot \omega^2 \cdot l / (C_u - m \cdot \omega^2)$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki agar $C_u = m \cdot \omega^2$ bo'lsa, valning deformatsiyasi cheksiz bo'ladi. Fizik ma'nosi shundaki, agar valning uzunligi ikkita tayanch yoki boshqa usul bilan cheklanmasa val sinadi. Shunday qilib, yuqoridagi val kritik tezlik yaqinlashganda to'satdan sinib ketmaydi, chunki zirillash jarayoni sekin o'sib boradi. Demak kritik tezlik nuqtasi teskor o'tilsa sinish jarayoni bo'lmaydi.

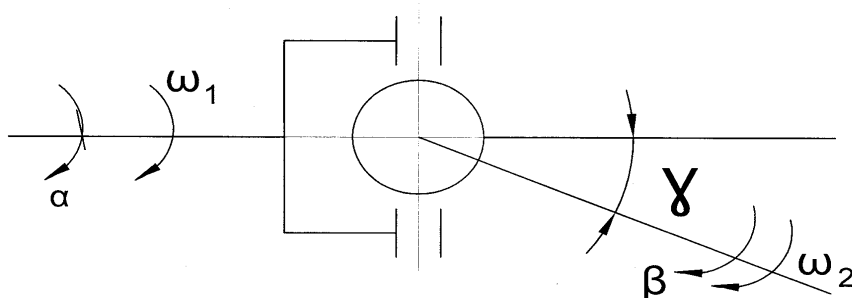
Valning kritik aylanishlar chostotasini aniqlaymiz.

$$n_{\text{кр}} = 12 \cdot 10^6 \sqrt{D^4 + d^4} / L^2$$

Umuman , $n_{\text{кр}}$ ning qiymati ekspluatatsiya davridagi kardan valining aylanishlar chostotasi 1,5 – 2 marta katta bo'lishi lozim. Buning uchun valning uzunligi L - ni kamaytirish $D; d$ larni kattalashtirish kerak.

5.5 Burchak tezliklari teng, bo'lmagan kardan sharniri kinematikasi.

Kardan sharnirining oddiy sxemasini ko'rib chiqamiz.



bu yerda:

α , β – yetaklanuvchi va yetaklovchi vallarning burilish burchagi

ω_1 , ω_2 – yetaklanuvchi va yetaklovchi vallarning burilish burchak tezligi.

γ – yetaklanuvchi va yetaklovchi vallar burilish burchagi o'rtasida quyidagi bog'lanish mavjud.

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \alpha / \cos \gamma$$

Bu formula t – ga nisbatan differensial trigonometrik o'zgarishlar kiritib va soddalashtirilgandan so'ng bu formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \cos \gamma / (\sin^2 \alpha + \cos^2 \gamma \cdot \cos^2 \alpha) \quad \text{hosil bo'ladi.}$$

$\frac{\omega_2}{\omega_1}$ - nisbiy yetaklanuvchi valning tekis aylanishni harakterlaydi.

Bu formula tahlil etilsa $\alpha = 0^0$, $\alpha = 180^0$, $\alpha = 360^0$ da eng katta qiymatga ega bo'ladi, ya'ni :

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = 1 / \cos \gamma$$

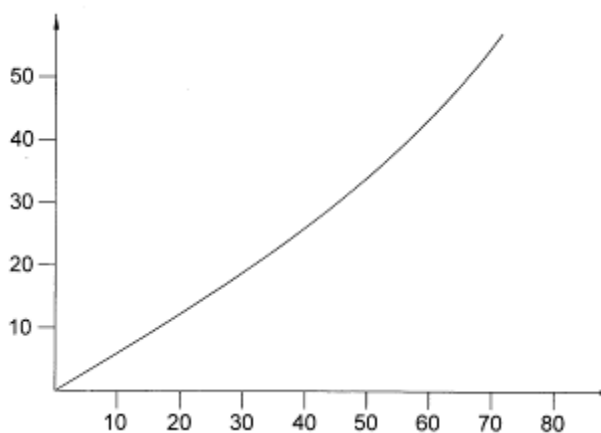
Eng kichik qiymati esa $\alpha = 90^0$; $\alpha = 270^0$ da ega bo'ladi, ya'ni $\frac{\omega_2}{\omega_1} = \cos \gamma$

Yetaklovchi valning notekis aylanishini biror X - bilan belgilasak

$X = (\omega_{2\max} - \omega_{2\min}) / \omega_1$ bo'ladi, ularni o'rniga qo'ysak

$$X = \sin^2 \gamma / \cos^2 \gamma$$

garafikdan korinib turibdiki, γ - ning o'sishi yetaklanuvchi valning notekis aylanishining parabola o'sishiga olib keladi.

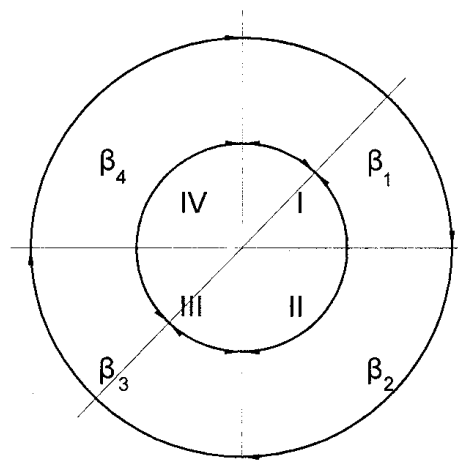


Yetakchi valning bunday notekis aylanishini quyidagi rasmdan tushuntirish mumkin. Yetakchi val bir hil tezlikda aylansa ham yetaklanuvchi val bir hil tezlikda aylansa ham, yetakchi val aylanani I va III choraklarida sekinlashib, β_1 - burchakka burilgan holda γ - burchak orqada qoladi, so'ngra II va III choraklarida tezlashadi, β_2 – burchakka buralib yetib oladi, ya'ni bunda $\gamma(\beta + \gamma)$ burchakka qo'shiladi. Burovchi momentni uzatishda yetakchi va yetaklovchi vilkalarining umumiy aylanishlar soni bir hil bo'lsa ham sekin 360^0 ga buralganda yetaklanuvchi qismi yetakchi qismiga nisbatan ikki marta tezlashib yetib oladi. Bunday notekis aylanish γ – burchakka bevosita bog'liq bo'lib, u qancha katta bo'lsa yetaklanuvchi valning notekis aylanishi γ - ham shuncha katta bo'ladi.

Burovchi moment bu turdagi sharnirlar yordamida bunday to'liq inlatib uzatish kuch uzatmasi burovchi silkinish va tebranishlarni

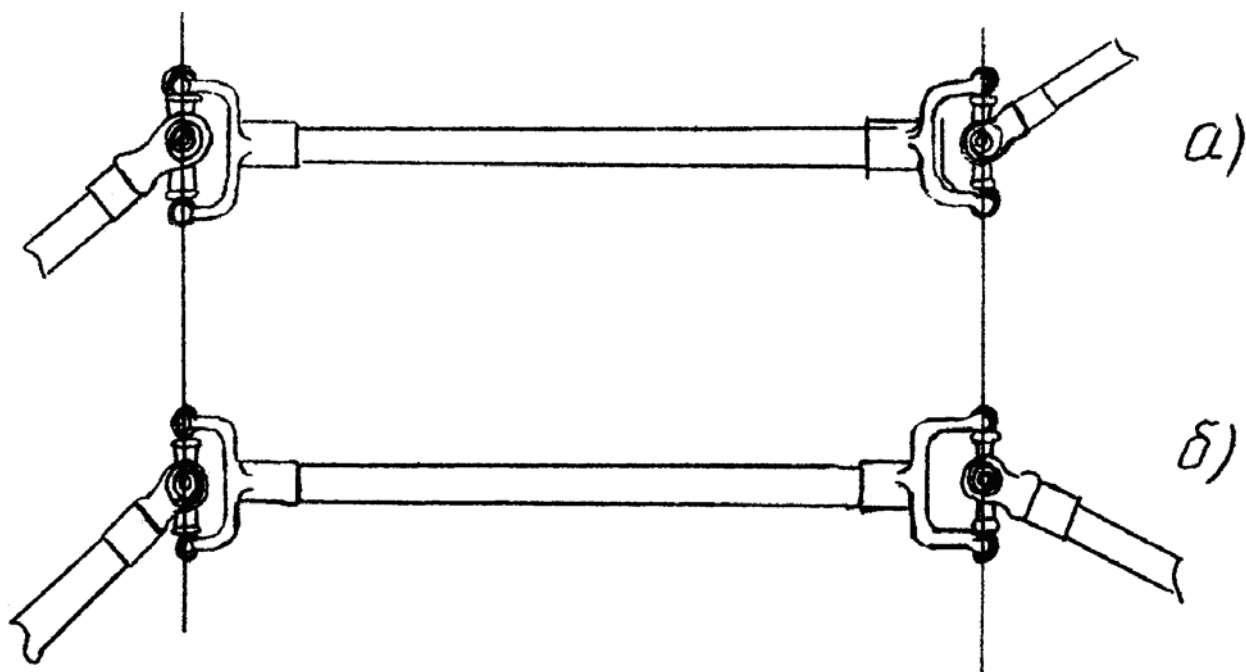
vujudga keltiradi va tebranishlarni vujudga keltiradi va agregatlarni tez yeyilishiga ba'zan ularning detallari sinishiga olib keladi.

Bu kamchiliklarni yoqotish maqsadida avtomobil kuch uzatmasida ikkita sharnirga ega bo'lgan kardanli uzatmadan foydalaniladi. Shunda birinchi kardanli sharnir vujudga kelgan notekis aylanani ikkinchi kardan sharniriga notekis aylanishi bilan biroz yo'qotiladi. Bunga erishish uchun quyidagilarga rioya qilish zaruru:



Ma'lum bir holatdan ikkinchisiga o'tayotgan yetakchi val har gal 90^0 ga buraladi, shuning uchun ikkala sharnirni shunday joylashtirish kerakki, ikkinchi valning yetakchi qismi, birinchi yetakchi vilkasi bilan 90^0 ni tashkil etsin, hamda yetaklovchi valga nisbatan bir hil burchak ostida joylashtirilsin. Bu shartni bajarishni ikkita amaliy usuli bor. (3-rasm) da yetaklovchi va yetaklanuvchi vallar parallel joylashgan . Bu sxemada yetaklovchi o'q, rama bilan simmetrik yarim elliptik ressa orqali bog'langan, yengil avtomobillarda qo'llanishi mumkin. Bunda simmetrik yarim elliptic ressa bo'lgani uchun yetaklovchi o'q ressa yetaklovchi o'q deformatsiyalanganda rama tekisligiga tik ko'chadi, natijada orqa o'qning yetaklovchi shesternyasida rama va uzatmalar qutisining ikkilamchi valigi parallel bo'ladi.

3-rasmda 6-da esa shataklovchi va shataklanuvchi vallar oraliq valga nisbatan past, bir hil burilgan, shuning uchun ularni shunday joylashtirish kerakki, har doim oraliq val bilan bir hil burchakni tashkil etsin. Ikkala sxemada ham oraliq kardan valining ikkala tamonidagi mushtumlar bitta tekislikda yotishi kerak. Dvigatel va uzatmalar qutisi bu kabi joylashgan sxemada albatta kardan valning uzayishi zarurati bo'ladi, bunga esa sharnirlar orasidagi burchak kamayadi. Bu burchakni yana ham kamaytirish uchun dvigatelni garizontal kamaytirib joylashtiriladi. Bu vaqtda yuklangan yengil avtomobil tirsakli valining o'qi yetaklovchi shesternyaning o'qi bilan bir tekislikda yotadi, ya'ni agregatlar bitta tekislikda, garizontal joylashadi.



(3-rasm)

Yetakchi va yetaklovchi vallarga bir hilburchak
tezlikni ta'minlovchi universal oshiq –
moshiqlarning joylashish sxemalari.

5.6 Kardan uzatmaning kenematik va konstruktiv sxemalari.

Avtomobilning kardan uzatmasi – bu transmissiyaning mehanizmi bo'lib, bir nechta kardan val va kardan sharnirlaridan tashkil topgan, agregatlari burovchi momentni uzatish uchun mo'ljallangan. (1-rasm)

Kardan uzatmaning asosiy elementi kardan sharnirlari hisoblanadi, qaysiki ular burchak tezligi o'zgaruvchan va o'zgarmas uzatadi, ularning yarim va to'liq tebranishlariga qarab: to'la kardan sharniri deb, o'qida tebranish hosil bo'ladigan sharnirga aylanadi. Egiluvchan yarim kardan sharniri 5^0 ga egilishi mumkin, katta yarim kardan sharniri esa 2^0 ga egilishi mumkin.

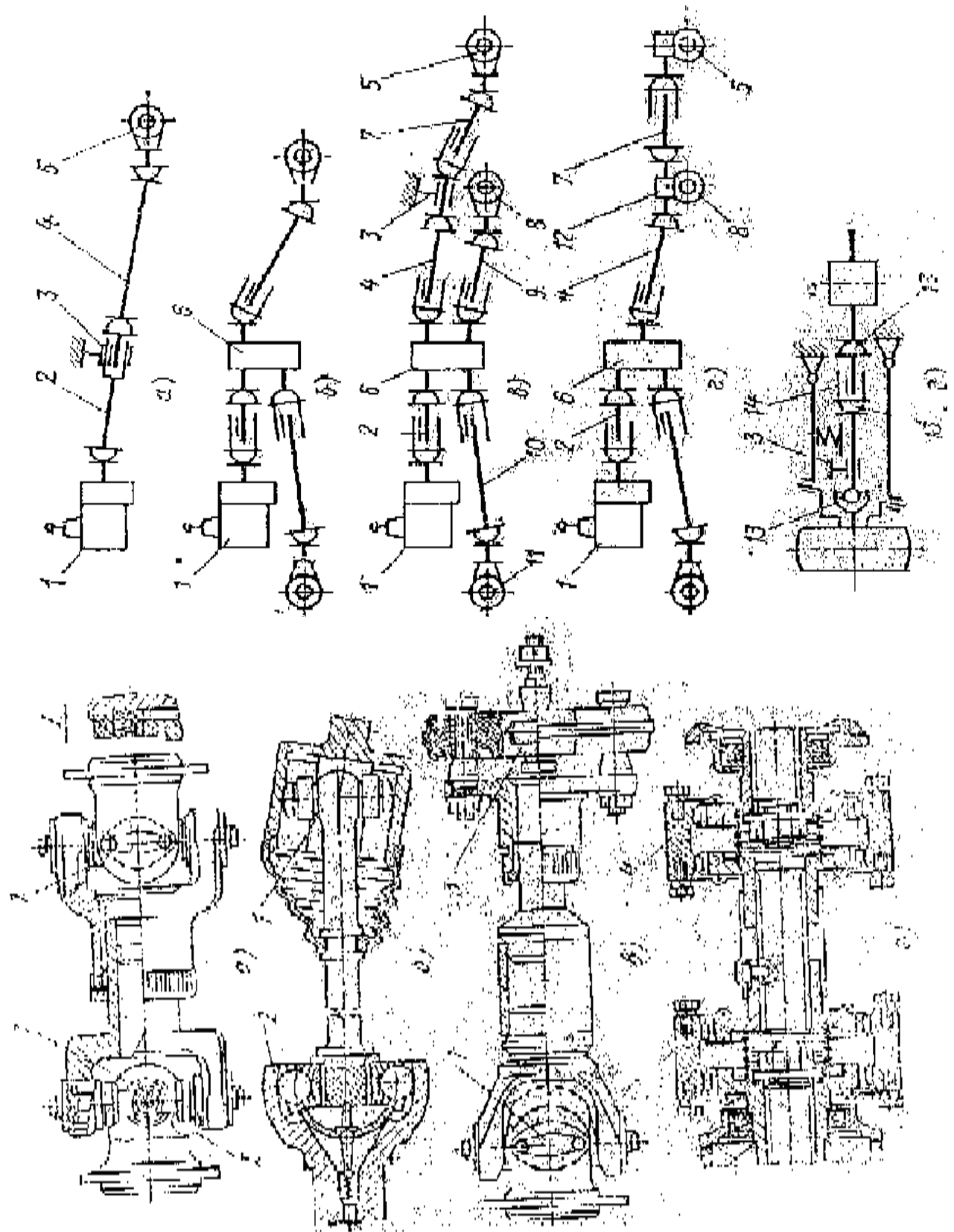
Zamonaviy avtomobillar transmissiyalarida to'liq kardan sharnirlari ishlatiladi. Ularning muvozanatlanishi kardan val shlitsasida sirpanib harakatlanuvchi vilka bilan ta'minlanadi.

2.1 a – rasm ikki o'qli va orqa o'qi yetakchi bo'lgan avtomobilning kardan uzatmasi ko'rsatilgan. Quvvat uzatmalar qutisi 1dan orqa yetakchi ko'priki 5ga uzatiladi. Ikkita kardan vali 2 va 4 va uch ta sharnir orqali. Ohirgi val oraliq tayanch 3ga ega.

Ikki o'qli to'la tortuvchi avtomobilda uchta ikki sharnirli kardan uzatmaga ega. (2 b - rasm) Bu holda kardan uzatmaga taqsimlash qutisi 6 o'rnatiladi. 2 b- rasmda individual ko'priqli avtomobil transmissiyasining sxemasi ko'rsatilgan. Orqa ko'priki kardan uzatma 5 ikkita kardan val 4 va 7 to'rtta sharnir va oraliq tayanch 3 ga ega. 2.9 va 10 kardan vallari taqsimlash qutisi 6, oraliq 8 va oldingi 11 mostlarni ulash uchun xizmat qiladi.

Zamonaviy to'la tortuvchi avtomobillarni sxemasini oraliq o'tuvchi ko'priki qo'yish bilan almashtiriladi. Bu holda kardan val 4 qo'shimcha reduktorni 12ni ulashni ta'minlaydi. Qaysiki quvvat undan oraliq ko'priki 8ga, undan kardan valga 7 oraliq orqa ko'priikka uzatiladi.

Yetakchi boshqariluvchi g'ildiraklarni ulash uchun (2 d – rasm) sxemadagi konstruksiyadan foydalaniladi. Bu sxema bir nechta sharnir 13 oraliq tayanch 3 bilan va shlitsali bog'lanish 14 bor. Ko'p hollarda kardan uzatmada oraliq tayanchlar bitta radial sharikli podshipnik 1, ichki qoplamasi kardan val 2 ga o'rnatiladi, tashqi ta'mondan rezinali vtulka 3 bilan qoplangan.



(1-rasm) kardan uzatmasi sxemalari (2- rasm)

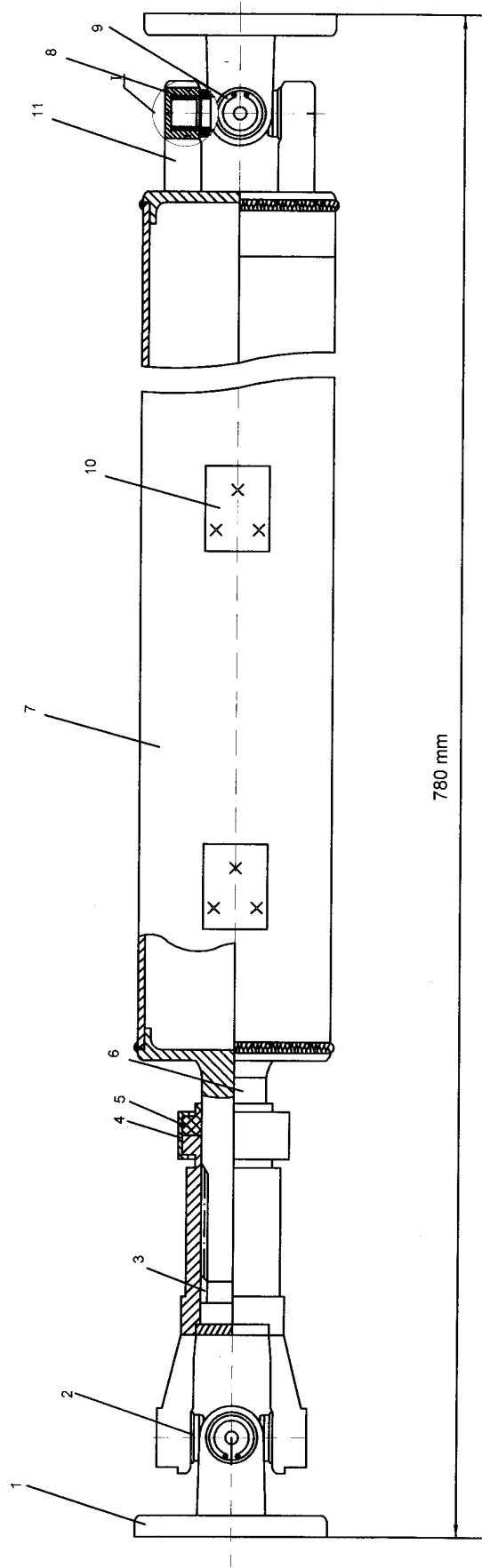
5.7 Kardan uzatmasining konstruksiyasi tuzilish va ishlashi.

Avtomobilda uzatmalar qutisidan yetakchi ko'priknining asosiy uzatmasiga burovchi momentni uzatish uchun burchak tezliklari bir hil bo'lmagan sharnirlarga ega bo'lgan ikka val va oraliq tayanchdan tashkil topgan kardan uzatma ishlatiladi. Bunda iloji boricha tepish va burama tebranishlarni kamaytirish uchun imkon yaratiladi. Bu turdagi kardanli uzatmalarda valni ikkita tamonidan kardan sharniri bilan biriktirilgan. Shuning uchun bunday kardanli uzatma ikkita yoqlama uzatma deb yuritiladi. Kardan uzatma (4- rasm) bitta valdan tashkil topgan, asosiy valdan iborat bo'lgan holda 2ta kardan sharnirdan ya'ni 2 va 11 dan tashkil topgan. Kardan uzatmasining vallari 1, yukcha detali po'lat yukchadan tayyorlangan. Ichki diametri 84 mm devorning qalinligi 3mm.

Oraliq kardan valning uchlari kardan sharnir hosil qiluvchi ikkita 2 va 11 vilkalar vilkalar payvandlangan. Shlitsali vtulka – 1, – ichida joylashgan. Berilgan avtomobilning kardan uzatmasini ko'rib chiqamiz. Avtomobilning yetakchi ko'prigi uzatmalar qutisiga nisbatan pastroqda joylashgan. Shuning uchun kuch uzatuvchi kardanli uzatmaning vali uzatmalar qutisi valiga nisbatan α burchak ostida joylashgan.

Yetakchi ramaga elastik osmalar yordamida maxkamlangan sababi avtomobilning harakatida y vertikal tebranib turadi. Bu esa o'z navbatida α burchakning shuningdek kardan valning uzunligi o'zgarib turishiga olib keladi. Qutilar 3 dvigateldan bilan birgalikda kuzovga biriktirilgan. Burovchi moment yetakchi ko'priikka o'zgaruvchan α burchak ostida uzatadi, shu sababli kardanli uzatma orqali berilayotgan burovchi moment o'zgaruvchan burchak ostida uzatadi. Kardanli uzatma kardanli sharnirlardan 2 va 11 vallardan tashkil topgan. Bu sirpanuvchi shlitsali birikma kardan valining uzatishi va qisqartirishini ta'minlab arqa ko'priknining holatini barqarorlashtirib turadi. Oraliq val old uchiga vilkasi uzatmalar qutisining ikkilamchi validagi flanes tutashgan vilka bilan sharnir ravishda bog'langan.

Kardan uzatmasidagi muvozanatlovchi yukcha kardan valini bir tekis va ortiqcha yuklanishlardan va ro'riqishlardan saqlaydi. Kardan valining shlitsali birikmasi aylanish davomida tebranma harakatda bo'lganligi sababli unga sanik qoplama bilan mahkamlangan.



Form	Pos	Belgisi	Nomi	Materiali	Izoh
22		86.04.28.41.001.01.001	Hujjatlar		
			Viyen chetmasi		
			Detallar		
1		08.04.23.841.01.001	Kardam Tamsi	FOCT 1050 - 60	2. Polat - 35
2		08.04.23.841.01.002	Kretdovirna		2. Polat - 20
3		08.04.23.841.01.003	Shilisa Kuljasi		1. Polat - 45
4		08.04.23.841.01.004	Qopqoq		1. Polat - 45
5		08.04.23.841.01.005	Sarifik		5
6		08.04.23.841.01.006	Qopqama		1. Polat - 45
7		08.04.23.841.01.007	Kardam xill		1. Polat - 20
8		08.04.23.841.01.008	Grafitimon beshpriprik		4. Polat - 45
9		08.04.23.841.01.009	Tripak Kula		4. Polat - 45
10		08.04.23.841.01.010	Marozatlovchi yulcha		2. Polat - 45
11		08.04.23.841.01.011	Vila FOCT 1050 60		2. Polat - 35

5.8 Konsrkuksiyani tahlil qilish va baholash.

Burchak tezliklari bir hil bo'lmagan kardan sharnirlari konstruksiyalarining rivojlanishini ularning eksplatatsion xususiyatlari ishonchlilik kardan vallari orasidagi burchak katta bo'lmagan aylanma harakti uzatish imkoniyatlari F.I.K ni yazshilash bilan bog'liq.

F.I.K oshirish talabi kardan sharnirning yeyilishga chidamliligini, ya'ni uzoq muddat ishlashini ta'minlash zaruriyatidan kelib chiqadi. Shuni ham hisobga olish lozimki, ba'zi avtomobillar konstruksiyasi transmissiyadagi kardan sharnirlar soni ko'p bo'lishi mumkin. Masalan: ko'p o'qli avtomobillarda 20 dan optiq ham bo'lishi mumkin va esa transmissiyaning F.I.K ni sezilarli kamaytiradi.

Zamonaviy avtomobillarda qo'llaniladigan, burchak tezliklari teng bo'lmagan, ignasimon podshipniklarga o'rnatilgan kardan sharnirlar qo'yilgan talablarga javob berish mumkin. Buning uchun sharnirning konstruksiyasi eng oqilona bo'lishi, ishlab chiqarish texnologiyasi qattiq bajarilishini, ignasimon podshipniklar moylanishi kerak.

Moydon moy yuborilayotganda salniklar shikaslanmasligi uchun mahsus kalapon bor edi. Salniklar moyni yaxshi tutib turmagani sababli tez-tez quyib, to'ldirilib turish kerak edi. Bundan tashqari klapaning birligi hamma podshipniklarni yaxshilab moylab ishlab bo'lgan moyni chiqarib tashlash imkonini bermasdi. Hozirgi zamon avtomobillarda aksariyat qo'llanilayotgan kardan sharnirlar eksplatatsiya davomida tez-tez moy quyib turishni talab etmaydi. Ularga elastik elastik materiallar ishlatiladi. N=158, литол-24 bular salnik yaxshi ushlab turadi. Bunday moy sharnirlarni yig'ish jarayonida ignasimon podshipnikning stakaniga yoki krestovina bo'ynidagi chuqurchaga solib qo'yiladi. Ishlab bo'lgan moylash materiallarini chiqarib tashlab, yangisini qo'yish uchun sharnirni bo'laklarga ajratish kerak. Bunday sharnirlarga moydon ham klapan ham bo'lmaydi. Ba'zilarida moydon yoki tiqin bilan berkitib tashlangan rezkali teshik saqlanib qolgan, lekin klapaning bo'lmaydi. Bosim ostida yuboriladigan moylash materiallariga krestovina bo'shlig'ining to'ldiradi va podshipniklarga yetib boradi, ortiqchasi esa rezina salnikdan siqilib chiqib ketadi. Zichlama radial salnikdan va ikki qirrali klapanidan iborat, podshipnikni chang va loydan saqlaydi.

Kardanli valning F.I.K biriktirilayotgan vallar orasidagi burchakka γ bog'liq. Y qancha katta bo'lsa, F.I.K shuncha kam bo'ladi. Ba'zi avtomobillarida γ burchakni kamaytirish maqsadida dvigatel 2-3⁰ qiyalik bilan o'rnatiladi. Shu maqsadni ko'zlab, ba'zan orqa ko'prik shunday joylashtiriladiki, natijada asosiy uzatmaning yetakchi vali kamroq qiyalanadi. Burchak γ burchakni 0⁰ gacha kamaytirish mumkin emas, chunki podshipnik ignalari kiya yuzasi belgilovchi ta'sir o'tkazib, sharnir tez likdan chiqishi mumkin. Bunday salbiy ta'sirlar ignalar orasidagi tirqishlar yig'indisi katta bo'lganda ham kuzatiladi. Natijada garbarmoq bo'yniga katta kuch tushadi. Yig'indi tirqish qiymatmati 0,1...1,5mm oralig'ida bo'ladi. Igna diametrining yarmidan kamroq bo'lgani yaxshi, deb hisoblanadi.

Yengil va yuk avtomobillarining sharnirlaridagi podshipnikning igna diametric ko'pincha 2....3mm bo'ladi. Podshipnikni yig'ishda joizligi bir hil ignalar tanlanadi, shuning uchun bu ikki ignani almashtirishga ruhsat etilmaydi. Kardan sharnirining garbarmog'i qattiy markazlanishi lozim. Bunga podshipnik stakanchasi -1ni to'htatuvchi halqa; -2 yoki qopqoqlar yordamida aniq o'rnatilishi orqali erishiladi.

5.9 Burchak tezliklari teng bo'lgan universal kardan sharniri.

Kardan valining uzunligi ish davomida o'zgarib turadi. Ana shu no'zgarish val uchidagi shlitsali brikma yordamida kompensatsiya qilinib turiladi. Ba'zi konstruksiyalarda shlitsa yordamida emas, kardan sharniriga hos konstruksiyalari kompensatsiya qilinadi. Bunday sharnirlar – “ universal ” deyiladi. Val uchidagi teshikka uchi bo'sh barmoq -4 qisqartirilgan. Unga ignasimon podshipnik -2 yordamida ikki sferik rolik -1 o'rnatilgan. Barmoqdagi teshiklarga sirti sferik bo'lgan markazlovchi tiqinlar -3 qo'yilgan. Sharnirning korpusi -5 da radiusi rolik radiusga teng ikkita ariqcha ochilgan. Barmoq -4 burchak bilan aylanganda o'z o'qi sifatida aylanganidan tashqari sferik roliklari bilan birgalikda ana shu ariqchalar bo'ylab suriladi ham. Mana shunda kardan valining uzunligi o'zgarishi kompensatsiya qilinadi. Bunda o'q bo'ylab surilishda ishqalanish uchun ancha kam quvvat sarf bo'ladi.

6.1 Yarim kardan sharnirlar.

Elastik yarim kardan sharnir bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida joylashgan vallarning biridan – ikkinchisiga qaraganda kattaroq burovchi momentni , kattaroq burchak orqali uzaytirish mumkin.

Yarim kardan sharnirlarining afzalligi quyidagicha:

- aylanishlar chastotasi kichik o'zgarganda, transmissiyada dinamik yuklamalar kamayadi, ilashmani keskin ulaganda;
- ekspluatatsiya davomida ularga qarab egilish talab etilmaydi;
- kardan vali o'q bo'ylab ozgina surilishiga imkon beriladi;

Elastik yarim kardan sharnir markazlanishi kerak, aks holda kardan valning muvozanati buzilishi mumkin. BA3 – 2105 avtomobilining yarim kardan sharnirining oraliq kardan valining oldingi uchiga o'rnatilgan. Elastik, olti kirrali bo'g'inda olti teshik bo'lib, ularning uchiga vkadishlar kiritilgan. Rezina bo'g'ini flanes bo'ltlariga o'rnatishdan oldin gardishi bo'yicha homut bilan qisiladi, aks holda muftadagi teshiklarga bo'ltlar to'g'ri kelmay qolishi mumkin. Shu tufayli rezina halqa oldindan tayanch o'rnatiladi. Rezina halqa oldidan tayanch ornatiladi.

Rezina metiriali cho'zlishdan ko'ra siqilishga yaxshi ishlaydi., shuning uchun oldindan qilingan taranglik sharnir burovchi momentni yoqotayotib cho'zilish yumshatadi.

Bikr yarim kardan sharnir yig'ish jarayonida yo'l qo'yiladigan noaniqliklarni kampetsiatsiya qiladi. Hozir juda kam qo'llaniladi, sababi – bu konstruksiya tez yeyilishda , ishqalanishi va ishlaganda shovqin chiqaradi.

6.2 Kardan valining hisobi.

Kardan uzatmasining notekis aylanishini baholash.

Sxemadan α va β burchaklar orasidagi bog'lanishni quyidagicha yozish mumkin.

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta \cdot \cos \gamma$$

Bu tenglikni differensiallab:

$$\frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{d\beta}{\cos^2 \beta} \cdot \cos \gamma$$
$$\omega_A = \frac{d\alpha}{dt} \qquad \omega_b = \frac{d\beta}{dt}$$

Bu yerda : A valning burchak tezligi - ω_A

B valning burchak tezligi - ω_B

$$\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{d\alpha}{dt} \qquad \frac{d\alpha}{d\beta} = \frac{\cos^2 \alpha \cdot \cos \beta}{\cos^2 \beta}$$

O'rniga qo'yib:

$$\cos^2 \beta = \frac{\cos^2 \beta}{\cos^2 \beta + \sin^2 \beta} = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \quad (3)$$

(3) formulani o'ng tamoniga $\cos^2 \gamma$ ko'paytiramiz:

$$\cos^2 \beta = \frac{\cos^2 \gamma_1}{\cos^2 \gamma_1 + \operatorname{tg}^2 \beta \cdot \cos^2 \gamma_1}$$

$\operatorname{tg}^2 \beta \cdot \cos^2 \gamma_1 = \operatorname{tg}^2 \alpha$ dan foydalanib

$$\cos^2 \beta = \frac{\cos^2 \gamma_1}{\cos^2 \gamma_1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

O'rniga qo'ysak ;

$$\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha \cdot \cos^2 \gamma_1}{\cos \gamma_1}$$

Agar $\omega_A = \omega_B$ bo'lsa u holda $\gamma_1 = 0$; lekin umumiy holda $\gamma_1 \neq 0$ emas, ya'ni A val o'zgarmas tezlik bilan aylansa B val notekis aylanadi.

ω_A va ω_B lar orasidagi farq γ burchagiga bog'liq.

A valning burilish burchagining qiymatini berib B valning notekis aylanishini $\gamma_1 = \text{const}$ holat uchun aniqlash mumkin.

Agar $\alpha = 0^\circ$;

$$\omega_B = \omega_A \cdot \frac{1}{\cos \gamma_1}$$

Agar $\alpha = 270^\circ$;

$$\omega_B = \omega_A \cdot \cos \gamma_1$$

Agar $\alpha = 90^\circ$;

$$\omega_B = \omega_A \cdot \cos \gamma_1$$

Agar $\alpha = 360^\circ$;

$$\omega_B = \omega_A \cdot \frac{1}{\cos \gamma_1}$$

Agar $\alpha = 180^\circ$;

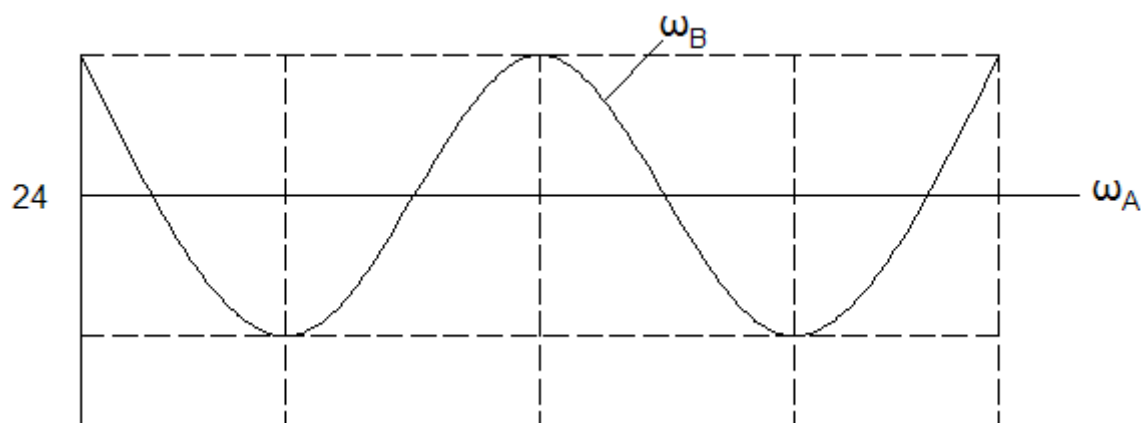
$$\omega_B = \omega_A \cdot \cos \gamma_1$$

Shev.Niva avtomobilining ikkilamchi validagi burchak tezligi I uzatmada
n= 1700 ayl/min

$$\omega_A = \frac{\pi \cdot n}{30 \cdot U_I} = \frac{3,14 \cdot 1700}{30 \cdot 5,315} = 33,47 \text{ c}^{-1}$$

Grafik quramiz ; ω_A va ω_B ularni γ_1 bog'lab hisoblaymiz ($\alpha = 270^\circ$).

№	α gradus	$\omega_A \text{ c}^{-1}$	$\omega_B \text{ c}^{-1}$; $\gamma = 17^\circ$
1	0°	24	25,1
2	90°	24	23
3	180°	24	25,1
4	270°	24	23
5	360°	24	25,1



Kardan vali ishlaganda burovchi moment, cho'zuvchi yoki siquvchi kuch va (valning kundalang tebranishida) eguvchi kuchlar ta'sirida bo'ladi. Valni buralishdagi maksimal kuchlanishi dinamik yuklar ta'sirida va dvigatelga maksimal moment qo'yilgan holat uchun aniqlanadi. K_d — dinamik koeffisient $1 \div 3$ oralikda uzgaradi.

1-rasmda Shevrolet Niva avtomobilinnig kardan vali uzatmasi (halqa). Valning tashqi diametri $D=90$ mm, valninig ichki diametri $d=85$ mm. Buralishdagi karshilik moment quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_{kp} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{16 \cdot D} = \frac{3.14(9^4 - 8.5^4)}{16 \cdot 9} = 29.3 \text{ sm}^3 \quad (1)$$

Valning buralishdagi eng katta urinma kuchlanishi quyidagi formula bilan topiladi:

$$\tau = \frac{M_{e_{\max}} \cdot U_{kn} \cdot K_{\partial}}{W_{kp}} = \frac{32 \cdot 3.67 \cdot 1.5}{29.3} = 121 (\text{MPa}) \quad (2)$$

Konstruksiyalarda buralishdagi kuchlanish qiymatlari quyidagicha: $1000 \div 3000$ kgs/sm² ($100 \div 300$ MPa).

Valni birliklari (jestkost) hisoblash.

Valni buralish burchagini qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Theta = \frac{180 \cdot M_{e_{\max}} \cdot U_{kp} \cdot L \cdot K_{\partial}}{\pi \cdot G \cdot J_{kp}} = \frac{180 \cdot 32 \cdot 3.67 \cdot 85.8 \cdot 1.5}{3.14 \cdot 850000 \cdot 131.5} = 6^{\circ} \quad (3)$$

Bu yerda G — buralishdagi elastiklik moduli;

$G = 850000$ kg/sm² (85 GPa).

$$J_{kp} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32} = \frac{3.14(9^4 - 8.5^4)}{32} = 131.5 \text{ sm}^4 \quad (4)$$

J_{kr} — xalqasimon val uchun buralishdagi kesimni inersiya momenti:

L — kardan valining uzunligi; $L = 85.8$ sm.

K_d — 1 bo'lganda buralish burchagini qiymati valni 1 metr uzunligiga $3^{\circ} \div 9^{\circ}$ gradusgacha to'g'ri keladi.

Kardan valga ta'sir etuvchi bo'ylama kuchni aniqlash.

Kardan valiga burovchi momentdan tashqari yetaklovchi ko'priknining siljishi natijasida bo'ylama kuch Q ham ta'sir qiladi.

2-rasmda avtomobilni harakatida orqa o'q yerning notekisligi natijasida

ressorning sergi o'qiga nisbatan, R_1 —radius bo'yicha tebranish hosil qiladi.

Orqa o'qni kardan vali O_2 nuqta atrofida R_2 radius bo'yicha tebranadi. $R_1 \neq R_2$ bo'lganligi uchun kardan valni o'qi bo'yab siljishi yuzaga keladi. Ekspluatatsiya rejimidagi bo'ylama siljish qiymati $2 \div 5$ mm ni tashkil etadi.

Avtomobilning tebranishidagi kardan valiga ta'sir etuvchi bo'ylama kuch qiymati Q quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

normal moylanishda - $\mu = 0,05$.

$$Q = \frac{4 \cdot Me_{\max} \cdot U_{kp} \cdot \mu}{D_{sh} + d_{sh}} = \frac{4 \cdot 32 \cdot 1000 \cdot 3.67 \cdot 0.05}{70 + 38} = 217 kgs$$

(2129 N)

(5)

bu erda: D_{sh} va d_{sh} — shlisning kavarik va botiklik diametrlari;
 μ - shlisli birikmadagi ishqalanish koeffisienti.

Koeffisient μ moylash sifatiga bog'lik.;

Normal moylanishda $\mu = 0,04 \div 0,6$

Normal moylanmaganda $\mu = 0,11 \div 0,12$

Yedirilish holatida to'la moylanmaganda $\mu = 0,4 \dots 0,45$.

Shevrolet Niva avtomobilining kardan vali shlistli birikmasi uchun

$D_{sh} = 70$ mm; $d_{sh} = 38$ mm. U holda bo'ylama kuch qiymati (5):

Narmal moylanganda $\mu = 0,115$

$$Q = \frac{4 \cdot Me_{\max} \cdot U_{kp} \cdot \mu}{D_{sh} + d_{sh}} = \frac{4 \cdot 32 \cdot 1000 \cdot 3.67 \cdot 0.115}{70 + 38} = 500 kgs$$

(4905 N)

Yodirilishda $\mu = 0,45$

$$Q = \frac{4 \cdot Me_{\max} \cdot U_{kp} \cdot \mu}{D_{sh} + d_{sh}} = \frac{4 \cdot 32 \cdot 1000 \cdot 3.67 \cdot 0.45}{70 + 38} = 1958 kgs$$

(19208 N)

Kardan uzatmada hosil bo'luvchi bo'ylama kuch uzatmalar kutisi va asosiy uzatmalar podshipnigiga ta'sir qiladi (yuklaydi). Agar uzatmada o'q bo'ylab siljishdagi sirpanish ishqalanish dumalanish ishqalanishi dumalanish ishqalanishi bilan o'zgartirilsa, bo'ylama kuchning kamaytirish o'rinlidir (sharikli shlitsalar).

Kardan vilkasi hisobi.

4-rasmda kardan vilkasini chizmasi keltirilgan.

Vilka panjarasini kesimi bir vaqtda egilish vaburalish ta'sirida bo'ladi. Vilka panjarasi kesimi (4b-rasm) to'g'ri to'rtburchakka yaqin ishlangan. Vilka kesimi uchun egilishdagi qarshilik momenti quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$X - X \text{ o'qiga nisbatan } W' = \frac{a^2 \cdot b}{6} = \frac{7^2 \cdot 2.8}{6} = 23$$

$$Y - Y \text{ o'qiga nisbatan } W' = \frac{b^2 \cdot a}{6} = \frac{2.8^2 \cdot 7}{6} = 10$$

Buralishdagi qarshilik momenti: 1 va 3 nuqtalardagi kuchlanishni aniqlashda :

$$W_h = \mu \cdot a \cdot b^2 = 0.25 \cdot 7 \cdot 2.8^2 = 14$$

Buralishdagi qarshilik momenti

1 va 3 nuqtalardagi kuchlanishni aniqlashda : $W_h = \mu \cdot a \cdot b^2$

2 va 4 nuqtalardagi kuchlanishni aniqlashda : $W_h = \mu \cdot a^2 \cdot b = 0.25 \cdot 7^2 \cdot 2.8 = 35$

Bu yerda μ to'g'ri to'rtburchak tamonlari nisbatiga bog'liq bo'lgan va diagrammadan olinadigan (5-rasm) quyidagi nisbat bo'yicha topiladigan koeffitsient.

Shev Niva avtomobili krestovinasini uchun $a=70\text{mm}$ $b=28\text{mm}$ $n=2.22$; $\mu=0.25$

Kuch yelkalari quyidagiga teng. $C=25\text{mm}$; $m=26.2\text{mm}$; $R=19\text{mm}$

2 va 4 nuqtalardagi egilishdagi kuchlanish

$$\sum_{\max} = \frac{Mu'}{W'} = \frac{P \cdot c \cdot b}{b \cdot a^2} = \frac{3910.8 \cdot 2.5 \cdot 6}{2.8 \cdot 7^2} = 428 \text{ kgs/sm}^2$$

(42.8MPa)

2 va 4 nuqtalarda buralishdagi kuchlanish

$$\tau_1' = \frac{Mk}{W_k''} = \frac{P \cdot M}{\mu \cdot a^2 \cdot b} = \frac{3910.8 \cdot 2.62}{0.25 \cdot 6^2 \cdot 2.7} = 421.5$$

(42.15MPa)

Kardan valining kritik aylanishlar sonini hisoblash.

Val aylanayotganida agar uning aylanish o'qi og'irlik markazi bilan ozgina farq qilsa, markazdan qochma kuchlar hisobiga valning ko'ndalang egilishi ro'y beradi.

Aylanish tezligi kritik tezlikka yaqinlashganda valning ko'ndalang tebranishlar amplitudasi ortadi va val sinib ketishi mumkin.

Kardan vali tayyorlanayotgan paytda dinamik muvozanatlanadi. Bunda nomuvozanatlik

15:20 gsm ni tashkil etadi. Yig'ilgan kardan valning yon tamoniga urilishi 0.5....0.8 mm dan ortmasligi kerak.

Kritik burchak tezligining W_{kp} miqdoriga quyidagi omillar ta'sir etadi:

- a) valning tayanchdagi mahkamligi;
- b) birikma va podshipnikdagi qirqishlar miqdori;
- v) detal o'qlarini mos kelmasligi;
- g) kardan trubasini aylanadan chetga chiqishi va devorning qalinligining bir hil emasligi va boshqalar.

$$J = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64} = \frac{3.14(9^4 - 8.5^4)}{64} = 61m^4$$

$$\varpi_{kp} = \frac{\pi^2}{l^2} \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{11} \cdot \pi(D^4 - d^4) \cdot 4}{64 \cdot 7800 \pi(D^2 - d^2)}} \approx 1200 \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{l^2} rad/s$$

$$\varpi_{kp} = 1200 \frac{\sqrt{9^2 + 8.5^2}}{85.8^2} = 2,01 rad/s$$

$$n_{kp} \approx 2 \cdot 10^4 \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{l^2} ob/min$$

$$n_{kp} = 2 \cdot 10^4 \frac{\sqrt{9^2 + 8.5^2}}{85.8^2} = 33.63 ob/min$$

Shevrolet niva uchun:

D=90mm=0.09m

d= 85mm=0.085m

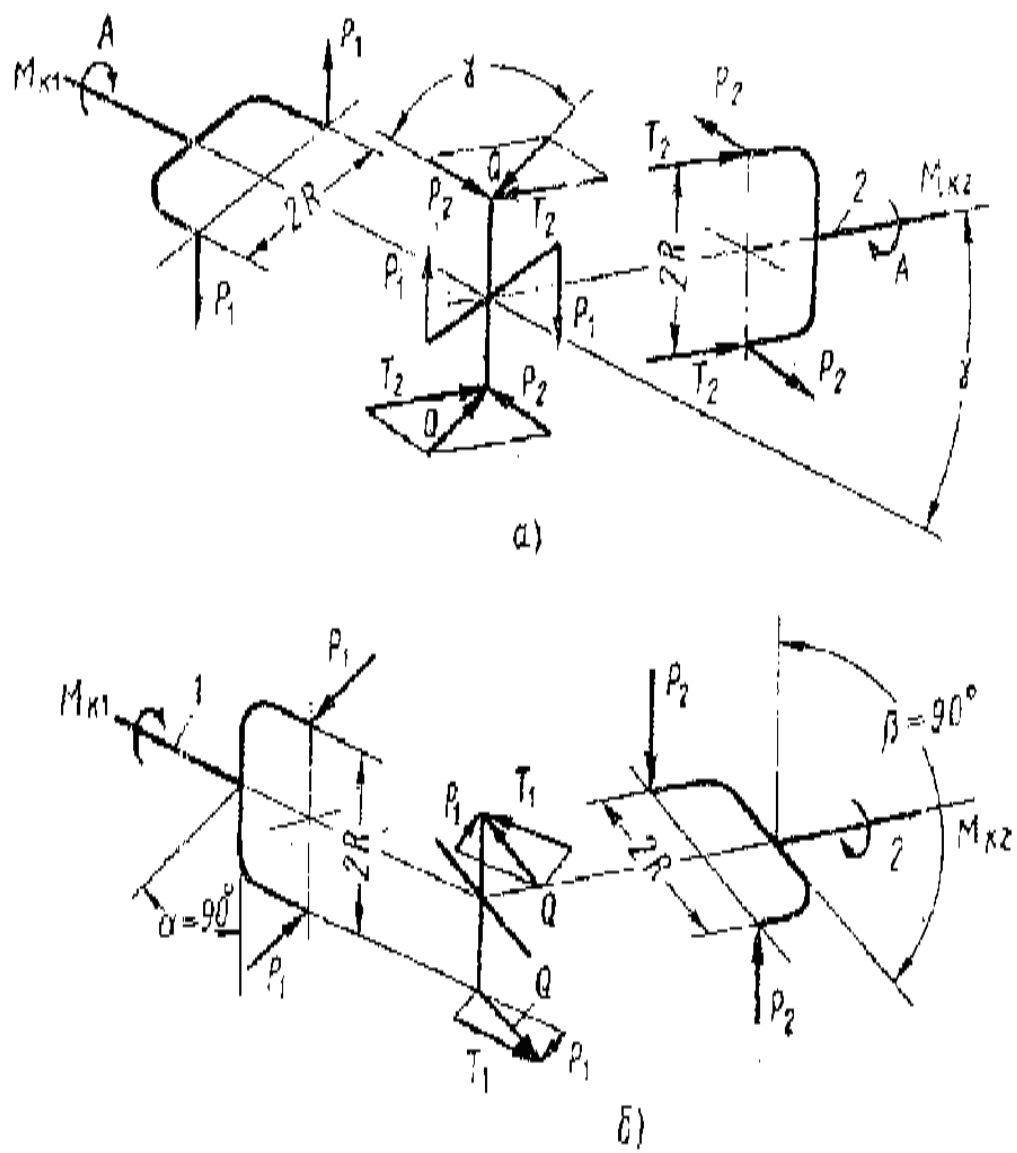
l = 858mm=0.858m

$n_{kp} = 5200 ob/min$

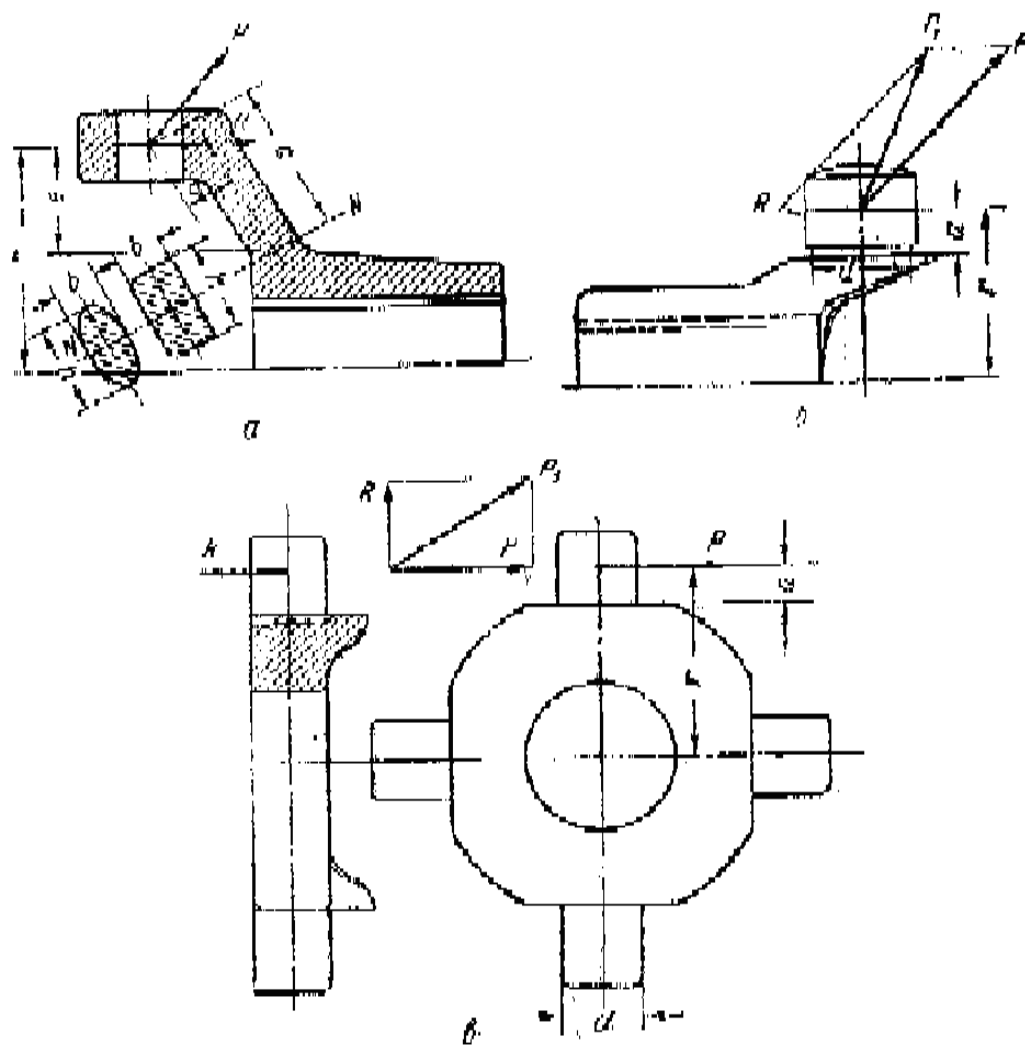
n_{kp} miqdori n_{max} dan katta bo'lishi kerak.

n_{max} - bu kardan valning maksimal aylanishlar soni

$$n_{kp} \geq (1.15:1.2) n_{\max}$$



(1- rasm). Kardan sharniriga ta'sir qiluvchi kuchlarni aniqlash.



(2-rasm) Kardan vilkasi va krestovinaga ta'sir ko'rsatayotgan kuchlar sxemasi .

Shevrolet niva avtomobilining kardan uzatmasi detallarining materiallari.

Kardan vali – Po'lat 20; sovuq holda cho'zilgan lentadan tayyorlangan quvur (truba) , kattaligi HRC 80-100.

Kardan vilkasi – Po'lat 35 ГОСТ 1050-60 qattiqligi HB 207-241

Flanes – vilka – Po'lat 35 (ГОСТ 1050-60)

Qattiqligi HB 217 – 255

Kardan krestovinasasi – Po'lat 20ХГНП ;

uchining nitrosegmentlangan qatlamining chuqurligi 1,1....1,5mm, yuza qatlamining qattiqligi 60....65;

Sirpanuvchi vilka – Po'lat 45 (ГОСТ 1050-60).

Toplangan qatlam chuqurligi 2.....4mm , toblangan qatlam qattiqligi HRS 42-56

Hulosa.

Kurs loyiha ishida yengil avtomobil uchun kardan uzatmani loyihaladim. Konstruksiyada Shevrolet Niva yengil avtomobilini burchak tezliklari bir hil bo'lmagan kardan sharnirlarini ishlatdim. Yengil avtomobillarning kardan uzatma konstruksiyalari bilan tanishdim. Kardan uzatmasining transmissiyasidagi zarurati va vazifasini o'rganib chiqdim.

Kardan uzatmaga qo'yilgan talablar bilan tanishdim. Kardan uzatmasining tasnifi bilan tanishib ularni o'rganib chiqdim. Kardan sharnirlari ikki turga bo'linadi. Birk va elastik sharnirlarga. Birk sharnirlar o'z navbatida ikkiga bo'linadi.

Burchak tezliklari bir hil bo'lmagan va burchak tezliklari bir hil bo'lgan kardan sharnirlaridir.

Hozirgi paytda klassik konpanovkadagi yengil va yuk avtomobillarning kuch uzatmasida burchak tezliklari bir-hil bo'lmagan kardan sharnirlarini ishlatilmoqda. Oldi yetaklovchi va boshqaruvchi avtomobillarda, oldi boshqaruvchi yuritmasida burchak tezliklari bir hil bo'lgan kardan sharnirlari ishlatiladi. 4x4, 6x6 tipdagi yuqori otag'onlikka ega bo'lgan avtomobillarda oldi boshqaruvchi yuritmaning burchak tezliklari bir-hil bo'lgan kardan sharniri transmissiyada esa burchak tezliklari bir hil bo'lmagan kardan sharnirlari ishlatilmoqda.

Elastik kardan sharnirlari uncha katta bo'lmagan $3^0 \dots 5^0$ burchak ostida burovchi momentini olib berishga mo'ljallangan bo'lib, agregatlarni biriktirishdagi va ramaning deformatsiyasi oqibatida o'qlarni siljishidagi aniqlikni bartaraf etadi. Kardan uzatmasini tahlil qilishda shu narsaga etibor berdimki bitta kardan sharniri orqali notekis uzatilayotgan burovchi momenti ikkinchi sharnir orqali tekislab asosiy uzatmaga yetkizib berilmoqda. Bundan tashqari konstruksiyada kardan valining uzunligining o'zgarib borishini ta'minlash maqsadida shilitsali birikma qo'llangan shilitsali birikmaning kamroq yetilishi uchun va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning ichki bo'sim ostida moy to'ldiriladi.

Kardanli uzatmaning siqilmasdan aylanishini ta'minlash maqsadida kardan vali muvozanatlashtiriladi. Aks holda vilkaga ta'sir etuvchi

ko'ndalang yo'nalishdagi kuchlar burilma tebranishlarni vujudga keltiradi. Konstruksiyada oraliq tayanchli kardan uzatma qo'yilgan. Buning qo'yilishining asosiy sababi uzatmalar qutisi bilan asosiy uzatma orasidagi masofani kattaligidir, ya'ni kardan vali uzun bo'ladi. Oraliq valning qo'yilishi markazdan qochma kuch ta'siridagi vallarning ko'ndalang ezilishini kamaytiradi va burama tebranishlarni kamaytirishga olib keladi. Kardan uzatmaning hisobini bajardim. Hisoblashda kardan valining hisobidan boshladim.

Kardan vali ishlaganda burovchi moment, cho'zuvchi va siqiluvchi kuch va eguvchi kuchlar ta'sirida bo'ladi. Valni buralishidagi maksimal kuchlanishi dinamik yukalar ta'sirida va dvigatelga maksimal moment qo'yilgan holat uchun hisobladim. \

Kardan valining buralish burchagini hisobladim. γ 3,2 ga teng . Kardan valiuga ta'sir qilayotgan bo'ylama kuchni hisobladim normal moylanish jarayonida bu kuchning qiymati $Q = 2 \times 7,3 \text{ kb}$ Kardan sharniri krestovinaga ta'sir qilayotgan kuchlarni aniqlab ezilishga, egilishga qirqilishga bo'lgan kuchlanishlarni aniqladim. Olingan natijalar ruhsat etilgan qiymatlar orqali olinadi.

Ignasimon podshipnikka ta'sir etayotgan ruhsat etilgan zo'riqishni aniqladim. Olinga natija ruhsat etilgan qiymatda kardan valining kritik aylanishlar sonini aniqladim. Kardan valining aylanishi tezligi kritik tezlikka ya'qinlashganda valning ko'ndalang tebranishlari amplitudasi ortadi va val sini9b ketishi mumkin. Olingan natija, qayta zahira bilan talabni qanoatlantiradi.

VI. Hayot faoliyati havfsizligi.

6.2 Mexnatni muhofaza qilish yo'nalishning maqsadi, vazifalari va uning avtomobil transportidan foydalanishdagi o'rni.

1.1. "Hayot faoliyati havfsizligi" fanining avtomobil transporti va yo'l qurilish yo'nalishi bo'yicha o'qitishdan maqsad talabalarga ishlab chiqarishda avtotransport va yo'l ho'jaligi korxonalarida faoliyatida tabiiy, texnogen texnika va harakat havfsizligi sabablariga ko'ra ishchilarning (xaydovchilarning) sog'lig'ini, mehnat qobiliyatlarini saqlash, shikastlanish, nurlanish, avariya, yong'in va boshqa kasb kasalliklarini oldini olish va bu sohadagi qonunchilik hamda mehnat muhofazasiga bag'ishlangan boshqa me'yoriy hujjatlarni o'rgatishdan iboratdir.

1.2. Fanni o'rganish bo'yicha vazifalar:

-Talabalarga avtotransport va yo'l ho'jaligi korxonalarida havfsiz ishlash talablarini amalga oshirishga qaratilgan qonunlar va me'yoriy hujjat, GOSTlar, halqaro ISO 9001 talablari to'g'risida bilim berish, ularda "Uyushma", ATK, AS, ATZ, ShTZ, SMLari ishlab chiqarish faoliyatida normal ish sharoitlarini tashkil qilish bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikma hosil qilish;

1.3. Ushbu fanni o'rganayotgan talabalar quyidagi fanlarni o'zlashtirgan bo'lishlari kerak: fizika, kimyo, psixologiya, ergonomika, matematik statistika, amaliy mexanika, gidravlika, transport vositalarining tuzilish, ularga texnik xizmat ko'rsatish-ta'mirlash texnologiyalari, avtomobillarda tashishlarni tashkil qilish, harakat havfsizligi, ichki yonuv dvigatellari, avtomobillarda qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallar-muqobil yonilg'ilar va boshqa avtomobil transportiga, mexnatni muhofaza qilishga bag'ishlangan fanlarni ham bilishlari lozim.

1.4. Shaxsiy kompyuter va zamonaviy o'qitish texnologiyalarini ma'ruzalarda elektron versiyalarining 1-4 darajalarini qo'llash ko'zda tutilishi lozim.

1.5. Hozirgi vaqtda Respublikada 1.387 mingga yaqin avtomobillar mavjud. Bozor iqtisodiyoti tufayli mulkchilik shakli o'zgarib bormoqda. Shu tufayli hozirgi kunda 67,7 mingga yaqin yuk avtomobillari, 22 mingdan ortiq mikroavtobuslar, 6,3 mingga yaqin katta avtobuslar va 1.098 mlndan ortiq engil avtomobillar shaxsiylar qo'lida. Bulardan tashqari respublika hududida ko'plab shaxsiy servis markazlari, avtomobillarga yonilg'i quyish shaxobchalari ham shaxsiylashtirilgan. Bularning ko'pchilik xabarlarini texnika va yong'in havfsizligi talablarini va ularga amal qilishni yaxshi bilmaydilar, shuning uchun yo'nalishni nomini "Avtomobil transportida mexnatni muhofaza qilish" deb nomlandi. Demak barcha avtomobil transporti vositasi bor tashkilotlar bu bilan mulkchilik shaklidan qattiq nazar tanishishlari lozim.

Mexnat muhofazasi yo'nalishi to'rtta bo'limdan iborat:

1.Mehnat muhofazasini tashkil qilish (qonunlar, me'yoriy hujjatlar, qoidalar va h.k).

2.Mehnat gigienasi va ishlab chiqarish sanitariyasi.

3.Texnika havfsizligi.

4.Yonfin havfsizligi.

Mehnat muhofazasi fanining kelib chiqishi, uning tarihi haqida qisqacha ma'lumot berib o'tamiz. Uning tarixi Rossiyada 1711 yillaridan boshlanadi. Ulug' rus olimi M.V.Lomonosovning «Pervye osnovaniya metallurgii i rudnik del» nomli ilmiy ishida (1742y) tog'-kon ishchilari ishlarining tahlili, shaxtalarni shamollatish, tomlarni ushlaydigan ustunlarning chidamlilik holatlari, suvni shahtalardan olib chiqish masalalari yoritilgan.

XX asrning boshlarida mashinasozlikning jadallik bilan rivojlanishi bu fanni rivojlanishiga ham turtki berdi. 1847 yilda chop etilgan A.M.Nikitinning «Bolezni rabochix s ukazaniem predoxranitelnyx mer» degan asarida 120 xil turli kasalliklar o'rganib chiqilib, tavsiyalari berilgan. F.F.Erisman; E.M.Dementevlarning ilmiy ishlarida xam mexnat muhofazasi fani to'g'risida ko'p masalalarga to'htalingan. Dunyoga taniqli olimlar G.V.Xlopin gigiena, zaharli gazlarni ta'siri, V.Ya.Danilevskiy mehnat faoliyati to'g'risida ilmiy ishlar olib borganlar. D.P.Nikolskiy bahtsiz hodisalarni asosiy sabablarini o'rganib, ularni oldini olishga bag'ishlangan ilmiy ishlarni olib borib, mehnat muhofazasi faniga katta hissa qo'shgan. Akademik N.M.Sechenovning (1901y) «Ocherki rabochix dvijeniye cheloveka» degan ilmiy ishida 8 soatlik ish rejimi ilmiy tomondan asoslab bergan. Inson 8 soat ishlab, qolgan 16 soat davomida dam olib, o'z ish qobiliyatini qayta tiklar ekan. 1915 yilda akademik A.D. Zelinskiy dunyoda birinchi bo'lib protivogazni (raspiratorlarni) o'ylab topgan va bu protivogaz birinchi jahon urushida qo'llanilgan. Oktyabr to'ntarishidan keyin Harkov, Moskva shaxarlarida mehnat gigienasi va kasb kasalliklarini ilmiy ravishda o'rganadigan institutlar tashkil etilgan. Texnika havfsizligi va yong'inga qarshi fani 1904 yildan boshlab Sankt-Peterburg texnologik universitetida o'qitila boshlangan. O'zbekistonda 1920 yillardan boshlab O'rta Osiyo Davlat universitetida o'qitila boshlangan.

2 .O'rta Osiyo olimlari ham inson sog'ligiga, uning umriga ta'sir etuvchi omillarni o'z ilmiy ishlarida aks ettirishgan. Buyuk tibbiyotshunos olim Abu Ali Ibn Sino «Agar chikindi va rubor» bo'lmasa inson 1000 yil yashashi mumkin deb ta'kidlagan edi. Bular qisqacha tarixiy ma'lumotlar edi. Mexnat muxofazasi fan sifatida XX asrning o'rtalarida yanada rivojlandi. XXI asr- yuqori texnologiyalar asrida mexnat muhofazasi, insonning ish sharoitini tubdan yaxshi tomonga o'zgartirish, robotlardan, kompyuterlardan foydalanishga asosiy ahamiyat berilmoqda. Bu tizimni inson-mashina-sharoit deyiladi. Ergonomika (ergo-ish, nomika-fan) fani, fan sifatida 1929 yili ingliz olimlari tomonidan kiritilgan va bu fan yutuqlari birinchi bo'lib harbiy maqsadlar uchun (tanklarda, samolyotlarda va x.k. larda) qo'llanilgan. Mexnatkashlar sog'lig'ini himoyalash, ularni mexnat

sharoiti havfsizligini ta'minlash, kasb kasalliklarini oldini olish, kamaytirish va ishlab chiqarishda bahtsiz hodisalarni, falokatlarni oldini olish, bular haqida o'z vaqtida fuqorolarni ogohlantirish har bir davlatning oldida turgan asosiy vazifalardan biridir. Mehnat muhofazasi qonunlar, me'yoriy hujjatlar, GOSTlar) tizimi va bularga moslashgan ijtimoiy-iqtisodiy, texnikaviy, gigiena va tashkiliy masalalari bo'lib, havfsizlikni ta'minlashga, sog'liqni va inson ish qobiliyatini mehnat jarayonida saqlashga bag'ishlangan. Mehnat muhofazasi ishlab chiqarishda kasb kasalliklarini, bahtsiz (travmalar) hodisalarni, avariya, portlash, yong'in kelib chiqishi sabablarini o'rganadi, shular asosida havfsizlik tizimi tadbirlarini, ularni kamaytirish yoki umuman yo'qotish yo'llarini ishlab chiqadi. Bular esa inson mehnati havfsizligini, ish sharoitini moslashga, yaxshilashga bag'ishlangan. Bular tufayli katta ijtimoiy natijalardan tashqari iqtisodiy natijalarga ham erishiladi. Mehnat muhofazasi oldida turgan qiyin vazifalarni echishda ko'pgina ilmiy sohalarda to'g'ridan-to'g'ri mehnat gigienasi bo'yicha erishgan yutuqlar natijalarini ishlab chiqarishda sog'lom va havfsiz mehnat sharoitini yaratishda tadbir etish talab qilinadi (robotlar, uzokdan turib boshqarish, kompyuterlashtirish va x.k). Bularga birinchi navbatda ijtimoiy-xukukiy fanlar, qonunlarga asoslangan me'yoriy hujjatlarni ilmiy ravishda tayyorlash, texnik estetika, ergonomika, injenerlik (muxandislik) texnologiyasi xamda mehnatni ilmiy ravishda tashkil qilishga bag'ishlangan fanlar kiradi. Avtomobillar, mashina va har hil apparatlarni va boshqa ishlab chiqarish vositalarini ishlatishda (ekspluatatsiya qilishda) havfsiz ish sharoitini yaratish, mehnat havfsizligi, texnika fanlari natijalarini injenerlik yechimlaridan, ya'ni bahtsiz hodisalarni, kasb kasalliklarini oldini olishda foydalaniladi (bunga LAZ avtobusni, Mercedes Benst avtobusining texnik harakteristikalari misol bo'la oladi). Chunki ish sharoitida mehnatni muxofaza qilishning bosh ob'ekti inson va uning mehnati bo'lganligi tufayli ishlab chiqarish sanitariya talablarini loyihalashda bir qator tibbiyot, biologiya, mehnat gigienasi, mehnat fiziologiyasi va psixologiyasi, ishlab chiqarish toksikologiyasi, kasbiy potologiya, ishlab chiqarish ekologiyasi, ergonomika fanlarning ilmiy izlanish yakunlaridan foydalaniladi. (Bu muammo, ergonomikaning avtomobilsozlikda qo'llanish mavzusida to'liqroq o'rganiladi). Insonning hozirgi murakkab mashina va jihozlarda ishlash sharoiti ta'sirlari tufayli inson-mashina orasidagi aloqani o'rganish kompleks ravishda yondoshishni talab etmoqda. Keyingi (XXI asr) yillarda murakkab ravishda tuzilgan texnika ishlatilayotgani tufayli nerv-psixik og'irligi kasb kasalliklarini, har - hil avariya, katastrofalar va boshqa mudhish hodisalarni kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda. Masalan, Ufa-Berlin, Anafa-Peterburg yo'nalishida samolyotlarning dispetcherlar (inson omili) aybi bilan birinchisida samolyotlarning to'qnashishi, ikkinchisida chaqmoq bulutlaridan ko'chishga noto'g'ri ko'rsatma berilishi tufayli TU-154 samolyot erga urilganligi natijasida yuzlab odamlar (bolalar) nobud bo'lgan. Avtobus haydovchisining ayniqsa shaxsiy avtobus haydovchilarining o'z vaqtida dam olmasliklari, engil avtomobillarni ijaraga olib rejimni buzib belgilangan tezlikni oshirib harakat havfsizligini ta'minlanmaslik sababli ko'p yo'l - transporti

hodisalari ham respublikada uchrab turadi. Bunda odamlar halok bo'lmoqda. Keyingi yillarda respublika hukumati tomonidan shaxsiy avtobus haydovchilari ishlarini muvofiqlashtirish to'g'risida qarorlar qabul qilindi va bu qaror amalda bajarilmoqda. Ishlab chiqarishni yanada rivojlanishi, texnikaning murakkablashishi, boshqarishni markazlashtirilishi, ayniqsa katta komplekslarni (zavod, samolyotlar, poezdlarni) boshqarishda mutahassislarining asosiy vazifalardan biri texnika va inson orasida aloqani optimallashtirish uchun ularga yo'l va mablag' topishdir. Bu talablarni bajarishda ishlab chiqarish qurollarini loyihalashda, konstruktivlashda bosh aniqlovchi bo'lib insonning fiziologik, psixologik tomonlarini har tomonlama o'rganish, uning estetik talablarini va ijtimoiy sifatlarini inobatga olish bugungi kunning muhim vazifasidir. Mehnatni muhofaza qilish o'z navbatida (asosan deyilsa to'g'ri bo'ladi) mutahassislarni ISO tayyorlash sifatiga, ularning qiyin, murakkab hollarda to'g'ri yechimlarni topishlariga ham bog'liqdir, (ayniqsa hozirgi murakkab ishlab chiqarish davrida). Shuning uchun oliy ta'lim muassasalarida o'tayotgan talabalar mehnat muhofazasi yo'nalishini ilmiy va amaliy ravishda yaxshi bilishlari shart. Talabalar keyinchalik lavozimlarda, jumladan katta lavozimlarda ishlaydigan mutahassis bo'lsin, rejalarini ortig'i bilan bajarsin, katta obro'ga ega bo'lsin, lekin bir bahtsiz hodisa uning korxonasida (mulkdilik shaklidan kat'iy nazar) sodir bo'lsa, u birinchi navbatda javob beradi. Misol: "Ravshan" avtokorxonasida bir ta'mirlovchi kuzatuv chuqurligidan sakrab o'tayotib chuqurga yiqilgan, natijada halok bo'lgan, proquror va kasaba uyushma rahbarlari ustidan ish qo'zg'atilgan. Mutaxassislarning (avtokorxona rahbarlarining) qanday sifatda tayyorgarliklari ularning shu ishlab chiqarishda barcha jarayonlarini yaxshi bilishlariga ham mehnatni muhofaza qilish, har hil noxush voqealarni oldini olishga ham katta ta'sir qiladi.

Avtomobil transportida mehnatni muhofaza qilish yo'nalishi avtomobil transportiga oid boshqa fanlar bilan ham o'ta aloqador. Bularga "Ichki yonuv dvigatellari", "Avtomobillarni loyixalash va ishlab chiqarish", "Avtomobillarda tashishlarni tashkil qilish", "Avtomobillarning tuzilishi", ayniqsa "Harakat havfsizligi" va boshqa avtomobil transportiga bag'ishlangan fanlar kiritish mumkin.

Mehnat muhofazasining huquqiy va me'yoriy asoslari. Nazorat tashkilotlari va muassasalar;

Me'yoriy hujjatlarga GOST, OST, SNI, SN, R, I, U, RD, ISO-9001 va boshqa hujjatlar kiradi.

6.2 Mehnat muhofazasi bo'yicha rejalashtirishda quyidagi tadbirlar tavsiya etiladi:

1. Havfli va zararli ishlab chiqarishda robotlarni qo'llash, ishlab chiqarish jihozlari, texnologik jarayonlar, ko'tarish va transport uskunalarini avtomatik va masofadan turib boshqarish tizimlarini kiritish (GOST 12.2.049, GOST 12.2.061, GOST 12.2.062, GOST 12.2.064, GOST 12.2.072, GOST 12.3.002, GOST 12.4.026)

(Misol: ATK, AS, SMLarida avtomobillarni ko'tarish, tushirish, konveyerlarni boshqarish va boshqalar).

2. Ishlovchilarga xavfli va zararli omillar ta'sirini bartaraf qilish maqsadida texnologik jarayonlarni takomillashtirish (GOST 12.0.003, GOST 12.1.007, GOST 12.3.002, SP-1042-73) (Misol: ATK, AS, uyushmalarda ishqorli akkumulyatorlar yoki gellilaridan foydalanish), avtomat uzatgichli avtomoykalar sotib olish, M-B, LAZ avtobuslari misolida).

3. Ish joylarida havfli va zararli omillarning darajasini nazorat qilish va habarlagich tizimlarini kiritish (GOST 12.1.001, GOST 12.1.002, GOST 12.003, GOST 12.006, GOST 12.1.008, GOST 12.1.012, GOST 12.1.019, GOST 12.1.031, GOST 12.01.045, GOST 12.1.047, GOST 12.1.048, GOST 12.4.012).

4. Ishlovchilarning elektr tokidan jarohatlanishdan himoyalashini ta'minlovchi texnik uskunalarini kiritish va takomillashtirish.

5. Bug', suv, gaz va kislota-ishqorlar bilan ishlovchi qurilma va kommunikastiyalarni havfsiz ekspluatatsiya qilish va avariya bilan himoyalash maqsadida habarlagich, signal beruvchi va havfni oldini oluvchi (predoxranitel) uskunalarini o'rnatish (akkumulyator, yamash, dvigatellarni sinash stexlarida).

6. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan zaharli, agressiv, tez alanganuvchan va yonuvchan suyuqliklar saqlanadigan ko'chma yoki qo'zg'almas rezervuar (idish)lar bilan ishlaydigan texnologik jarayonlardagi ishlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish (saklash, tashish, idishni to'ldirish yoki bo'shatish ishlari).

7. Ish joylaridagi nohush ta'sir qiluvchi mexanik tebranish-titrashlar, shovqin, ultra va infratovush va nurlanishlar (ionlovchi, elektromagnit, lazer, ultrabinafsha va boshqalar) hamda havodagi zaharli-zararli moddalar miqdorlarini ruhsat etilgan chegaragacha tushirish.

8. Ishlovchilarning havfli va zararli ishlab chiqarish omillaridan saqlovchi jamoa himoya vositalarini yangilash va takomillashtirish.

9. Ish joylari va xizmat ko'rsatish zonalarida me'yoriy issiqlik rejimi va mikroiklimni ta'minlashga qaratilgan isitish va shamollatish tizimlarini issiqlik va

havo to'siqlari, aspirastion (surish) va chang gaztutgichlarni rekonstruktsiya qilish va yangilarini o'rnatish.

10. Ish joylari, stexlar, maishiy binolar, hudud va odam ko'p o'tuvchi boshqa joylarning yoritilish darajasini me'yoriga olib kelish.

11. Ishlovchilarning havfsizligini ta'minlash maqsadida ish joylari va jixozlarni qayta rejalab kam havf tug'diruvchi qilib o'rnatish.

12. Ishlab chiqarish jihozlari (boshqaruv va nazorat organlari, konstruktsiya elementlariga), kommunikastiyalar va boshqa ob'ektlarga habar beruvchi ranglar va xavfsizlik belgilarini chizish (chiqish, chekish mumkin emas, radioaktiv nurlar, elektr havfligi va boshqalar).

13. Hom ashyo, mahsulot va ishlab chiqarish chiqindilarini tashish va saqlash ishlarini mexanizastiyalash.

14. Ishlab chiqarish binolarining tozalash ishlarini havfli va zararli ishlab chiqarish omili bo'lgan chiqindilarni zararsizlantirish va chiqarib tashlash, havo o'tkazgichlar va shamollatish uskunalarini, yoritish armaturalari, deraza, framuga, yoritish va shamollatish fonarlarini tozalash ishlarini mexanizastiyalash. (1-7 auditoriyalar misolida)

15. Binolar (ma'muriy, maishiy, ishlab chiqarish, jamoa binolari va omborxonalarni), inshooatlar, qurilish va sanoat maydonlarini me'yor talablariga javob beradigan holga keltirish (yuk yuklash, tushirish maydonlari, avtoshoxbekat va bekat maydonlari, nogironlar uchun yo'lkalar, shahar avtobuslariga harakatlanuvchi yo'lkalar va h.k.).

16. Sanitar-maishiy binolar (kiyinish, yuvinish, qo'l yuvish, hojathona, ayollar gigienasi honalari, maxsus kiyimlarni isitish yoki sovutish, saqlash va tarkatish honalari va boshqalar) ni me'yor talablariga asosan qayta jihozlash, kengaytirish va rekonstruktsiya qilish.

17. Havfli yoki zararli ishlab chiqarish sharoitida ishlovchi, shuningdek, alohida harorat va iqlim sharoitida ishlovchi yoki ko'p ifloslantiruvchi ishda band bo'lgan ishchilarni maxsus kiyim, oyoq kiyim va boshqa shaxsiy himoya vositalari, yuvuvchi va zararsizlantiruvchi vositalar bilan me'yorlar asosida ta'minlash.

18. Ish joylariga markazlashgan ravishda ichimlik va gazlangan suv, boshqa ichimliklarni etkazib berish uchun jihozlar, gaz suv tayyorlovchi saturator (avtomatlar)ni sotib olish va o'rnatish.

19. Ob'ektlarda tashkil etilgan dam olish joylari, relaksastiya honalari, ruhiy dam olish honalarini, shuningdek, ochiq joyda ishlovchilar uchun isitish yoki quyoshdan va atmosfera yog'ingarchiliklardan saqlovchi inshooatlarni rekonstruktsiya qilish yoki yangisini qurish.

20. Korhona (stex) hududida, qurilish maydonlarida ishlovchilarning havfsizligini ta'minlash maqsadida trotuarlar, o'tish joylari, tonnellar, galereyalar qurish, yo'l-transport xodisasi tufayli jarajatlanishning oldini oluvchi tadbirlar tizimini ishlab chiqish.

21. Korhona, bino, inshoot va ob'ektlarni qurish yoki rekonstruktsiya qilishda qo'llaniladigan loyiha va texnologik hujjatlardagi ish sharoitini ekspertiza qilish.

22. Ishlab chiqarishdagi doimiy ish joylarini mehnat muhofazasi talablari darajasiga javob beruvchi attestatsiyalash ishlarini bajarib, sertifikatlashtirish.

23. Korxonada ishlovchilarni o'qitish, yo'riqnomalash, bilimni tekshirish ishlarini qabul qilingan nizomga asosan tashkil qilish.

24. Mehnat muhofazasi va yo'l harakati havfsizligi honalari, burchaklari, ko'chma laboratoriya, ko'rgazmalar tashkil qilib, ular uchun zarur asbob-uskunalar, ko'rgazmali qurollar sotib olish.

25. Mehnat muhofazasi bo'yicha yo'riqnomalarni, me'yoriy huquqiy aktlar va adabiyotlarni ishlab chiqish va ko'paytirish (nashr etish).

Bulardan tashqari rejada, ishga kirishda ishlovchi bilan ish beruvchi o'rtasida tuziladigan kontraktda quyidagilar ham bayon etiladi.

-ish haqi hajmi, ko'rinishi, tizimi, pul bilan mukofotlash, moddiy yordam ko'rsatish, kompensatsiyalash, qo'shimcha to'lovlar;

-jamoat shartnomasidagi ko'rsatkichlarni (daromad rejasi, tashilgan yuk va yo'lovchilarni xajmi va hakazo), ish haqini muvofiqlashtirish mexanizmi;

6.3 Yong'in havfsizligi, ATK, AS, ATZ va servis markazlarida yong'in chiqish sabablari va uning oldini olish.

Reja:

1.Yonish va yong'inni kelib chiqishi sabablari

2.Yong'inda material va moddalarni yonishi sabablari.

3.Davlat yong'in nazorati va rahbarlarning vazifalari.

4.Material va mahsulotlarning yonishi bo'yicha sinflanishi.

5.Bino va inshootlarning yonish bo'yicha toifalanishi.

Tayanch so'zlar: yonish, yong'in, chaqnash, portlash, nazorat gidrant, pompa-nasos, yonuvchan, qaynash, harorat kontrastsiya alanga, solishtirma, og'irlik, okislovchi, KO'O'D (ko'ngilli o't o'chirish drujinasi), sinf deformatsiya, yirtilish va h.k.lar

Ota-buvalarimizdan qolgan bir maqol bor. "O't va suv balosidan ollohim saqlasin". Haqiqatni gapirganda BMTning beradigan ma'lumotiga qaraganda har yili yong'in tufayli butun dunyoda 1mln dan ko'proq inson halok bo'lar ekan. Bunday mudxish voqealar yashash joylarida, ishxonalarda va transportlarda asosan sodir bo'ladi va katta moddiy zarar keltiradi. Yong'in havfsizligi (GOST 12.1.033-81) korxona, tashkilotlar va muassasalarning (ob'ektlarning) yonib ketishi havfini, yong'in chiqishini va uning tarqalib ketishini, uning odamlarga shikast etkazish bo'yicha havfli faktorlarni yo'qotish hamda materiallarni himoyalashdir.

Avtomobil transportida ham yong'in chiqishi mumkin bo'lgan manbalar juda ko'p, buni keyingi mavzuda ko'rib chiqamiz.

Avtotransport korxonalarida va servis markazlarida yong'in chiqishiga kuyidagilar sabab bo'ladi:

- olov bilan ehtiyotsizlik bilan aloqada bo'lish;
 - olov bilan, payvandlash bilan bajariladigan ishlab chiqarish jarayonlarida yong'in havfsizligi qoidalarini buzish;
 - elektr jihozlarni ekspluatatsiya qilishda qoidalarni bilmaslik yoki ularni buzish;
 - isitish jihozlarini (ayniqsa elektr toki bilan ishlaydiganlari) nosozligi;
 - elektr simlarni qobig'i emirilganligi tufayli qisqa ulanishi;
 - termopechlarni noto'g'ri tuzilishi yoki ularni o'rnatishda qoidalarga rioya etmaslik;
 - qish mavsumida avtomobillarni kuzatishda (glushiteldan alanga chiqib yonib ketishi mumkin, ayniqsa dizel dvigatelli avtomobillarda);
 - akkumulyatorlarni ta'mirlashda va bo'yoqchilik stexlarida o'rnatilgan qoidalarga itoat etmaslik;
 - moylangan artish lattalarni o'z-o'zidan yonib ketishi;
 - statik va atmosferadan paydo bo'ladigan elektr to'kidan o't chiqishi;
- Avtomobilning 26 holatda inson omili sababli, 24 holatda o'z-o'zidan yonib ketishi ilovalarda keltirilgan.

Yong'in (ST. SEV.383-76 bo'yicha) nazoratsiz vaqt va fazo bo'yicha tarqalib zo'rayib ketadigan yonishga aytiladi. Yana bir ta'rif bo'yicha (Raximov X va boshqalar) yonuvchi moddaning havo kislorodi bilan okislanib, manba ta'siri ostida issiqlik va nur chiqishi bilan yakunlanadigan jarayon "yonish" deyiladi. Yonish jarayoni tezligiga qarab yonish, portlash va detonatsiya ko'rinishida bo'lishi mumkin. Gaz ballonlarini portlashi, avtomobillarni yonishi, moddalarning yonishi, ularning solishtirma og'irligi, kislorod bilan aralashishiga bog'liq. Kislorod miqdoriga qarab to'liq va chala yonish namoyon bo'ladi. Yong'in tufayli ko'riladigan moddiy zararlarni, oldini olish davlat miqiyosidagi katta iqtisodiy-ijtimoiy va ma'naviy vazifadir. Chunki har 10 sekunda dunyoda 5mln yong'in chiqar ekan. Masalan, 1998 yilda faqat Toshkent shahri 2573ta yong'in sodir etilgan, 236 mln so'm zarar ko'rilgan 38 ta odam vafot etgan ulardan 18tasi yosh bola bo'lgan. Bunda avtomobillarning va boshqa ob'ektlarning kichik va o'z vaqtida uchirib qolganlari kirmagan. Avtomobil transportida ham haydovchilarning aybi bilan avtomobillar yonib ketadi. Masalan, 1999 yilda Nukus avtobus saroyining VV-113 rusumli Janubiy Koreyada ishlab chiqilgan avtobusiga Toshkent avtovakzalidan chiqib ketishda yukxonaga va avtobus saloniga baqlashkalarda spirt yuklagan, yo'lda salon tepa qismida joylashtirilgan baklashkadan spirt tomib turgan. Pastda o'tirgan yo'lovchi tamaki chekaman deb zajigalka yqqan, natijada spirt va havo aralashuvi portlovchi gazga aylanganligi tufayli portlash yuz bergan. Natijada 17 kishi yonib, halok bo'lgan (7tasi tanib bo'lmaydigan holga kelib qolgan), 20 dan ortiq yo'lovchilar jarkatlangan. Yoki Toshkentdagi 2505 AJ haydovchi Zil-130 ABIQ mashinasiga benzinni Chinoz

neftibazadan olib, to'g'ri uyiga kelgan va bakdagi benzinni qisman konistrlarga (sotish maksadida) quyib, keyin hotinini, singlisini, 8 yashar qizi bilan kabinaga o'tkazib Chilonzor tumanining chorrahalaridan birida "Moskvich-412" yoniga mashinasiga urilib ag'darilib ketgan. Natijada benzin to'kilib yong'in chiqqan va ona-bola kulga aylangan, hotinni umuman yonib ketgan, o'zi esa qo'l-oyog'i yonib chetda yotkanini o'z ko'zim bilan ko'rganman. Asosiy sababi yong'inga havfli yuklarni tashishda havfsizligi qoidalarini qo'pol ravishda buzishi, qoidalarda taqiqlangan odamlarni kabinaga yuklash, yo'nalishni o'zgartirish (Zil-130 ABI haydovchisi to'g'ri ATK ga borishi kerak edi, u esa nafis balosi tufayli o'g'irlangan benzinni uyiga to'kish uchun kirgan. Avtomobillarni yonish sabablarini keyingi mavzuda aloxida o'tamiz. ATK, AS, ATS, Servis markazlarida ayrim stex yoki bo'limlar yonib ketishi xam uchraydi, lekin avtomobillarning yonishiga nisbatan juda kam. ATK, AS larda yong'in asosan kechki paytlarda turgan avtomobillarning birortasidan o't chiksa ko'plab avtomobillar yonib ketadi. Masalan, 1996 yili Nukusda yangi 19 - avtosaroy barpo etildi va har - hil toifadagi avtobuslar bilan to'ldirildi. Oddatda ASlarda avtobuslar avtosaflarda rusumlari bo'yicha qatorlab joylashtiriladi. Bu erda PAZ avtobuslar turgan qatorda avtobusdan o't chiqib ketgan va 20 PAZ 672 avtobusi yonib ketgan. Yonayotgan avtobuslarni o'chirish juda qiyin, chunki avtobuslarning bo'yoqlari, salonda sintetik materiallar, rezina jipslashtiruvchilari, elektr simlar, baklardagi yoqilg'ilar ham yonishi mumkin. Katta avtobuslarda 2-tadan, o'rta va kichik, mitti avtobuslarda 1 tadan o't o'chirgich bo'lishi qoida bo'yicha bekorga kiritilmagan. Sanoat korxonalarining (ATK, AS lari xam) yong'in havfsizligini ta'minlash davlat ahamiyatiga ega, shuning uchun yong'in muhofazasini tashkil qilish va huquq vazifalari davlat tomonidan aniqlangan bo'lib, nazorat olib boriladi. Bu vazifani Ichki ishlar vazirligi (IIB) ihtiyoridagi Yong'in muhofazasi bosh boshqarmasi olib boradi. Nazorat olib borishda viloyat, shahar, tuman hokimiyatlariga qarashli ichki ishlar bo'limlari, xalq deputatlari, mahalla yig'ilishlari va korxonlarda tashkil etilgan yong'inga qarshi kurash va oldini olish maqsadida tashkil etilgan ihtiyoriy ravishda tuzilgan drujinalar ham yordam beradilar. Uylaymanki bunday ihtiyoriy ravishda tuzilgan guruhlar shaxsiy, hususiy korxonalarda ham tashkil etiladi.

Davlat yong'in nazorati huquq va vazifalari "Nizomda" ko'rsatilgan

Davlat yong'in nazorati quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Yong'inga qarshi muhofaza bo'yicha qoida, yo'llanma, texnikaviy me'yorlar tayyorlab nashr etadi, ularni (mulkchilik shaklidan qat'iy nazar) hayotga tadbiq qilish maqsadida yong'in xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan qoidalarga korhona (ATK, AS, ATZ, Servis markazlari) tashkilot, muassasalarda qanday amal qilinayotganligini tekshirib boradi (Avtomobillarni xam tekshirish mumkin).
2. Respublika va maxalliy tashkilotlar, korxonalar ATK, AS, ATZ, SMLar va muassasalar raxbarlari ayrim fuqarolar tomonidan yong'inga qarshi chora-

tadbirlarning bajarilishini tekshiradi. (shaxsiy uylarda gaz va qozonlarni holatini, tutun chiqaruvchi mo'rilarni holatini ham tekshiriladi).

3. Yong'inga qarshi zarur ishlarni tashkil etishda, texnikaviy vositalarni qo'llab (yong'in pompasi - suv nasosi, suv havzasi ATK, ASlarda mavjud, uni "yong'in hovuzi" deyiladi), yong'inni oldini olish, ogohlantirish tabiiy ofatlarni bartaraf etishda tartib o'rnatadi. Aybdorlarni topib ishini sudga oshiradi. Yoki rahbarlarga va ma'sul hodimlarga katta miqdorda jarima soladi.
4. Sanoat korxonalari (ATK, AS, ATZ, SM) va aholi yashaydigan manzilgoxlarini (stadion, teatr va b.) loyihalashda yong'inga qarshi muxofaza talablarining bajarilishini tekshiradi. ("Roza vetrov" asosiy shamol yo'nalishiga qarab).
5. Loyihalarga, yong'inga qarshi uskunalar-vositalar bo'yicha hulosalar beradi. (gidrantlar, pompalar va b.)
6. Yong'inni o'chirish vositalarining imkoniyatlarini, yong'inni o'chirish tashkilotlarining (DPD) jangovar holatini tekshiradi.
7. Yong'inni sabablarini o'rganadi, hisobga oladi va hisobat beradi.
8. Davlat yong'in nazorati quyidagi huquqlarga ega:

-Barcha binolar, qurilmalar, honalar, shaxsiy honadonlar, bo'limlar, maydonlar va omborlarning yong'inning oldini olish holatini tekshirish;

-korxona, muassasa, ayrim fuqarolardan yong'in havfsizligiga bog'liq bo'lgan hujjatlarni talab qilish;

-iqtisodiyot (xalk ho'jaligi) ob'ektlaridagi kamchiliklarni yo'qotish, chora-tadbirlar ko'rish haqida yozma dalolatnoma tuzish va unda belgilangan muddatlarda bajarilishini talab qilish;

Yong'in havfsizligi bo'yicha asosiy va tarmoq hujjatlari talablari buzilishiga aloqador shaxslarni (rahbarlarni) ma'muriy yoki jinoiy javobgarlikka tortish va

h. k. ATK, AS, ATZ, Servis markazlarida yong'in muhofazasini olib borish uchil -kasbiy, ma'muriy, va jamoat usulida amalga oshiriladi.

Kasbiy-harbiylashgan otryad (shaxar, tuman) o't o'chiruvchilari.

Ma'muriy-yong'inni oldini olish bo'yicha korxona, stex, bo'lim va boshqa joylarda maxsus tayinlangan shaxs javob beradi. Joylarda "Yong'in texnik komissiyasi" ham tuziladi. Komissiyalar 3 yoki 6 oyda tekshiruv o'tkazadi va Davlat nazorat komissiyasiga yordam berib boradi. (Har bir honada, stexda kirishdan o'ng tomonda yong'in bo'yicha ma'sul hodim ismi-sharifi yozilib osib qo'yilishi kerak, bunday choralar TAYI auditoriyalarida ham bo'lishi kerak).

Jamoat yong'in nazorati-ko'ngilli yong'in drujinasi bo'lib ishchilar o'rtasida yo'riqnomalar o'tkazib imtihon oladi, hamda kamida 6 oyda bir marta o'qish o'tkazadi va barcha o't o'chirish vositalarini ishlatib ko'radi va ularning ishlash va texnik sozligi ustidan nazorat olib boradi. Afsuski bunday drujinalar ayrim ATK, AS larda yo'q bo'lib ketdi. Buning sabablaridan biri drujina a'zosining ta'til to'loviga 3 kun qo'shib berilamaganligidir.

Endi yong'inga bag'ishlangan ayrim masalalarga aniqlik kiritamiz. Yonish deb (STSEV 383-76 standart bo'yicha) moddaning material kislorod bilan bog'lanishi, aralashuvi, issiqlik va tutin chiqib, alanga va tutatishi jarayoniga aytiladi. Yonfin uchun yonuvchi modda (material), okislovchi va yong'in manba bo'lishi kerak. Okislitellar turiga na faqat kislorod, balki xlor, ftor, brom, yod, azot oksidlari va boshqalar kiradi. Xlor ta'siridan temir, vodorod, oltingugurt parlarida, yonishi mumkin, bariy ta'sirida mis yonishi mumkin. Yonish to'liq yoki qisman to'liq bo'lishi mumkin (dvigatellar ichida yonayotgan yonilrining ishchi aralashmasi) ortiqcha kislorod tarkibidagi yonish to'liq, kam bo'lgandagi yonish chala yonish bo'ladi. Avtomobillarning kapoti tagidan yonish paydo bo'lsa nima qilish kerak? Kapotini ochishdan oldin o't o'chirgich yoki chelaklarda suv yoki yoping'ich tayyorlab keyin ochish kerak, bo'lmasa yonish alanga tusiga kirib ketadi, chunki qo'shimcha kislorod tashqaridan kiradi.

Chaqnash –yonuvchi moddalarning tezdan yonib ketishiga, bunda siqilgan gazlar paydo bo'lmaydi.

Birinchidan chaqnash t-rasi 61°S (benzin, etil spirti va b.) bunday suyuq yonuvchilar yengil allangalovchilar deyiladi.

Ikkinchidan chaqnash t-rasi 61°S ortiq suyuqliklar kiradi (dizel yoki fisi, maslalar va b.) Bu suyuqliklar yonuvchi deyiladi. 12.1.044-89 GOSTiga asosan suyuqliklarning chaqnash harorati benzin $-50-25^{\circ}\text{S}$, tolual- 6°S , kerosin- $28-45^{\circ}\text{S}$, asteton- 20°S , traktor kerosini uchun $+ 45$ (solishtirma o'irligi 0.810ga teng), lampalar, kerosini $+ 57$ (solishtirma og'irligi 0.834 ga teng) demak chaqnash harorati yonuvchi suyuqliklarining solishtirma og'irligiga bog'liq. Suyuqliklar uchun chaqnash harorati Ormand va Graven qoidasi bilan aniqlanadi.

$$T_{\text{ch}} = K T_{\text{K}} * K$$

T_{K} -qaynash harorati.

K -koeffistient, o'rtacha 0.736 qilib hisoblanadi.

Chaqmoq deb-suyuqlik yuzasida hosil bo'lgan gaz yoki bug'lar havo bilan aralashib manba (sham, bosim ishtirokida chaqnay oladigan kichik - past) harorat miqdoriga chaqnash harorati deyiladi.

Alangalanish- alanga chiqarib yonishga aytiladi. Minimal t-rada alanga paydo bo'lsa buni alangalanish t-rasi deyiladi. Aralashmalarda (siqilgan aralashmasi) quyi va yuqori allangalash chegaralari mavjud.

Alanga manbai ishtirokida alangalanadigan, tarqaladigan yonuvchi modda-gaz, bug'larining havo aralashmasidagi eng kam miqdori alangalanish (portlash) quyi konstentrastiya chegarasi (PKKCh) deyiladi. Alanga manbai ishtirokida avvalroq alangalanib, tarqalib ketadigan gaz bug'larning havo aralashmasidagi eng ko'p miqdori alangalanish (portlash) yuqori konstentrastiyasi chegarasi (PYuKG) deyiladi. Misollar: stilindrlardagi-havoning benzin aralashmasidagi miqdori $\alpha = 15-16$ marta ko'p marta bo'lishi to'g'ri-me'yoriy yonishga olib keladi. Agarda havo miqdori ko'p yoki kam bo'lsa dvigvtel stilindrlarida qorishmaning yonishi o'zgarib, dvigatelni qizib ketishiga olib keladi. Bunda yonilg'i sarfi oshib

ketadi, quvvati kamayadi. PKKCh, PYuKCh-benzinda 0.76-5.4, metan 2.5-15, propan 2.0-9.5, butan 2.8-8.41%larda bo'ladi.

O'z-o'zidan yonish-o'zidan o'zi qizib, o't manbai ishtirogisiz to'liq yonish bilan yakunlanadigan ekzotermik reaksiya o'z-o'zidan yonish deyiladi. Bunday moddalar 4 sinfga bo'linadi.

1-sinfga tabiiy o'simliklar, don maxsulotlari: pichan, qipiq, somon ayniqsa qipiq-chang-lak aralashmasi taalluqli 60-70⁰S o'z o'zidan kimyoviy reaksiyalar asosida yonib ketadi. (Masalan, alyumin changi, yo'och ko'miri)

2- sinfga torf, ko'mir kiradi. (Misol: Moskva atrofidagi torflarini yonishi, ko'mirlarning honadonlarda yonib ketishi).

3-sinfga yog' va moylar kiradi. Moylangan ish kiyimlari o'z o'zidan yonib ketishi mumkin, ularni alohida joylarda (yuvinish honalarida va b.) saqlash lozim.

4-sinfga kimyoviy moddalar aralashmalar kiradi.

Avtomobillarda qo'llaniladigan moddalarning o'z o'zidan alanganish temperaturasi:

Benzin-250 yonish xarorati 1200-1300⁰S

Moy-250-400

Mazut-380-420

Toshko'mir-400

Mazut va toshko'mir qozonxonalarda ishlatiladi.

Aralashma bunday haroratga ega bo'lishi uchun bubug'a havo aralashmasini o'z o'zidan qozishiga vaqt kerak. Bu vaqt indukstiya davri deyiladi.

Portlash –moddaning tezda o'zgarishi (portlab yonishi) orqali energiya chiqishi va siqilgan gazlar paydo bo'lib ish bajarilishiga aytiladi. Ya'ni ishchi yonilg'i aralashmasi (qorishmasi) silindrning yonish kamerasida portlab yonishidir.

Yonuvchi moddalarning changlarini portlash chegaralari mavjud. Yonuvchi gaz va ularning havodagi aralashmasi maksimal bo'lib, ya'ni portlashida -yuqori chegara, pastki chegaralari bo'ladi . Yonuvchi gaz va changlarining havodagi minimal aralashmasi portlashga olib kelishi mumkin.

PPCh PYuCh

Benzin 15.5 27%

Astetilin 2.6 12.2%

Portlash chegarasi hajm bo'yicha %larda hisoblanadi (Misol,AKShda, Texas shtatida 2mln.tn. burdoy saqlaydigan elevator bug'doy changidan portlab ketgan odamlar ham halok bo'lgan sababi transporter rezinalarining ishqalanishidan statik tok paydo bo'lib bug'doy changining (5-6%) xavo aralashmasi portlab ketgan, "Diskavri" telema'lumotlaridan)

Ishlab chiqarish binolari va inshootlarida yong'in havfsizligi
Yonuvchanlik va qurilish konstrukstiyalarining o'tga chidamligi

Bino, inshootlarning yong'in havfsizligi ularning o'tga chidamlilik va yonish darajasi bilan aniqlanadi. O'tga chidamlilik bino qismlarining yonuvchanlik hususiyatiga bog'liq. SNiP-11-2-80 va SNiP-2.01.02-85 ga asosan yonuvchanlik 3 guruxga bo'lingan, ya'ni yonmaydigan, qiyin yonadigan, yonadigan hillari mavjud.

O't manbai ishtirokida (svecha yoki bosim ostida) yoki manba olib qo'yilganida materiallarni alangalanish, yonish, parchalanish hususiyatlari yonuvchanlik deyiladi.

Yuqori harorat yoki o't ta'siridan yonmaydigan, bukilmaydigan (deformatsiya bo'lmaydigan) va titilmaydigan materiallar yonmaydigan materiallar deb ataladi.

Yuqori harorat yoki o't manbai ishtirokida yonadigan, titiladigan, egilladigan (deformatsiya bo'ladigan) va manba olib qo'yilganda yonishi to'htaydigan materiallar qiyin yonadigan materiallardir.

O't manbai yuqori harorat ta'siri yoki manba olib qo'yilganida ham yonadigan, bukiladigan, (deformatsiya bo'ladigan) titilib (shifer) ketadigan materiallar yonadigan materiallardir. Qurilish materiallari va konstruktsiyalarining hususiyatlarini baholashda o'tga chidamlilik birligi darajasi hisobga olinadi. Yong'in paytida yuqori haroratga bardosh berib, o'zining ish qobiliyati, ko'rinishini saqlash o'tga chidamlilik deyiladi. Materiallarining o'tga chidamligi vaqt birligida ko'tarish-chidash qobiliyatini pasayishi, to'liq yorilishi-darz hosil bo'lishi undan yonish maxsulotlarini (gaz, alanga) o'tishi yoki uning teskari sovuq tomonining haroratining 140°S dan ortib ketishi bilan baholanadi.

O'tga chidamlilik darajasi SNiP-11-2-80, SNiP-11.01.02-85 qurilish qoidalarida aniq ifodalangan va 5 darajaga bo'lingan I, II, III, IV, V.

Ishlab chiqarish korxonalarining (binolarning) yong'in va portlashga xavfli jihatidan kategoriyalari (turlari)

Ishlab chiqarish binolari ularning texnologik jarayoning asosi SNiP-90-81 qoidalari bilan 6ta sinfga bo'linadi. A, B, V, G, D va E sinflariga ajraladi.

A-sinfga (portlash, yonish xavfi bor ishlab chiqarish) yonuvchi gazlar alangalanuvchi suyuqliklar chaqnash harorati ($T\ 28^{\circ}\text{S}$), past portlash chegarasi 10%, gaz-bug' aralashmasining miqdori hona hajmini 5% tashkil qilganda portlash havfi tug'iladigan, o'z o'zidan yonib ketadigan moddalar ishlatiladigan honalar, korxonalar kiradi. Avtomobil transportida bo'yash stexlari, bo'yash maxsulotlari omborxonasi, AEKShlar, ta'minot tizimini tuzatadigan stexlar va akkumulyatorlarning zaryadlovchi bo'limlar kiradi.

B-sinfga (portlash yonishga xavfli ishlab chiqarish) yonuvchi gazlar, changlar tolalar(paxta tolasi ham) chaqnash harorati $28-61^{\circ}\text{S}$ gacha bo'lgan yengil allangalanadigan suyuqliklar ishlatadigan hona, korxonalarga taalluqli. Gaz, suyuqliklar bug'i, changlar birgalashib, bularning hajmi hona hajmining 5% dan ortig'ini tashkil qilsa portlash yuz berishi mumkin.

V-sinf (yong'inga havfli) yonadigan, qiyin yonadigan suyuqliklar (chaqnash harorati 61°S dan ortiq) yonuvchan changlar, tolalar aralashmalari, yonish hajmi honaga nisbatan $65\text{g}/\text{m}^3$ bo'lgan qiyin yonadigan material va moddalar bir-biri bilan suv, kislorod bilan birikib yonadigan moddalar ishlatiladigan honalar kiradi.

V sinfiga avtomobillarning saqlash maydonlari, avtomobillarga TXK. JT postlari, shina ta'mirlash, yog'ochni ishlaydigan va o'rindiqlarni ta'mirlaydigan stexlar kiradi.

G-sinfiga qizdirilgan, toblangan, eritilgan holatdagi yonmaydigan modda va materiallar ishlatadigan yonuvchi gaz, suyuqlik va qattik moddalar (koks) bo'lgan honalar kiradi. Bularga temirchilik, misgarlik, payvandlash, stex va bo'limlarini kiritirish mumkin.

D-sinfiga sovuq holatda bo'lganga yonmaydigan modda va materiallar saqlanadigan, qo'llanadigan binolar kiradi. Yuvish postlari, slesar-mexanik, agregatlarni ta'mirlash, stexlari, asboblarni saqlash honalari kiradi.

E-sinfiga (portlashga xavfli ishlab chiqarish) yonuvchi gazlar (metan, propan, butan), portlash havfi bor changlar birlashib ular portlash havfini hona hajmining 5%dan ortiq hajmida paydo bo'lish havfi bor honalar stexlar kiradi. Bu yerda, yonmasdan faqat portlash yuz berishi mumkin. Moddalararo suv, kislorod, havo yoki bir-biri bilan aralashganda portlash yuz berishi havfi bor xona va stexlar ham kiradi. Bularga kislorod, siqilgan yoki suyultirilgan gaz balonlari saqlanadigan omborhonalarni misol keltirish mumkin.

VII. Umumiy hulosalar.

Bitiruv ma'lakaviy ishini bajarishdan maqsad avtomobilning tortish-tezlik va yonilg'i tejamkorlik xususiyatlarini tahlil qilish asosida aniq masalalarni yechish, shuningdek, «Transport vositalari tuzilishi va nazariyasi» fanidan olingan bilimlarni boyitish va chuqurlashtirishdan iboratdir.

Bitiruv ma'lakaviy ishini bajarishda men, berilgan avtomobillarning tortish-tezlik va yonilg'i tejamkorlik xususiyatini hisoblab, ularni tahlil qilib o'rgandim va avtomobillarni kerakli sharoitda optimal tanlash ko'nikmalarini hosil qildim.

Bitiruv ma'lakaviy ishi tushuntirish hati va grafiklaridan iborat bo'ldi. Tushuntirish hati A1 format (297 x 210) aloxida varaqlarda, chetlaridan kerakli joy tashlangan holda yozildi. Grafiklar esa 594 x 840 formatli qog'ozga chizildi va tushuntirish hatining ichiga quyidagi hisoblar qo'yildi: dvigatelning tashqi tezlik xarakteristikasi, avtomobilning tortish balansi, avtomobilning quvvat balansi, avtomobilning dinamik pasporti, tezlanish grafigi, tezlikni oshirishga ketgan vaqt va bosib o'tilgan yo'l, avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xarakteristikasi.

Kurs loyiha ishida yengil avtomobil uchun kardan uzatmani loyihaladim. Konstruksiya Shevrolet Niva yengil avtomobilini burchak tezliklari bir hil bo'lmagan kardan sharnirlarini ishlatdim. Yengil avtomobillarning kardan uzatma konstruksiyalari bilan tanishdim. Kardan uzatmasining transmissiyasidagi zarurati va vazifasini o'rganib chiqdim.

Kardan uzatmaga qo'yilgan talablar bilan tanishdim. Kardan uzatmasining tasnifi bilan tanishib ularni o'rganib chiqdim. Kardan sharnirlari ikki turga bo'linadi. Birk va elastik sharnirlarga. Birk sharnirlar o'z navbatida ikkiga bo'linadi.

Burchak tezliklari bir hil bo'lmagan va burchak tezliklari bir hil bo'lgan kardan sharnirlaridir.

Hozirgi paytda klassik konpanovkadagi yengil va yuk avtomobillarning kuch uzatmasida burchak tezliklari bir-hil bo'lmagan kardan sharnirlarini ishlatilmoqda. Oldi yetaklovchi va boshqaruvchi avtomobillarda, oldi boshqaruvchi yuritmasida burchak tezliklari bir hil bo'lgan kardan sharnirlari ishlatiladi. 4x4, 6x6 tipdagi yuqori

otag'onlikka ega bo'lgan avtomobillarda oldi boshqaruvchi yiritmaning burchak tezliklari bir-hil bo'lgan kardan sharniri transmissiyada esa burchak tezliklari bir hil bo'lmagan kardan sharnirlari ishlatilmoqda.

Elastik kardan sharnirlari uncha katta bo'lmagan $3^0 \dots 5^0$ burchak ostida burovchi momentini olib berishga mo'ljallangan bo'lib, agregatlarni biriktirishdagi va ramaning deformatsiyasi oqibatida o'qlarni siljishidagi aniqlikni bartaraf etadi. Kardan uzatmasini tahlil qilishda shu narsaga etibor berdimki bitta kardan sharniri orqali notekis uzatilayotgan burovchi momenti ikkinchi sharnir orqali tekislab asosiy uzatmaga yetkizib berilmoqda. Bundan tashqari konstruksiyada kardan valining uzunligining o'zgarib borishini ta'minlash maqsadida shilitsali birikma qo'llangan shilitsali birikmaning kamroq yetilishi uchun va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning ichki bo'sim ostida moy to'ldiriladi.

Kradanli uzatmaning siqilmasdan aylanishini ta'minlash maqsadida kardan vali muvozanatlashtiriladi. Aks holda vilkaga ta'sir etuvchi ko'ndalang yo'nalishdagi kuchlar burilma tebranishlarni vujudga keltiradi. Konstruksiyada oraliq tayanchli kardan uzatma qo'yilgan. Buning qo'yilishining asosiy sababi uzatmalar qutisi bilan asosiy uzatma orasidagi masofani kattaligidir, ya'ni kardan vali uzun bo'ladi. Oraliq valning qo'yilishi markazdan qochma kuch ta'siridagi vallarning ko'ndalang ezilishini kamaytiradi va burama tebranishlarni kamaytirishga olib keladi. Kardan uzatmaning hisobini bajardim. Hisoblashda kardan valining hisobidan boshladim.

Kardan vali ishlaganda burovchi moment, cho'zuvchi va siqiluvchi kuch va eguvchi kuchlar ta'sirida bo'ladi. Valni buralishidagi maksimal kuchlanishi dinamik yukalar ta'sirida va dvigatelga maksimal moment qo'yilgan holat uchun hisobladim. \

Kardan valining buralish burchagini hisobladim. $Y \approx 3,2$ ga teng . Kardan valiuga ta'sir qilayotgan bo'ylama kuchni hisobladim normal moylanish jarayonida bu kuchning qiymati $Q = 2 \times 7,3 \text{ kb}$ Kardan sharniri krestovinaga ta'sir qilayotgan kuchlarni aniqlab ezilishga, egilishga qirg'ilishga bo'lgan kuchlanishlarni aniqladim. Olingan natijalar ruhsat etilgan qiymatlar orqali olinadi.

Ignasimon podshipnikka ta'sir etayotgan ruhsat etilgan zo'riqishni aniqladim. Olinga natija ruhsat etilgan qiymatda kardan valining kritik aylanishlar sonini aniqladim. Kardan valining aylanishi tezligi kritik

tezlikka ya'qinlashganda valning ko'ndalang tebranishlari amplitudasi ortadi va val sinib ketishi mumkin. Olingan natija, qayta zahira bilan talabni qanoatlantiradi.

VIII. Fordalanilgan adabiyotlar.

1. E.Z. Fayzullayev va boshqalar. Transport vositalarini tuzilishi nazariyasi. Toshkent “ Zarqalam “ nashiryoti , 2005-yil 430 bet.
2. M.O. Qodirov. Avtomobillarning ish jarayoni va hisobi asoslari. Toshkent . TAYI , 2004-yil 284-bet.
3. A.H. Нарбут. Автомобили. Рабочие процессы и расчет механизмов и систем. М.Издательство центр « Академия » , 2008-25с
4. Осепчугов В.В , фрункин А.К. Автомобиль. Анализ конструкций элементы расчета Москва. Машиностроение , 1989- 340 с
5. А.И.Курганов. Основы расчета массы тракторов и автомобилей. Москва 612с
6. Лукин П.П. итд Конструирование и расчет автомобиля. М. Машиностроение 1984 -265с
7. М.И. Лысов. Карданные механизмы конструкция , теория , расчет и испытания Москва, 1945-157с
8. Я.Э. Малаховский . Карданные передача государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы. Москва, 1962-155с.
9. Звячин А.А.Крабченко П.А Проектирования автомобиля. Выпуска 1. Трансмиссия автомобиля. 1973-85с.
10. E. Sharaev. Kardan uzatma. Kurs loyihasi uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent , TAYI 2005- 18 bet.

