

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT AVTOMOBIL - YO‘LLAR INSTITUTI**

«AVTOMEXANIKA» FAKULTETI

**“AVTOMOBILLAR va IXTISOSLASHTIRILGAN TRANSPORT
VOSITALARI” KAFEDRASI**

5521100-Yer Usti Transport Tizimlari

BITIRUV MALAKAVIY ISHINING IZOHNOMASI

**KamAZ-6510 avtomobili asosidagi sochiluvchan yuklarni tashuvchi o‘zi
ag‘daruvchi ITVning turg‘unlik xususiyatini tahlil qilib avtomobilga
gidrotsilindr tanlash.**



TOSHKENT – 2013

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

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO‘LLAR INSTITUTI

«AVTOMEXANIKA» FAKULTETI

**“AVTOMOBILLAR va IXTISOSLASHTIRILGAN TRANSPORT
VOSITALARI” KAFEDRASI**

5521100-Yer usti transport tizimlari

**Davlat imtihon hay'ati
raisi Umurzakov M.S.**

«____» _____ 2013 y.

**Kafedra mudiri
dots. Muxitdinov A**

«____» _____ 2013 y.

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

**Mavzu: KamAZ-6510 avtomobili asosidagi sochiluvchan yuklarni tashuvchi o‘zi
ag‘daruvchi ITVning turg‘unlik xususiyatini tahlil qilib avtomobilga
gidrotsilindr tanlash.**

BMI ning rahbari:

dots. Xakimov Sh.

Xayot faoliyati
xavfsizligi
bo‘yicha maslahatchi:

dots. Turg‘unov A.

Nazoratchi:

dots. Maxmudov X.

Nazoratchi:

k. o`q. Tashpulatov U.

Taqrizchi:

Erbekov Sh.I.

Bajardi:

Xayitov E. (206-09 gr.)

Toshkent – 2013.

ANNOTATSIYA

Ushbu malakaviy bitiruv malakaviy ishida **“KamAZ 6510” rusumli ixtisoslashtirilgan avtomobilga gidrosilindr tanlab unung turg'unlik xususiyati taxlil qilib chiqildi.** Bunda avtomobilning turg'unlik ko'rstgichlari xisoblab chuqildi.

Bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi avtomobillarning agregat va uzellarini loyixalash va ularda sodir bo'ladigan ish jarayoni muomolari, agregatda xosil bo'ladigan yuklamalar va ularning me'ori bilan mukamal tanishib xamda ularda bugungi ishi fan ravnaqini xisobga olgan xolada muxandislik xisoblarini va ishlab chiqarish texnologiyasiuni optimal usullarini o'rganishdur. Qolaversa shu to'rt yil mobaynida o'rgangan fanlarni, olingan bilimlarni mustaqil ravishda shu bitiruv malakaviy ishida qo'llay olishiz, olib chiqilgan muomoni o'z bilimimiz darajasida echa olamiz bitiruv malakaviy ishining eng asosiy maqsadi avtomobillarda uchraydigan muomolarni qisqa vat ichida echa olish va keskin qarorllar qbul qilishnio'rganishdir.

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

TOSHKENT AVTOMOBIL-YO‘LLAR INSTITUTI

“AVTOMEXANIKA” FAKULTETI

**“AVTOMOBILLAR va IXTISOSLASHTIRILGAN TRANSPORT
VOSITALARI” KAFEDRASI**

5521100 “Yer usti transport tizimlari” ta'lim yo‘nalishi

«Tasdiqlayman »
kafedra mudiri
A.Muxitdinov

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

Talaba Xayitov Elyor Qaxorovich

1. Bitiruv ishining mavzusi KamAZ-6510 avtomobili asosidagi sochiluvchan yuklarni tashuvchi o‘zi ag‘daruvchi ITVning turg‘inlik xususiyati tahlil qilib avtomobilga gidrotsilindr tanlash

TAYI ning № 182-T buyrug‘i «24» MAY 2013 y. bilan tasdiqlangan.

2. Bitiruv malakaviy ishining topshirish muddati: 10 – iyun 2013 y.

3. Bitiruv malakaviy ishiga zarur birlamchi ma'lumotlar: Adabiyotlar Internet sayitlari

4. Hisob-tushuntirish xatining mazmuni, yechilishi zarur bo‘lgan masalalar ketma-ketligi:

Kirish. Berilgan ekispluatasion xususiyatini xisoblash va kerakli bog‘lanish grafigini chizish, taxlil qilish. Konstruksiyaning vazifasi, talablar, tasnif tuzilishi va ishlash prinsipi, konstruksiyaga ta'sir qiluvchi kuchlar, mustaxkamlikkga xisoblash. Texnologik qismi. Hayot faoliyati xavfsizligi.

5.

Zarur chizmalarining ro‘yxati: 1-vaq. ekispluatasion xususiyatini baxolash grafiklari: 2- vaq berilgan konstruksiyani umumiy ko`rinishi: 3- vaq. berilgan konstruksiyaning ishchi chizmalari: 4-Gidrosilindrlarning tasnf jadvali: 5- vaq: avtomobilning umumiy kurinishi.

6. Bitiruv malakaviy ish bo‘limlarining maslahatchilari:

Bo‘lim	Maslahatchi	Imzolar:	
		Topshiriqni berdi	Topshiriqni oldi

7. Topshiriqni berish sanasi 5-oktyabr. 2012 yil

Rahbar Xakimov SH

Topshiriqni oldim _____

Bitiruv malakaviy ishining bajarilish tartibi

№	Bitiruv malakaviy ish bosqichlari	Bajarish muddati	Izoh
	Mavzular	15.12.12	
	Titul varag'i (Ilova 2,4)	20.12.12	
	Mundarija	11.01.13	
	To'ldirilgan va tasdiqlangan topshiriq (Ilova 3,5)	24.01.13	
	Kirish		
	Avtomobil ekspulatsion xususiyatini tadqiqot qiluvchi loyiha xisobi va taxlili	28.01.13	
	Berilgan ekspulatsion xususiyatini ta'rifi	08.02.13	
	Ekspulatsion xususiyatning baholovchi ko'rsatkichlari	12.02.13	
	Ekspulatsion xususiyatni o'rganishda kerakli matematik va foydalanish ifodalarining keltirib chiqarish	18.02.13	
	Ko'rsatkichlarga ta'sir qiluvchi konstruktiv omillarnig ta'sirini taxlil qilashi va xisoblash	26.02.13	
	Xisoblangan qiymatlar bo'yicha bog'linish garfiklarini qurish	02.03.13	
	Xulosalar	09.03.13	
	Konstruktorlik qismi		
	Berilgan konstruksiyaning vazifasi. Qo'yilgan talablar	18.03.13	
	Konstruksiyaning tasnifi	25.03.13	
	Konstruksiyaning taxlili	04.04.13	
	Berilgan konstruksiyani tuzilishi va ishlashi	15.04.13	
	Berilgan konstruksiyaning statik va dinamik yuklanishlarini xisoblash.	01.05.13	
	Konstruksiyada ishlatiladigan materiallar	18.05.13	
	Xulosalar	20.05.13	
	Xayot faoliyati xavfsizligi	24.05.13	
	Umumiy xulosalar	28.05.13	
	Foydalanilgan adabiyotlar	30.05.13	
	1-varaq. Ekspulatsion xususiyatlarning bog'lanish grafiklari	20.05.13	
	2-varaq. Konstruksiyaning taxlili	25.05.13	
	3-varaq. Berilgan konstruksiyaning umumiy ko'rinishi, yetarli qirqimlar bilan.	30.05.13	
	4-varaq. Berilgan konstruksiyaning ishchi chizmalari (2-3 detallar)	04.06.13	

Talaba Xayitov E

imzo

Raxbar Xakimov SH

imzo

KIRISH.....	1
I.AVTOMOBILNING TORTISH TEZLIGI.	
1.1. Ixtisoslashtirilgan avtomobilni texnik ko`rsatgichlari.....	2
1.2. Avtomobilniing tortishini xisoblash.....	4
II. AVTOMOBILNING EKISPULATATSION XUSUSIYATI.	
2.1. Avtomobilning ekispulatatsiyon xususiyati.....	8
2.2. Berilgan avtomobilning turg'unlik xususiyatini xisoblash uchun kerakli ma'lumotlar.....	10
2.3. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi.....	11
2.4. Virajda ko'ndalang turg'unlik.....	16
2.5. Avtomobilning bo'ylama tekislikdagi turg'unligi.....	24
2.6. Avtomobilning turg'unligini yo'l kategoriyasiga bog'lab xisoblash.....	27
Avtomobilning turg'unlik xususiyatiga xulosa.....	30
III. KONSTRUKTRLIK QISMI.	
3.1. Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkib.....	31
3.2. O'ziag'daruvchi avtomobillar va ularni omponovkasi.....	34
3.3. Ko'tarish mexanizimlari va ularning ishlash prinsiplari.....	37
3.4. Gidrosilindrlar.....	39
3.5. Gidrosilindrlarni ishlash pirinsipi.....	42
3.5.1. Konstruksiya ta'sir qiluvchi kuch va momentlarni aniqlash.....	45
3.5.2. Hidroko'taruichlarga ta'sir qiluvchi kuch va momentlar.....	52
3.6. Ag'darish mexanizmi moy nasosining uzatishini aniqlash.....	55
3.7. Moy baki sig'imi va truboquvurlar kesimini aniqlash.....	56
3.8. Detallarni mustaxkamlikga xisoblash.....	57
3.9. Gidrosilindrlarga ishlatiladigan materiallar.....	60
IV. TEXNOLOGIK QISMI.	
4.1. Gidrosilindrlarni tayyorlash detallariga mexanik ishlov berish usullari.....	61
Xulosa.....	66
V. HAYOT FAOLİYATI XAVFSIZLIGI.	
5.1. Ixtisoslashgan Avtomobillarga TXK va T xavfsizlik talablari.....	67
5.2. Gdrosilindrlarni ta'mirlash jaroyonida texnik xavfsizligi.....	69
5.3. Ixtsolashtirilgan avtomobillarni haydovchisini o`rniga qo'yilagan talablar.....	70
Umumiy xulosa.....	72
Foydalanilgan adabiyotlar.....	74

KIRISH.

Mamlakat iqtisodida avtomobillarning o'zni va ahamiyati tobora ortib bormoqda. Xususan hozirgi kunda xom ashyo va tayyor maxsulotlarni tashish, yuk va iste'mol mollarini bevosita iste'molchilarga o'z vaqtida yetkazib berish hamda boshqa maqsadlarda avtomobillardan keng foydalaniladi. Malakatimiz avtomobil sanoatiga qaraydigan bo'lsak Istiqlool sharofati bilan o'n etti yil avval Vatanimiz, millatimiz salohiyatining yana bir timsoli – Asaka avtomobil zavodi ishga tushdi – bu yerda birinchi o'zbek yengil avtomashinasi ishlab chiqarildi. Bu muvaffaqiyatimizning ahamiyatini hurriyatimizning yigirma ikkinchi dovonida yanada teran anglamoqdamiz. Bunday ulkan korxonani qurish, ilg'or xalqaro standartlarga javob beradigan texnologiyalarni joriy etish, mahalliy kadrlarning shunday texnologiyalarni o'zlashtirishi kabi murakkab masalalar har qanday davlat ham uddalay oladigan ish emas. Shuni ta'kidlash kerakki O'zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan qaror va farmonlarda jahon moliyaviy va iqtisodiy inqirozining oqibatlariga karshi kurash yo'lida, mavjud moddiy texnika bazasini modernizatsiya qilish, iktisodiyotning real sektori korxona va kompaniyalarining faolligini kuchaytirish va rag'batlantirishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishga solish ko'zda tutilgan.

O'zbekiston Respublikasi – dunyoning 200 dan ortik mamlakati va xududi orasida nixoyatda muxim O'rin egallagan tabiiy resurs va ishlab chikarish potensialining ko'pgina ko'rsatkichlari bo'yicha jaxon iktisodiyotidan joy egallagan yorqin mamlakat.

Avtomobilsozlik sanoatiga jaxon moliyaviy va iktisodiy inkirozi ta'siri tufayli jaxon bozorida avtomobillarni sotish 49% ga pasaygan paytda mamlakatimiz avtomobil sanoati jadal rivojlanib bormokda.

2009-2014 yillarda ishlab chikarishni modernizatsiyalash, texnik va texnologik kayta jixozlashning muxim loyixalarini joriy etish dasturi to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 12 mart 2009 yildagi № PK-1072 farmoyishiga asosan, Ishlab chikarishni modernizatsiyalash, texnik va texnologik qayta jixozlash bo'yicha investision loyixalarni joriy etishni tezlashtirish, shu asosda xom ashyo resurslarini kayta ishlash bo'yicha zamonaviy texnologiyalarni joriy etish va yukori sifatli maxsulotlarni ichki va tashki bozorida ishlab chikarishni rakobatbardosh, xaridorgir etib o'zlashtirish, iktisodiyot strukturasi keyinchalik diversifikatsiya etish, uning barkaror va dinamik rivojlanishi, eksport potensialini kengaytirish maksadida qator loyixalar rejalashtirilgan va mablag'lashtirilgan.

Xozirda "O'zavtosanoat" Davlat Aksiyadorlik kompaniyasi tarkibida avtotransport vositalarini ishlab chikaruvchi qo'shma "GM Uzbekistan", "SamAuto", "MAN auto Uzbekistan", "GM Powertrain Uzbekistan" kabi korxonalar, 3 ta o'zbek korxonalari va 160 ta o'zga soxalarining korxonalari, 3 ta ta'lim muassasalari (Italiya Turin Politehnika universtiteti filiali, Samarkand kasb xunar kolleji, Andijon kasb xunar kolleji) faoliyat ko'rsatib kelmokda.

Jahon bozorida barqaror o'rin egallab kelayotgan avtomobil ishlab chikaruvchi Gemaniyaning mashxur MAN konsernining « **MAN Nutzfahrzeuge AG**» kompaniyasi «O'zavtosanoat» bilan xamkorlikda «MAN auto Uzbekistan» dastlabki ishlab chikarish quvvati yiliga 2000 dan ortiq qo'shma korxonasini tashkil qildilar.

"SamAuto" zavodida xozirgi zamon talablariga javob beruvchi raqobatbardosh "Low floor" avtobusi ishlab chikarilmoqda.

MAN, ISUZU rusumidagi ixtisoslashtirilgan avtomobillarning bir necha turlari ishlab chikarilib xalq xo'jaligining turli sohalarida keng ishlatilmoqda.

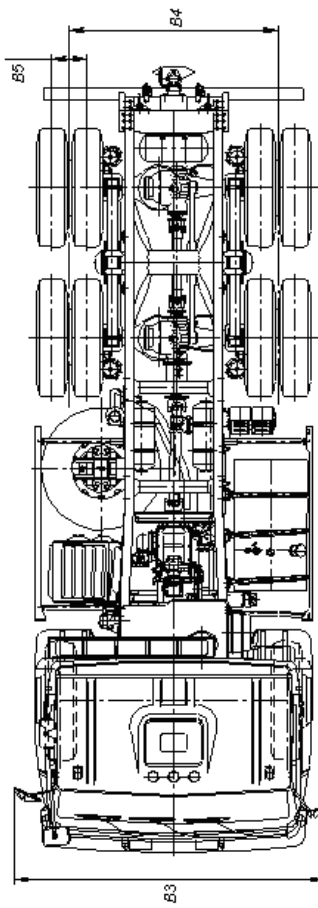
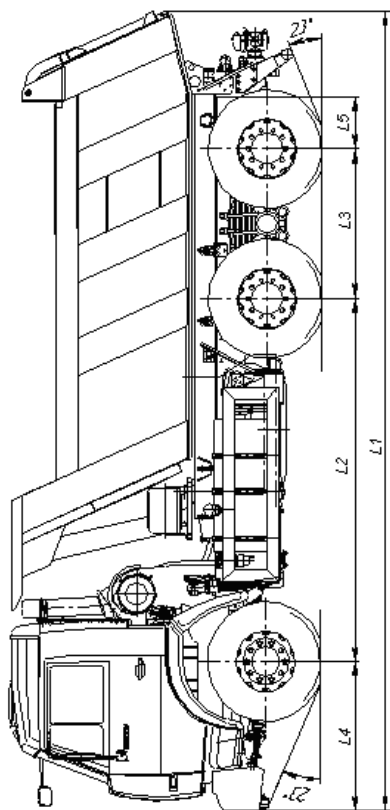
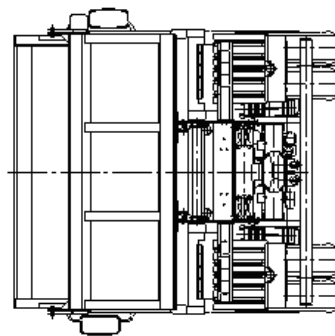
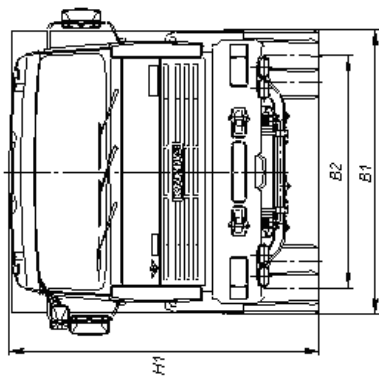
Undan tashqari Respublikamizda Avtomobil sanoatini rivojlantirish maksadida yengil avtomobillarning yangi nus'halari ishlab chikarilmoqda. "Nexia 1.6", "Lacetti", "Spark", "Cobalt", "Malibu" avtomobillari bunga misol bo'ladi.

Respublikamizda avtomobil sanoatining jadal sur'atlar bilan rivojlanshi biz bo'lajak mutaxassislar oldiga ko'plab vazifalarni yuklaydi. Ya'ni yangidan ishlab chikarilayotgan avtomobillarning tuzilishini o'rganish, ularni loyihalash bosqichlari bilan tanishish, ularni turli ekspluatatsiya sharoitlariga moslanganlik darajasini o'rganish va x.k.Yuqorida keltirilgan vazifalardan kelib chiqqan holda men Bitiruv malakaviy ishimni KamAZ-6510 avtomobili asosidagi sochiluvchan yuklarni tashuvchi o'zi ag'daruvchi ITVning turg'inlik xususiyati tahlil qilib avtomobilga gidrotsilindr tanlash mavzusiga bag'ishladim.

I.AVTOMOBILNING TORTISH TEZLIGI.

1.1. Ixtisoslashtirilgan o`ziag`daruvchi KAMAZ – 6510 (6x4) rusumli avtomobilni texnik ko`rsatkichlari

No	Ko`rsatkichlar nomi.	O`lchov birligi.	Ko`rsatkichlarning qiymati.
1.	Yuk ko`tarish qobiliyati.	kg	15000
2.	Shatakka olingan yarim tirkama massasi.	kg	
3.	Shaylangan avtomobil massasi.	kg	11300
3.1	jumladan: oldingi o`qqa,	kg	4116
3.2	Ketingi o`qqa (aravaga)	kg	5684
4.	Avtomobilning to`la massasi (m_a)	kg	26380
4.1	jumladan, oldingi o`qqa (m_1)	kg	5680
4.2	Ketingi o`qqa (aravaga) (m_2)	kg	20700
5.	Gabarit o`lchamlari.		
5.1	uzunligi (L_a)	mm	6610
5.2	balandligi (H_a)	mm	2895
5.3	eni (B_a)	mm	2500
6.	Oldingi g`ildiraklar kolleyasi	mm	2038
7.	Maksimal tezligi (V_{amax})	km/s	80
8.	Yonilg`ini nazorat sarfi ($V_a=60$ km/c)	l/100	27
9.	Dvigat		
10.	Silindr diametri	mm	130
11.	Porshen yo`li	mm	140
12.	Ish xajmi	l	14.86
13.	Siqish darajasi		17
14.	Dvigatelni maksimal quvvati (N_{emax})	kVt	170
15.	Maksimal quvvatga mos keluvchi tirsakli valning burchag tezligi (ω_N)	c^{-1}	220
16.	Dvigatelning maksimal burovchi momenti (M_{emax})	H*m	855
17.	Maksimal momentga mos keluvchi tirsakli valning burchag tezligi (ω_M)	c^{-1}	146.533
18.	Asosiy uzatmaning auzatishlar soni (U_o)	-	5.43
19	Uzatmalar qutisining uzatish sonlari. (U_k)		
19.1	1- pog`ona	-	6.38
19.2	2-pog`ona	-	3.29
19.3	3-pog`ona	-	2.04
19.4	4-pog`ona	-	1.25
19.5	5-pog`ona	-	0.815
20.	Transmissiyaning FIK		0.86
21.	Shinaning o`lchamlari	mm	320-580



1.2. KamAZ- 6510. o`ziag`daruvchi avtomobilniing tortishini xisoblash.

Avtomobilning tortishini xisoblashdan maqsad loyixalanayotgan avtomobilnibg tortish - tezlik va yonilg`i tejamkorligini ta`milovchi dvigatel va kuch uzatmalarini tasbifini aniqlashdir.

1. Avtomobilning vazifzsi va turi KAMAZ 6510 (6X4) o`ziag`daruvchi yuk avtomobilniing turg`unlik xususiyati.

1. 2. Avtomobilning maksimal tezligi $V_a = 22.222 \text{ m/s}$

1.3. Dvigatelning maksimal quvvati, $N_{\max} = 170 \text{ kVt}$,

1.4. Dvigatel tirsakli valining maksimal quvvatiga mos keluvchi burchak tezligi, $\omega_N = 220 \text{ rad/sek}$

1.5. Dvigatelning maksimal burovchi momenti, $M_{\max} = 855 \text{ H}\cdot\text{m}$;

1.6. Dvigatel tirsakli valining maksimal burovchi momentiga mos keluvchi burchak tezligi, $\omega_M = 146.533 \text{ rad/sek}$

1.7. Yuk ko`tarish qobiliyati = 26380 kg

1.8. Maksimal tezlikda yo`lning umumiy qarshilik koeffisienti $\psi = 0.02$

2. Avtomobilning to`la massasi o`qlarga taqsimlnishi ko`rib chiqamiz.

Yuk avtomobilining to`la massasini o`qlarga taqsimlnishi, unung qanday yo`l sharoyitlarida yurishiga va yo`lga tushadigan og`irligi cheklanganligi meyorini saqlashga bog`liqdir 1-5 toyifadagi yo`llarning hammasida yurishga mo`jalangan, yuk ko`tarish 10t dan ortiq avtomobillar uchun orqa o`qqa tushadigan massa to`la massaning 0.7...0.75 qismini tashkil etadi.

3. G`ildirakga shina tanlaymiz va g`ildrash radiusini aniqlayviz.

Shina tanlash uchun, eng ko`p yuk to`g`ri keladigan g`oldiraklarga qarab tanlanadi va quydagi formula orqali hisoblanadi

$$G_k = G/z = 25875 \text{ N}$$

Bu yerda G = eng ko`p yuk to`g`ri kelgan g`ildrakka tushgan massa.

z = yuklangan o`qdagi g`ildaraklar soni.

Maksimal yuklanish hosil qilib yani

12.00 R20 (320 R508) ROAD CONACT markali radial shina tanlaymiz.

Tanlab olongan shina o`lchamlaridan foydlanib, g`ildrakning statik radiusini aniqlaymiz.

$$r_c = 0.5 \cdot d + B \cdot \lambda_{ci} \cdot \Delta = 0.496 \quad [M]$$

$$r_k = 1.06 \cdot r_{CT}$$

$$r_k = 0.525$$

Bu yerda, d - obod diametri = 0.508 [M]

B - shina profilining eni = 0.320 [M]

Δ - shina profili balandligini eniga bo`lgan nisbati

$$\Delta = \frac{H}{B}$$

H - shina profilining balandligi, = 0.87 [M]

λ_{CM} - shinaning vertikal kuch ta'sirida ezilishini hisobga oluvchi koeffitsient. = 0.87 [M] bu qiymat uslubiy qo`llanmadan tanlab olinadi.

4. Avtomobilning old yuzasini xisoblash va quydagi formuladan foydalanamiz.

$$F = C[(Hr - h) \cdot Br] + n \cdot h \cdot B_u = 6.5 \text{ sm}^2$$

Bu erda.

C = yuzani toldirish koeffisienti. Yuk avtomobillari uchun $=1$

$h=r_{CT}= 0.500\text{m}$ old bamferdan ergacha bo'lgan masofa.

$B_{uu} = 0.320\text{m}$ shinsprofilini eni.

$H_r = 2.895\text{m}$ avtomobilning balatligi.

$B_r = 2.5\text{m}$ avtomobilning eni.

$n = 4$ ta orqa o'qdagi g'ildiraklar soni.

5. Kuch uzatmaning FIK ni aniqlaymiz .

Xar-hil tipdagi avtomobillar kuch uzatmasinibg o'rtacha FIK ning qiymatini uslubiy qo'llanmadagi jadvalda keltirildan bo'lib, bu jadvaldan avtomobilning turi, vazifasiga qarab talanadi $\eta = 0.86$

FIK har doyim $\eta < 1$ bo'ladi. Chunki 10-15% I transmissiyaga sarf bo'ladi.

6. Dvigatelning tashqi tezlik xarakteristika grafigini xisoblash

Dvigatel burovchi momentining oraliq qiymatlarini quyidagi formula orqali xisoblash mumkin.

$$M_e = M_n \left[a + b \left[\frac{\omega_e}{\omega_n} \right] - c \left(\frac{\omega_e}{\omega_n} \right)^2 \right]$$

bu yerda:

M_N - dvigatelning maksimal quvvatiga mos keluvchi effektiv burovchi moment, $[H \cdot M]$

$$M_N 1000 \cdot \frac{N_{e \max}}{\omega_N} = 1000 \cdot \frac{170}{220} = 772.727 [H \cdot M]$$

K_M - moment bo'yicha moslashish koeffitsienti

$$K_M = \frac{M_{e \max}}{M_N} = \frac{855}{772.727} = 1.106$$

ω - Burchak tezlik bo'yicha moslashish koeffitsienti

$$\varpi = \frac{\omega_M}{\omega_N}$$

Dizel dvigatellari uchun:

$$\varpi = 0.6 \dots 0.7$$

$$K_M = 1.1 \dots 1.15 \quad (\text{Nadduv bilan } 1,3 \text{ gachan})$$

a, b, c - tenglama koeffisientlari quydagicha aniqlanadi

$$a = K_M - \frac{\omega^2 (K_M - 1)}{(\omega_N - \omega_M)^2} = 1.106 - \frac{21472(1.106 - 1)}{(220 - 146.533)^2} = 0.683$$

$$b = \frac{2 \cdot \omega_M (1 - a)}{2 \cdot \omega_N - \omega_M} = \frac{2 \cdot 146.533(1 - 0.683)}{2 \cdot 220 - 146.533} = 1.272$$

$$c = -\frac{b \cdot \omega_N}{2 \cdot \omega_M} = \frac{1.272 \cdot 220}{2 \cdot 146.533} = -0.955$$

$$\omega_{el} = \omega_{emin}$$

$\omega_{e1} =$	0,1	*	220	=	22	rad/s
$\omega_{e2} =$	0,2	*	220	=	44	rad/s
$\omega_{e3} =$	0,3	*	220	=	66	rad/s
$\omega_{e4} =$	0,4	*	220	=	88	rad/s
$\omega_{e5} =$	0,5	*	220	=	110	rad/s
$\omega_{e6} =$	0,6	*	220	=	132	rad/s
$\omega_{e7} =$	0,7	*	220	=	154	rad/s
$\omega_{e8} =$	0,8	*	220	=	176	rad/s
$\omega_{e9} =$	0,9	*	220	=	198	rad/s
$\omega_{e10} =$	1	*	220	=	220	rad/s

$$Me = M_N \left[a + b \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) - c \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 \right]$$

Me1=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{22}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{22}{220}$	) ²	=	618	H*m
Me2=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{44}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{44}{220}$	) ²	=	694	H*m
Me3=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{66}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{66}{220}$	) ²	=	756	H*m
Me4=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{88}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{88}{220}$	) ²	=	802	H*m
Me5=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{110}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{110}{220}$	) ²	=	834	H*m
Me6=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{132}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{132}{220}$	) ²	=	851	H*m
Me7=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{154}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{154}{220}$	) ²	=	854	H*m
Me8=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{176}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{176}{220}$	) ²	=	841	H*m
Me9=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{198}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{198}{220}$	) ²	=	814	H*m
Me10=	772,727	[	0,683	+	1,27	(	$\frac{220}{220}$	)	-	0,955	(	$\frac{220}{220}$	) ²	=	772	H*m

Dvigatelning quvvat oraliq qiymatini quydagi formula orqali xisoblaymiz

$$N_e = \frac{M_e \cdot \omega_e}{1000} [kVt]$$

$$Ne1 = \frac{618,6 \cdot 22}{1000} = 13,6 \text{ Kvt}$$

$$Ne2 = \frac{694,7 \cdot 44}{1000} = 30,6 \text{ Kvt}$$

$$Ne3 = \frac{756,1 \cdot 66}{1000} = 49,9 \text{ Kvt}$$

$$Ne4 = \frac{802,8 \cdot 88}{1000} = 70,6 \text{ Kvt}$$

$$Ne5 = \frac{834,7 \cdot 110}{1000} = 91,8 \text{ Kvt}$$

$$Ne6 = \frac{851,8 \cdot 132}{1000} = 112 \text{ Kvt}$$

$$Ne7 = \frac{854,1 \cdot 154}{1000} = 132 \text{ Kvt}$$

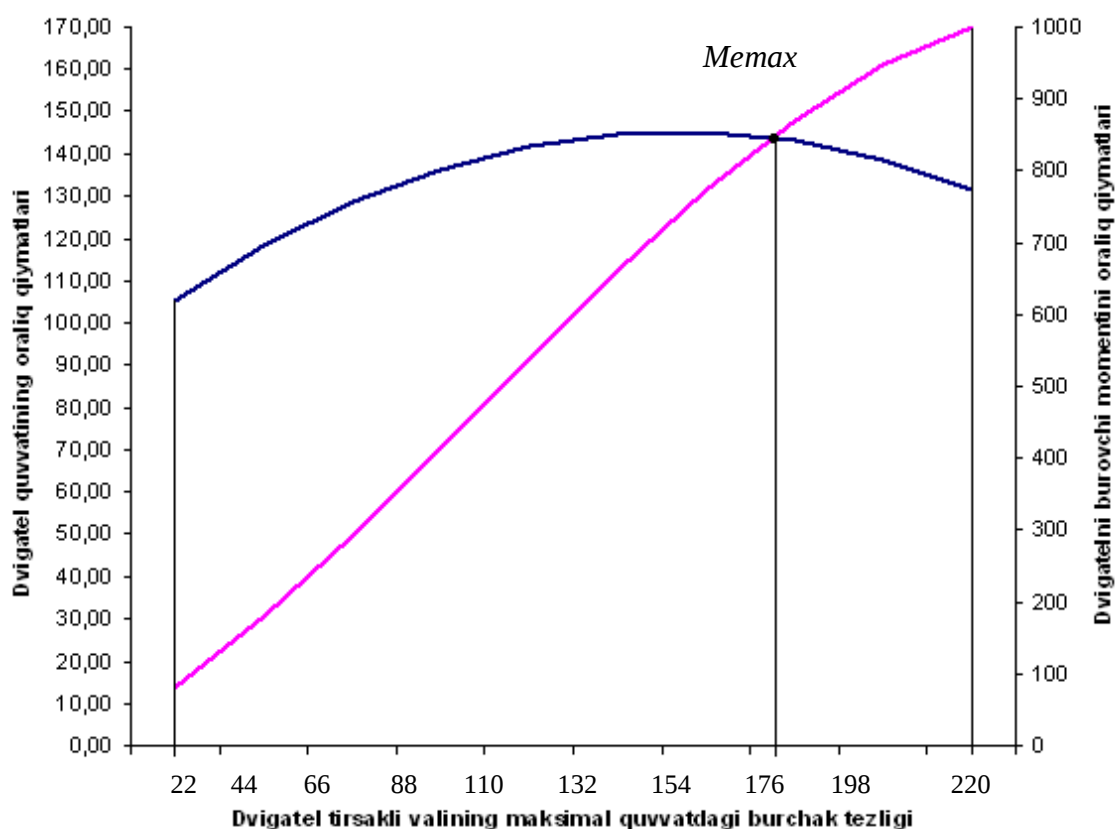
$$Ne8 = \frac{841,8 \cdot 176}{1000} = 148 \text{ Kvt}$$

$$Ne9 = \frac{814,6 \cdot 198}{1000} = 161 \text{ Kvt}$$

$$Ne10 = \frac{772,7 \cdot 220}{1000} = 170 \text{ Kvt}$$

N_{emax}

Dvigatelni tashqi tezlik xarakteristikasini grafigi



II. AVTOMOBILNING EKSPLOATATSION XUSUSIYATI.

2.1. Avtomobilning ekspluatatsion xususiyati

Avtomobilning sifati ma'lum ehtiyojlarni qondirishga qaratilgan xususiyatlar majmuidir. Xususiyat deganda avtomobil ma'dum bir ishlarni bajarish qobiliyati tushuniladi.

Transport vositalari passajirlar va yuklarni tashish vazifasini bajarishda ishlab turgan muhitga bog'liq holda ma'lum xususiyatlarga ega bo'ladi.

Avtomobil murakkab mashina bo'lgani uchun uning xususiyatlari ham ko'p. Ularni mukammal o'rganish uchun ma'lum belgilar asosida guruhlariga ajratiladi. Avtomobilning harakatiga bog'liq bo'lgan xususiyatlarni ekspluatatsion xususiyat deyiladi.

Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari avtomobilning yuk va passajir tashishga moslanganligini bildiruvchi xususiyatlar guruhidir. Ularga quyidagilar kiradi:

1. Avtomobilning dinamik xususiyati. Bu xususiyat ikki xususiyatga bog'liq:
 - a) Avtomobilning tortish tezlik xususiyati;
 - b) Avtomobilning tormozlanish xususiyati.
2. Avtomobilning yonilg'i tejamkorlik xususiyati.
3. Avtomobilning turg'unlik xususiyati.
4. Avtomobilning o'tag'onlik xususiyati.
5. Avtomobilning boshqaruvchanlik xususiyati.
6. Avtomobilning yurish ravonligi xususiyati.
7. Avtomobilning ekologik xususiyati.

Bu xususiyatlar avtomobilning harakatiga bog'liq bo'lib, bu xususiyatlarga qisqacha ta'rif beramiz:

1. Tortish tezlik xususiyati – avtomobilni katta o'rtacha tezlik va unumdorlik bilan yuk va passajirlarni tashish qobiliyatiga aytiladi.
2. Tormozlanish xususiyati – avtomobilni harakat tezligini kamaytirish yoki to'la to'xtatish, qiya yo'llardan pastlikka harakatlanganda berilgan tezlikni saqlash, shuningdek o'z joyida to'xtatib turish qobiliyatiga aytiladi.
3. Yonilg'i tejamkorlik xususiyati – avtomobil turli ekspluatatsiya sharoitlarida transport ishini bajarish uchun sarf bo'ladigan yonilg'i sarfini belgilaydigan barcha xususiyatlarga aytiladi.

Turg'unlik xususiyati deb – avtomobilga ta'sir qilayotgan kuchlar ta'siri ostida (ag'darilmasdan, shatkasiramasdan, sirpanmasdan va yon tomonga surilmasdan) o'z harakat yo'nalishini saqlab qolish va yonga surilish va ag'darilishga olib keluvchi kuchlarga qarshilik qilish qobiliyatiga aytiladi. Turg'unlik avtomobilning asosiy ekspluatatsion xususiyatlaridan biridir.

Avtomobil turg'unligining yo'qolishi ikki tekislikda namoyon bo'ladi:

- a) avtomobilning bo'ylama tekisligida;
- b) avtomobilning ko'ndalang tekisligida.

Avtomobil turg'unligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan baholanadi:

1. V_a – burilishda yonga sirpanish bo'yicha kritik tezlik;
2. $V_{ag'd}$ – yon tomonga ag'darilish bo'yicha kritik tezlik;
3. β_o – ko'ndalang tekislikda ag'darilish kritik qiyalik burchagi;
4. β_φ – ko'ndalang tekislikda yonga sirpanmasdan harakatlanadigan kritik burchagi.

Bundan tashqari turg'unlikni bevosita baholaydigan ko'rsatkichlar ham mavjud:

α_o – bo'ylama tekislikda ag'darilmasdan chiqa oladigan kritik qiyalik burchagi;

4. α_ϕ – bo'ylama tekislikda sirpanmasdan chiqa oladigan kritik qiyalik burchagi.
5. Boshqaruvchanlik xususiyati deb – boshqariluvchi g'ildiraklarning holatini o'zgarishi bilan avtomobil o'z harakat yo'nalishini o'zgartirishiga aytiladi.
6. Manevrchanlik xususiyati – avtomobilning berilgan egri chiziqli o'tish joylarida va cheklangan maydonlarda katta egrilik radiusiga ega bo'lgan traektoriya bo'ylab harakatlanish xususiyatidir.
7. O'tuvchanlik xususiyati – avtomobilni yomon va og'ir yo'l sharoitlarida harakatlana olish hamda qo'shimcha yordamchi qurilmalarsiz yo'l to'siqlaridan o'ta olish qobiliyatidir.
8. Yurish ravonligi xususiyati – avtomobil notekis yo'llardan harakatlanganda kuzovni kuchli silkinish va tebranishlarsiz harakatlanishini ta'minlovchi xususiyatlar yig'indisidir.
9. Ekologik xususiyat – atrof muhitni ishlab chiqarilayotgan gazlar bilan minimal ifloslantirish va shovqinni kamaytirish xususiyatidir.

Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlari harakat davrida sodir bo'ladi va ular bir-biri bilan chambarchas bog'langan.

Avtomobil konstruksiyasining murakkabligi va unga bo'lgan talablarning ko'pligi tufayli ekspluatatsion xususiyatlarni biror bir yagona umumlashgan o'lchov bilan baholash qiyin. Shuning uchun avtomobilning xususiyatiga baho berish uchun o'lchagich va ko'rsatkich kiritilgan.

O'lchagich – avtomobil xususiyatining sifatini aniqlaydi.

Ko'rsatkich – o'lchagichning kattaligini xarakterlovchi son, uning miqdoriy qiymati (masalan, avtomobilning maksimal tezligi $V_{\max} = 170 \text{ km/coam}$).

Avtomobilning ekspluatatsion xususiyatlarini nazariy tahlil qilishdan maqsad, ish unumdorligini oshirish va yuk tashish tannarxini kamaytirishdir.

Ekspluatatsion xususiyatlar nazariyasining hozirgi kundagi ahvoli har bir xususiyatni chuqur o'rganish va boshqa xususiyatlar bilan birgalikda o'rganib, optimallashtirishdan iborat.

Bu holat avtomobilni loyihalash bosqichidayoq eng ratsional konstruksiyalar yaratish, avtomobilning ekspluatatsiyasida eng ko'p samara olish imkonini yaratadi.

Avtomobil "avtomobil-haydovchi-yo'l-muhit" tizimidagi bir bo'g'in bo'lib, uning xususiyatlari qolgan bo'g'inlar bilan o'zaro bog'lanishda yuzaga chiqadi. Shuning uchun muayyan ekspluatatsion xususiyatlarning ahamiyati ekspluatatsiya sharoitida bilinadi. Ekspluatatsiya sharoitlari esa yo'l, transport, tabiiy-iqlimiy sharoitlari bilan belgilanadi. Ularning har biri qayta omillar bilan tavsiflanadi:

a) Yo'l sharoitlari – yo'l profili va plani, elementlari, joy relfi, yo'l qoplamasining turi va tekislik darajasi, harakat jadalligi, harakatga xalaqitlar, yo'l holatini turg'unligi, harakat rejimlari (tartibi).

Avtomobilning texnik parametrlari, konstruksiyasi va ekspluatatsion xususiyatlariga yo'l sharoitlari katta ta'sir qiladi. Bu sharoitlar turli tuman, ularni bir necha belgilar asosida tasniflash mumkin. Amaldagi qurilish me'yorlari va qoidalari, asosiy texnik me'yorlar, parametrlar va ko'rsatkichlarni belgilaydi. Ular

avtomobilning hamma turdagi yo'llarning chegaraviy harakat sharoitlarini tavsiflashga yordam beradi.

b) Transport sharoitlari – yuk turi, tashish hajmi, jo'natilayotgan yuk partiyasi, tashish masofasi, ortish-tushirish usullari, ish rejimlari, marshrutlar turi, tashishni tashkil etish, transport vositasini saqlash, unga texnik xizmat va ta'mir ishlari.

Ekspluatatsiyaning bu shartlari avtomobilning ixtisoslashuvini belgilaydi, demak konstruksiyasi, texnik parametrlari va ekspluatatsion xususiyatlarini aniqlaydi.

v) Tabiiy iqlim sharoitlari – mo'tadil sovuq, issiq va tog' iqlimining xususiyatlari. Atmosfera sharoitlarining o'zgarishi dvigatel, transmissiya, shinalar ishiga ta'sir etadi.

Baland tog' sharoitlarida havo siyraklanishidan silindrlarning to'lish koeffitsienti pasayadi, natijada yuk avtomobillarning o'rtacha tezligi 40...50 % kam, yonilg'i sarfi 10...15 % ko'p bo'ladi.

Bularning hammasi ekspluatatsiya sharoitlarini avtomobillarni loyihalashda ham, ishlatayotganda ham hisobga olish kerakligini ko'rsatadi. Bu masalalar avtotransport vositalarining texnik parametrlarini optimallashtirish hisobiga yechilishi mumkin.

2.2. Berilgan avtomobilning turg'unlik xususiyatini xisoblash uchun kerakli ma'lumotlar:

1. Avtomobilning to'liq massasi – $M_a=26380\text{kg}$
2. Avtomobil to'la massasining o'qlarga taqsimlanishi:
 - a) old o'qqa tushadigan massa – $M_1=5680\text{kg}$
 - b) orqa o'qqa tushadigan massa – $M_2=20700\text{kg}$
3. Shaylangan avtomobilning massasi – $M_o=11300\text{kg}$
4. O'qlarga taqsimlanishi:
 - a) old o'qqa tushadigan massa – $M_{o1}=4116\text{kg}$
 - b) orqa o'qqa tushadigan massa – $M_{o2}=5680\text{kg}$
5. Avtomobilning gabarit o'lchamlari:
Uzunligi= 6.610m
Balandligi= 2.895m
Eni= 2.5m
6. Avtomobilning bazasi – $L=3.5\text{m}$
7. Og'irlik markazining koordinatalari (yukli avtomobil uchun):
 $a=3.4\text{m}$
 $b=3.29\text{m}$
8. Og'irlik markazining balandligi (yukli avtomobil uchun) – $h_g=1.486\text{m}$;
9. Og'irlik markazining koordinatalari (yuksiz avtomobil uchun):
 $a_o= 3.290\text{m}$
 $b_o= 3.4\text{m}$
10. Og'irlik markazining balandligi (yuksiz avtomobil uchun) – $h_{go}=1.7\text{m}$;
11. Koleyalar:
Old koleyalar – $V_1= 2.038\text{m}$
Orqa koleyalar – $V_2= 1.856\text{m}$

12. Rul mexanizmining uzatish soni – $I=20_m$;
13. G'ildirak o'lchami 12.00 R20 (320 R508)
14. G'ildirash radiusi - $r_k= 0.525m$
15. Shina bosimi:
Old g'ildiraklarda – $R_{v1}= 6MPa$
Orqa g'ildiraklarda – $R_{v2}=7 MPa$
16. Havo qarshiligi koeffitsienti – $k=0.6$
17. Avtomobilning old yuzasi – $F=6.5m^2$

2.3. Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligi

Xisoblashda quyidagi xususiy hollarni qabul qilamiz:

- a) shina yon tomondan deformatsiyalanmaydi;
- b) kuzovning ko'ndalang og'ishini xisobga olinmaydi.

1. Burilishdagi yonaki sirpanish bo'yicha kritik tezlikni xisoblash.

Ushbu tezlik quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{a\varphi} = \sqrt{gR\varphi}, \text{ m/s}$$

yoki

$$V_{a\varphi} = \sqrt{\frac{gR\varphi}{\tan\theta}}, \text{ m/s}$$

bu yerda: R – burilish radiusi, m ;

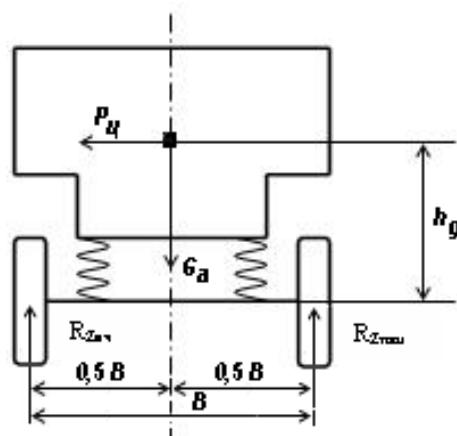
φ – ilashish koeffitsienti;

L – baza, m ;

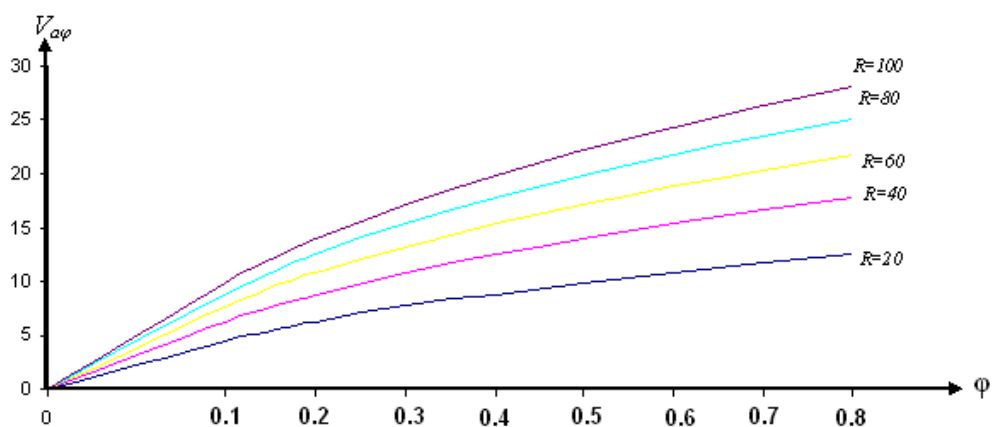
θ – boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchagi, $grad$;

h_g – og'irlik markazining balandligi, m .

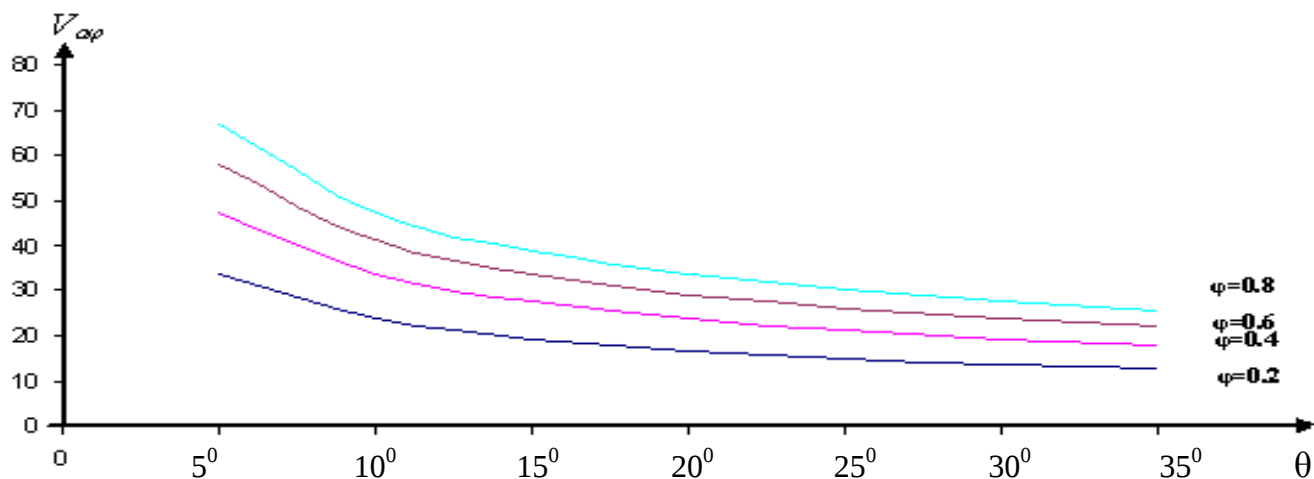
R , θ va φ lar orasidagi bog'lanishlarni xisoblaymiz va jadval kiritamiz, olingan natijalar bo'yicha bog'liqlik grafigini quramiz:



φ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
$V_{a\varphi} = \sqrt{gR\varphi} \text{ m/s}$ $R=20$	4.429	6,264	7,672	8,859	9,905	10,850	11,719	12,528
$R=40$	6.272	8,859	10,850	12,528	14,007	15,344	16,573	17,718
$R=60$	7,672	10,850	13,288	15,344	17,155	18,793	20,298	21,700
$R=80$	8,859	12,528	15,344	17,718	19,809	21,700	23,438	25,057
$R=100$	9,905	14,007	17,155	19,809	22,147	24,261	26,205	28,014



θ	5^0	10^0	15^0	25^0	30^0	35^0	35^0
$V = \sqrt{\frac{g \cdot R \varphi}{\operatorname{tg} \theta}} (m/s)$ $\varphi = 0.2$	33,537	23,714	19,362	16,768	14,998	13,691	12,676
$\varphi = 0.4$	47,428	33,537	27,383	23,714	21,211	19,362	17,926
$\varphi = 0.6$	58,087	41,074	33,537	29,044	25,977	23,714	21,955
$\varphi = 0.8$	67,073	47,428	38,725	33,537	29,996	27,383	25,351



2. Burilishda yon tomonga agʻdarilish boʻyicha kritik tezlik.

Ushbu tezlik quyidagi formula orqali xisoblanadi:

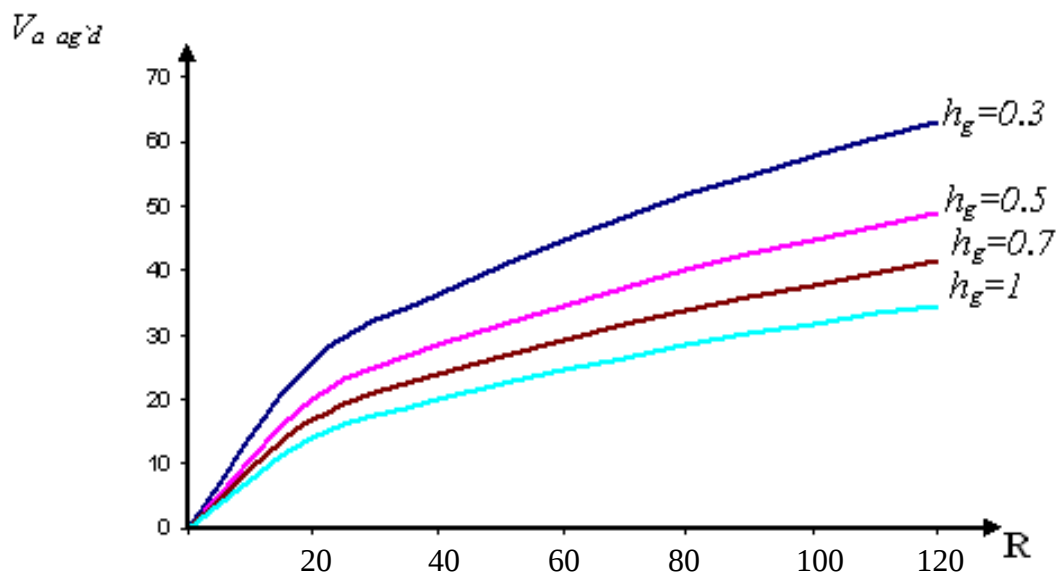
$$V_{aag'd} = \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot B}{2 \cdot h_g}}, (m/s)$$

yoki

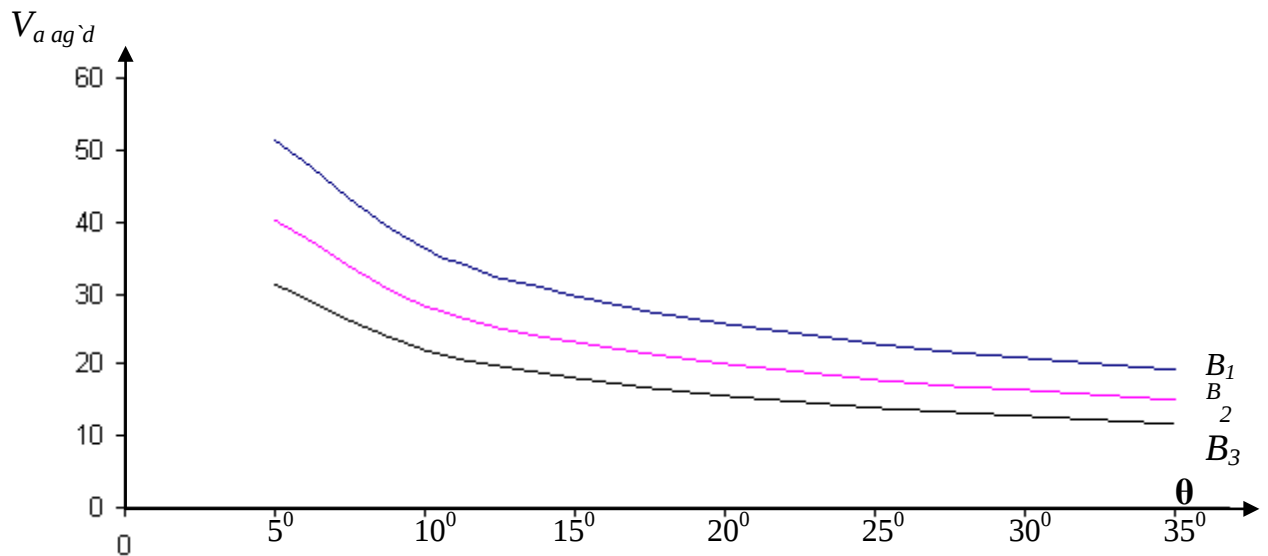
$$V_{aag'd} = \sqrt{\frac{g \cdot L \cdot B}{2 \operatorname{tg} \theta \cdot h_g}}, (m/s)$$

Burlish radiusi (R), burilish burchagi (θ) va og'irlik markazining balandligi (h_g) orasidagi bog'lanishlarni xisoblab, olingan natijalarni jadval shakliga keltirib shu asosida grafiklarini quramiz:

R	20	40	60	80	100	120
$V_{ag'd} = \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot B}{2 \cdot h_g}}, (m/s)$ $h_g = 0.3m$ $B = const$	25,815	36,508	44,713	51,630	57,724	63,234
$h_g = 0.5m$ $B = const$	19,996	28,279	34,634	39,992	44,713	48,981
$h_g = 0.7m$ $B = const$	16,900	23,900	29,272	33,800	37,790	41,396
$h_g = 1m$ $B = const$	14,140	19,996	24,490	28,279	31,617	34,635



θ	5^0	10^0	15^0	25^0	30^0	35^0	35^0
$V_{ag'd} = \sqrt{\frac{g \cdot LB}{2tg\theta \cdot h_g}} (m/s)$ $B=B_1=2m$	51,228	36,224	29,577	25,614	22,910	20,914	19,362
$B=B_2=2.038mm$	40,056	28,324	23,127	20,028	17,914	16,353	15,140
$B=B_3=2.5mm$	31,371	22,182	18,112	15,685	14,029	12,807	11,857



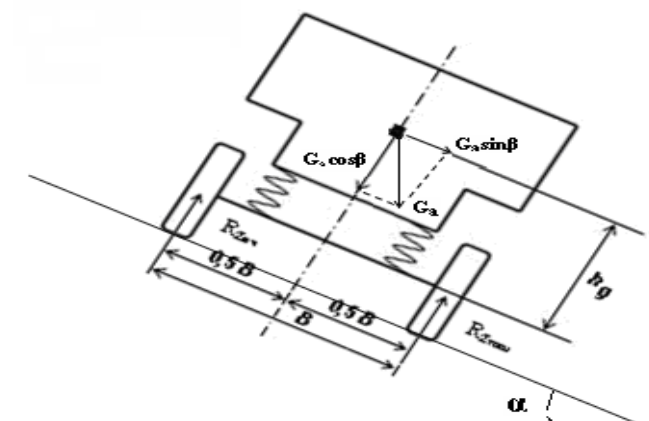
3. Ko'ndalang tekislikda yonga ag'darilmasdan chiqa oladigan kritik qiyalik burchagi.

Yon tomonga ag'darilmasdan chiqa oladigan burchak quyidagi formula orqali xisoblanadi:

$$tg\beta_o = \frac{B}{2h_g}$$

yoki

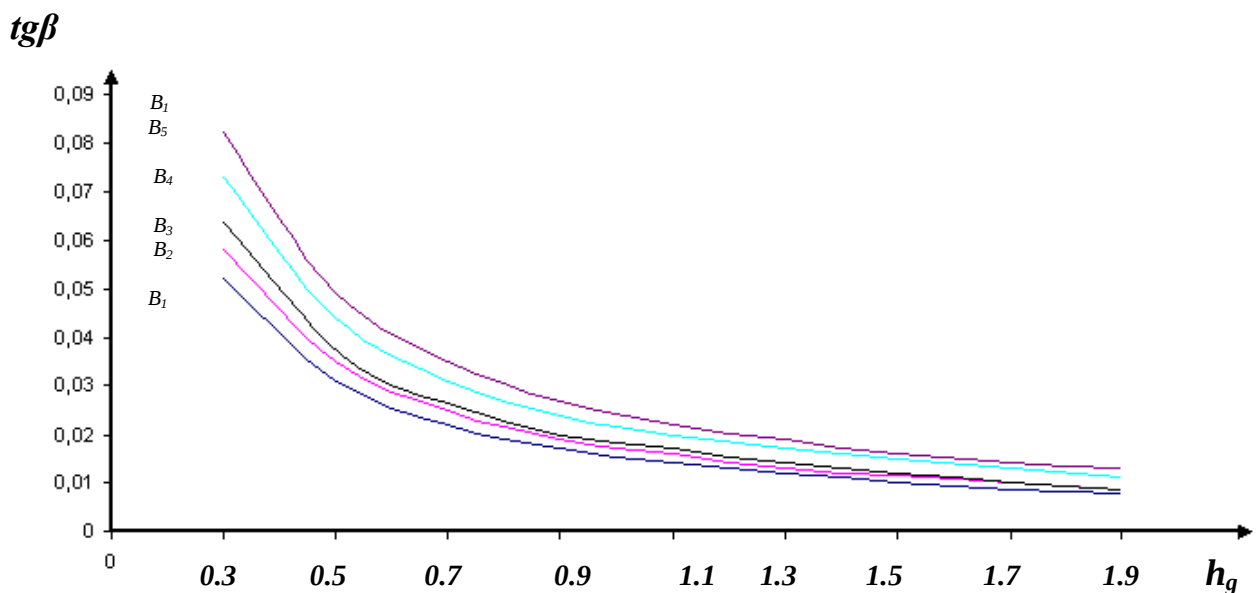
$$\beta_o = arctg \frac{B}{2h_g}$$



Avtomobil koleyasi (V) va og'irlik markazi (h_g)ning β_o ga bog'liqligini xisoblab, olingan qiymatlarni jadvalga kiritamiz va shu asasda bo'yicha bog'liqlik grafigini quramiz:

yuk avtomobillari uchun – $\beta_o = 30^\circ \dots 40^\circ$

h_g	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
$\beta_o = \arctg \frac{B}{2h_g}$ $B=B_1=1.8m$	0,052	0,031	0,022	0,017	0,014	0,012	0,010	0,009	0,008
$B=B_2=2m$	0,058	0,035	0,025	0,019	0,016	0,013	0,012	0,010	0,009
$B=B_3=2.038m$	0,059	0,036	0,025	0,020	0,016	0,014	0,012	0,010	0,009
$B=B_4=2.5m$	0,073	0,044	0,031	0,024	0,020	0,017	0,015	0,013	0,011
$B=B_5=2.8m$	0,082	0,049	0,035	0,027	0,022	0,019	0,016	0,014	0,013



4. Ko'ndalang tekislikda yonga sirpanmasdan chiqqan yo'lining qiyalik burchagi.

Ushbu burchak quyidagicha aniqlanadi:

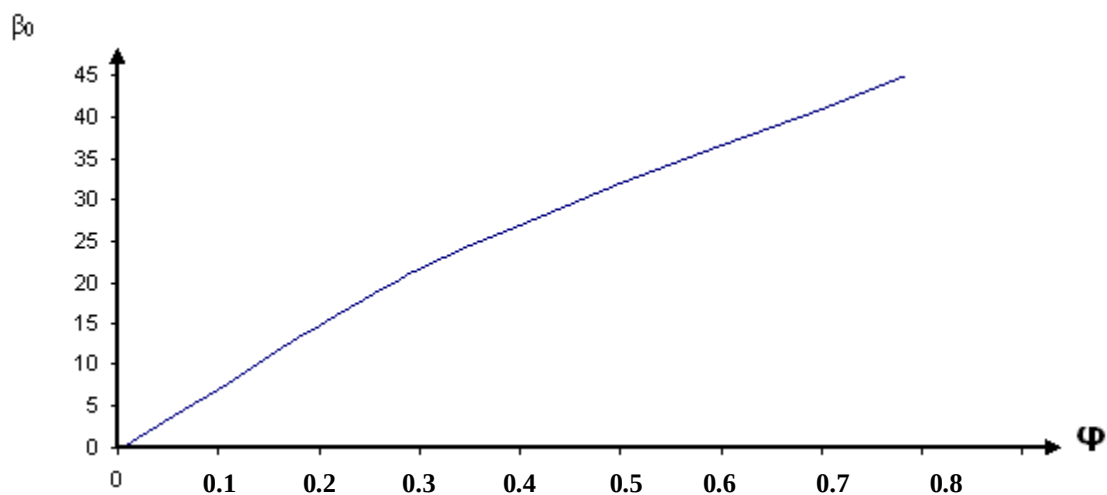
$$\operatorname{tg} \beta_o = \varphi$$

yoki

$$\beta_o = \arctg \varphi$$

Qiyalik burchagini ilashish koefitsientiga bog'lab, aniqlangan qiymatlarni jadvalga kiritamiz va quyidagi boqliqlik grafigini quramiz:

φ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
$\beta_o = \arctg \varphi$	5	14,8	21,7	27	32	36,5	41	45,



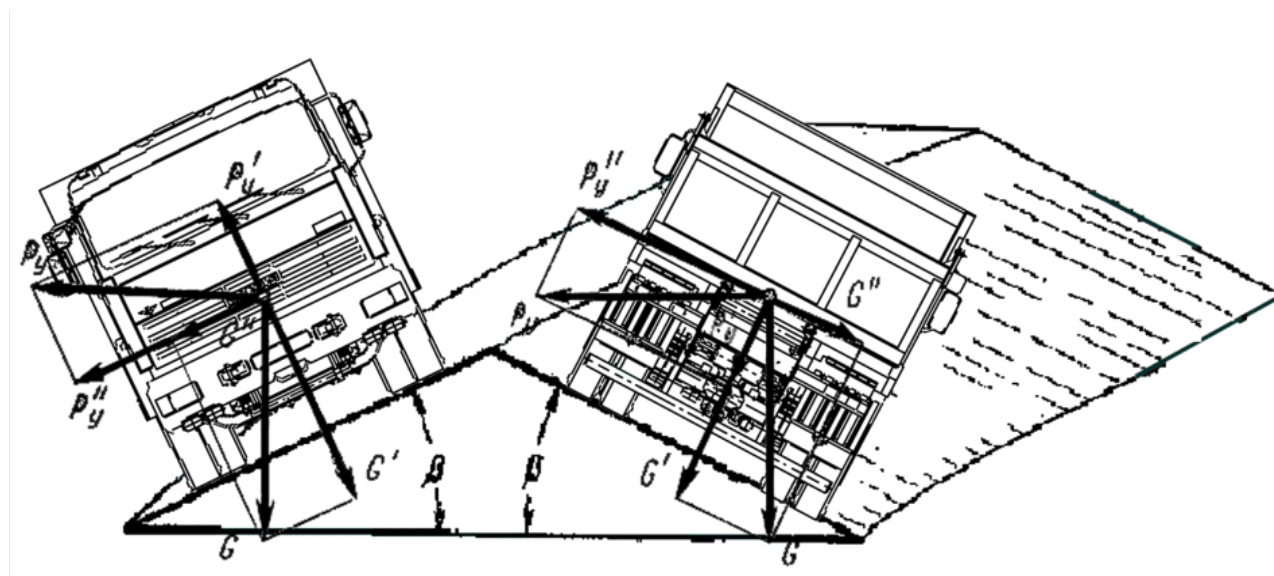
2.4. Virajda ko'ndalang turg'unlik

Avtomobilning ko'ndalang turg'unligi yo'lining egriliklari yoki ko'ndalang nishabliklari tufayli yo'qolishini ko'rdik. Biroq ekspluatatsiyada burilish bilan yo'lining ko'ndalang qiyaligi tez-tez uchrab turadi. Bu turg'unlik yo'qolishini tezlashtiradi va kuchaytiradi.

1-rasmida ikkita avtomobil tasvirlangan:

1-avtomobil yo'lining tashqi cheti bo'ylab;

2-avtomobil ichki cheti bo'ylab burilyapti.



1-rasm. Avtomobilning virajdagi burilishida ta'sir qilayotgan kuchlar.

Bularning qaysi biri burilishda turg'un va havfsiz ekanligini aniqlaymiz. Buning uchun ko'ndalang kuch R_s va og'irlik kuchi G_a larni tashkil etuvchilarga ajratamiz. Ikkinchi avtomobilning ko'ndalang turg'unligi kattaroq, chunki R'_s va G'_a qo'shilib,

g'ildiraklarning yo'l bilan ilashuvini yaxshilaydi. Shunday qilib, ikkinchi avtomobilning turg'unligi yuqori. Shu munosabat bilan burilish radiusi kichikroq, yo'lda viraj quriladi, ya'ni yo'l qoplamasi burilish markazi tomon qiyalatib ishlanadi. Shunda avtomobil qaysi tomondan yurayotganidan qat'iy nazar ko'ndalang turg'unligi ortadi.

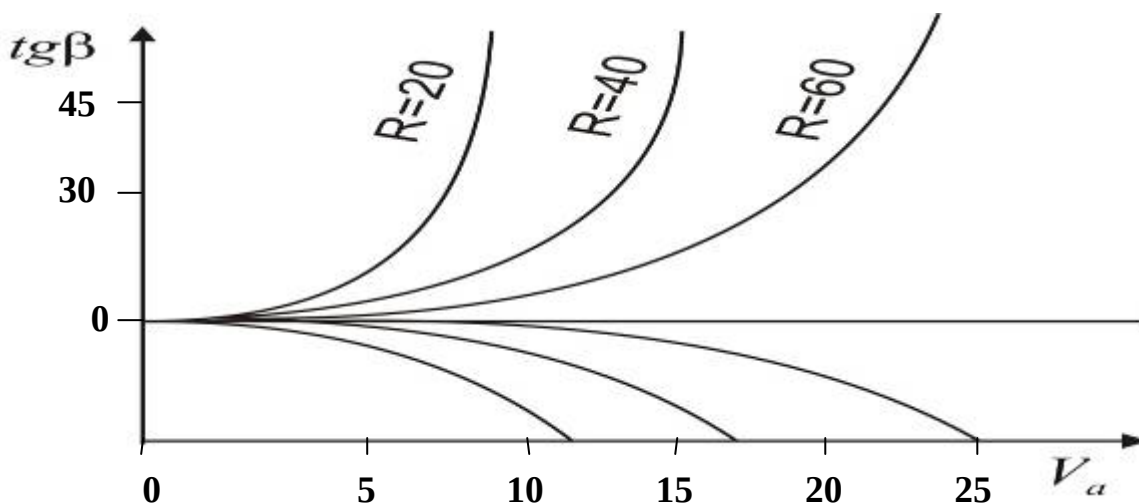
Kritik qiymatlarini aniqlaymiz:

1) Ko'ndalang tekislikda ag'darilmasdan burilishi lozim bo'lgan qiyalik burchagi:

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{max}} = \frac{gRB + 2V_a^2 \cdot h_g}{2gRh_g - V_a^2 \cdot B}$$

Burilishdagi tezlik (V_a), burilish radiusi (R), og'irlik markazining balandligi (h_g) va avtomobil koleyasi (B)larning $\operatorname{tg} \beta_o$ ga bog'liqligini xisoblab, olingan natijalarni jadvalga kiritib bog'liqlik grafigini quramiz:

V_a m/s	5	10	15	20	52	30	35	40
$\operatorname{tg} \beta =$ $B = \text{const}$ $h_g = \text{const}$ $R = 10$	1,140	5,665	-5,201	-2,652	-2,095	-1,864	-1,742	-1,669
$R = 20$	1,971	7,943	-6,399	-3,034	-2,298	-1,993	-1,832	-1,736
$R = 30$	2,802	10,222	-7,596	-3,416	-2,502	-2,123	-1,923	-1,803
$R = 40$	3,633	12,500	-8,793	-3,797	-2,705	-2,252	-2,014	-1,871
$R = 50$	4,464	14,778	-9,990	-4,179	-2,909	-2,382	-2,104	-1,938
$R = 60$	5,294	17,057	-11,187	-4,561	-3,112	-2,512	-2,195	-2,005
$R = 70$	6,125	19,335	-12,385	-4,943	-3,316	-2,641	-2,286	-2,073
$R = 80$	6,956	21,613	-13,582	-5,325	-3,520	-2,771	-2,376	-2,140
$R = 90$	7,787	23,891	-14,779	-5,706	-3,723	-2,900	-2,467	-2,207
$R = 100$	8,618	26,170	-15,976	-6,088	-3,927	-3,030	-2,558	-2,275

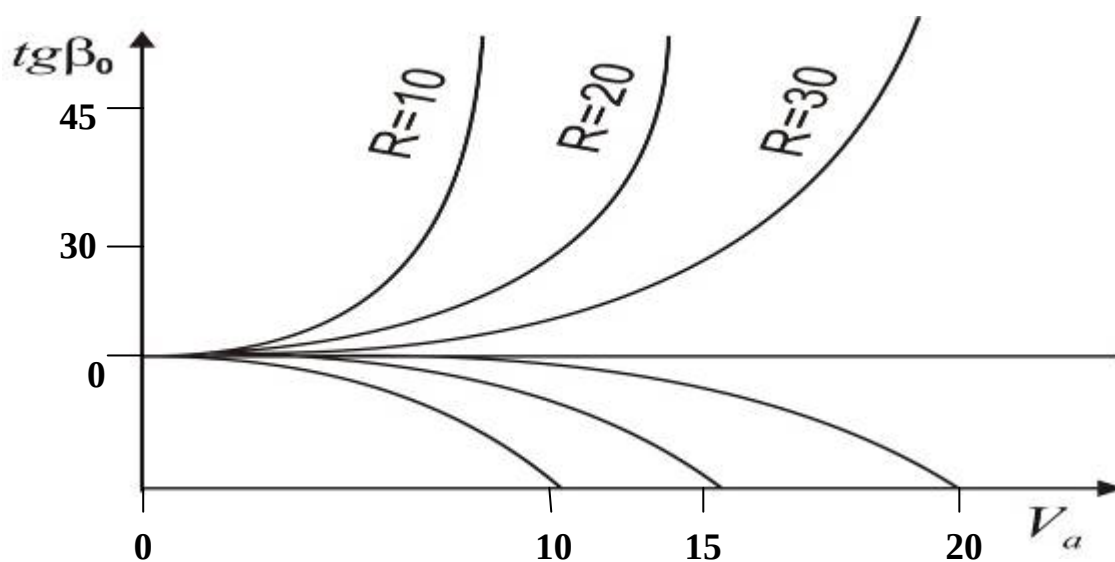


2) Ko'ndalang tekislikda yon tomonga sirpanmasdan burilishi lozim bo'lgan qiyalik burchagi:

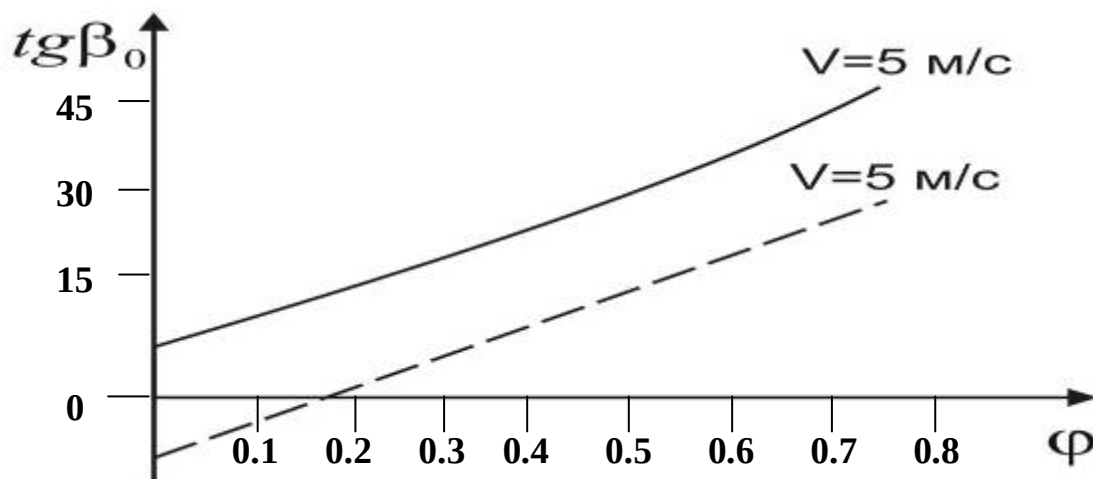
$$\operatorname{tg} \beta_{\varphi_{\max}} = \frac{V_a^2 - \varphi \cdot gR}{\varphi \cdot V_a^2 + gR}$$

Xisoblash uchun burilish radiusi (R), ilashish koeffitsienti (φ) va tezlik orasidagi bogʻlanishlarni xisoblab, olingan natijalarni jadvalga kiritib bogʻlanish grafigini quramiz:

V_a m/s	5	10	15	20	52	30	35	40
$\operatorname{tg} \beta =$ $B = \text{const}$ $R = 10$	-0,411	0,121	0,527	0,769	0,914	1,004	1,063	1,104
$R = 20$	-0,610	-0,206	0,181	0,471	0,672	0,811	0,908	0,978
$R = 30$	-0,670	-0,362	-0,022	0,268	0,490	0,655	0,777	0,867
$R = 40$	-0,701	-0,453	-0,155	0,121	0,349	0,527	0,664	0,769
$R = 50$	-0,720	-0,513	-0,250	0,009	0,235	0,419	0,566	0,682
$R = 60$	-0,733	-0,555	-0,320	-0,078	0,142	0,328	0,481	0,604
$R = 70$	-0,742	-0,586	-0,374	-0,148	0,064	0,249	0,405	0,534
$R = 80$	-0,749	-0,610	-0,418	-0,206	-0,002	0,181	0,338	0,471
$R = 90$	-0,755	-0,630	-0,453	-0,255	-0,059	0,121	0,278	0,413
$R = 100$	-0,759	-0,645	-0,482	-0,296	-0,108	0,068	0,224	0,361



φ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
$tg\beta=$ $V_a=const$ $R=20$	4,437	3,024	2,279	1,820	1,508	1,282	1,111	2,061
$R=40$	2,825	2,136	1,699	1,398	1,177	1,009	0,876	1,726
$R=60$	2,059	1,631	1,332	1,111	0,940	0,805	0,695	1,461
$R=80$	1,610	1,306	1,079	0,903	0,762	0,647	0,552	1,246
$R=100$	1,316	1,079	0,894	0,745	0,623	0,521	0,435	1,068

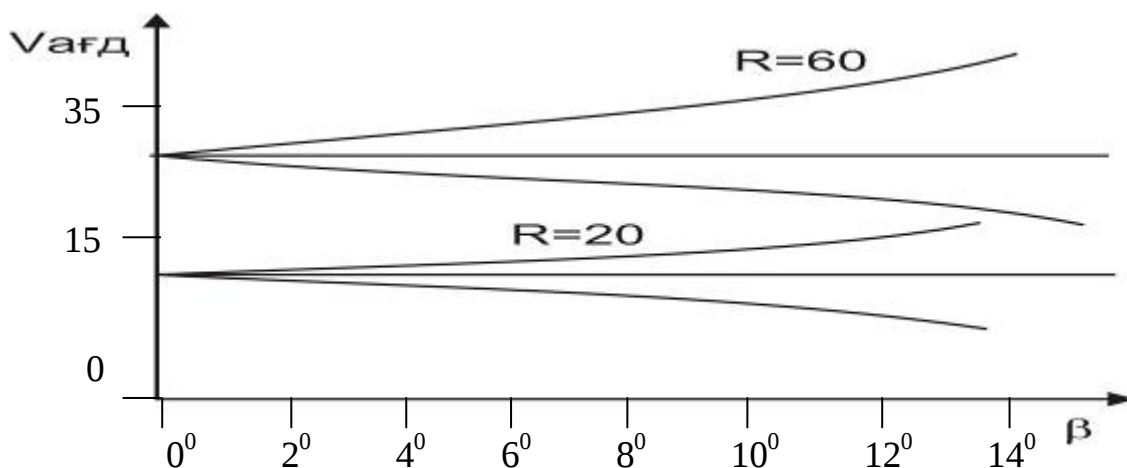


3) Ko'ndalang qiyalikli yo'lda burilishda ag'darilish bo'yicha kritik tezlik:

$$V_{ag'd} = \sqrt{\frac{B + 2h_g \cdot tg\beta}{2h_g - B \cdot tg\beta}} \cdot R \cdot g \text{ m/s}$$

Kritik tezlikni hisoblashda burilish radiusi (R), yo'lining qiyalik burchagi (β), og'irlik markazining balandligi (h_g) va koleya (B) orasidagi bog'liqlikni hisoblab, olingan natijalarni jadvalga kiritib grafigini quramiz:

β	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°
$V_{ag'd}=$ $h_g=const$ $R=20$	12,036	12,479	12,93	13,393	13,87	14,362	14,874
$R=40$	17,021	17,647	18,286	18,941	19,615	20,311	21,035
$R=60$	20,846	21,614	22,396	23,198	24,023	24,876	25,763
$R=80$	24,071	24,957	25,861	26,787	27,739	28,724	29,748
$R=100$	26,912	27,903	28,913	29,948	31,013	32,115	33,26



4) Ko'ndalang qiyalikli yo'lda burilishda sirpanish bo'yicha kritik tezlik:

$$V_{a\varphi} = \sqrt{\frac{\varphi + \operatorname{tg}\beta}{1 - \varphi \cdot \operatorname{tg}\beta}} \cdot R \cdot g \cdot m/s$$

Sirpanish bo'yicha tezlikni xisoblashda burilish radiusi (R), yo'lning qiyalik burchagi (β) va ilashish koeffitsienti (φ) orasidagi bog'liqlikni xisoblab, olingan natijalarni jadvalga kiritib grafigini quramiz:

β	2^0	4^0	6^0	8^0	10^0	12^0	14^0
$V_{a\varphi} =$ $\varphi = \text{const}$ $R=20$	12,981	13,445	13,923	14,418	14,932	15,470	16,035
$R=40$	18,358	19,015	19,691	20,390	21,117	21,878	22,676
$R=60$	22,484	23,288	24,116	24,973	25,864	26,794	27,773
$R=80$	25,963	26,891	27,847	28,836	29,865	30,940	32,069
$R=100$	29,027	30,065	31,134	32,240	33,390	34,592	35,854

5) Ko'ndalang qiyalikli yo'lda burilishda yon tomonga ag'darilish bo'yicha avtomobilning maksimal (kritik) burilish radiusi:

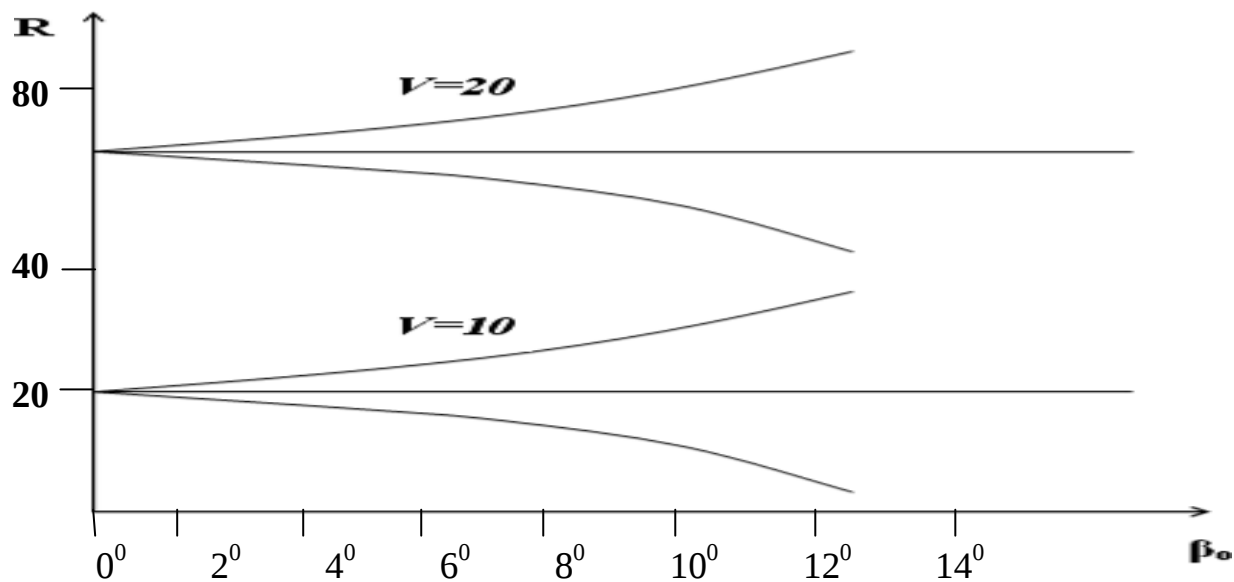
$$R_{\max} = \frac{(2h_g - B \cdot \operatorname{tg}\beta_o) \cdot V_a^2}{(B + 2h_g \cdot \operatorname{tg}\beta_o) \cdot g^m}$$

Ko'ndalang qiyalik yo'q ($\beta_o = 0^0$) yo'lda:

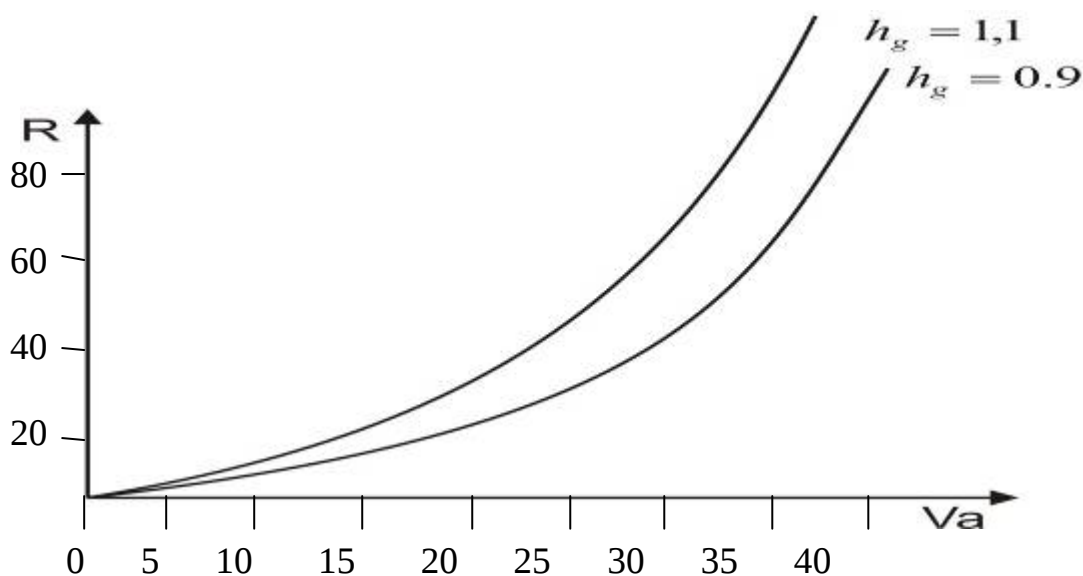
$$R_{\max} = \frac{2h_g \cdot V_a^2}{B \cdot g}, m$$

Burilish radiusini xisoblashda tezlik (V_a), ko'ndalang qiyalik burchagi (β), koleya (B) va og'irlik markazining balandligi (h_g) orasidagi bog'lanishlarni xisoblab, natijalarni jadvalga kiritib bog'liqlik grafiklarini quramiz:

β_0	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°
$R_{max}=$ $B=const$ $h_g=const$ $V_a=5m/s$	3,7163	3,4517	3,211	2,991	2,787	2,599	2,424	2,26
$V_a=10m/s$	14,865	13,807	12,844	11,962	11,15	10,397	9,696	9,04
$V_a=15m/s$	33,447	31,065	28,899	26,915	25,086	23,393	21,816	20,34
$V_a=20m/s$	59,461	55,227	51,375	47,848	44,598	41,587	38,784	36,16



V_a m/s	5	10	15	20	25	30	35	40
$R_{max}=$ $B=const$ $\beta_0=const$ $h_g=0.3m$	0,750	3,001	6,752	12,004	18,757	27,010	36,763	48,017
$h_g=0.5m$	1,250	5,002	11,254	20,007	31,261	45,016	61,272	80,029
$h_g=0.7m$	1,751	7,003	15,756	28,010	43,766	63,023	85,781	112,040
$h_g=0.9m$	2,251	9,003	20,257	36,013	56,270	81,029	110,290	144,052
$h_g=1.1m$	2,751	11,004	24,759	44,016	68,775	99,036	134,799	176,064



6) Ko'ndalang qiyalikli yo'lda burilishda yon tomonga sirpanish bo'yicha avtomobilning maksimal (kritik) burilish radiusi:

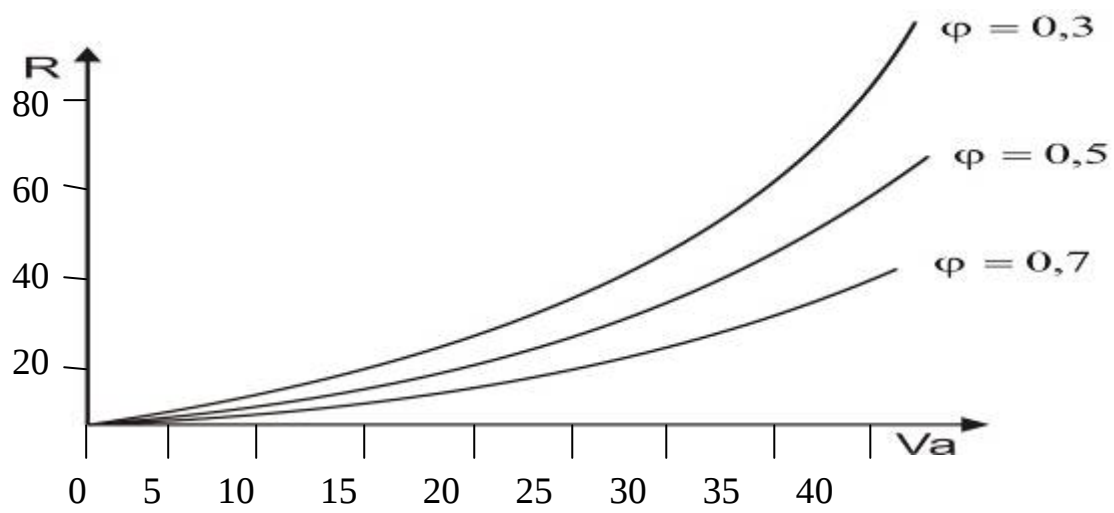
$$R_{\max} = \frac{(1 - \varphi \cdot \operatorname{tg} \beta_o) \cdot V_a^2}{(\varphi + \operatorname{tg} \beta_o) \cdot g}, m$$

Ko'ndalang qiyalik yo'q ($\beta_o = 0^\circ$) yo'lda:

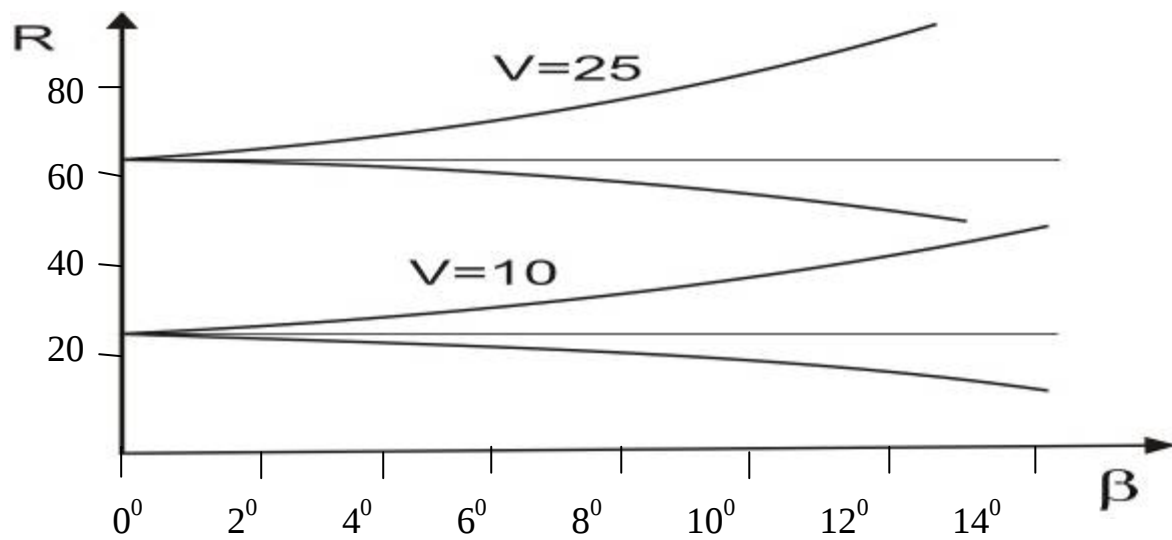
$$R_{\max} = \frac{V_a^2}{\varphi \cdot g}, m$$

Burilish radiusini xisoblashda ilashish koeffitsienti (φ), tezlik (V_a) va yo'lning qiyalik burchagi (β_o)lar orasidagi bog'lanishlarni xisoblab, natijalarni jadvalga kiritib grafiklarini quramiz:

V_a m/s	5	10	15	20	25	30
$R_{\max} =$ $B = \text{const}$ $\varphi = 0.3m$	8,495	33,979	76,453	135,92	212,37	305,81
$\varphi = 0.5m$	5,097	20,387	45,872	81,549	127,42	183,49
$\varphi = 0.7m$	3,641	14,562	32,765	58,25	91,015	131,06
$\varphi = 0.9m$	2,832	11,326	25,484	45,305	70,789	101,94



β_2	0^0	2^0	4^0	6^0	8^0	10^0
$R_{max} =$ $\varphi = const$ $V_a = 5m/s$	3,186	2,967	2,766	2,405	2,405	2,242
$V_a = 10m/s$	12,742	11,869	11,063	9,621	9,621	8,970
$V_a = 20m/s$	28,670	26,704	24,892	21,647	21,647	20,182
$V_a = 25m/s$	50,968	47,474	44,253	38,484	38,484	35,879
$V_a = 30m/s$	79,638	74,178	69,145	60,131	60,131	56,060
$V_a = 30m/s$	114,679	106,817	99,568	86,588	86,588	80,727



2.5. Avtomobilning bo'yлама tekislikdagi turg'unligi

1. Bo'yлама tekislikda ag'darilmasdan chiqa oladigan kritik qiyalik burchagi:

a) orqa o'q bo'yicha: $tg\alpha = \frac{b}{h_g}$

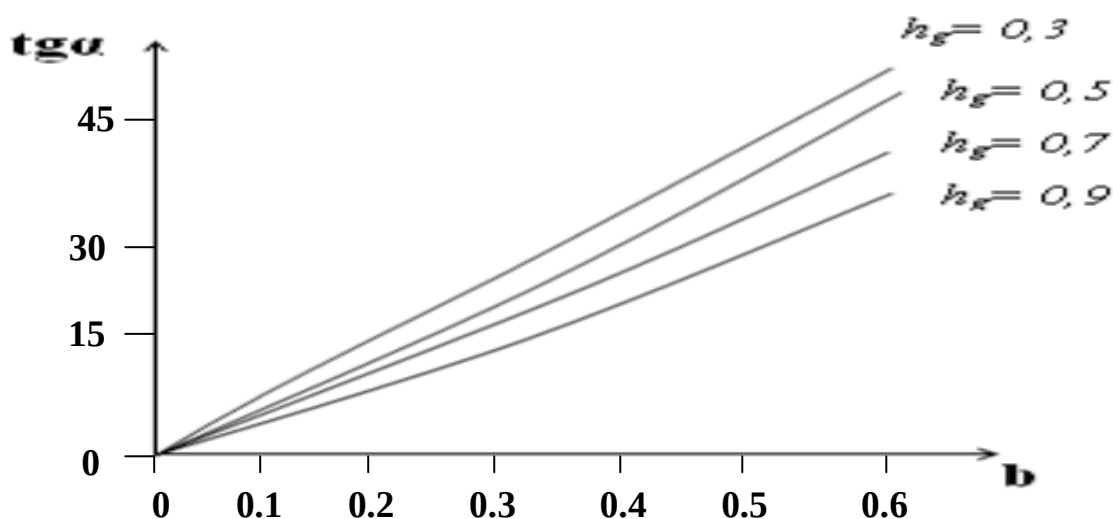
b) old o'q bo'yicha: $tg\alpha = \frac{a}{h_g}$

bu yerda: a , b lar – og'irlik markazining koordinatalari.

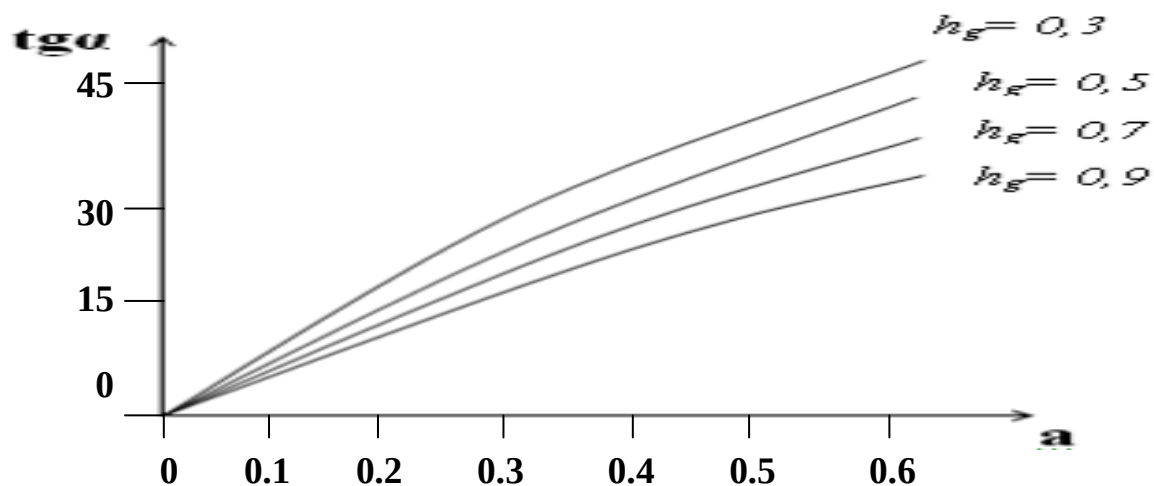
$tg\alpha$ ni xisoblashda a , b va h_g larning o'zgarishini α burchakka ta'sirini xisoblab,

natijalarni jadvalga kiritib bog'liqlik grafigini quramiz:

b	0.1L	0.2L	0.3L	0.4L	0.5L	0.6L
$tg\alpha = \frac{b}{h_g}$ $h_g=0.3$	1,097	2,193	3,290	4,387	5,483	6,580
$h_g=0.5$	0,658	1,316	1,974	2,632	3,290	3,948
$h_g=0.7$	0,470	0,940	1,410	1,880	2,350	2,820
$h_g=0.9$	0,366	0,731	1,097	1,462	1,828	2,193
$h_g=1.1$	0,299	0,598	0,897	1,196	1,495	1,795

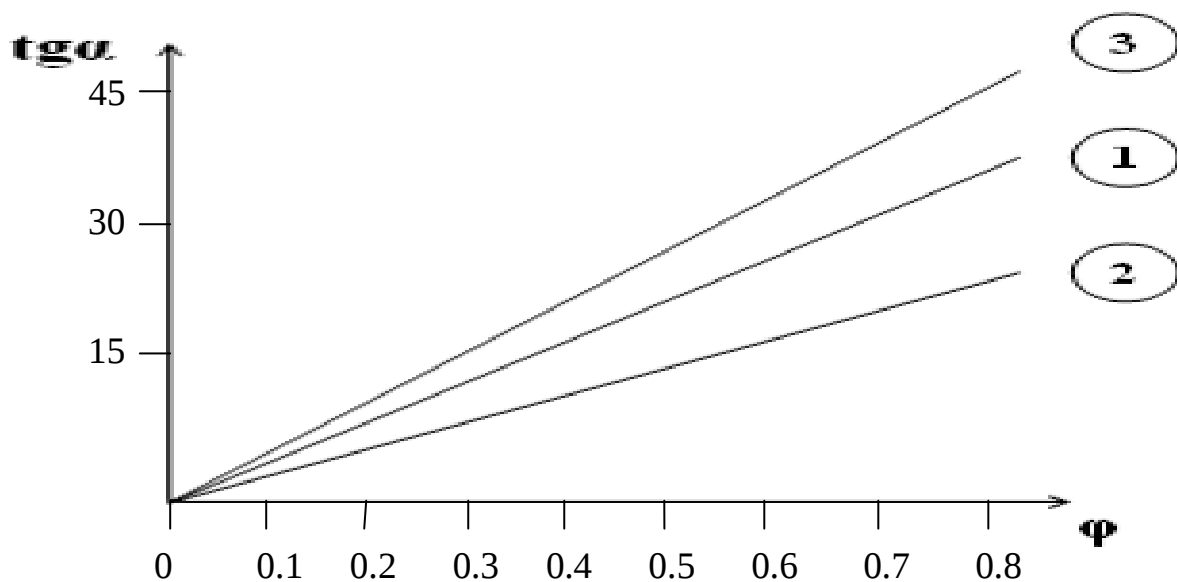


a	0.1L	0.2L	0.3L	0.4L	0.5L	0.6L
$tg\alpha = \frac{a}{h_g}$						
$h_g=0.3$	1,133	2,267	3,400	4,533	5,667	6,800
$h_g=0.5$	0,680	1,360	2,040	2,720	3,400	4,080
$h_g=0.7$	0,486	0,971	1,457	1,943	2,429	2,914
$h_g=0.9$	0,378	0,756	1,133	1,511	1,889	2,267
$h_g=1.1$	0,309	0,618	0,927	1,236	1,545	1,855



$tg\alpha$ ni xisoblashda og'irlik markazining koordinatalari (a , b), og'irlik markazining balandligi (h_g) va ilashish koeffitsienti (φ)lar orasidagi bog'lanishlarni xisoblab, natijalarni jadvalga kiritib grafiklarini quramiz:

φ	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$tg\alpha = \frac{a \cdot \varphi}{L - \varphi \cdot h_g}$ $a=const$ $L=const$ $h_g=const$	0,101	0,212	0,334	0,468	0,617	0,782	0,968	1,177
$tg\alpha = \frac{b \cdot \varphi}{L + \varphi \cdot h_g}$ $b=const$ $L=const$ $h_g=const$	0,098	0,205	0,323	0,453	0,597	0,757	0,936	1,139
$tg\alpha = \varphi$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8



Ichki g'ildirakning shataksirashining boshlanish jarayonini aniqlovchi harakat tezligi bilan burilish radiusi orasidagi bog'lanish quyidagicha:

$$V_a = \sqrt{\frac{\varphi G_2 m_2 - G f}{kF + \frac{2\varphi G_2 h_g}{gRB}}} = \sqrt{\frac{\varphi M_2 g \cdot 1,2 - M_a g f}{kF + \frac{2\varphi M_2 h_g}{RB} \cdot \frac{m}{s}}}$$

Bu yerda: M_2 – avtomobilning orqa o'qiga tushadigan massasi, kg ;

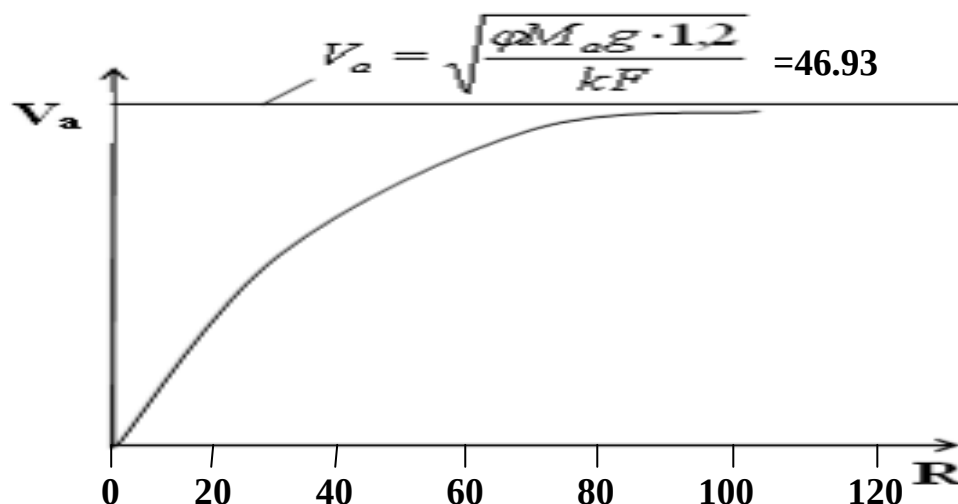
k – havoning qarshilik koeffitsienti, $\frac{H \cdot c^2}{M^4}$;

F – avtomobilning old yuzasi, m^2 ;

f – g'ildirashga qarshilik koeffitsienti.

Tezlikni burilish radiusiga bog'lab xisoblaymiz va grafigini quramiz:

R	20	40	60	80	100	120
$V_a = \varphi, k, F, B = const$	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09
$V_a = \sqrt{\frac{\varphi M_2 g \cdot 1,2}{kF}}$	46,93	46,93	46,93	46,93	46,93	46,93



2.6. Avtomobilning turg'unligini yo'l kategoriyasiga bog'lab xisoblash

Avtomobilning bo'ylama turg'unligi ko'rsatkichlarini va uning tahlilini Qurilish me'yorlari va qoidalari QMQ 2.05.02-95 bo'yicha xisoblaymiz. Yo'l parametrlari 1-jadvalda ko'rsatib o'tilgan.

1-jadval

Yo'l kategoriyasi	1-a	1-b, 2	3	4	5
Xisobiy maksimal tezlik, V_p , <i>km/soat</i>	150	120	100	80	60
Burilishdagi minimal burilish radiusi:					
tekis yo'lda	1200	800	600	300	150
tog'li yo'lda	250	125	100	60	30
Yo'lning virajdagi ko'ndalang qiyalik burchagi, $i_n = tg\beta$	0,02	0,04	0,06	0,06	0,06

Avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi ko'rsatkichlarini xisoblaymiz.

Xisob ishlarini yo'lning kategoriyasiga qarab R ning yuqori va pastki qiymatlari bo'yicha ilashish koeffitsientining 3 ta qiymati bo'yicha xisoblaymiz:

$\varphi_u = 0,8$ – quruq asfaltobeton qoplama;

$\varphi_u = 0,6$ – ho'l asfaltobeton qoplama;

$\varphi_u = 0,4$ – ruxsat etilgan minimal qiymat (avtomobil yo'llari QMQ 2.05.02-95 dan olindi).

Sirpanish bo'yicha virajdagi kritik tezlikni xisoblaymiz:

$$V_{kp_\varphi} = \sqrt{\frac{\varphi_y + tg\beta}{1 - \varphi_y \cdot tg\beta}} \cdot gR \text{ . m/s}$$

V_{kp_φ} virajda:

Yo'l kategoriyasi		1-a	1-b, 2	3	4	5
$\varphi_u = 0,8$	R_{max}	99,045	82,52	72,92	51,562	36,46
	R_{min}	45,208	32,62	29,77	23,059	16,31
$\varphi_u = 0,6$	R_{max}	85,949	71,74	63,48	44,888	31,74
	R_{min}	39,23	28,36	25,92	20,074	14,19
$\varphi_u = 0,4$	R_{max}	70,598	59,24	52,67	37,243	26,34
	R_{min}	32,224	23,42	21,5	16,656	11,78

agar virajdagi burchak $\beta = 0^\circ$ bo'lsa, u holda:

$$V_{kp_\varphi} = \sqrt{g \cdot R \cdot \varphi}$$

Yo'l kategoriyasi		1-a	1-b, 2	3	4	5
$\varphi_u=0,8$	$R_{\max}$	97,044	79,24	68,62	48,522	34,31
	$R_{\min}$	44,294	31,32	28,01	21,7	15,34
$\varphi_u=0,6$	$R_{\max}$	84,043	68,62	59,43	42,021	29,71
	$R_{\min}$	38,36	27,12	24,26	18,793	13,29
$\varphi_u=0,4$	$R_{\max}$	68,621	56,03	48,52	34,31	24,26
	$R_{\min}$	31,321	22,15	19,81	15,344	10,85

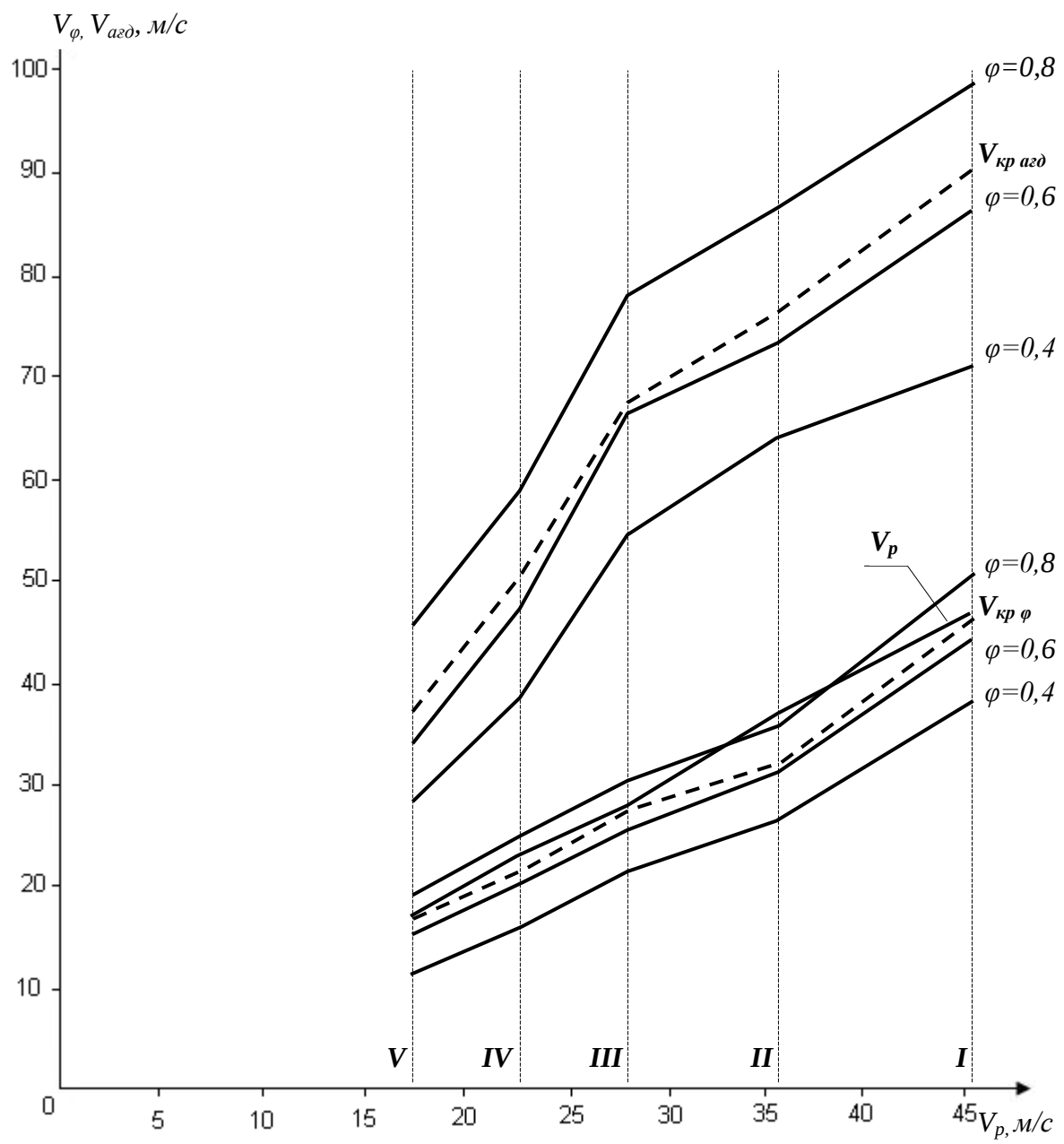
Ag'darilish bo'yicha kritik tezlikni xisoblaymiz:

$$\text{Virajda } V_{\kappa p_{a\phi}} = \sqrt{\frac{B + 2h_g \cdot \operatorname{tg}\beta}{2h_g - B \cdot \operatorname{tg}\beta}} \cdot gR \text{ m/s}$$

$$\text{agar } \beta=0^\circ \text{ bo'lsa, u holda: } V_{\kappa p_{a\phi}} = 2,21 \sqrt{\frac{BR}{h_g}} - R \text{ m/s}$$

Yo'l kategoriyasi		1-a	1-b, 2	3	4	5
$\beta > 0^\circ$	$R_{\max}$	81,363	67,99	60,22	42,583	30,11
	$R_{\min}$	37,137	26,87	24,59	19,044	13,47
$\beta = 0^\circ$	$R_{\max}$	20,632	16,85	14,59	10,316	7,295
	$R_{\min}$	9,4173	6,659	5,956	4,6135	3,262

Xisoblangan qiymatlar bo'yicha $V_{kr\phi}$ va $V_{krag'd}$ larni yo'lning kategoriyasiga bog'lab, grafigini quramiz va QMQ 2.05.02-95 da har bir yo'l uchun berilgan xisobiy tezlikni grafikka qo'yib chizamiz (2-rasm) hamda taxlil qilib, xisoblangan avtomobilning yo'llarga moslashgan yoki moslashmaganini taxlil qilamiz:



Xulosa

Biz ushbu kurs ishida o`ziag`daruvchi KAMAZ-6510 (6X4) fo`rmulali qisman o`tog`onligi oshirilgan avtomobilning turg`unlik hususiyatini taxlil qildik. Avtomobilni quyddadi turg`unligini ko`rib chiqdik va baxoladik.

- bo`ylama qiyalikdagi turg`unligi
- burilishda yonga sispanmasdan turg`unligini saqlash
- ko`ndalang tekislikda yonga ag`darilish
- ko`ndalang tekislikda yonga sirpanmasdan chiqa olishi
- virajda ko`ndalang turg`unligi kabi ekispulatasiyon xususiyatlatini taxlil qildim va quydagich xulosaga kelbim.

Turg`unlik avtomobilning asosiy ekispulatasiyon xususiyatlaridan biridir avtomobilning turg`unligi haydovchi ishtirokisiz berilgan harakat yo`nalishida tashqi kuch ta`siri ostida o`z xarakat yo`n`lishini o`zgartirmasdan ag`darilmasdan shataksiramasdan va yon tomonga surilmasdan harakatlanish deyiladi.

Bunday xolatlar avtomobillarni ekispulatasia qilish davomida hardoim uchraydigan xolatlar hisoblanib bunday vaziyatlarda avtomobillarni to`g`ri yo`nalishda saqlash lozim bo`ladi bu o`z navbatida haydovchi mahoratiga va avtomobilning texnik ko`rsatgichlariga bogliq. Masalan burilish radiusi, er bilan ilashish koeffisientiga og`irlik markazlari boshqaruvchangliga bog`liq. Avtomobillarni ekispulatasiy qilishda avtomobil turg`unligiga ta`sir ko`rsatuvchi tabiiy hodisa va xolatlar ko`p uchraydigan bo`lsa bunday og`ir yo`l sharoitiga moslashgan o`tog`onligi oshirilga avtomobillar ekispulatasiya qilishni taqozo etadi.

III. KONSTRUKSIYA QISMI.

3.1. Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkib

Ma'lum turdagi yuklarni tashishga moslashtirilgan yoki tushurish yuklashni taminlovchi maxsus qurilmalar bilan jixozlangan transport vositalari ixtisoslashtirilgan tarkibni (IHT) tashkil etadi. Bazaviy shassiga ko'ra IHT avtomobil, tirkama va yarim tirkamlarga bo'linishi mumkin. Tirkash qurilmalari bilan ulanuvchi zvenolar soniga ko'ra esa IHT yakka avtomobil va avtopoyezdlarga bo'linadi.

Avtomobil va avtopoyezdlarda tashiladigan hamma yuklar beshta guruhga ajratilgan. Guruhlarga ajratishda yuklarni harakatlanuvchi tarkib turiga bevosita ta'sir ko'rsatuvchi quydagi parametrlari etiborga olingan chunonchi: fizik, kimyoviy va biologic xususiyatlari, massasi, hajmi, o'lchamlari, yuklash – tushurish, tashish va saqlash usullari, sanitariya shartlari.

I guruhga uzun o'lchamli(trubalar, kolonnalar,prokat, yog'och, taxta va h.k.); hajmiy va yirik gabaritli (savlo do'konlari, santexkabinalar vah.k.); donalab tayyorlangan (engil avtomobillar, yuklagichlar va h.k.) yuklar kiradi.Ushbu guruh yuklarini tashishda ularni shikastlanishidan, sinishidan, darz ketishi va boshqa mexanik buzilishlardan himoyalash hamda transport vositasini harakatlanish mobaynida yukni siljishini oldini olish lozim.

Yukni harakteri, shakliga bog'liq ravishda harakatlanuvchi tarkibdagi holati va nuqtalarga (yuzalarga) tayanishligini tegishli qo'llanma (yo'l yo'rig'lar) ga asosan ta'minlash lozim. Ba'zi bir yuklarni ustma-ust holatda tashish mumkin, ba'zilarini esa mumkin emas. Yuqoridagi shartlarga rioya qilish uchun harakatlanuvchi tarkib yalpi asoslik (taglik) bortsiz yoki konik bilan jihozlangan yeyma, maxsus tayanch taglikli, yukni gorizontal yoki vertikal holatini ta'minlovchi kasseta yoki ustunchali platformalarga ega bo'lishi lozim.

II guruhga asosan sochiluvchan va upakovkasiz (qadoqlanmagan) yuklar kiradi. Ular shartli ravishda uchta kichik guruhlarga bo'linadi: tashish jarayonida o'z sifatini va fizik xususiyatlarini saqlay oladigan, odatdagi (obo'chno'y) sochiluvchan (tuproq, inert materiallar va boshq.); yog'in-chochindan Himoya qilishlikni talab qiluvchi sochiluvchan; tashishda alohida shartlarga rioya qilishlikni talab qiluvchi suyuq yoki yarim suyuq yuklar.

III guruh yuklari uchta kichik guruhlarga bo'linadi; oziq ovqat mahsulotlari (boqqollik qandolat, oshpazlik va boshq.); sanoat mollari (mebel, apparat, asboblari va boshq.); yengil va oziq-ovqat sanoati xom ashyosi (paxta, tola, kalava ip, sherst, un, shakar, tamaki va boshq.). Tashish shartlarini murakkabligi bo'yicha bu guruh yuklari ichida tez buziluvchan mahsulotlar alohida o'rin tutadi, (go'sht va sut mahsulotlari, oshpazlik mahsulotlari va boshq.)

IV guruh yuklari ikkita kichik guruhlarga: Suyuq (quyib tashiluvchi) vakukunsimon (poroshoksimon) yuklarga ajratiladi.Suyuq yuklar portlash xavfi va zanglashlik (neft mahsulotlari); ko'piklanishlik (sut, pivo) kabi xususiyatlarga ega. Shuning uchun bu xil yuklarni tashishda tashqi muhitdan to'la ajratish, kuzovni zichlash va unda doimiy haroratni ushlash (sovitish yoki isitish), gidravlik zarba quvvatini kamaytirish, saqlangan lik (butlik) ni nazorat qilish va hakoza choralarni ta'minlash lozim. Kukunsimon yuklar o'ta gigroskopikligi (nam tortuvchanlik),

qapishib (zichlashib)ketishlik va hubba shakliga aylanishlikka moyilligi, yuklash tushirishda va ochiq kuzovdatashilganda sochilishligi bilan harakterlanadi. Kukunsimon yuklarni ko'pchiligini oziq-ovqat mahsulotlari yoki insonsalomatligiga zaharli moddalar tashkil qiladi. Shuning uchun ikkala holda ham nafaqat tashish jarayonida, balki yuklash-tushirishda ham yukni tashqi muhitdan puxta zichlash (ajratish) lozim. V-guruh yuklariga yirik o'lchamli ishlangan narsalar (temirbeton fermalar, vitrina oynasi, kabel va boshqa) kiradi. Bu yuklar vertikal holatda tashilishi lozim.

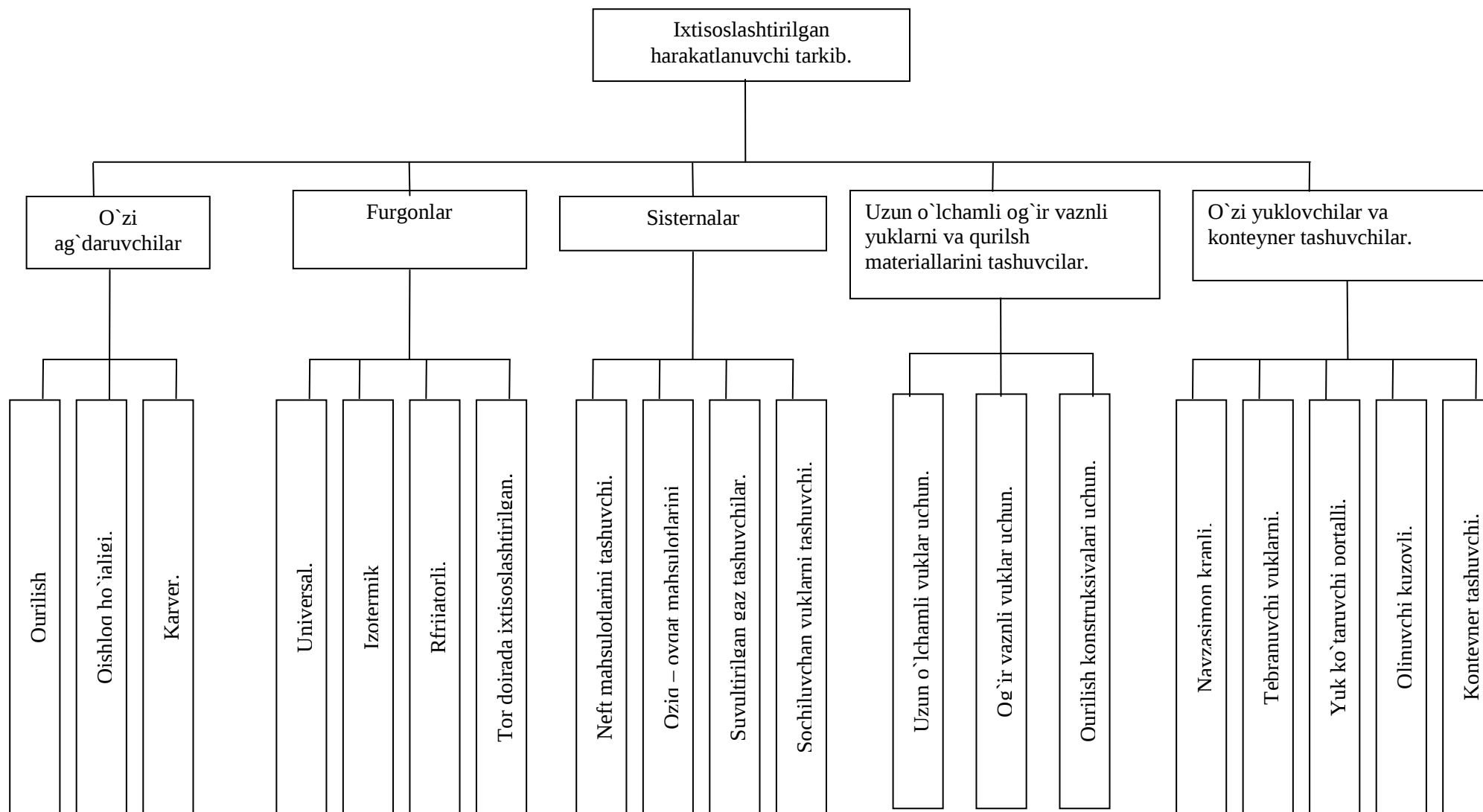
Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkibni asosiy tasnifiy belgisi sifatida kuzovni turi qabul qilingan. Tashiladigan yuk va yuklash-tushirish gurilmasini mavjudligiga ko'ra ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkib tasnifi quydagi 1-rasmda keltirilgan. IHT umum vazifali bort platformali avtomobillarga taqqosiy ravishda quyidagi afzalliklarga ega:

- 1.Yukni tashish jarayonida yuklarni sifatini hamda miqdorini yuqori darajada saqlashligi. (izotermik furgonlar, sisternalar);
- 2.Tushirish -yuklash jarayonini mexanizasiyalashtirish imkoniyati (o'zi ag'daruvchi, o'zi yuklovchi avtomobillar, sisternalar);
- 3.Spesifik yuklarni tashish imkoniyati (suyuq, uzun o'lchamli, og'ir vaznli va b.);
- 4.Idishga (tara) bo'lgan xarajatni kamaytirish (furgonlar);
- 5.Yuklarni tashishda qo'shimcha operatsiyalarni istisno qilish (tayyor kiyimlar va b.)
- 6.Ba'zi bir yuklarni tashishda xavfsizlikni oshirish va sanitariya-gigiena sharoitni yaxshilash (kimyoviy moddalarni va chang tarqatuvchi yuklar).

Afzalliklar bilan birga IHT bir qator kamchiliklarga ham egadir:

- 1.Ishlab chiqarish narxi bazaviy-avtomobilga nisbatan ancha yuqori;
- 2.Nominal yuk ko'taruvchanligi ba'zi hollarda bazaviy avtomobilga nisbatan past;
- 3.Yuklash-tushirish sharoitini yomonlashish ehtimolligi;
- 4.Texnik xizmat mehnat hajmini yuqoriligi;
- 5.Yuqori malakali haydovchilar jalb etilishligi;
- 6.Yuksiz yo'l bosishlikni istisno qilishlik qiyinchiligi, ba'zi bir hollarda esa butunlay imkoniyat yo'qligi.

Lekin ko'rsatilgan kamchiliklarga qaramay IHT avtomobil transportida qo'llanilishini yildan yil ko'payib borishlik tendentsiyasi ularni afzalliklarini ustunligidan dalolat beradi. Hozirgi paytda yuklarni qariyb 75 % ni IHT larda tashilmoqda.



Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkib tasnifi.

3.2. O'zi ag'daruvchi avtomobillar vazifasi, turlari va komponovkasi.

O'zi tushiruvchi platforma (kuzov) bilan jihozlangan IHT o'zi ag'daruvchi avtomobil (samasval) deyiladi.

O'zi ag'dargich transport vositasi ag'darish mexanizmining vazifasi – to'la yuklangan kuzovni belgilangan ag'darish burchagigacha ma'lum vaqtda qiyalanishini ta'minlash, kuzovni qiyalangan burchakda ushlab turish, qiyalangan burchakda kuzovdagi qoldiq yuklarni qoqishdan iborat.

Vazifasiga ko'ra o'zi ag'daruvchilar qurilish, qishloq ho'jalik va karyer; foydalanilgan shassi turiga ko'ra avtomobil tirkama va yarim tirkama; ag'darish yo'nalishiga ko'ra ikki yon boshga, uch tomonga, orqaga va avval yuk ko'taruvchi turlarga bo'linadi.

Qurilish o'zi ag'daruvchilardan sanoat obe'ktlari, turar joylar, avtomobil yo'llari va h.k. qurilishlarida sochiluvchan (qum, shag'al, tuproq...) va suyuq qotishmalar (beton, ohak) ni tashishda keng foydalaniladi. Bu o'zi ag'daruvchilar 6x4, 4x2 g'ildirak formulali bo'lib 1.6 dan 10 km gacha masofada shahar va magistral yo'llarning hamma kategoriyalarida karyer yoki qurilish maydonlariga kirish bilan ishlaydi. Bunker yoki ekskavatorlar yordamida yuklanadi. Xamma o'zi ag'daruvchilar oddiy o'tag'on avtomobillar bazsida yaratilgan.



Qishloq xo'jaligida o'zi ag'daruvcklar Qishloq xo'jalik o'zi ag'daruvchilari mineral va mahalliy o'g'itlar, yem, g'alla va x.k. yuklarni og'ir yo'l sharoitlarida tashish uchun mo'ljallangan. Qurilish samasvollaridan kuzovni hajmini kattaligi hamda ikki va uch tomonga yukni ag'darishi bilan farq qiladi. Bu o'zi

ag`daruvchilar buriluvchanligi, o`tag`onligi va minimal tezligini pastligi bilan ajralib turadi.



Karer o`zi ag`daruvchilari. Karer o`ziag`daruvchilari tog` jinslari va qattiq foydali qazilmalarni hamda ochiq turdagi tog` ishlarida tuproq tashihs uchun mo`ljallangan. Odatda bunday avtomobillarni yo`ldan tashqari avtomobillar deyiladi, chunki o`qlarga to`g`ri keluvchi yuklanmalarni kattaligi tufayli ularni odatdagi yo`llarda harakatlanishi mumkin emas.

Bu turdagi o`zi ag`daruvchilarga BelAZ, YUKILID, KOMOTSU, va KATAPILLERLAR. oilasidagi avtomobillar misol bo`ladi. Bazasini qisqaligi, gidromexanik, elektromexanik transmissiya, gidropnevmatik osma, yuqorim quvvatga ega bo`lgan dizel (300.....2000 kVt) va haydovchi uchun barcha qulay sharoitlar yaratilgan kabina bilan jihozlanganligi bilan farq qiladi.



O`zi ag`daruvchi qurilma platforma va ko`tarish mexanizmidan iborat. Hidravlik ko`tarish mexanizmi o`zi ag`daruvchilar keng tarqalgan. Asosiy ijrochi organ – gidrosilindr hisoblanadi.

Kabina va platforma oralig`ida hosil bo`lgan bo`shliqqa gidrosilindr o`rnatish mumkin.



Gidrosilindrlarni bunday joylashishi quydagi afzalliklarga ega;

- platformani ko`taruvchi tizimga tasir qiluvchi to`plangan yuklamani istisno qilish natijasida, platforma massaini kamaytirish;
- gidrosilindrda kuchni kamayishi, suyuqlikni o`rnatilgan bosimda, gidrosilindr diametrini kamaytirish imkonini beradi;
- gidrosilindrda suriluvchi zvenolari sonini

va tegishli ravishda zichlovchi uzellar sonini qisqartirish;

-xizmat ko`rsatish paytida gidrosilindrga bemalol kirishini osonlashtirish.

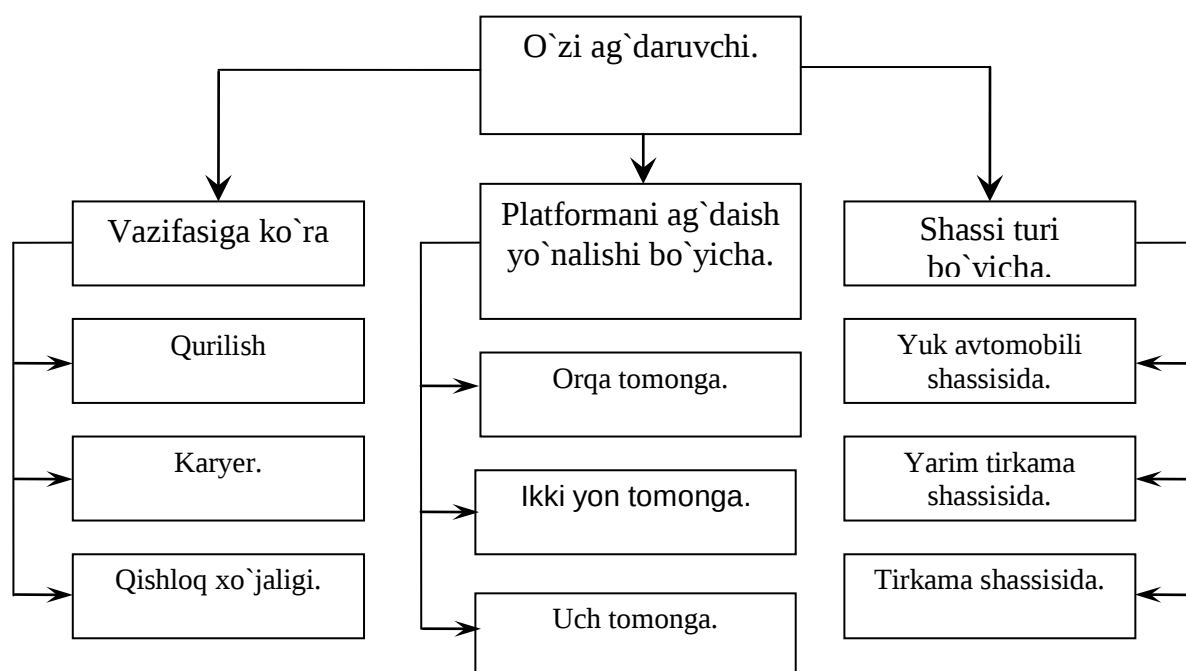
Gidrosilindr platforma ostiga joylashtirilgan. Bunday qurilma universal bo`lib, tortuvchi avtomobil sifatida tirkama o`zi ag`daruvchi bilan yoki yakka tartibda ishlashi mumkin..

Platformani orqa tomonga richaglar tizimi va oddiy (porshenli) gidrosilindr yordamida ag`daruvchi qurilma sxemasi quydagi rasmda ko`rsatilgan. Gidrosilindr kuchi platforma tubiga bevosita emas, balki richaglar tizimi orqali o`zgartiriladi. Bu sxemani afzalliklari quydagilardan iborat:

- gidrosilindr gorizontall joylashuvi kompanovkalash shart-sharoitlarini yaxshilaydi;
- porshenli gidrosilindr suriladigan shtokni zichalsh ko`p pog`onali teleskopik gidrosilindrni zichlashga qaraganda deyarli soda, bu esa gidroyuritmani ishonchliligini va bosimini oshirish imkonini beradi;
- richaglar tizimi ma`lum darajada platformani ag`darilish paytida yonga siljishga to`squinlik qilib ko`ndalang turg`unlikni oshiradi.

Kamchiligi sifatida richag tizimini mehnat hajmini va massasini oshishligini ko`rsatish mumkin

O`zi ag`daruvchi avtomobillarni turli belgilarga ko`ra tasniflash.



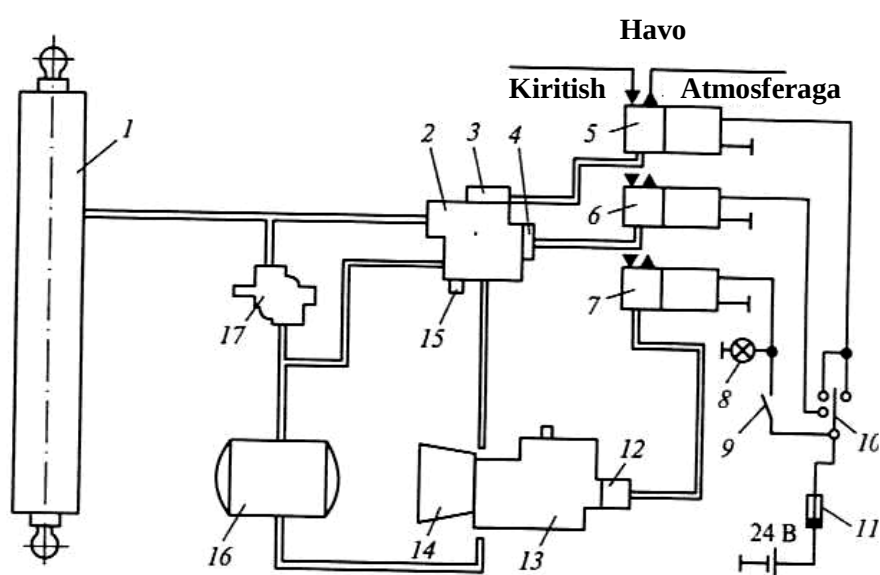
3.3. Ko`tarish mexanizmi va ularni ishlash prinspi.

Ko`tarish mexanizmi platformani qiyalatib yukni tushirish istalgan holatda ushlab turish va transport holatiga qaytarish uchun xizmat qiladi. Ko`tarish mexanizmlari mexanik, gidravlik va pnevmatik turlarga bo`linadi. Kompaktligi, ishonchliligi, ko`tarish va tushurish muddatini qisqaligi (10-25) sek tufayli gidravlik ko`tarish mexanizmi keng tarqalgan.

Gidravlik ko`tarish mexanizmi quvvat olish qutisi, moy nasosi, moy filtri, boshqarish tizimi, gidrosilindr va naychalardan iborat.

Gidravlik ko`tarish mexanizmi quyidagi belgilari bo`yicha tasniflanadi:

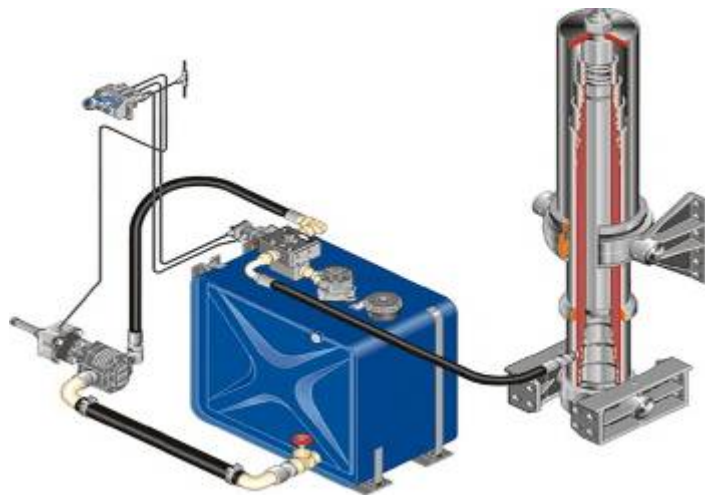
- gidrosilindrlar soniga ko`ra – bitta yoki ikkita;
- gidrosilindrlarni mahkamlanish joyiga ko`ra – platforma ostida, platforma oldida, platformani ikki tomonida.
- gidrosilindrni dastlabki o`rnatilish xolatiga ko`ra-gorizantal vertikal qiya.
- gidrosilindrni konstruksiyasiga ko`ra- oddiy (porshenli plunjerli), teleskopik (o`zgaruvchan xajmli).
- Platformaga ta`sir ko`rsatish tizimiga ko`ra-platformaga shtoki sharnir maxkamlangan va tebranuvchi slindrli;
- richag –balansir mexanizmli va tebranuvchi slindrli;
- tayanch-roluk tizimli va qo`zg`almas silindrli;
- nasos konstruksiyasiga ko`ra –shestryali yoki aksial-plunjerli;
 - nasos yuritmasiga ko`ra-uzatmalar qutisi karteriga o`rnatilgan quvvat olish qutisidan;
 - quvvat olish qutisidan kardanli uzatma orqali;
 - bevosita uzatmalar qutisining yetaklanuvchi validan;



Ko`tarish mexanizmining sxemasi.

- | | | |
|-------------------------|------------------------|---------|
| 1- gidrosilindr | 9-uzgich | 16-bak. |
| 2- kran | 10-almashib ulagich | |
| 3,4,12-pnevmo kameralar | 11-saqlagich | |
| 5,6,7,15,17-klapanlar | 13-quvvat olish qutisi | |
| 8-signalizator | 14-nasos | |

Yuqoridagi rasmda o'zi ag'daruvchi avtomobil sxemasi ko'rsatilgan. Transport holatida uzgich 9 va almashib ulagich 10 o'chirilgan, eelektroklapanlar 5,6,7 yopiq, quvvat olish qutisi 13 uzilgan, moy nasosi 14 ishga tushmagan holatda turadi. Platformani ko'tarish uchun avval uzgich 9 (ulangan) holatiga, so'ng almashib ulagich 10 (ko'tarish) holatiga ulanadi. Bu holatda klapanlar 5,6,7 ketma ket ishga tushib, siqilgan havoni tegishli ravishda quvvat olish qutisi pnevmokamerasi 12, saqlagich klapan 15 boshqarish krani 2 pnevmokameralariga 3,4 siqilgan havoni yo'naltiradi. Nasosdan 14 moy bakiga 16 moy o'tishini ta'minlovchi klapan



berkitiladi, boshqarish kranidan gidrosilindrga 1 olib boruvchi magistral klapan ochiladi.

Moyni tegishli bosimga muvofiq ravishda platforma ko'tarila boshlaydi. Platforma 60° burchakka ko'tarilganda, platforma ko'tarilishini cheklovchi klapan 17 ochiladi va tizmda bosim kamayadi. Platforma pastga qarab tusha boshlaydi, klapan 17, yopilib bosim yana osha boshlaydi vaqayta platforma ko'tariladi.

Platformani ko'tarilish ohirida bu jarayon galma-gal sodir bo'lishi natijasida silkinish tufayli yukni tez to'kilishi ta'minlanadi. Platformani oraliq holatda qayd (to'xtatish) qilish almashlab ulagichni 10 «подъем» holatidan «выключено» (o'cherish) holatiga o'tkazish bilan amalgam oshiriladi. Bu holda klapanlar 5,6 pnevmokameralarga 3,4 havo o'tkazishini to'xtatadi, moyni gidrosilindrdan chiqishi boshqarish kraning magistral klapani bilan to'sib qo'yiladi va nasos moyni moy bakiga haydaydi. Platformani tushishda «опускание» (tushurish) alamashlab ulagichi «включено» (ulanadi) holatiga qo'yiladi, klapan 5 ishga tushadi, boshqarish kranini gidrosilindr bilan tutashtiruvchi klapan ochiladi. Moy bakka quyiladi va platforma pasayadi. Platforma to'la tushgandan so'ng, almashlab ulagichni «выключено» (o'chirish) holatiga o'tkaziladi. Ko'tarish mexanizmini elektr sxemasiga saqlagich 11 va signalizator 8 (nazorat lampasi) kiritilgan.

3.4. Gidrosilindirlar.

Vazifasi, tasnifi va asosiy parametirlari.

Gidrosilindrlar hajimli gidrodvigatelllar bo'lib, ishchi suyuqlik oqimi quvvatini chiqish zvenosining mexanik energiyasiga aylantirib berishga mo'ljallangan. Chiqish (qo'zg'aluvchan) zvenosi - gidrosilindrning shatagi ham, korpusi (gilzasi) ham bo'lishi mumkin. Ishlash sikli, tezligi va kuchlariga ko'ra 6 ularni ijro iskanizilari oshiradi, qurilish, yo'l, komunal va boshqa mobil

mashinalarida har hil turdagi gidrosilindrlar qo'llaniladi. Ular hajmli gidro uzatgichga turli usullar bilan ulanadi (3.23-jadval).

Gidrosilindrlar bir tomonlama yoki ikki tomonlama ta'sir qiluvchi, bir tomonlama, porshenli yoki ikki tomonlama shtokli va teleskopik (3.37-rasm) bo'lishi mumkin. Bir tomonlama ta'sir qiluvchi gidrosilindrlarda qaytish yo'li tashqi yuklama ta'sirida ikki tomonlama ta'sir qiluvchi gidrosilindrlarda esa ishchi muhit ta'sirida (to'g'ri yurishdagidek) amalga oshiriladi.

Mobil mashinalar ishchi organlari yuritmalari uchun ikki tomonlama ta'sir qiluvchi, bir tomonlama shtokli, porshenli gidrosilindrlar keng qo'llaniladi. Shtokdagi kuch va uning siljishi ikkala tomonga yo'nalishi mumkin. Bu ishchi suyuqlik qaysi Bo'shliqqa tushayotganiga bog'liq; bunda, odatda qarama-qarshi tomonidagi bo'shliq oqib ketadigan kanal bilan birlashadi. Ikki tomonlama shtokli gidrosilindrlar, asosan, osma ekskavatorlarning ish jihozlarini burish uchun qo'llaniladi. Bunda gidrosilindr korpusi qo'zg'aluvchan zveno hisoblanadi. Bundan so'ng umumiy foydalaniladigan porshenli ikki tomonlama gidrosilindrlar ko'rib chiqiladi. Ular 10,16,25 va 32 MPa nominal bosimga mo'ljallangan. hamda o'zi yurar kranlar uchun 16 MPa nominal bosimli maxsus gidrosilindrlar ko'rib chiqiladi. Ular mobil mashinalarning gidrouzatmalari uchun mo'ljallangan bo'lib, qovushqoqligi 8-3500 mm² /s bo'lgan ishchi suyuqlikda mo'tadil (m), sovuq (s) va tropik (t) iqlimlarda foydalaniladi. Gidrosilindrlarning vazifasiga ko'ra bosimlar 4-jadvaldagi ko'rsatkichlarga mos kelishi kerak.

Bir xillashtirilgan gidrosilindrlarga qo'yiladigan talablar.

Bir xillashtirilgan gidrosilindrlar GOST 165 14-79 va OST 22-1417-79 talablariga muvofiq ishlab chiqarishi kerak. Turli iqlimda ishlatiladigan gidrosilindrlarning asosiy detallari shunday materiallardan tayyorlanishi kerakki, ularning mexanik xossalari 3.33 - jadvalda ko'rsatilgan materiallarning mexanik xossalariidan past bo'lmasin. Gidrosilindrlarning jipsligini ta'minlash uchun zichlashmalari va kir tutqichlari bo'lishi kerak (rezina manmet uchun GOST 14896-74 bo'yicha). Bu qalqaning zich qo'zqaluvchan yuzasi N 8157 posadkasi bilan o'rnatiladi.

Yopiq ariqchalarga o'rnatiladigan hmoya halqalari quyidagi materiallardan tayyorlanadi:

Manjet - uchun (GOST 14896-74) - ftoropast-4dan, GOST 10007-80 bo'yicha; palqa uchun (GOST 9883-73) ftoroplast 40 LDBdan, TU 6-05-041-501-74 bo'yicha yoki PA 12-11-4 polimiddan, OST 6-05-425-76 bo'yicha. ximoya xalqalarini bitta qiya kesimli qilib ishlab chiqarish ruxsat etiladi.

Yo'naltiruvchi o'tkazuvchan vtulka va porshenning yuzalarini bronza antifriksion materali bilan qoplash bilan birga, ularning o'rnini oson bosuvchi materiallardan foydalanishga ruxsat etiladi: 610 poshalid (GOST 10589-73) - U1, TS 1 va TV1 variantda ishlab chiqarilgan bo'lsa, PA 12-11-4 poliamidi (OST 6-05-425-76) yoki Br 05-S5S6 bronzamidi (GOST 613-79) qamma iqlimga moslab ishlab chiqarilgan bo'lsa. ShS..K... yoki gisl turidagi qo'llanilayotgan podshipniklar GOST 36+35-78 talablariga mos kelishi kerak. Buyurtmachi bilan kelishgan qolda, GIS va GISL turdagi sharnirli podshipniklarni qo'llash ruxsat etiladi.

Podshipniklar korpusga quyidagi usullardan biri yordamida mahkamlanishi kerak: aylana bo'ylab ikki tomonini jo'valash; qulfovchi halqa (GOST1394-68 bo'yicha) o'rnatish. Shtokning tashqi ishchi yuzasi xrom bilan qoplanishi kerak (OST 22-1287-79 o'yicha). Tashqi ishchi yuzaning g'adur-budurlik balandligi xromlangan va jilolangandan keyin $Ra=0,160$ mkm dan oshmasligi, gidrosilindr gilzasining ishchi yuzasi esa - $Ra=0,320$ mkm dan oshmasligi kerak (GOST 2789-73 bo'yicha).

Detallar rezbasi ST SEV 180-75 va ST SEV 182-75 talablariga muvofiq bo'lish kerak. Joizlik maydoni 6n va 69-GOST 16093-81 bo'yicha, chizmalarda aloqida ko'rsatilganlardan tashqari. hamma metall detallar operatsiyalararo qoplamalarga ega bo'lishi kerak (OST22-12 87-79 bo'yicha), korpus va shtokdan tashqari, bularning yuzasi surkov moyi bilan korroziyadan himoyalanaadi. GIS turidagi sharnirli podshipnik tashqi qalqasining silindr belboqi (kamarchasi) yoki GISL turidagi sharnirli podshipnik tashqi qalqasining ajralishi chizqi gidrosilindr o'qiga perpendikulyar bo'lishi kerak. Ruxsat etilgan oqish 100.

-Gidrosilindr tashqi yuzalari uchun qoplama turi ekspluatatsiya sharoitiga ko'ra tanlanadi GOST 14623 - 69 va GOST 9.104-79 bo'yicha. Lak-bo'yoq qoplamalarining tashqi ko'rinishi GOST 9.032-74 bo'yicha klassdan past bo'lmasligi kerak. Bu gidrosilindrlar o'rnatilgan mashinalarga taaluqli iste'molchi gidrosilindrlar ishlab chiqaruvchi korxona talabiga ko'ra, gidrosilindrning tashqi yuzalarini, gruntlagandan keyin bo'yamasligi mumkin.

Gidrosilindrlar ekspluatatsiyasi.

Gidrosilindrlar montaji va ekspluatatsiyasida xavfsiz ishlash qoidalariga rioya etish zarur. Bu qoidalar GOST 16028-70, shunigdek, mashinalar ekspluatatsiyasi bo'yicha ko'rsatmalarda (instruksiya) bayon qilingan.

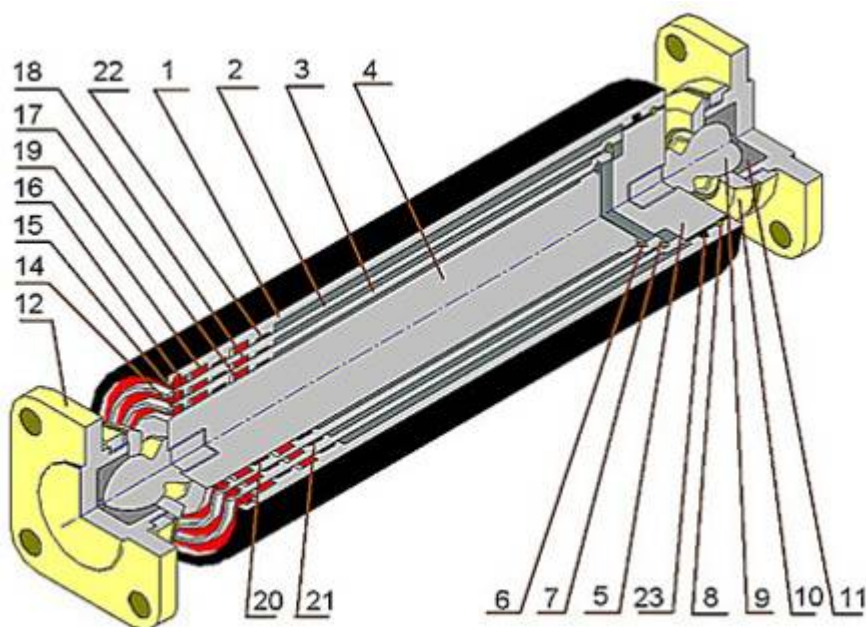
- Gidrosilindrni mashinaga o'rnatishdan oldin uning o'ramalari va yashchiklarini ochish zarur.
- Sharnirli podshipniklarga gidrosilindrni o'rnatayotganda geometrik o'qining oqishi (perpendikulyarligi) bir tomonga 20 dan oshmasligi kerak.
- Sharnirli podshipniklarni tayanch barmoqlari orqali moylaganda, barmoqlardagi moylash raiqchalari podshipnik ichki qalqasidagi teshiklariga to'qri kelishi kerak.
- Gidrosilindr o'rnatilgandan keyin sharnirli podshipniklarga US-1 GOST 1033 -73 universal o'rtacha eruvchan moyini US-1 GOST 1033 -73 u podshipnik tirqishlaridan ko'ringuncha xaydash kerak.
- Dastlabki 8 soat ish davomida gidrosilindrdagi bosim nominal qiymatning 50% dan oshmasligi kerak.
- Yangi gidrosilindr shtokining harakati oshganda yoki ko'p qatorli zichlamalar paketining bo'ylama siqilishini rostlagandan keyin zichlamalar siqilishini bo'shatish kerak. Bunda oldingi qopqoqqa qo'shimcha qistirma (prokladka) qo'yiladi.
- Gidrosilindr ishlayotganda shtoklar bir tekisda, turtki va qadalishlarsiz harakatlanishi kerak;
- ishchi suyuqlik shtok bo'ylab va uzatuvchi quvurlar ulangan joylarida oqmasligi kerak. Ishchi suyuqlik tomchilatmasdan shtok bo'ylab oqishga ruxsat beriladi.

- Iste'molchi montaj va eksplutatsiya bo'yicha talablariga muvofiq kelishini kafolatlaydi. Bu gidrosilindr ishga tushirilgan kundan keyin 18 oy ichida, lekin ishlab chiqaruvchi zavoddan jo'natilgandan keyin 24 oydan oshmagan muddatda bo'lishi kerak.

3.4.1. Gidrosilindrning ishlash prinsipi.

GIDROSILINDRLAR – ko'tarish mexanizmining asosiy ijrochi kuch qurilmasidir. Odatda ularni ko'p zvenoli teleskopik qilib tayyorlaydilar. Teleskopik gidrosilindrlar o'ta ixchamligi, massasini kichikligi, kuch samaradorligi va katta ish yo'li bilan ajralib turadi. Bundan tashqari, alohida o'rnatilishi va ko'tarish mexanizmining boshqa elementlaridan katta masofada ishlashi mumkin. Bularning hammasi uni o'zi ag'daruvchi shassisida qulay joylashtirish, platformani eng katta burchakka ko'tarish va tirkama, yarimtirkamalarda qo'llash imkonini beradi. Teleskopik gidrosilindrlar bir-biriga kiruvchi bir nechta zvenolardan (quvurlardan) iborat. Zvenolar soni uchtdan, oltitagacha bo'lishi mumkin. Tashqi zveno odatda siljimaydigan qolgan zvenolari esa siljiydigan qilib tayyorlanadi. Siljiydigan zvenolari, ularning ichki bo'shlig'ida bosim ostida moy uzatilganda, eng katta diametrligidan boshlab birin ketin suriladi.

O'zi ag'daruvchi avtomobilni ko'tarish mexanizmining gidrosilindri ko'rsatilgan.

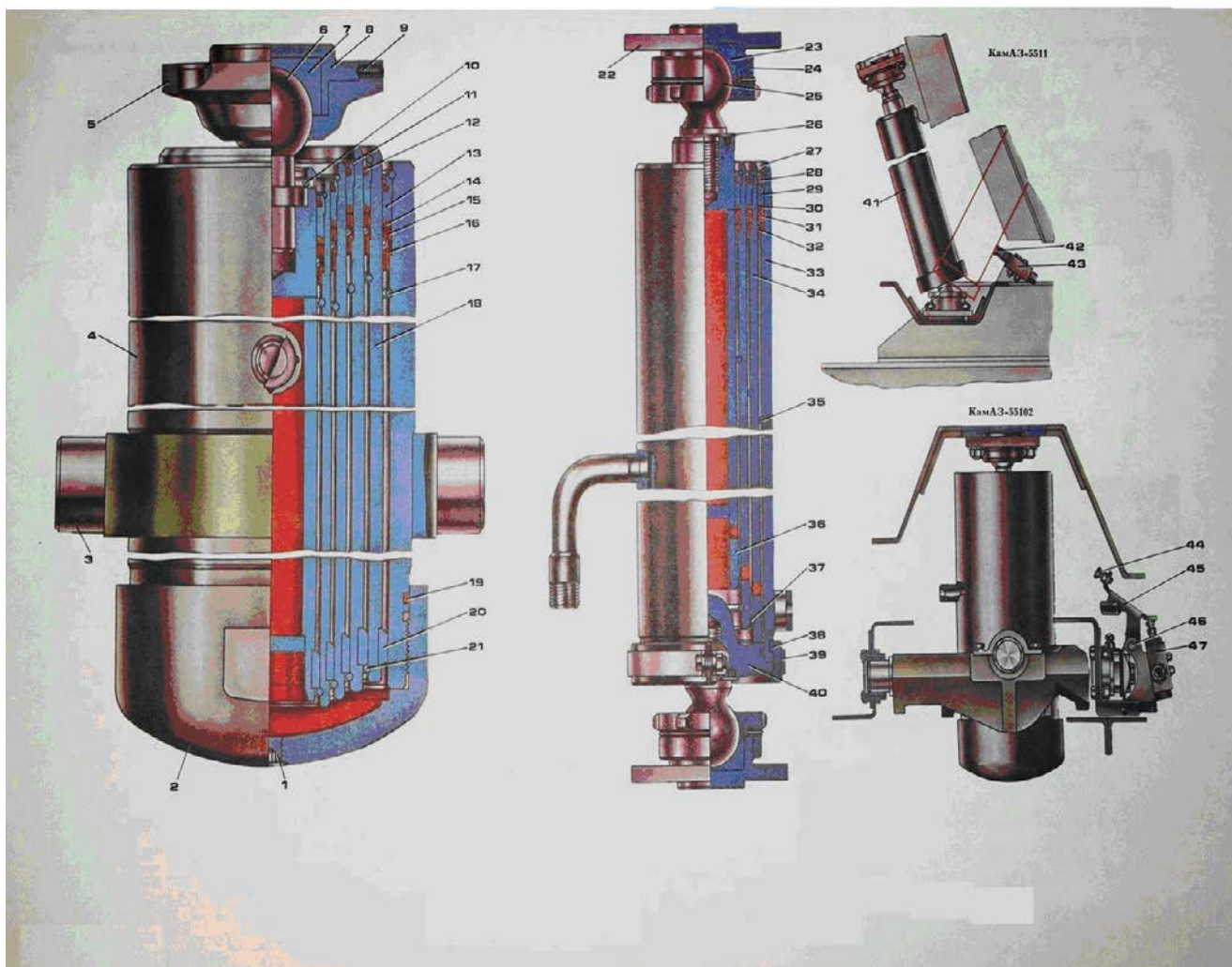


O'zi ag'daruvchi avtomobilni ko'tarish mexanizmining gidrosilindri

1. Gidrosilindr gilzasi, 2-3-4. Zveno(pulunjerlar), 5. Gidrosilindr qopqog'i
- 6-7. Itarish xalqalari 8. Tosqich xalqa, 9. Sharnir kallagi, 10. Gayka, 11. Devor pachibnik, 12. Tayanch, 13-14-15-16 Tozalagich, 17-18-19. Siquvch xalqalar, 20-21-22. Zvenoni yo'naltiruvch xalqalar, 23-Xalqa

Gidropsilindr – teleskopik, uch zvenoli. Uchala suruluvchi zvenolarning umumiy ish yo'li 3-4 metrni tashkil qiladi.

Silindr korpusida tashqi yuzasi xrom bilan qoplangan va sayqallangan suruluvchi zvenolar joylashtirilgan. Zvenolar yo`naltiruvchi jez (mis va ruh qotishmasi) yarim halqalar va vtulkalarda suriladi. Zvenolarni yuqoriga va pastga yurishi (siljishi) stopor (to`xtatgich) halqalar bilan cheklanadi, zichlash esa rezinali manjetalar bilan ta`minlanadi. Tozalagichlar gidrosilindr ichki bo`shlig`iga tashqaridan chang va kir kirishidan saqlaydi. Silindr ikkita sharsimon kallakka ega va ular tayanchda gayka yordamida mahkamlangan. Metallokeramik vkladishlar sharnirli birikmani moylamasdan ishlashini ta`minlaydi. Qisqa quvur gidrosilindrni ichki bo`shlig`ini platformani ko`tarish mexanizmini haydash magistrali bilan tutashtiradi.



- 1- vtulka
- 2-23-yuqori va pastki tayanch qopqog`i
- 3-8,17-19-24-36-37-39-maxkamlovchi xalqa
- 4-g`ilof
- 5-saqlovchi halqasi
- 6-9-yo`naltiruvchi halqa
- 7-himoya halqasi
- 10-shtok

- 11-13-ichki quvur
- 14-tashqi quvur
- 15-cheklagich halqasi
- 16-silindr qopqog`i
- 18-33-stopor halqasi
- 20-silindr yuqori kallagi
- 21-yuqori tayanch kollagi
- 22-moy sidirgich
- 25-26-tayanch xalqalari
- 27-stopor shaybasi
- 28-klapan o`rni
- 29-ichki quvur
- 30-klapan
- 31-vtulka tiruvchi
- 32- tutashuvchi quvur
- 34-pastki silindr kallagi
- 35-monjet

- 38-pastki tayanch tiqini

Gidroko`tgichning ishlashi uchun moy baki zarur moy zapasi saqlanadigan rezuar vazifani bajaradi. Nasos ishga tushirilganda moyni haydash bo`shlig`idan yuqori bosim trubapavarodiga o`tkazuvchi teskari klapan ochiladi va moy gidroko`tgich silindriga kiradi. Gidravlik ko`tgich silindrida ikkita chiqarma zvenoli, teleskopik tipidagi plunjer bor. Gilza – birinchi chiqarma zveno, plunjerning o`zi ikkinchi zvenodir. Korpus, gilza va plunjer orasiga o`rnatilgan vtulkalar qo`zg`aluvchan zvenolarning yo`naltiruvchilari hisoblanadi. Gilzaning pastki qismida plunjerning pastka surilishini cheklab turuvchi po`lat halqa joylashgan. Silindrning zarur germetikligini ta`minlash uchun qo`zg`aluvchan zvenolar rezina halqalar bilan zichlangan. Qo`zg`aluvchan birikmalar sirtidan rezinadan ishlangan loy sidirgichlar bilan himoyalangan. Avtomobil shassisidagi gidroko`tgich silindri sharnirli mahkamlanadi. Buning uchun uning korpusining o`rtasiga ikkita sapfali halqa payvandlangan. Silindr shu sapfalar yordamida o`rnatilgan bo`lib rama ostining ko`ndalang balkalariga mahkamlangan kronshteynlarda aylana oladi. Plunjer kuzovga quloqcha yordamida sharnirli birikkan. Quloqcha kuzovning yuqori qismiga payvandlangan. Ag`dargich qurilma quydagicha ishlaydi. Quvvat olish qutisini ishga tushurib kuzov ko`tariladi. Quvvat olish qutisi bilan birga shesternali nasos ham ishga tushib, moy bakidan gidroko`tgich silindriga moy uzatadi. Ko`tgichning teleskopik zvenolari moy bosimi ta`sirida surilib kuzovni ko`taradi. Kuzovning qiyalik burchagi ma`lum kattalikka yetganda ( $45^{\circ} \dots 60^{\circ}$ ) yuk yerga tushadi. Kuzov ko`tarilishdan to`xtagan paytda quvvat olish qutisini boshqarish richagi neytral holatga o`tkaziladi. Kuzovni oraliq vaziyatda to`xtatish kerak bo`lganda ham shunday qilinadi. Quvvat

olish qutisida neytral ulangan bo'lsa, nasos ishlamaydi, teskari klapan yopiq bo'ladi va gidroko'targichdagi moy miqdori o'zgarmay qoladi. Chiqarma zvenolar egallagan vaziyatda, kuzov esa egallagan qiyalikda turib qoladi. Quvvat olish qutisini boshqarish richagi oldinga o'tkazilganda kuzov tushadi. Richagning oldinga o'tkazilishi boshqarish jo'margining plunjer zolotningiga ta'sir etadi, shunda u haydash trubapavarodini to'kish trubapavarodiga tutashtiradi, natijada sistemada bosim pasayadi. Gidravlik ko'targich plunjerga tushadigan kuzov massasi uni tushishga majbur qiladi va moy gidrosilindr bo'shlig'iga to'kish trubapavarodi orqali moy bakiga keladi. Gidroko'targichning teleskopik zvenolari dastlabki holatga ravon qaytadi. Kuzov asta sekin tushib gorizontal holatiga qaytadi.

3.5. Konstruksiya ta'sir qiluvchi kuch va momentlarni aniqlash.

Gidroko'targichga tasir etuvchi kuchlar 1-chi sxemada keltirilgan.

Bu kuchlarni analitik usulda aniqlash mumkin. Bunda ko'tarish mexanizmi oldinda joylashgan bo'lsa, kuchlar ma'lum ko'tarish burchaklari ϕ uchun aniqlanadi (G – og'irlik kuchi; F – gidroko'targich kuchi). Gidroko'targichdagi kuchni aniqlash uchun kuzovning burilish O nuqtasiga nisbatan tasir etuvchi barcha kuchlar momenti tengligidan foidalanamiz:

$$G(-a + b)\cos\varphi - G(-H + h)\sin\varphi = Fb\cos(\gamma - \varphi) - Fh\sin(\gamma - \varphi)$$

Bu yerda:

a – og'irlik markazidan gidroko'targich-kuzov tayanchigacha bo'lgan masofa, 2000mm;

b – kuzov-rama tayanchidan gidroko'targich-kuzov tayanchigacha bo'lgan masofa, 3840mm;

H – og'irlik markazidan gidroko'targich-kuzov tayanchigacha bo'lgan balandlik, 1000mm;

h – kuzov-rama tayanchidan gidroko'targich-kuzov tayanchigacha bo'lgan balandlik, 1500mm

G – yuklangan kuzovning og'irlik kuchi, 168732 N; $G = m_k \cdot g$;

$$m_k = 17200 \text{ kg};$$

g – erkin tushish tezlanishi, 9.81;

$$m_k = m_{ep} + m_{ko};$$

m_{ep} – to'la yuk massasi, 15000kg;

m_{ko} – kuzov quruq massasi, 2200 kg;

φ - kuzovni ko'tarilish burchagi ($\varphi_1 = 0$ va $\varphi_n = 60^\circ$);

γ - gidroko'targich kuzovga nisbatan 90° dan burilish burchagi ($\gamma_1 = -15^\circ$ va $\gamma_n = 30^\circ$).

Bu tenglikda gidroko'targich kuchi sharnirli birikmalaridagi moment hisobga olinmagan, chunki u moylangani uchun tasiri sezilarsiz.

Demak :

$$F = \frac{G(b-a)\cos\varphi - G(h-H)\sin\varphi}{b\cos(\gamma-\varphi) - h\sin(\gamma-\varphi)}$$

$$F_1 = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 1 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0}{3840 \cdot (0.96) - 1500 \cdot (-0.26)} = 76443.31N$$

$$F_n = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.64 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.76}{3840 \cdot (0.94) - 1500 \cdot (-0.34)} = 32668.4N$$

	Ko'tarish boshida – F_1	Ko'tarish oxirida – F_n
Gidroko'targichga ta'sir etuvchi kuch, N	76443.31	32668.4

m_g – gidroko'yargich yuk ko'taruvchanligi;

$$m_g = F_1 \cdot g = 7792.4kg$$

O nuqtasidagi reaksiya kuchi R barcha kuchlarni uning X va Y o'qiga nisbatan aniqlanadi:

$$R_{x1} = -F_1 \sin \gamma; R_y = G - F_1 \cos \gamma; R = (R_x^2 + R_y^2)^{1/2}$$

$$R_{x1} = -76443.31 \cdot (-0.26) = 19875.3N;$$

$$R_{y1} = 168732.31 - (76443.31 \cdot 0.96) = 953446.42N$$

$$R_1 = (19875.3^2 + 953446.42^2)^{1/2} = 97396N$$

$$R_{xn} = -F_n \sin \gamma; R_y = G - F_n \cos \gamma; R = (R_x^2 + R_y^2)^{1/2}$$

$$R_{xn} = -32668.4 \cdot 0.76 = 24828N;$$

$$R_{yn} = 168732.31 - (32668.4 \cdot 0.64) = 147733.15N$$

$$R_n = (24828^2 + 147733.15^2)^{1/2} = 149805N$$

	R_x, N	R_y, N	R, N
1	19875.3	953446.42	97396
n	24828	147733.15	149805

Gidroko'targich va kuzov burchagi orasidagi bog'lanish kinematikadan foidalanib aniqlanadi (2-ch sxema).

Ag'darish qurilmasi kinematikasidan gidroko'targich ish yo'li aniqlanadi.

$$S = x - x_1$$

x – gidroko'targich o'zgaruvchan uzunligi;

x_1 - gidroko'targich boshlang'ich uzunligi.

Uning B_1 nuqtasi O nuqtasiga nisbatan l radiusda harakatlanadi.

Qismlarni yaxlitlavalamiz $AO = \rho$ va $OB = l$

Bunda

$$\rho = (c^2 + d^2)^{1/2} = (3400^2 + 250^2)^{1/2} = 3409.18 \text{ mm},$$

$$\operatorname{tg} \tau = h/b = 1500/3840 = 0.4,$$

$$\operatorname{tg} \alpha = d/c = 250/3400 = 0.07,$$

$$l = (b^2 + h^2)^{1/2} = (3840^2 + 1500^2)^{1/2} = 4122.6 \text{ mm}.$$

Ko'tarish qurilmasi oldinda joylashgan bo'lsa OAB uchburchagidan,

$$x_n = [l^2 + \rho^2 - 2l\rho \cos(\varphi_n - \alpha + \tau)]^{1/2}$$

$$x_n = [4122.6^2 + 3409^2 - 2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18 \cdot (0.64)]^{1/2} = 3260 \text{ mm},$$

OAB_1 uchburchagidan esa,

$$x_1 = [l^2 + \rho^2 - 2l\rho \cos(\varphi_1 - \alpha + \tau)]^{1/2}$$

$$x_1 = [4122.6^2 + 3409.18^2 - 2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18 \cdot (0.99)]^{1/2} = 889.26 \text{ mm},$$

Bundan, oraliq zvenolar sonini tanlab olamiz,

$z = x_n/x_1 = 3260/889.26 = 3.6$ yaxlitlaymiz [3] ta asosiy 1-chi silindr bilan 4 ta. (talabga javob bermasa $n+1$ qilib olamiz.) bu talabga javob berdi.

Demak:

$$S_1 = 0 \text{ mm},$$

$$S_n = x_n - x_1 = 3260 - 889.26 = 2370.75 \text{ mm}$$

Har bir ishchi silindr ish yo'li:

$$S_{\text{sil}} = S_n / z = 2370.75 / 3 = 790.25 \text{ mm}$$

Har bir ish yo'lidagi umumiy uzunligi:

$$S_i = x_{i-1} + S_{\text{sil}}$$

$$1. S_i = 0 \text{ mm}$$

$$2. S_i = 0 + 790.25 = 790.25 \text{ mm}$$

$$3. S_i = 790.25 + 790.25 = 1580.5 \text{ mm}$$

$$4. S_i = 1580.5 + 790.25 = 2370.75 \text{ mm}$$

Bundan gidroko'targich umumiy uzunluklarni topamiz:

$$x_i = x_1 + S_i$$

$$1. x_i = 889.26 \text{ mm}$$

$$2. x_i = 889.26 + 790.25 = 1679.5 \text{ mm}$$

$$3. x_i = 889.26 + 1580.5 = 2469.75 \text{ mm}$$

$$4. x_i = 889.26 + 2370.75 = 3260 \text{ mm}$$

Oraliq ko'tarish burchaklari:

$$\cos(\varphi_i - \alpha + \tau) = (l^2 + \rho^2 - x_i^2) / (2l\rho)$$

$$\cos(4122.6^2 + 3409.18^2 - 889.25^2) / (2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18) = 11^\circ$$

$$\cos(4122.6^2 + 3409.18^2 - 1679.5^2) / (2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18) = 23.4^\circ$$

$$\cos(4122.6^2 + 3409.18^2 - 2469.75^2) / (2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18) = 36.7^\circ$$

$$\cos(4122.6^2 + 3409.18^2 - 3260^2) / (2 \cdot 4122.6 \cdot 3409.18) = 50^\circ$$

$$\varphi_i = (\varphi_i - \alpha + \tau) - (-\alpha + \tau)$$

Gidro ko'targich og'ish burchaklari:

$$\gamma_i = 90 - (w_i - a)$$

$$\text{Bu yerda: } \cos w_i = (x^2 + \rho^2 - l^2) / (2x\rho)$$

	I	II	III	IV
--	---	----	-----	----

S_i, mm	0	790.25	1580.5	2370.75
x_i, mm	889.26	16795.5	2469.75	3260
$\varphi_i, ^\circ$	11	23.4	36.7	50
$\gamma_i, ^\circ$	-15	10	20	30

Bundan har xil burchaklarda gidroko'targichga tasir etuchni aniqlaymiz:

$$F = \frac{G(b-a)\cos\varphi - G(h-H)\sin\varphi}{b\cos(\gamma-\varphi) - h\sin(\gamma-\varphi)}$$

Bunda xar-hil burchaklardagi gidroko'targichlardagi ta'sir etivchini aniqlaymiz. og'irlik kuchi o'zgarmas yani ($G=\text{constant}$) xolatidagi

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 1 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0}{3840 \cdot (0.96) - 1500 \cdot (-0.26)} = 76443.31N$$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.098 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.19}{3840 \cdot (0.89) - 1500 \cdot (-0.43)} = 70946.7N$$

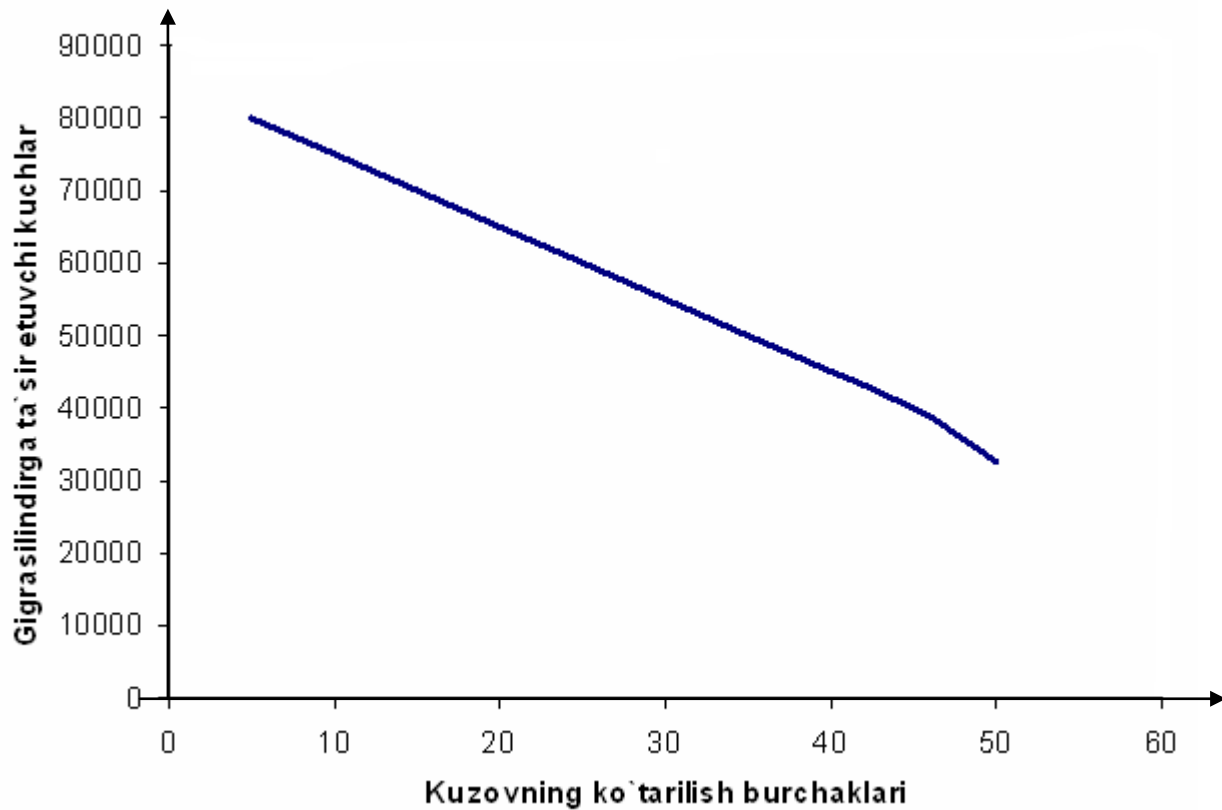
$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.92 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.4}{3840 \cdot (0.97) - 1500 \cdot (-0.23)} = 61890.8N$$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.80 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.59}{3840 \cdot (0.95) - 1500 \cdot (-0.28)} = 48819.5N$$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.64 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.76}{3840 \cdot (0.94) - 1500 \cdot (-0.34)} = 32668.4N$$

T/r	I	II	III	IV	V
F_i, N	76443.31	70946.7	61890.8	48819.5	32668.4

Gidrasilindr kuchini kuzov ko'tarilish burchagiga bog'lik grafigi



$$F = \frac{G(b-a)\cos\varphi - G(h-H)\sin\varphi}{b\cos(\gamma-\varphi) - h\sin(\gamma-\varphi)}$$

Bunda xar-hil burchaklardagi gidroko'targichlardagi ta'sir etuvchini aniqlaymiz.
og'irlik kuchi o'zgaruvchan yani (G ning kuzov ko'tarilish burchagidagi yuksizlanish) xolatidagi

$G_1=168732\text{N}$ $G_2=61803$. $G_3=51993$. $G_4=47088\text{N}$. $G_5= 7840\text{N}$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 1 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0}{3840 \cdot (0.96) - 1500 \cdot (-0.26)} = 76443.31\text{N}$$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.98 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.19}{3840 \cdot (0.89) - 1500 \cdot (-0.43)} = 25986.3\text{N}$$

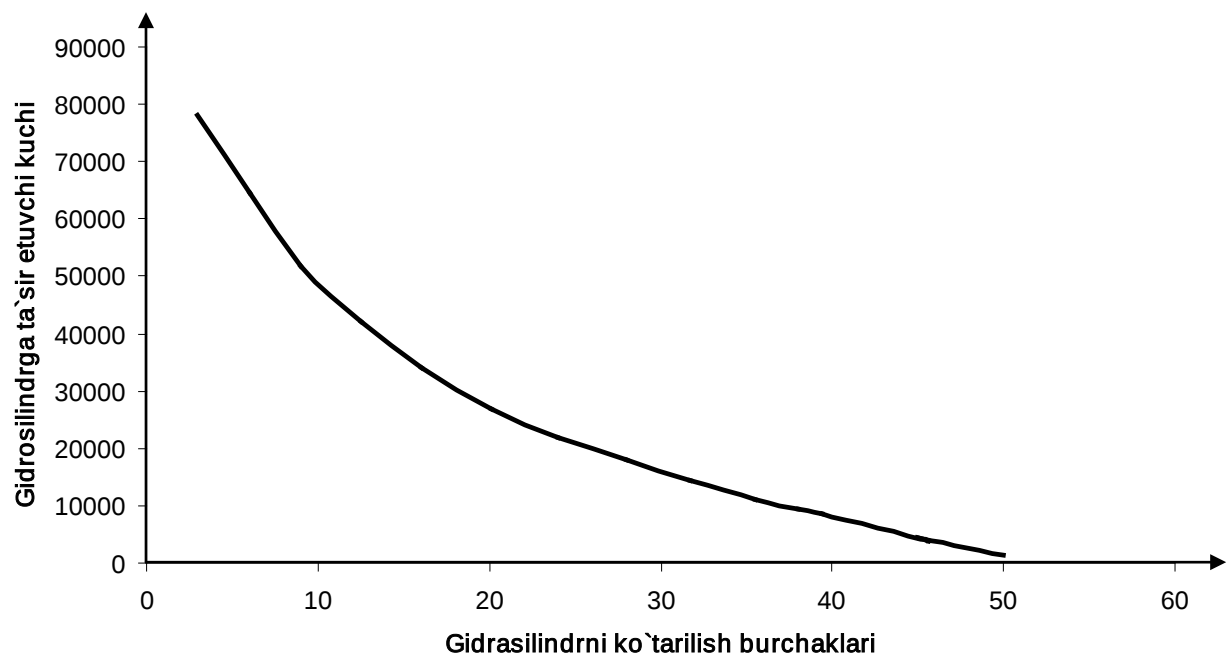
$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.92 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.4}{3840 \cdot (0.97) - 1500 \cdot (-0.23)} = 19071\text{N}$$

$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.80 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.59}{3840 \cdot (0.95) - 1500 \cdot (-0.28)} = 13624.03 N$$

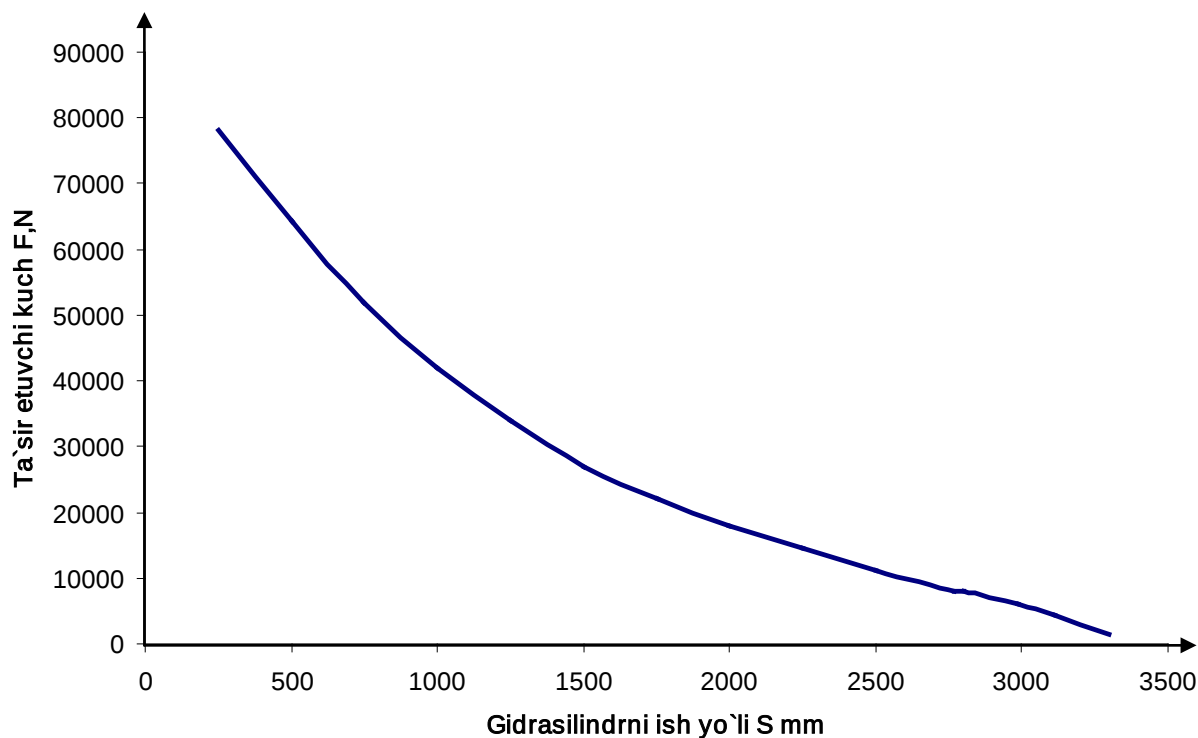
$$F_i = \frac{168732 \cdot (3840 - 2000) \cdot 0.64 - 168732 \cdot (1500 - 1000) \cdot 0.76}{3840 \cdot (0.95) - 1500 \cdot (-0.34)} = 1504 N$$

T/r	I	II	III	IV	V
F_i, N	76443.31	25986.3	19071	13624.03	1504

Gidrasilindr kuchini kuzov ko'tarish burchagigabog'liqligi



Kuchning ish yo`liga bog`liqligi



3.5.1. Ag'darish mexanizmi gidrosilindrlari diametrini aniqlash.

Gidroko'targich uchun ortacha bosimni tanlab olamiz va unga mos GOST bo'yicha tavsiya etilgan gidrosilindrlar tashqi diametrlarini ham 1-chi jadvaldan tanlab olamiz.

Gidrotizimdagi o'rtacha bosim, MPa	Gidrosilindrlar qo'zg'aluvchi zvenolarining diametrlari, mm						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
10	80	94	109	126	144	164	185
12.5	71	86	103	122	142	165	190
14	67	83	101	120	142	167	194
16	63	80	98	119	142	169	199
20	56	74	95	119	147	179	217

Silindrlar ichki diametrini quyidagicha aniqlaymiz:

$$d_i = D_{i-1} + 2e$$

bu yerda: e – teleakopik gidrosilindrlar uchun tavsiya etilgan silindrlararo radial oraliq $e \approx 3.5mm$ atrofida qabul qilinadi.

$P_{o,r}=10MPa$	I	II	III	IV
D_i, mm	142	119	98	80
d_i, mm	126	105	87	70

Devorning kerakli qalinligi:

$$T_i = (D_i - d_i) / 2.$$

	I	II	III	IV
T_i	8	7	6	5

Ishchi yuzani aniqlaymiz:

$$A_i = (\pi d_i^2) / 4$$

$$1. A_i = (\pi d_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 126^2) / 4 = 12462.66$$

$$2. A_i = (\pi d_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 105^2) / 4 = 8654.625$$

$$3. A_i = (\pi d_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 87^2) / 4 = 5941.66$$

$$4. A_i = (\pi d_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 70^2) / 4 = 3846.5$$

Har bir ishchi yuza uchun to'g'ri keladigan bosimni aniqlaymiz:

Og'irlik (G) o'zgaras bo'lganida

$$p_i = F_i / A$$

$$p_i = F_i / A_i = 70946.7 / 12462.66 = 5.69$$

$$p_i = F_i / A_i = 61890 / 8654.625 = 7.15$$

$$p_i = F_i / A_i = 48819.5 / 5941.66 = 8.21$$

$$p_i = F_i / A_i = 32432.2 / 3846.5 = 8.43$$

Har bir ishchi yuza uchun to'g'ri keladigan bosimni aniqlaymiz:

Og'irlik (G) o'zgaruvchan bo'lganida

$$p_i = F_i / A$$

$$p_i = F_i / A_i = 25986.3 / 12462.66 = 2$$

$$p_i = F_i / A_i = 19071 / 8654.625 = 2.2$$

$$p_i = F_i / A_i = 13625.03 / 5941.66 = 2.3$$

$$p_i = F_i / A_i = 1504 / 3846.5 = 0.4$$

Ishki diametir uchun

$$A_i = (\pi D_i^2) / 4$$

$$A_i = (\pi D_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 142^2) / 4 = 15828.74$$

$$A_i = (\pi D_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 119^2) / 4 = 11116.38$$

$$A_i = (\pi D_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 98^2) / 4 = 7539.14$$

$$A_i = (\pi D_i^2) / 4 = (3.14 \cdot 80^2) / 4 = 5024$$

Xar-bir ishchiyuzaga to`g`ri keladigan bosim.

Og`irlik (G) bir hil bo`lganda

$$P'_i = F_i / A'_i$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 70946.7 / 15828.74 = 4.48$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 61890 / 11116.38 = 5.56$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 48819.5 / 7539.14 = 6.47$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 32432.2 / 5024 = 6.45$$

Xar-bir ishchiyuzaga to`g`ri keladigan bosim.

Og`irlik (G) o`zgaruvchan bo`lganda

$$P'_i = F_i / A'_i$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 25986.3 / 15828.74 = 1.64$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 19071 / 11116.38 = 1.71$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 13624 / 7539.14 = 1.8$$

$$P'_i = F_i / A'_i = 1504 / 5024 = 0.3$$

Gidrosilindrlar devorlari minimal qalinligi:

$$t_i = p_i D / (2[\sigma])$$

$$t_i = p_i D / (2[\sigma]) = 5.69 \cdot 142 / (2 \cdot 180) = 2.24$$

$$t_i = p_i D / (2[\sigma]) = 7.15 \cdot 119 / (2 \cdot 180) = 2.36$$

$$t_i = p_i D / (2[\sigma]) = 8.21 \cdot 98 / (2 \cdot 180) = 2.23$$

$$t_i = p_i D / (2[\sigma]) = 8.43 \cdot 80 / (2 \cdot 180) = 1.87$$

bu yerda:

t – devor qalinligi, mm; $[\sigma]$ - devorlarga ruxsat etilgan yuklanish, MPa;

$$[\sigma] = \sigma_t / n.$$

Po'lat 45 silindrlari uchun $\sigma_t = 360$ MPa. Zaxira mustahkamlik koeffisienti $n=2$ qabul qilinadi.

	I	II	III	IV
A_i	15828.74	11116.38	7539.14	5024
p_i	5.69	7.15	8.21	8.43
p'_i	4.48	5.56	6.47	6.45
t_i	2.24	2.36	2.23	1.87

3.5.2. Ag'darish mexanizmi moy nasosining uzatishini aniqlash.

Gidroko'targich maksimal ish hajmi:

$$V_{\max} = \sum_{i=1}^z A_i S_i = 12.46 \cdot 2.37 = 0.029 \text{ m}^3 = 29 \text{ l}.$$

z – gidroko'targich zvenolari soni;

A_i – i -chi silindr ishchi yuzasi, m^2 ;

S_i – i -chi silindr ishchi yo'li, m .

Nasosning nazariy hajmiy uzatishi:

$$Q_t = V_{\max} / (\eta_i t) = 29 / (0.9 \cdot 15) = 0.00214 \text{ m}^3 = 2.14 \text{ l},$$

Bu yerda:

n_H – moy nasosi hajmiy FIKi (shesternyali nasoslar uchun – 0.9);

t – kuzov ko'tarilish davomiyligi (odatda 15...20 s deb qabul qilinadi).

Moy nasosi uning vali aylanishlar chastotasi turg'un bo'lmagani uchun uning uzatishini bir muncha kattaroq tanlanadi (5...10% ga).

Moy nasosi istemol qiladigan quvvat:

$$v_{sil} = \frac{S_{um}}{t} = 2.36 / 15 = 0.157 \text{ m/s} = 0.566 \text{ km/soat}$$

$$P = v_{sil} \cdot F_1 = 0.566 \cdot 76443.31 = 43 \text{ kVt}$$

$$P = Q_t p / \eta_i = 2.148 \cdot 16 / 0.855 = 40 \text{ kvt}$$

bu yerda:

p – moy nasosidan chiqish bosimi, KPa (17 MPa);

η_m – quvvat ajratish qutisi va moy nasosi mexanik FIKi; $\eta_m = \eta_k \cdot \eta_n$;

η_k - quvvat ajratish qutisining FIKi (0.95...0.98).

3.6. Moy baki sig'imi va truboquvurlar kesimini aniqlash.

Gidrotizimning zaruriy moy baki sig'imi:

$$V_d = 1,5(V_{\max} + V_t) = 1.5(29 + 19) = 0.072m^3 = 72l.$$

Bu yerda:

V_t – nasos truboquvurlari, shlanglari va gidrotizim yordamchi agregatlari sig'imi.

$$V_t = \frac{F_1 \cdot S_t}{P_1} = 0.19m^3 = 19l$$

S_t – quvur uzunligi 4m;

p_t – quvurdagi bosim 16 MPa.

Silindr pastki idish-qopqog'iga ta'sir etuvchi kuchlar.

Qopqoqning bosimdan qalinligi u o'rnatiladigan silindr truba qalinligiga teng ($t_b = t_1$).

Qopqoqning og'irlikdan qalinligi:

$$A_q = \frac{\pi \cdot d_{\emptyset 2}^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 55^2}{4} = 2374.6mm^2;$$

$$p_q = F_1 / A_q = 76443.31 / 2374.6 = 32.2MPa ;$$

$$t_g = \frac{p_q \cdot d_{\emptyset 2}}{2 \cdot [\sigma]} = 5mm$$

Qopqoq haqiqiy qalinligi deb $t_b \leq t_g$ kattasi qabul qilinadi.

Demak, qopqoq haqiqiy qalinligi $t_q = t_g = 5mm$.

3.7. Detallarni mustahkamlikka hisoblash.

Samosval-avtopoyezdi ag'darish mexanizmi gidroko'targichi silindrlari detallarini mustahkamlikka nazorat hisobi. Gidroko'targich silindrlari trubalari mustahkamligi uning ichki suyuqlik bosim kuchidan devorlariga ta'siri hisoblanadi:

$$\sigma_i = \frac{(D_i^2 + d_i^2) \cdot p_i}{D_i^2 - d_i^2},$$

	I	II	III	IV	V
σ_i	182,423	183,115	183,852	184,468	180

Ohirgi silindr trubasi sferik tiqini uchun ishchi suyuqlik bosimi ostida hosil bo'ladigan zo'riqishlardan tekshirish amalgam oshiriladi:

$$\sigma = p_5 d_z / (4h_z) = 180 \text{ MPa}$$

d_z - tiqin diametri, mm; h_z - tiqin qalinligi.

$$d_z = d_6 = \sqrt{\frac{4F_6}{p_5 \pi}} = 72,54 \text{ mm}$$

Bundan:

$$h_z = \frac{p_5 d_6}{4\sigma} = 0,879 \text{ mm}$$

Ezilish tayanch halqalari kesimi ishchi suyuqlikning maksimal bosimiga to'g'ri keluvchi eng katta zo'riqishlarda tekshiriladi:

$$\tau_{i.cp} = \frac{p_{ki} (A_{Di} - A_{Di.np})}{(\pi d_{ki} - w) h_k},$$

A_{Di} – qo'zg'alayotgan zveno aktiv yuzasi: $A_{Di} = \pi D_i^2 / 4$;

A_{Di-1} – keyingi aktiv yuza: $A_{Di-1} = \pi D_{i-1}^2 / 4$;

p_{ki} – halqa kesimyuzasiga ta'sir etuvchi bosim; $p_{ki} = F_i / (A_{Di} - A_{Di,np})$

d_{ki} – ichki silindr diametri, $d_{\kappa} = d_i$;

w – tayanch halqa tiqini o'lchami (1.5 mm);

h_{κ} – halqa qalinligi (3.5 mm).

Zveno	I	II	III	IV
p_{ki}	12,648	16,209	18,266	20,624
$\tau_{i,cp}$	59,593	64,598	66,366	63,644

Ruxsat etilgan mustahkamlik chegaralari: $[\tau_{cp}] = 0,6[\sigma_p]$

$[\sigma_p] = 1400 \dots 1650 MPa$ – tayanch halqa materiali uchu vaqtincha ezilishga qarshilik.

Yetarli mustahkamlikni ta'minlash sharti:

$$\tau_{\tilde{n}\tilde{\delta}} \leq [\tau_{\tilde{n}\tilde{\delta}}] = 0,6[\sigma_{\delta}] / n = 450 MPa$$

Tayanch halqasi osti ariqchasi ezilishga tekshiriladi:

$$\sigma_{cm} = N / A_{cm}$$

N_i – tashqi ezilishga ishlovshi normal kuch;

A_{cmi} – yaqinlashtirilgan ezilish yuzasi.

Bundan

$$N_i = F \cos 45^\circ = p_{\max} (A - A_{np}) \cos 45^\circ$$

$$A_{cmi} = (\pi d_{\kappa i} - w) h_{\kappa} \cos 45^\circ$$

Zveno	I	II	III	IV
N_i	58955,7	54010,9	46205,17	36679,8
A_{cmi}	989,299	836,09	696,217	576,32
σ_{cmi}	59,593	64,598	66,366	63,644

Mustahkamlik sharti $\sigma_{cm} \leq [\sigma_{cm}]$.

Gidroko'targich ustki tayanchini hisoblashda ustki sharsimon tayanchi bo'yini egilishga, ishchi yuzasi esa ezilishga tekshiriladi (rasm).

Tayanch bo'yinlardagi ishqalanishdan hosil bo'lgan ustki M_b va pastki M_h moment:

$$M_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}} = \dot{I}_{\dot{a}} + \dot{I}_{\dot{i}} = F_i f (D_1 + D_2) / 2 = 366854,395 \text{ Nm}$$

F_i – gidroko'targichga tushadigan eng katta yuklanish;

f – ishqalanish koeffisienti (davriy moylanadigan yaltiratilgan po'latlar uchun 0.05 qabul qilingan);

D_1, D_2 – ustki va pastki tayanchlar diametri, grafik usulda aniqlanadi ($D_1=90$ mm, $D_2=86$ mm).

Bo'yindagi eng katta zo'riqish:

$$\sigma_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}1} = \dot{I}_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}} / W_1 = \dot{I}_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}} / (0,1 d_{\sigma 1}^3) = 16,98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}2} = \dot{I}_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}} / W_2 = \dot{I}_{\dot{\epsilon}\dot{\zeta}\dot{a}} / (0,1 d_{\sigma 2}^3) = 20,88 \text{ MPa}$$

Bu yerda: d_{ui} - bo'yin diametri, grafik usulda aniqlanadi ($d_{\sigma 1} = 60\text{mm}$; $d_{\sigma 2} = 56\text{mm}$) .

Bo'yindagi ezilishga zo'riqish:

$$\sigma_{\dot{n}\dot{a}\dot{e}1} = F / A_{\sigma 1} = 4F / (\pi d_{\sigma 1}^2) = 29,503 \text{ MPa} .$$

$$\sigma_{\dot{n}\dot{a}\dot{e}2} = F / A_{\sigma 2} = 4F / (\pi d_{\sigma 2}^2) = 33,868 \text{ MPa}$$

Bo'yindagi umumiy zo'riqish:

$$\sigma_{\Sigma 1} = \frac{5Ff(D_1 + D_2)}{d_{\sigma 1}^3} + \frac{4F}{\pi d_{\sigma 1}^2} = 63,471 \text{ MPa} .$$

$$\sigma_{\Sigma 2} = \frac{5Ff(D_1 + D_2)}{d_{\sigma 2}^3} + \frac{4F}{\pi d_{\sigma 2}^2} = 75,647 \text{ MPa}$$

Tayanchlar mustahkamligini ta'minlash uchun: $\sigma_{\Sigma} \leq [\sigma] = \sigma_t / n$.

Sharsimon tayanch ishchi yuzasini ezilishga tekshirish:

$$q_i = F_i / A_i; \quad A_i = \frac{\pi(D_i^2 - D_{\dot{\epsilon}}^2)}{4}$$

$$q_1 = \frac{4F}{\pi(D_1^2 - d_{\dot{\epsilon}}^2)} = 14,142 \text{ MPa}$$

$$q_2 = \frac{4F}{\pi(D_2^2 - d_{\dot{\epsilon}}^2)} = 15,605 \text{ MPa}$$

3.8. Gidrosilindr konstruksiyalarida ishlatiladigan materiallar va ularni nomlari.

1. pastki tayanch asos – CЧ-20
2. bolt GOST 5927-62 – Po'lat
3. shayba GOST 11371-68 – Po'lat
4. pastki tayanch qopqog'I – Po'lat-45
5. asosiy silindr tog'orachasi - Po'lat-45
6. ustki silindr sharsimon kallagi - Po'lat-45
7. ustki tayanch qopqog'I - Po'lat-45
8. ustki tayanch asos – CЧ-20
9. tiqin bolt GOST 5927-62 – Po'lat
10. ustki kallak o'rindig'I – Latun
11. ustki tayanch moy zichlagichi – Rezina
12. ko'tarma – Po'lat-45
13. kallak stopor halqasi – Po'lat-65Г
14. silindr stopor halqasi – Po'lat-65Г
15. kir sidirgichlar – Rezina
16. uzatgich – Po'lat-45
17. ustki yo'naltirgich halqa – Po'lat-65Г
18. shayba – Po'lat-65Г
19. silindr moy zichlagich halqasi – Rezina
20. vtulka – Po'lat-65Г
21. 1-chi asosiy silindr – Po'lat-45
22. 2-chi ishchi silindr – Po'lat-45
23. 3-chi ishchi silindr – Po'lat-45
24. 4-chi ishchi silindr – Po'lat-45
25. 5-chi ishchi silindr – Po'lat-45
26. ustki bikir tayanch halqa – Po'lat-65Г
27. pastki yo'naltirgich halqa – Po'lat-65Г
28. pastki bikir tayanch halqa – Po'lat-65Г
29. sferik tiqin – Po'lat-45
30. sferik tiqin bikir tayanch halqasi – Po'lat-65Г
31. kallak bo'yini moy zichlagichi – Rezina
32. kallak qistirma moy zichlagichi – Rezina
33. paski sharsimon kallak – Po'lat-45
34. pastki tayanch moy zichlagichi – Rezina
35. paski kallak o'rindig'i – Latun

IV. TEXNOLOGIK QISMI

4.1. Gidrosilindrlarni tayyorlash detallariga mexanik ishlov berish usullari.

Gidrosilindrlar ichi bosh quvir simon detallar bo'lganligi uchun ularga ishlov berish uchun To'kirlik staniklaridan foydalaniladi

Usullarning umumiy tasnifi. Detalning barcha geometrik va fiziko mexanik xususiyatlarini talab darajasida ta'minlash uchun ishlov berishning turli usullaridan foydalaniladi. Ularga o'tkir (qirqish), abraziv (tirnovchi) asbob yordamida ishlov berish, yuzaga plastik deformag'iyalab, elektrofizik, elektroximik, issiqlik energiyasidan foydalanib ishlov berish va boshqalar kiradi.

Detallarga ishlov berishda dastlab ishlov berish bilan oxirida toza ishlov berishga qadar bo'lgan bosqichlarda pripusklar bosqichma-bosqich kamaytirib boriladi va oxirgi toza ishlov berishda xattoki yuzadan metall qoplamasini olish, yuzada bo'lgan g'adir-budirliklarni tekislash hisobga amalga oshirishi ham mumkin. Zagatovkaga ishlov berish quyidagicha ketma-ketlikda bo'lish kerak: yuzani sidirish, qora ishlov berish, yarim toza, toza, nozik ishlov berish va pardoqlash.

Sidirish (obdirka) 16-17 kvalitetda olingan yirik quyma va yasama zagatovkalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Bu ishlov berish qo'pol zagatovkalarining yuzalari shakli va o'zaro joylashishda bo'ladigan xatoliklarni kamaytiradi, o'lcham aniqligini 15-16 kvalitetga, yuza g'adir budirligini esa Ra 100ga yetkazadi.

Qora ishlov berish sidirib ishlov berilgan, 2-3 guruh aniqlikda shakllangan, 15 - kvalitet aniqligida olingan quyma zagatovkalarga ishlov berish uchun qo'llaniladi. Ishlov berish aniqligi 12-16 kvalitet oralig'ida yuza g'adir-budirligi Rf-100-25 mkm oralig'ida bo'ladi.

Yarim toza ishlov berish zagatovkalardan qora ishlov berishda pripusk to'liq olinmaganida qo'llaniladi. Shuningdek ishlov berish aniqligiga yuqori talablar qo'yilgan paytda, va natijada har bir ishlov berish uchun ajratilgan pripusk qalinligini kamaytirish zaruriyati tug'ilganda yarim toza ishlov berish operag'iyasi kiritiladi. Bu usulda ishlov berish aniqligi 11-12 kvalitet bo'lib, yuza g'adir-budirligi Ra 50-12,5 mkm bo'ladi. quydagi tokirlik stanoklarida amalga oshiriladi



Bu tokirlik stanoklarida ishlov berilgan zagatovkalar tozaishlov berish stanogig o'tqaziladi yarim tayyor zagatovkalarining ko'rinishi quydagicha.



Toza ishlov berish detal yuzalarining aniqlik darajasi 8-11 kvalitet, yuza g'adir-budirliigi Ra 12,5-2,5 mkm oralig'ida me'yorlangan holatlarda oxirgi ishlov berish turi hisobida qo'llanilishi mumkin. Bu usul yuqori aniqlikda qo'yib yoki aniq va boshqa usullar yordamida aniq olingan zagatovkalar uchun ham yagona ishlov berish usuli sifatida qo'llanishi mumkin.

Toza ishlov berish shuningdek nozik yoki pardoqlash ishlov berishlaridan oldingi oraliq ishlov berish usuli sifatida ham qo'llaniladi.

Nozik ishlov berishda yuzaning aniqlik va sifat ko'rsatkichlari yuqori darajada shakllangan bo'ladi. Juda kichik pripusk va uzatishlari evaziga geometrik parametrlar yuqori aniqlikda olinishiga erishiladi. Po'latdan tayyorlangan detalga ishlov berish aniqligi g'adir-budirlik bo'yicha Ra 0,63-2,5 mkm bo'ladi.

Pardoq ishlov berish (finish) asosan yuza g'adir-budirliyini talab darajasiga tushirish uchun qo'llaniladi. O'lcham aniqliklariga bu ishlov berish deyarli ta'sir etmaydi. Odamda oldingi ishlov berish qo'yimi oralig'ida bajariladi. Har xil usul va materiallardan foydalanib pardoqlash ishini bajarishda yuza g'adir-budirliigi Ra=0,16-0,63 mkmga yetkazilishi mumkin.

Mexanik ishlov berishning toza ishlov berish va undan keyingi bosqichlarda qo'llaniladigan usullarini o'rganish e'tiborga loyiqdir chunki bu bosqichlarda qo'llaniladigan usul, uning bajarilishi tartibi detal sifatining shakllanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi.

O'tkir asbob yordamida ishlov berish odatda material nisbatan yumshoq (qattiqligi NRS45 gacha bo'lganida qo'llaniladi, qattiq material bo'lganida HRC 45 dan katta) abraziv (tirkov) asboblarda detallarni qirqib ishlov beriladi.

O'tkir yuzli asbobda ishlov berishga toza va nozik qirqish, nozik frezerlash, nozik razvertkalash, toza protyajka (tortib), shvenlashlarni misol qilib ko'rsatish mumkin.



Nozik qirqish (tochenie) yuqori tezlikda 100-1000 m/min, cho‘yan uchun 100-150, po‘lat uchun 150-250, rangli metallar uchun 1000 m/mingacha. Uzatish dastlabki o‘tishda 0,15 mm/ob, oxirgi o‘tishda 0,01 mm/ob, qirqish chuqurligi tegishli ravishda 0,2-0,3 va 0,05-0,01mm.

Qirqib olinadigan qoplamaning kichikligi qirqish kuchi va harorati kichik bo‘lishini ta‘minlaydi. Ishlov berish jarayonida detalni qattiq berkitmaslik mumkin bo‘ladi va yuzada deformag‘iyalangan metall qoplamasining juda kam bo‘lishiga imkoniyat yaratiladi. Natijada qora metallardan tayyorlangan detallar aniqligi 6-8 kvalitet, rangli metallardan tayyorlanganida 5-6 kvalitent oraliq‘ida bo‘lishi ta‘minlanadi. G‘adir-budirliklar esa tegishli ravishda Ra0,63-2,5 va 0,16-0,32 bo‘ladi.

Nozik qirqish podshipniklar o‘rnatiladigan teshiklarga, uzatish korobkasi teshiklariga, orqa ko‘prik, shatun teshiklariga dvigatel g‘ilindlariga ishlov berishda keng qo‘llaniladi. Bu usulda tashqi yuzaga ishlov berish nisbatan kam tarqalgan bo‘lib, misol tariqasida porshenlarga ishlov berishni ko‘rsatish mumkin.

Nozik qirqish xoningovka, superfinish, polirovka (jilvirlash) operag‘iyalaridan oldin tez aylanuvchi shpindelli (10-15 ming ob/ min) stanoklarda amalga oshiriladi.

Bu jarayonda stanokning radial urilishi 0,005 mmdan oshmasligi kerak. Qirqish asboblari qattiq qotishma, olmas, e‘tibor kabi yuqori chidamlikga ega bo‘lgan materiallardan tayyorlanadi.

Nozik frezalash asosan tekis yuzalarga tugal frezalar yordamida ishlov berishda qo‘llaniladi. Bu usuldan ochiq tekis yuzalarga ishlov berishda foydalaniladi.

Jarayon davomida qirqishda ishtirok etmaydigan tishlarining ishlov berilgan yuza bilan kontaktda bo‘lmasligini ta‘minlash maqsadida frezani yuzaga nisbatan 0,0001 birlikga teng qiyalik bilan o‘rnatiladi. Ishlov berish pripuski 0,2-0,5 mm bo‘ladi. Tekisliklar chetga chiqish 0,02-0,04 mm/ m bo‘ladi, g‘adir budirlik Ra=0,63-2,5 bo‘ladi.

Nozik razvertkalash 5-7 kvalitet, Ra 1,25-0,63 mkm sifatini berib yuza joylashida bo‘ladigan xatoliklarni yo‘qotmaydi.

Shu sababdan keng qo‘llanilmaydi. Dastlabki razver tkalashda 8-9 kv, Ra=2,5, tozada 6,7 kv. Ra 1,25 bo‘ladi.

Protyagivanie (tortib o‘tkazish) usulida ichki va tashqi yuzalarga ishlov beriladi. Ichki ishlov berish dumaloq, kvadrat, ko‘p tomonli, shliqali va boshqa turdagi yuzalarga ishlov berish uchun qo‘llaniladi.

Tashqi ishlov berish tekisliklarga, bezak yuzalarga, tishlarga ishlov berishda keng qo‘llaniladi. Ichki silliq teshiklarga ishlov berishda 6-9 kvalitet, Ra0,63-2,5 mkm bo‘ladi. Toza tortib o‘tkazishda tishlar ko‘tarilishi 0,02-0,04 mm bo‘ladi. Bu usul yuqori ish unumdorligiga ega bo‘lib seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi.

Proshivanie - tortib o'tkazishdan faqat ishlov berish asbobining kaltaligi (proshivka) bilan farqlanadi. Ishlov berish asbobi teshikdan press yordamida bosib htkaziladi. Bu oxirgi ishlov berish usuli bo'lib, u yordamida har qanday shakli teshiklarga ishlov berish va 6-kvalitet, Ra 0,63-1,25 mkm aniqlikni olish mumkin bo'ladi.

Abraziv (tirnovchi) asbobda ishlov berishning quyidagi turlari mavjud: silliqdash (shlifovanie), xoninglash, pritirka (ishqalash), polirovka (pardozlash), superfinish, mikrofinish.

Shlifovka (silliqdash) dastlabki va oxirgi ishlov berish usuli sifatida mashinasozlikda keng qo'llaniladi. 5-7 kval. Rk0,08-1,25mkm . Ishlov berishda aylanma, tekis, markazsiz, tashqi va ichki silliqdash stanoklari qo'llaniladi.

Sidirib silliqdash qora ishlov berish usuli bo'lib, quyib yoki issiq shtamplab tayyorlangan detallarda tayanch yuzalarni olish uchun ishlatiladi. Pripusk 1 mm va undan ortiq bo'lib, segmentsimon qattiq donali (80-125) kruglardan foydalaniladi. (Ra 1,25-2,5)

O'lchovli silliqdash ishlab chiqarishda bir yoki ikki operag'iyada amalga oshiriladi. Agar pripusk 0,2-0,6 mm/diametrga bo'lsa 1 operag'iyada, 0,6-0,8 mm/diametr bo'lsa, 2 operag'iyada amalga oshiriladi. Ishlov berishga yuqori talab qo'yilganida (pripusk 0,04-0,08 mm) nozik silliqdashdan foydalaniladi.

Silliqdash sifatiga krug donalari kattaligi bevosita ta'sir qiladi.

Dastlabki silliqdashda krug donalari 40-80 bo'lib, yuza Ra 0,63-1,25 yakuniy silliqdashda K-donalari 12-40, yuza Ra0,16-0,63 nozik silliqdashda donalari 6-10 yuza Ra 0,08 bo'ladi. Silliqdashda krugining boshqa ko'rsatkichlari ishlov beriladigan detal materialining fizik mexanik xususiyatlariga bog'liq ravishda tanlanadi.

Hozirgi paytda yuzaga ishlov berish uchun abraziv donali krug bilan bir qatorda olmosli va e'tiborli, metall va organik asosli kruglar ham qo'llaniladi. Bu kruglarda qirquvchi donalar krugning tashqi yuzasida 1,5-2,5 mm qalinlikda qoplangan bo'ladi. Metall asoslari dastlabki ishlov berishda, organik asoslashlari nozik silliqdashda qo'llaniladi.

Nozik silliqdashda juda yupqa metall qoplama (0,005 mkm) olinadi. Qirqish tezligi 30-40 m/s mahsulot harakat tezligi 20m/min. Dastlabki aniqlik 6-8kv bo'lsa ishlov berish aniqligi 5-6 kv bo'ladi.

Nozik silliqdash yuza shaklni to'g'irlashda ham sezilarli rol o'ynaydi.

Kruglarni to'g'irlash olmas donalari yordamida, olmas qatlam, olmas rolik, olmas plastinka yordamida amalga oshiriladi.

Xoninglash teshik yuzasiga yuqori aniqlikda ishlov berishni ta'minlaydi, lekin yuzaning boshqa yuzalariga nisbatan joylashishi xatoligini yo'qotmaydi. Bu jarayon maxsus qirqish asbobi (xon) yordamida malga oshiriladi. Xon har tomonga tekis harakatlanuvchi bruslar yordamida detal yuzasiga ishlov beradi. Xonning o'z o'qi atrofida va u bo'ylab harakatlanishi, ishlov berilgan yuzada qirqish asbobining donachalarining to'rsimon izi hosil bo'lishiga olib keladi. Bu xol detal ishlaganida moyning yuzada yaxshi ushlanib turishiga imkoniyat yaratadi. Bu usulda avtomobil va traktor g'ilindrlari, g'ilindr blokloridagi vkladsh osti teshiklariga ishlov beriladi.

Ishlov berish pripuski oldingi ishlov berish turiga qarab 0,08-0,005mm bo'ladi (diametriga). Ishlov berish aniqligi 4-6 kvalitet Ra 0,16-0,04 mm bo'ladi.

Pritirka, -5 kvalitet va undan ortiq aniqlikdi ishlov berishda qo'llaniladi. G'ilindr yuzalariga ishlov berishda diametr aniqligi 1 mkmgacha, tugal-parallel plitkalarda 0,05 mkm bo'ladi. G'adir-budirlik Ra 0,1 bo'lishi mumkin.

Pritirka erkin abraziv zarrachalarining bog'lovchi suyuqliklar bilan aralashmasida (pasta yoki boshqa ko'rinishda yuzaga ta'sir etadi). Pritir yordamida bajariladigan bu operag'iyada juda kam iqdorda o'lcham o'zgaradi. Shuning uchun bu usulda ishlov beriladigan yuza dastlab 6-kvalitetda Ra-1,25-0,32 darajada ishlov berilgan bo'lishi kerak. Bu usulda har xil shaklga ega bo'lgan yuzalarga ishlov berish mumkin. Olinadigan qoplamasiga bog'liq holda pritirka 1,2 yoki 3 operag'iyada bajariladi. Dastlab diametriga 0,02-0,005 mm olinsa, oxirida 0,005 mm dan kam olinadi.

Operag'iya ishlab chiqarish turiga qarab qo'lda va stanokda bajarishlihi mumkin.

Bu jarayon qattiq abraziv donalar yordamida tirnab ishlov berish, nisbatan yumshoq abraziv donachalar yordamida tirnamasdan ishlov berish va ximik aktiv pastalar bilan ishlov berish (pasta goi) turlariga bo'linadi. Bog'lovchi suyuqlik sifatida mineral yog', kerosin va xokazolar qo'llaniladi.

Super finishda ham abraziv brusoklar qo'llaniladi. Qirqish asbobi ishlov berilayotgan yuzaga 0,05-0,3 MPa (0,5-30 kt/sm²/ bosimda bosiladi.

Ishlov berish dastlabki ishlov berish qo'yimi chegarasida amalga oshiriladi. Ra=0,2-0,025 mkm. (tayanch yuza 12 -20dan 80-90%ga) oshadi, deformag'iyalangan metall qalinligi 2-3 mkm bo'ladi. Superfinish shlifovkadan, nozik yo'nishdan va boshqa ishlovlardan keyin beriladi.

Mikrofinishirovaniening superfinishirovanyadan farqi shundaki, yuzaga ishlov berish preg'izion bo'lib detalning o'lchovini ham talab darajasidagi aniqlikga olib chiqadi. Bu asosan ishlov berishda brusoklarning yuzaga yuqori bosimda ta'sir qilishi hisobiga erishiladi.

Polirovka-detal yuzasini silliklashda qo'llaniladi. Erkin abraziv zarrachalar ishlov beriluvchi yuzaga yuborilib voylokdan tayyorlangan krug, fetr, qayish va boshqa materiallar bilan yuzaga bosiladi. (Ra=0,32-0,012 mkm).

Plastik deferomag'iyalab ishlov berilganda detal yuzasidan material olib tashlanmaydi.

Xulosa.

Biz bu kurs loyixamizda o'zi ag'daruvchi yuk avtomobili (samasval) ning ko'tarish mexanizmi ishchi organi bo'lgan gidroko'targichga ta'sir qiluvchi kuch va tayanchlaridagi buralish momentlarini hisoblab uni mustahkamlikka tekshirdik. Bu kurs loyihasida KAMAZ 6510 (6X4) rusumli o'zi ag'daruvchi avtomobilning gidroko'targichi hisoblandi. Gidroko'targich platformani yuk bilan ko'tarayotgan paytda unga maksimal kuch to'g'ri keladi. Shuning uchun platform ko'tarilayotganda gidrosilindrning ichidagi zvenolari birin ketin chiqishi uchun moy bosimini hosil qiluvchi moy nasosi, halqalar, tozalagichlar ishonchli ishlashi zarur bo'ladi. Tayanchlar mustahkamligi yuqori bo'lgan po'lat 45 materialidan tayyorlanadi hamda ular ishlash vaqtida ko'proq buralishga ishlaganligi sababli uning sinib ketmasligi ta'minlanadi. Sababi KAMAZ 6510 (6X4) o'zi ag'daruvchi avtomobilning gidroko'targichi platforma va kabina orasiga joylashtiriganidadir. Bundan tashqari ko'tarish mexanizmi quydagi talablar qondirilishi kerak:

- 1- O'rtacha ishchi bosim 16 MPa;
- 2- Texnik tavsiyanomada belgilangan to'la massani ishonchli ko'tara olishi ta'minlangan;
- 3- Texnik tavsiyanomada belgilangan to'la ag'darish burchagi ta'minlangan;
- 4- Ixtiyoriy ag'darish burchagida to'xtatish va uzoq vaqt ushlab turishi ta'minlangan;
- 5- To'la ag'darish burchagini ta'minlash vaqti 15 s ;
- 6- To'la massani ravon ko'tarishi va tushishini ta'minlangan;
- 7- Ko'tarish mexanizmiga nisbatan ta'sir etuvchi kuchlar faqat vertikal(bo'ylama) bo'lishini ta'minlangan;
- 8- Ko'tarish mexanizmi chekkalaridagi zvenolardagi moment minimal bo'lishi uchun moylash tizimi yo'lga qo'yilgan;
- 9- Umumiy talablar: material zo'riqlashlarga chidamliligi ehtiyot koeffisientlari bilan hisoblangan, tannarxi optimal, detallar o'zaro almashuvchanligi ta'minlangan, TSK osonligi ta'minlangan, universalligi ta'minlangan, iqlim sharoitiga chidamliligi ishchi suyuqlik sifatiga bog'liq va og'ir ish sharoitiga chidamliligi ta'minlangan va boshqa umumiy talablarga javob beraolishi lozim.

V. HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI.

5.1. Ixtisoslashgan Avtomobillarga TXK va T xavfsizlik talablari.

Maxsus tuzilishga ega bo'lgan, bir va bir necha turdagi yuklarni tashishga mo'ljallangan, qayta jihozlangan avtomobil, tirkama yoki yarim tirkama avtomobil transportining ixtisoslashtirilgan qismi demakdir.

Nizomga ko'ra ixtisoslashtirilgan harakatdagi qismga ham, oddiy avtomobillardan TXK Avtomobillarning texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ishlari shu xaqidagi qoidalariga texnik ekisputatsiya qoidalariga va maskur qoidalariga muvofiq bajariladi. Bu ishlar maxsus uskunalar, asboblari, moslama va vositalar bilan jihozlangan postlarda bajariladi.

Postlarni joylashishi bino konstruksiyalari bilan avtomobillar orasidagi masofalar ONTP-01-86ga muvofiq bo'lishi kerak. Postlarga jo'natilgan avtomobillar yuvilgan loy va qor muzlardan tozalangan bo'lishi kerak. U yoki bu avtomobillarni muayan bir postga qo'yishni masul shaxs (master sex boshlig'i) xal qiladi. Gabarit balantligi kirish darvozasidagi yozuvdan ortiq avtomobillar turar joylariga, texnik xizmat va ta'mir postlariga kirishi taqiqlanadi. Avtomobil postga kirgach qo'l to'rmizi tortib qo'yiladi, o't oldirish tizimi o'chiriladi (dizil dvigatellarida yonolg'i uzatish to'xtatiladi), uzatmalarni almashlab ulash richagi erkin xolatiga keltiriladi, rul va g'ildiraklariga "Dvigatel ishlatilmasin – odamlar ishlayabdi" degan yozuvli taxtacha ilib qo'yiladi.

O'ziyag'daruvchi avtomobilga TX va T ishlari xavfsizligi ko'tarish mexanizmlariga TXK Avtomobil kuzovini 60° burchak ostida ko'tarish, sochma yuklarni ortish va tushirish uchun juda qulay holatni hosil qiladi. Hamma avtomobil kuzovlarini ko'tarish dvigatel quvvati hisobiga bajariladi. Unga qo'shimcha ravishda quvvat oluvchi uzatmalar qutisi, shesterniyali nasos NSh-32L (1400...1650 ayl/min dagi ishlab chiqarish qobiliyati 40...55 l/min), saqllovchi klapan va gidrotsilindr o'rnatiladi. Bu agregatlarni buzilmasdan ishlashi kuzovni ko'tarish va tushirish ishlarini yengillashtiradi. Shuning uchun ularga o'z vaqtida TXK ishlarini o'tkazib turish zarur TXK vaqtida avtomobilning gidravlik va elektrik qisimlarni ishlatish richaklariga "Ishga tushirilmasin odamlar ishlayabdi degan" yozuvli taxtacha osib qoyiladi.

Ixtisoslashtirilgan avtomobillar va yuk avtomobillar tirkama va yarim tirlamalarga xavfsizlik talablari.

Yuk avtomobillari quyidagi qo'shimcha talablarga javob berishi lozim. Bortli avtomobillarning kuzov yog'ochlari, taxtalari sinmagan bo'lishi kerak. Bortning xolati shunday bo'lishi keraki, avtomobil yurib ketayotganda yuk o'z-o'zidan tushib qolmaslin. Ilmoqlar va to'xtatgichlar soz bo'lishi orqa va yon bo'rtlari onson va engil ochilishi lozim.

O`zi ag`daruvchi avtomobillar, o`zi ag`darish tirkamalar ko`tarilgan yuk o`z – o`zidan tushib ketishiga yo`l qo`ymaydigan tayanch moslama (rama bilan sharnirli birikkan shtanga)ga ega bo`lishi lozim. kuzovlarga yuvilib ketmaydigan, yorqin bo`yoq bilan: “Kuzov ko`tarilganda tirgavuchsiz ishlanmasin” degan yozuv bo`lishi kerak. Orqa va yon bortlar o`z - o`zidan ochilib ketishiga yo`l qo`ymaydigan va zich yopilishini ta`milaydigan qurilmalar bo`lishi kerak.

Yong`in chiqish yoki portlash xavfi bor yuklarni tashiydigan avtomobillarning tutun quviri avtomobilning oldi va o`ng tarafiga chiqarilib og`zini pastga qiyalatib qo`yilishi lozim, kuzov ostidan chiqib turmasligi kerak. Uzun yuklarni tashiydigan tirkamalar, yarim tirkamalar va avtomobillarda ko`tarib tushirib qo`yiladigan uskunalar va shitlar (kabina bilan yuk orasida o`rnatiladi) va burilishda doira bo`lishi kerak Bu doiralar yuksiz yurilganda maxkamlab qo`yadigan, moslamali avtomobil orqaga yurganda tirkama burilib ketishiga yo`l qo`ymaydigan to`xtatuvchisi bo`lishi kerak.

Ilashma qurilmasining texnik xolati tirkama shatakchidan uzilib qolishiga yo`l qo`ymasligi kerak. Bir yo`li tirkamalar (bir o`qli va ko`p o`qli rospuskakardan boshqa) va tormozi yo`q tirkamalardan saqllovchi zanjir va trosalar bo`lishi kerak: ular ilashma qurilma sinib qolsa, tirkama uzilib ketishiga uo`l quymaydi. Bortli trkamalarning kuzovi yuk avtomobillarining kuzoviga qo`yiladigan talablarga javob berishi lozim. Yana, tirkamani shatakchidan uzib qo`yilganda ishlaydigan qo`l tormozi xam bo`lishi kerak.

Avtomobillarning texnik xizmat va ta`mirlash maydonlarida quydagilar taqiqlanadi.

- agregatlar, qisimlar va detallarni engil alanga oluvchi suyuqliklar bilan yuvish
- (benzin,eritgich va boshqalar).
- engil alanga oladigan va yonuvchi suyuqliklar, kislotalar,bo`yoqlar karbit kalsiy va boshqa narsalarni saqlash.
- avtomobillarga yonilg`i quyish.
- toza latta va boshqa qo`l artish – vositalarni eski kirlari bilan birgalikda saqlash.
- stelajlar orasini va binodan chiqish joylarini yo`laklarni xar-hil detal va buyumlar bilan to`sib qo`yish.
- ishlatib bo`lingan moylarni, yonilg` va moylash materiallari bo`sh idishlarini saqlash.
- agregatlarni po`lat arqon, zanjir bilan sudrab tashish, ko`tarish.
- po`lat arqon zanjir taranglashgan vaqtda xar qanday yuklarni osish.
- uskunalarini nosozliklarini o`zboshimchalik bilan ta`mirlash.
- asboblarni va detallarni ko`rish chuqurligida qoldirish.
- ish joylarida chang qipiq metal qoldiqlarini qoldirish.

Avtomobillarga korxonadan tashqari texnik xizmat va tamirlash ishlari ko`rsatishda xam yuqorida aytilgan xavfsizlik choralari qo`llaniladi.

5.2. Gidrosilindrlarni ta'mirlash jaroyonida texnik xavfsizligi.

Eksploatatsiadagi transport vositalarining xolati va jixozlanishi quydagi talablarga javob berishi kerak: GOST 25478 – 82 , avtomobil transporti xarakatlanuvchi vositalarni texnik Eksploatatsiasi qoidalari, yo'l xarakati qoidalari, avtomobil transportida mehnat muxovazasi qoidalari, avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod va boshqa me'yoriy xujjatlar.

Gidrosilindrlarni ta'mirlash jaroyonida texnik xavfsizlik qoidalari quydagilarni taqiqlaydi.

- o'zi ag'daruvchi avtomobilning, maxsus qo'shimch tirgagi yo'q o'zi ag'daruvchi avtomobilning ko'tarish mexnizimini tamirlash:
- maxsus qo'shimcha tirgak o'rniga tasodifiy buyumlarni tirgak sifatida ishlatish:
- shikastlangan yoki noto'g'ri o'rnatilgan tirgaklar bilan ishlash:
- avtomobilni kuzovi ko'tarilib turgan vaqtda dvigatelni ishlatish va yurg'izish:
- dvigatel ishlab turganda texnik xizmat va tamirlash ishlarini bajarish (texnologiyasi dvigatelni ishlatishni talab qilgandagi ishlar bundan mustosno):
- o'zi ag'daruvchi avtomobilning tirkamaning ko'tarilga kuzovi tagida ta'mirlash ishlarini bajarish (agar ta'mirlash ishlari vaqtida kuzovni ko'tarib qo'yish lozim bo'lsa bu xolat bundan mustasno):
- asboblarni ko'tarib yurish uchun, ish shroyitiga qarab ishchiga maxsus xalatcha yoki engil kurtkacha berilishi lozim.
- ishni boshlashdan oldin xamma asboblarni sozligi tekshiriladi nosozlari almashtiriladi.
- gidrosilindrlarni ta'mirlash davomida elektr jixozlarida foydalanishda ishchi elektr daskoxni texnik talablarga javob berishini tekshirish va xavfsizlik qoidalariga rioya qilishi lozim.
- ishlatiladigan sabob uskunalarni tozaligiga e'tibor berish.
- richak reykali qo'l damkirlatlari yoki boshqa uskunalarni sozligini tekshirish.
- gidrosilindr zvenolarini yuzalarini qattiq buyumlar ta'siridan ximoya qilish.

Gidrosilindrlar yani ko'tarish mexanizimlari doymio suyuqlik bilan ishlaganligi sababli ularni ta'mirlashdan oldin ishchi zvenilar, quvurlar va suyuqlik baklaridagi suyuqliklar bo'shatilgan bo'lishi shart. Bu mexanizim 15kg ortiq bo'lgani uchun ularni echib olishda va qayta joyiga o'rnatishda qo'shimch mexanizim yok boshqa shaxslar yordamiga tayaniladi.

Uskunalar moslamalar va boshqa agregatlarga qo'yiladigan texnik talablar ishlarni bajarishda uskunalar, moslamalar va asboblarni butun eksploatatsia muddati davomida GOST 12.2.00.3-74ga va maskur qoidalarning xavfsizlik talablariga javob berishi kerak.

5.3. Ixtisoslashtirilgan avtomobillarni haydovchisini o`rniga qo`yilagigan talablar.

Ixtisoslashtirilga avtomobillarni haydovchi o`rniga qo`yiladigan talablar (ERGONOMIKASI)

Masalani dolzarbligi quydagicha Ergonomik o`rindiq quydagi talablarga ega bo`lishi kerak:

- Avtomobilning dizayni etiborni jalb qiluvchi bo`lishi kerak.
 - Haydovchi gavdasi tabiiy xolatda turishi va ayni paytda xamma boshqaruv qurilmalariga oson etishi kerak.
 - Avtomobilni boshqarishda gavdani noto`g`ri tutishi.
bo`yin va elkada belda, oyoq va sonda og`riqlar paydo qilishi.
- Avtomobilning vazifasini buzmagani xolatda bu talablarni jam qilish avtomobil sozlik ergonomiyasining masalasidir. Ularni xisobga olmaslik tuzatib bo`lmaydigan xatoliklarga olib kelishi munkun.



Haydovchiga ta`sir etadi

1. Kirish yo`li

- haydovchini bo`yidan qat`iy nazar, mashinaga kirish va chiqish yo`li (ostonalar balantlig, g`ildrak hisobiga yo`qolgan faza va boshqalar.
- pritmetlariga etish (tutashtiruvchi, oyna ko`targich, axlat qutisi)
- boshqaruv asboblari ga etish.

2. Qurilmalar holati (rul o`rindiqlari);

- qo`l bilan yoki avtomat tarzda rostlash.
- rostlash uchun joyiz faza.

3. Gavda holati.

- gavdani o`rindiqqa jipislashuvi.
- o`rindiqlikni gavdaga aks tasiri.
- o`rindiqlik ulchamlari.

4. Asboblari;

- boshqaruv engiligi;
- ma`lumotlarni o`qiy olish imkonoyati.

Haydovchi o`rindig`iga qo`yiladigan talablar

Ergonomik o`rindiq quydagi talablarga ega bo`lishi kerak:

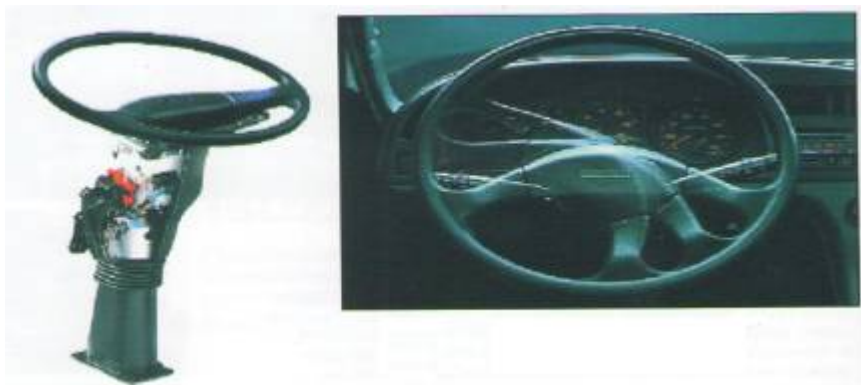
1. Asos balatligi va buchagini mustaqil va avtomotik rostlash, avtomotika gavdaning noto`g`ri holatini rad etish kerak.
2. Asos yzunligi haydovchi soni uzunligiga mos bo`lishi kerak.
3. Asos eni haydovchining tosi enidan kataroq bo`lishi kerak.
4. O`rindiq suyangich elkalarga tegib turishi, orqaga qarashni qiyinlashtirmasligi, etarlicha balant va enli bo`lishi kerak.



5. Oldinga – orqaga surilib rostlash.
 - oyoqlar zo`riqmasdan pedalga etishi keraki.
 - asboblarni ko`rsatgichlarini engil o`qish va boshqaruv dastalaridan qiynalmay foydalanish imkonini berishi kerak.
 - atrofni bemalol kuzatish imkonini berishi kerak.
6. Suyanchiq elka va belga doim tegib turishi hamda materiali yoqimli xavfsizlik kamari qulay bo`lishi kerak.

Rul ergonomikasi quydagi imkoniyatlarga ega bo`lishi kerak.

1. Uchta erkinlik darajasi (tepaga - pastga, qiyalanish, oldinda - orqaga); avtomatik bolgani maqul;
2. Hidrokuchaytirgichli;
3. Manevir qilishi uchun gavdani burish talab etilmasligi;
4. Asboblarni taxtasini to`shib qo`ymasligi.



Boshqa jixatlar

- avtomat uzatmalar qutisi;
- pedal orasidagi masofa shunday bo'lishi keraki bosganda gavda qimirlamasligi kerak.
- oyoq ostidagi gilamch pedalni toqsib qo'ymasligi kerak.
- oyoqlar va bo'yini qulay tutub turish.
- kondiksaner bo'lishni taqozo etadi.

Og'riqlar haqida

Paydo bo'lishi	Profilaktika
1.Belda; - suyanchiqni noto'g'ri xolati - o'rindiqni botib ketishi (tos tizzadan pastga)	1.Belda; - balant o'rindiq - avtomatik quti, rul gidrokuchaytirgich -yostiach qoshish.
2. Boyin va elkalarda - qo'llar zo'riqib turadi - gavdaning noto'g'ri tutilishi	2.Boyin va elkalarda - oldinga egilmaslik - qo'llqr to'liq uzatilmagan bo'lishi kerak

UMUMIY XULOSALAR

Ushbu KamAZ-6510 avtomobili asosidagi sochiluvchan yuklarni tashuvchi o'zi ag'daruvchi ITVning turg'inlik xususiyati tahlil qilib avtomobilga gidrotsilindr tanlash mavzudagi Bitiruv malakaviy ishi uch qismdan iborat.

Birinchi qismida berilgan avtomobilning turg'inlik xususiyatlari xisoblanib natijalar olingan.

Avtomobilning berilgan texnik xarakteristikasi asosida unga o'rnatilgan dvigatel tashqi-tezlik xarakteristikasi xisoblanib grafigi qurildi.

Xisob-kitob natijalari quyidagicha:

Dvigatelning maksimal quvvati 170 kv

Dvigatelning maksimal burovchi momenti 855 H*m

Maksimal quvvatga mos keluvchi tirsakli val burchak tezligi 220 c^{-1}

Maksimal momentga mos keluvchi tirsakli val burchak tezligi 146.533 c^{-1}

Avtomobilning quydagi turg'unlik hususiyatlari
avtomobil bo'ylama tekisligida turg'unlik hususiyati.
avtomobil ko'ndalang tekisligida turg'unlik hususiyati.
burilishda yonga sirpanish bo'yicha turg'unlik hususiyati.
yon tomonga ag'darilish bo'yicha turg'unlik hususiyatlari.
xisoblanib grafigi qurildi. Ushbu grafik turli yo'l sharoitlarida avtomobilning to'la massasi turlicha bo'lganda uning turg'unlik hususiyatini yo'qotmay harakatlana olish qobiliyatini tahlil etish imkonini beradi.

Ushbu xisob kitob ishlarini bajarish bilan avtomobil ekspluatatsion xususiyatlarini xisoblash va tahlil etish malakasiga ega bo'ldik.

Bitiruv malakaviy ishining ikkinchi qismi vazifada belgilangan konstruksiyaga bag'ishlangan.

Konstruksiyaning zarurati, tasnifi, vazifasi va unga qo'yiladigan talablar va ushbu talablarning konstruksiyada qondirilishi o'rganildi.

Konstruksiyaning qismlarida yuzaga keladigan yuklamalar, unga ta'sir etuvchi kuchlar, uning ish jarayoni tahlil qilindi. Xisob-kitob natijasida quyidashilar aniqlandi:

Natija oxirida biz asosiy Ag'darish mexanizmi chiqish parametrlari:

Poz	Ko'rsatkich nomi	Birligi	Qiymati
1.	Yuk ko'taruvchanligi	kg	7792.4
2.	Har bir ishchi silindr ish yo'li	mm	
3.	Gidroko'targich umumiy uzunligi	mm	3260
4.	Pastki tayanch zveno burulish burchagi	gradus	30
5.	Ustki tayanch zveno burilish burchagi	gradus	
6.	O'rtacha bosim	MPa	16
7.	Maksimal ishchi hajm	L	29
8.	Nasos moy uzatishi	L/s	2.14
9.	Nasos talab etadigan quvvat	kVt	160
10.	Moy baki sig'imi	L	50
11.	Kuzovni ko'tarilish vaqti	s	15

Natijalar shuni ko'rsatadiki konstruksiya mustahkamligi bo'yicha, unda ishlatilgan materiallar me'yoriy talablarga javob beradi.

Bitiruv malakaviy ishining uchinchi qismi ishlab chiqarishgda mehnat muxofazasiga bag'ishlangan. Ushbu bo'limda 1. Ixtisoslashgan Avtomobillarga TXK va T xavfsizlik talablari.

2. Gdrosilindrlarni ta'mirlash jaroyonida texnik xavfsizligi. 3. Ixtisoslashtirilgan avtomobillarni haydovchisini o'rniga qo'yiladigan talablar keltirilgan. Men ushbu Bitiruv malakaviy ishini bajarishda 4 yil davomida bakalvriaturada oliy matematika, fizika, chizma-geometriya, nazariy mexanika, mashina detallari, transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi, transport vositalarining ish jarayoni va xisobi fanlaridan olgan bilim va ko'nikmalarimni esga olib ulardan foydalanishga muvaffaq bo'ldim.

O'ylanmanki orttirgan bilim va ko'nikmalarimni ishlab chiqarishda ham amaliyotga tatbiq etib avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlari ko'rsatkichlarini yaxshilab ularning samaradorligini oshirishga hissa qo'sha olaman.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. I.Karimov. Yuksak ma'naviyat-yengilmas kuch. Toshkent "Ma'naviyat", 2008-176 b.
2. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. – Ташкент: Узбекистан, 2009. – 56 с.
3. Каримов И.А. Наша главная задача – дальнейшее развитие страны и повышение благосостояния народа. – Ташкент: Узбекистан, 2010. – 72 с.
4. Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi. E.Fayzullaev va boshq. Toshkent.: 2010-340 b.
5. А.Мухитдинов, О.Адиллов ва бошқалар «Автомобилнинг эксплуатациявий хусусиятлар назарияси» о'қув қўлланма. ТАҲҲИ, 2013 у.- 148 б.
6. Иванов А.М. и др. Основы конструкции автомобиля, М.ООО "Книжное издательство" "За рулем", 2005-336 с.
7. В.К. Вахламов. Техника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства М: Издательский центр "Академия". 2004-528 с.
8. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств:-М.: Машиностроение, 1989.-240 с.
9. Автомобили: Теория. Под ред. А.И.Гришкевича Минск.: Выш. шк., 1986.-208 с
- 10.Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства. М.: Издательский центр "Академия" 2004.-528 с.
- 11.Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета:- М.: Машиностроение, 1989.-304 с.
- 12.Лукин П.П. и др. Конструирование и расчет автомобиля. М.: Машиностроение, 1984,-376 с.
- 13.Марголис С.Я. Мосты автомобилей и автопоездов. М.: Машиностроение, 1983,-160 с.
- 14.Проектирование трансмиссий автомобилей. Справочник. Под ред. А.И.Гришкевича. М.: Машиностроение, 1984,-264 с.
- 15.Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть. А.И.Гришкевич и др. Минск.: Выш. шк., 1987-200 с.
- 16.Автомобили: Конструкции, конструирование и расчет. Под ред. А.И.Гришкевича. Минск.: Выш. шк., 1985.-240 с.
- 17.Автомобили: Испытания. Под ред. А.И.Гришкевича. Минск.: Выш. шк., 1991.-187 с.
- 18.Гуревич Л.В., Меламуд Р.А.Пневматический тормозной привод автотранспортных средств. М.: Транспорт, 1988.-224 с.

- 19.Лукинский В.С. и др. Долговечность деталей шасси автомобиля. Л.: Машиностроение, 1984.-231 с.
- 20.Курсовое проектирование деталей машин. С.А.Чернявский и др. М.: Машиностроение, 1987.-416 с.
- 21.A. To‘xtaev, Ya.P. Abramyan. Mashinasozlik chizmachiligidan spravochnik Toshkent, 2002.
22. A.Muxitdinov, Sh.Xakimov “Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi” fanidan kurs ishiga uslubiy qo‘llanma. TAYI, 2013 y.
Uslubiy qo‘llanma Avtomobilning turg‘unlik hususiyati. A.Muxitdinov G`. Rasulov. Toshkent, 2010
- Hayot faoliyati qisnimga**
- 23 O`rmonov.V.A Sidiqnazarov. Q.M Turg`unov. A. M.
Hayotiy Faoliyat Xavfsizligi. Toshkent – 2012yil.
24. Internet ma`lumotlari www.zilinr.ru / www.kamaz.ru

QO`SHIMCHA QAYDLAR UCHUN