

2-M 'RUZ

M shin gr g tid t 'sir qiluvchi
kuch kuchl r kl ssifik siyasi

•

▪ ▪

REJA:

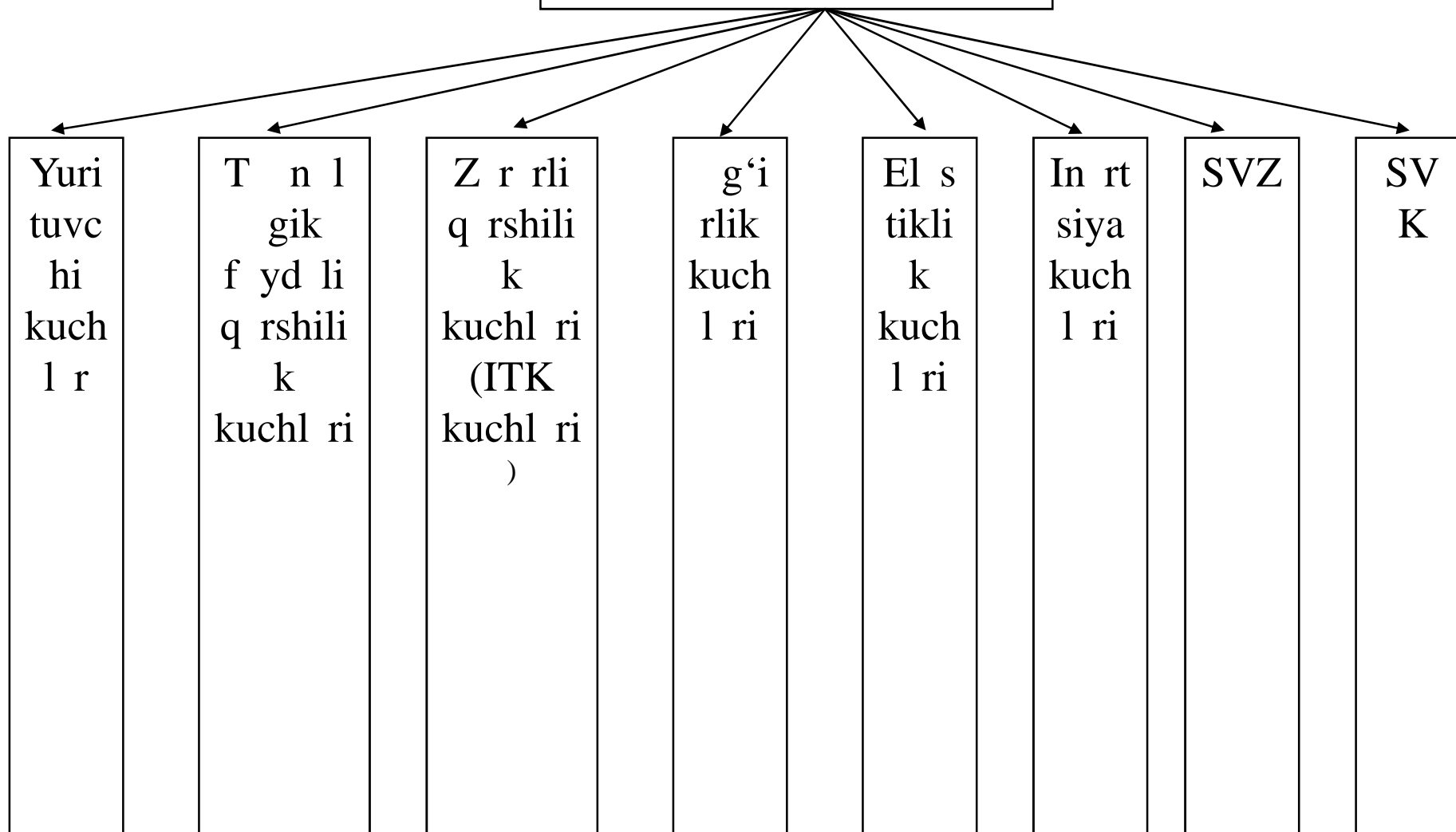
- Mexanizm va mashinani harakatlantiruvchi kuchlar.
- Foydali qarshilik kuchlari.
- Mexanizm bo`g`inlarining og`irlik kuchlari.
- Zararli qarshilik kuchlari.
- Inersiya kuchlari.
- 6. Elastik kuchlar.
- 7. Muammoviy masalalar.
- 8. Xulosa.

M aqs d:

- M shin m nizml rg t 'sir qiluvchi kuchl rning turl ri, m hiyatini o'rg tish, m shin h r k tig t 'sirini b lgil sh h md ul r s sid kl ssifik siyasini tuzish.

- Mashinadagi kuchlar Yurituvchi kuchlar Texnologik foydali qarshilik kuchlari Zararli qarshilik kuchlari (ITK kuchlari) Og'irlik kuchlari Elastiklik kuchlari Inertsiya kuchlari SVK SVZ
- Mashina va mexanizmlarning bo'g'inlarini va kinematik juftlarining mustahkamligini, bikirligini va chidamliligini ta'minlash masalalarini yechishga to'g'ri keladi. Bu masalani yechish uchun **bo'g'in va kinematik juftlarni kuchlar ta'sirida yuklanganligini bilish** darkor. Umuman, mashinada ta'sir qiluvchi kuchlar 6 ta turga bo'linadi. 2.1-shaklda kuchlar klassifikasiyasi sxemasi ko'rsatilgan. Barcha kuchlarni o'zaro bog'liqligi shakldan ko'rinib turibdi.

M shin d gi kuchl r



2.1-sh kl.

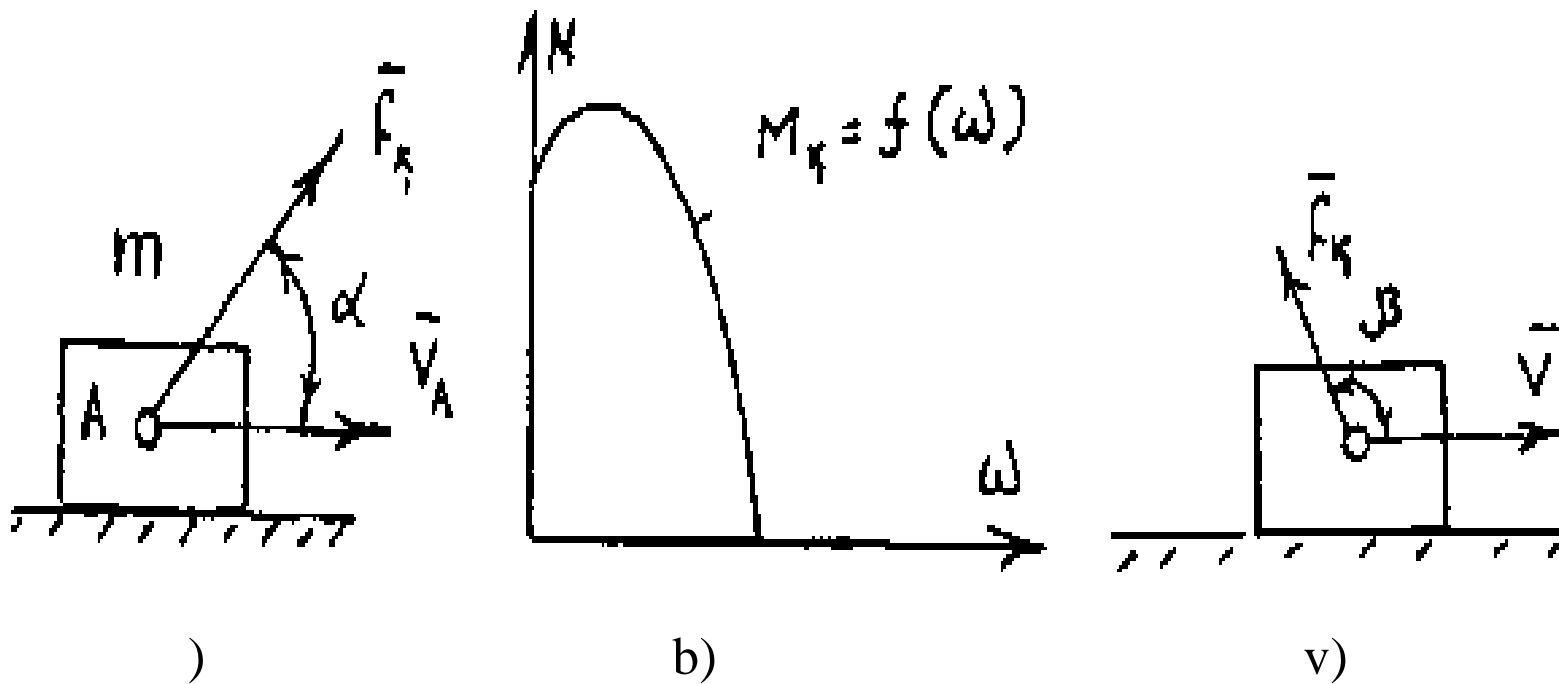
Kuchl r kl ssifik siyasi.

Ul rning m hiyatini ko'rib chiq ylik.

1. M nizm v m shin ni h r k tl ntiruvchi kuchl r.

Ul rni F_h yoki $M - m$ m ntl r bil n b lgil ymiz.

H r k tl ntiruvchi kuchl r musb t ish b j rib, h r k t t zligi v kt ri bil n o'tkir burch k h sil qil di (2.2 -sh kl).



2.2-sh kl.

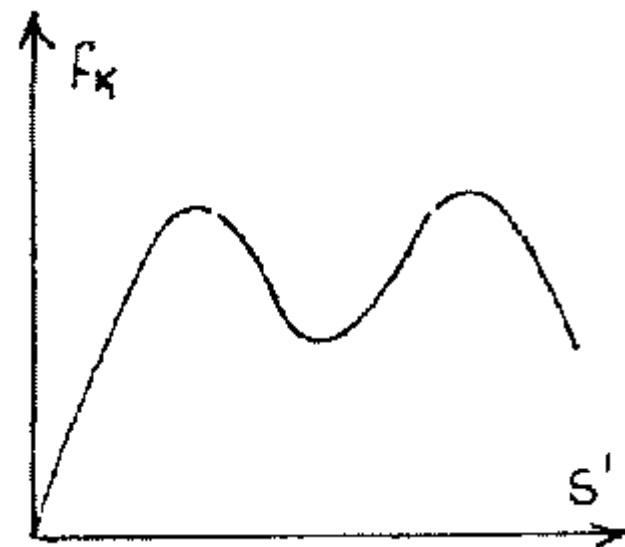
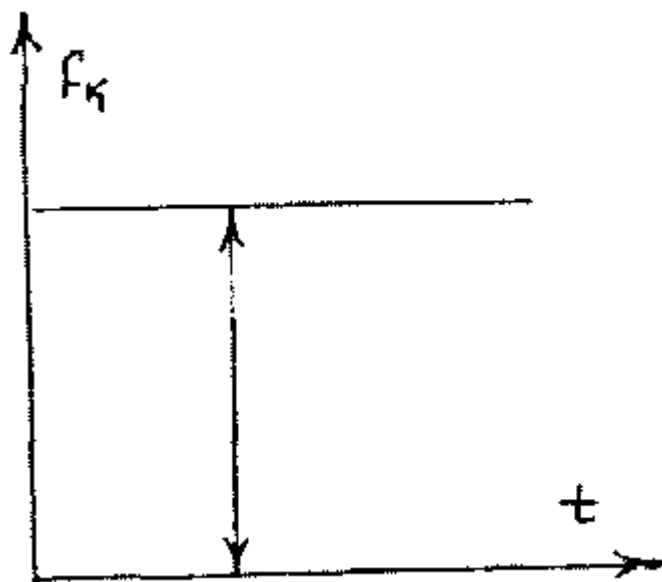
Bu kuchlar har k tni t zlshtiradi.

sin r n el ktr yurituvchilardaherk tlniruvchim mnt m sus m niq r kt ristik l r rq li ko'rs til di (2.2b-sh kl).

2. F yd li q rshilik kuchl ri. F_k yoki M_q ish m shin sining ishl shid t n l gik yoki b shq s b bl rg ko'r vujudg kl di. Ul rning yo'n lishi h r k t yo'n lishi bil n o'tm s burch k h sil qilib, m nfiy ish b j r di (2.2v-sh kl).

$$(F_q, V) = S > \frac{f}{2}.$$

F yd li q rshilik kuchl ri v qtg , siljishg , t zlikk b g'liq r vishd o'zg rishi mumkin (2.3-sh kl).

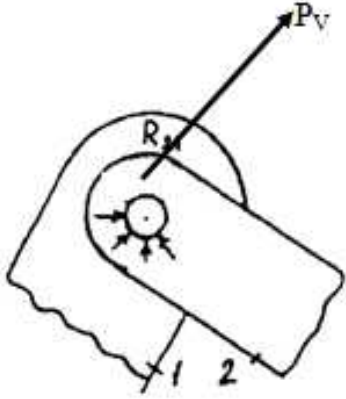
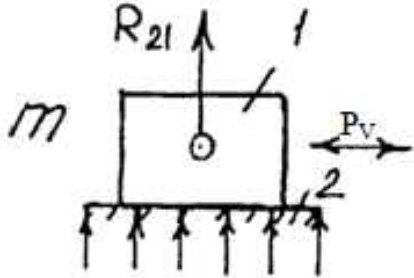
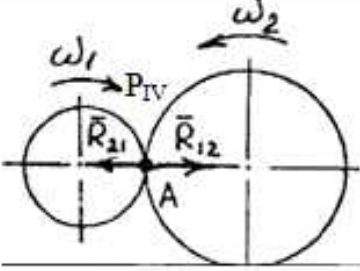


2.3-sh kl.

3. M nizm bo'g'inl rining g'irlik kuchl ri. Bu kuchl r m nizm h r k tig yord m b r di yoki q rshilik ko'rs t di. YUkni ko't rishd g'irlik kuchi m nfiy tushirishd musb t ish b j r di.

4. Z r rli q rshilik kuchl ri. Bul r kin m tik juftl rd vujudg k l dig n ishq l nish kuchl ridir. Ishq l nish kuchl ri s s n m nfiy ish b j r di v ul rd n ko'p h ll rd to' t tish m sl m l rid s m r li f yd l nil di (turli t rm zl r, to' t tgichl r v h.k.).

Kin m tik juftl rd gi r ksiya kuchl ri ucht ususiyat rq li if d l n di (2.1-j dv l)

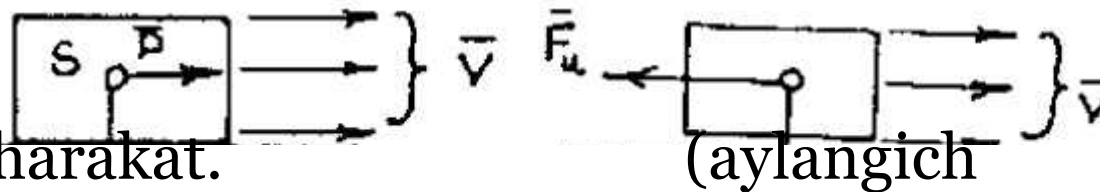
T/R	Kinematik juftlar	Ma'lum	Noma'lum
1		Quyilish nuqtasi	Kattaligi, yo`nalishi
2		YO`nalishi	Kattaligi, quyilish nuqtasi
3		Quyilish nuqtasi, yo`nalishi	Kattalik

5. In rsiya kuchl ri. M shin bo'g'inining o'zg ruvch n t zlikd gi h r k ti n tij sid in rsiya kuchl ri vujudg k l di. Bu kuchni bo'g'inning g'irlik m rk zig qo'yilg n, d b q bul qil miz. **H r k t qil yotg n bo'g'inning t zl nish v kt rig q rshi yo'n lg n h r k tni s ql sh q biliyatini b lgil ydig n kuchg in rsiya kuchi d yil di.** Turli bo'g'inl rd in rsiya kuchl ri h r il bo'l di.

) Ilg ril nm h r k t (sudr lgich h r k ti)

T kis h r k t

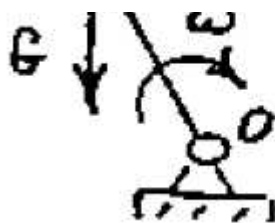
N t kis h r k t



b) Aylanma harakat.
harakati)

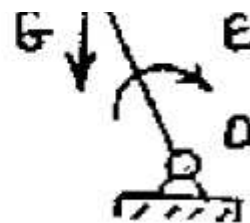
Tekis harakat

notekis



$$M_u = 0$$

$$F_u = m \cdot a_s$$

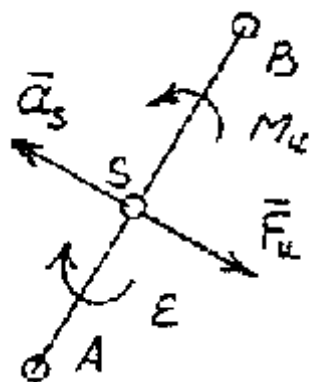


$$M_u \neq 0$$

$$F_u = m \cdot a_s$$

v) mur kk b h r k t, (sh tun h r k ti)

v) murkkab harakat, (shuntun harakati)

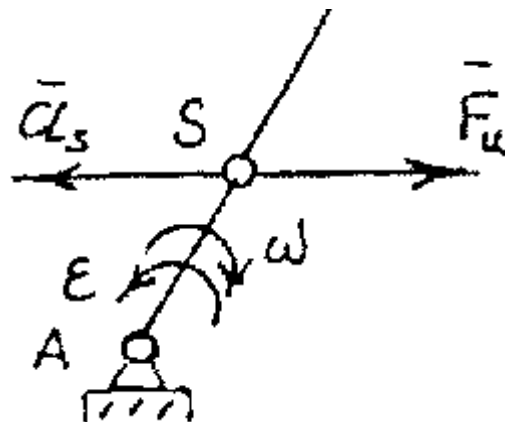


$$F_u = m \cdot a_S$$

$$M_u = \vec{J}_S \epsilon$$

2.4-sh kl.

g) Tbrnm harakat, (chayqalgich harakati)



$$F_u = m \cdot a_S$$

$$M_u = \vec{J}_S \epsilon$$

2.5-sh kl.

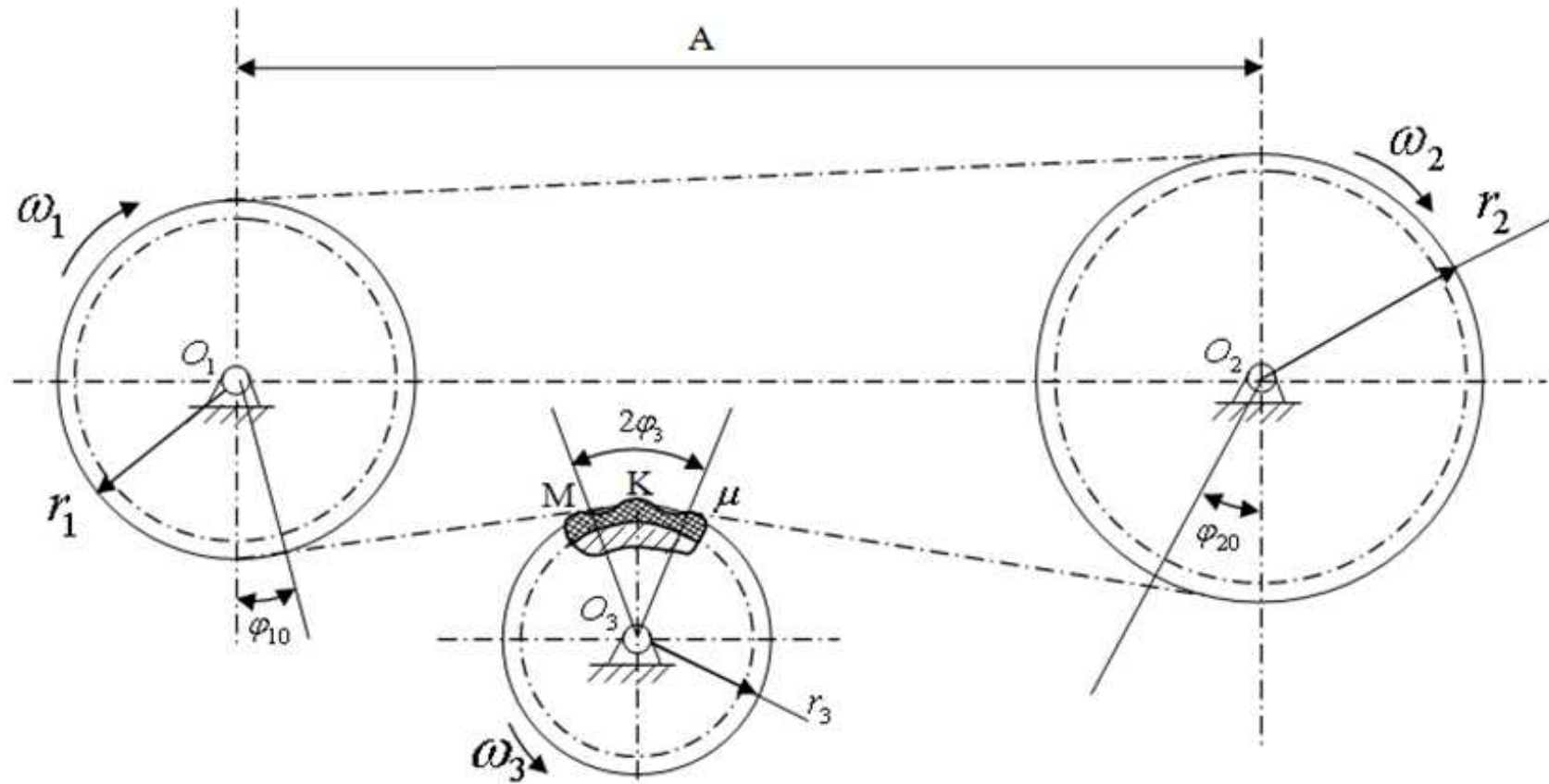
F_n in rsiya kuchi bo'g'in g'irlik markazig qo'yilgan bo'lib, uning yo'nlishi C t zlnish yo'nlishig tskridir (2.5, v-sh kll r). M_n in rsiya kuchining mmnti bo'g'in ϵ burchk t zlnishig tskri yo'nlg n (2.5v-sh kl).

6. El stik kuchl r. M nizm h r k tining m 'lum qisml rid ushbu kuchl r yo musb t, yoki m nfiy ish b j rishi mumkin. Bir q to'1 kin m tik d vr j r yonid ushbu kuchl r b j rg n ish n lg t ng bo'1 di, chunki ul rning quyilish nuqt si d vriy h r k tl n di.

El stik kuchl r s s n q yishq q bo'g'in v b g'1 nishl rd h sil bo'1 di. Bu kuchl r bo'g'in v l m ntl rning d stl bki h l tl rini s ql shg intil di.

Mis l t riq sid t r ngl sh r likli z njirli uz tm ni ko'rib chiq miz. YA'ni l stikli nisb tg luvchi bikrlik q nd y niql nishini t lil qil miz.

T vsiya qiling n z njirli uz tm t kl vchi 1 v t kl nuvchi 2 yulduzch l r, 3 z njir, 5 q yishq q vtulk li 4 t r ngl sh r ligid n ib r tdir. Ishl sh v qtid q yishq q vtulk 5 d f rm siyal nib 3 z njirni t br nishid gi yukl nishl rni bir munch t kisl ydi. Ushbu m 'yorl sh d r j si s s n 5 q yishq q vtulk q yishq qlik k ffisi ntig b g'liq bo'1 di. L kin 5 q yishq q vtulk ning d f rm siyal nishini rtishi, t yanchl rni ishd n chiq rishg , h md 3 z njir l m ntl rini v q yishq q vtulk r sid gi ishq l nishni ko'p ytir di, bu s uz tm chid mliligini k m yishig lib k l di. O'rt chiziqli t zlikl r uchun (m/s), q yishq q vtulk ni d f rm siyal nishi $2,0\div 3,0mm$ d n shm sligi t vsiya til di.



T r kibli t r ngl vchi qurilm li z njirli uz tm

Buning uchun qayishqoq vtulka bikrligini aniqlash zarur bo`ladi. 2.6-rasmdan ΔMKO_3 dan

$$MK = r_3 \sin \varphi_3 \quad (2.1)$$

Bundan zanjirni taranglash roligi bilan qoplanish uzunligi MN ni aniqlash mumkin:

$$MN = 2r_3 \sin \varphi_3 \quad (2.2)$$

bu erda, r_3 - taranglash roligi radiusi; φ_3 - qamrov burchagining $\frac{1}{2}$ qismi.

Zanjirni taranglash roligi bilan ta`sir qilish zonasidagi (MN oraliqda) nisbiy og`irligi:

$$q_{MN} = 2q \cdot r_3 \sin \varphi_3 \quad (2.3)$$

bu erda, q – zanjirning uzunlik birligiga to`g`ri kelgan og`irligi, N/m .

U holda zanjirning etaklanuvchi bo`g`inida taranglash kuchi asosan taranglash roligi va zanjir orasidagi ishqalanish kuchi orqali vujudga kelishini, hamda, inobatga olib quyidagi ifodani hosil qilamiz:

$$Q_r = 2f_u q r_3 \cos \varphi_3 \sqrt{2 \left[1 - \cos \left(\varphi_3 + \frac{\Delta_3}{l_s} \right) \right]} \quad (2.4)$$

bu erda, f_u -zanjirni taranglash roligi bilan ishqalanish koeffisienti, Δ_3 -zanjir salqiligi, l_s -zanjirli uzatma etaklanuvchi (erkin) tarmog`i uzunligi.

Zanjirning vertikal majburiy tebranishlari asosan taranglash roligi ta`sirida yuzaga kelsa, xususiy tebranishlar chastotasi zanjir massasi va keltirilgan qayishqoqlik koeffisientiga bog`liqligini hisobga olgan holda

$$\rho_{\omega} = k \cdot z_3 n_3 / 60 \quad (2.5)$$

bu erda, z_3 - zanjirni taranglash roligi bilan ta`siridagi elementlari soni, n_3 - taranglash roligi aylanish chastotasi, k - proporsionallik koeffisienti.

Xususiy tebranishlar chastotasi:

$$\rho_z = \sqrt{\frac{C_3 g}{q l}} \quad (2.6)$$

bu erda, C_3 - zanjirning cho`zilishdagi keltirilgan qayishqoqlik koeffisienti, l_r - zanjirni taranglash roligi bilan ta`sir qiluvchi qismining uzunligi.

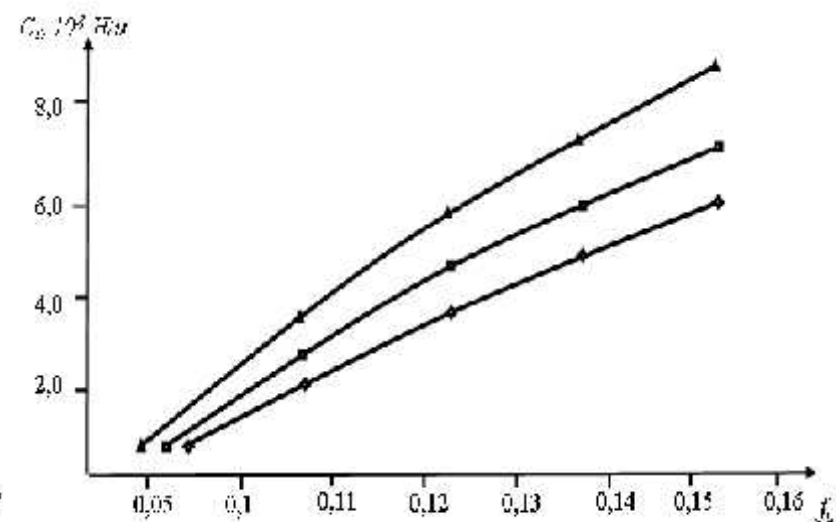
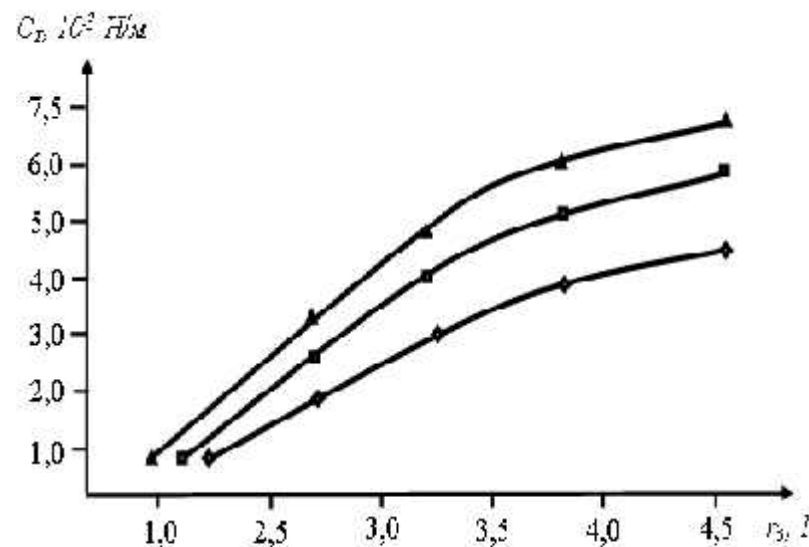
YUqoridagilarni inobatga olib, taranglash roligini qayishqoq vtulkasi bikrligini hisoblash formulasini hosil qilamiz:

$$C_T = \frac{2}{\delta_m} f_3 q r_3 \cos \varphi_3 \sqrt{2 \left[1 - \cos 2 \left(\varphi_3 + \frac{4\Delta_3}{l_3} \right) \right]} \quad (2.7)$$

bu erda, δ_m – taranglash roligi qayishqoq (rezinali) vtulkasini deformatsiyasi qiymati;

Zanjirli uzatmani ishlash jarayonida taranglash roligi qayishqoq elementi bikrligi asosan rezina strukturasi, zanjirning taʼsir kuchiga, ishqalanish koeffisientiga, rolik radiusiga va qamrov burchagiga bogʻliq boʻladi. Izlanishlar natijasida qayishqoq vtulka bikrligini taranglash roligi radiusiga va zanjir bilan ishqalanish koeffisientiga bogʻliqlik grafiklari olindi (2.7-rasmga qarang). Olingan grafiklar tahlili shuni koʻrsatdiki, taranglash roligi radiusini ortishi bilan qayishqoq vtulka qayishqoqlik koeffisienti chiziqsiz qonuniyatda ortib boradi (2.6-rasm).

Jumladan taranglash roligi radiusi $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ dan $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ gacha ko'payganda bikrlilik $1,0 \cdot 10^3 \text{ H/m}$ dan $5,6 \cdot 10^3 \text{ H/m}$ gacha ortib boradi. Buni shu bilan izoxlash mumkinki, taranglash roligi radiusini ortishi bilan zanjirni qayishqoq vtulkaga ta'siri ham ortadi, uning deformatsiyalanishi ko'payadi. Bunda qamrov burchagi ham mos ravishda ortadi (2.6-rasmga qarang). Izlanishlar natijasida zanjir bilan taranglash roligi qayishqoq vtulkasi orasidagi ishqalanishni ortishi, bikrlikni chiziqli qonuniyatda ko'payishiga olib keladi. 2.6-rasmda ushbu grafik bog'lanishlari keltirilgan. Ishqalanish koeffisienti 0,10 bo'lganida va $\varphi_3 = 0,425 \text{ rad}$ holatida, qayishqoq vtulka bikrligi $1,85 \cdot 10^3 \text{ H/m}$ bo'ladi. Agarda ishqalanish



a-taranglash roligi qayishqoq vtulkasini bikrligini uning radiusini o`zgarishiga bog`liqlik grafiklari, *b*-taranglash roligi qayishqoq vtulkasi bikrligini zanjir bilan rolikni orasidagi ishqalanish koeffisientiga bog`liqlik grafiklari.

bu erda \blacktriangle — $\varphi_3 = 0,425$; \blacksquare — $\varphi_3 = 0,34$ \blacklozenge — $\varphi_3 = 0,17$

2.6-rasm. Bog`lanish grafiklari.

koeffisienti 0,16 bo'lsa, $\varphi_3 = 0,34 \text{ rad}$ holatida qayishqoq vtulka bikrligi $7,95 \cdot 10^3 \text{ H/m}$ bo'ladi.

YUqorida ta'kidlanganidek, zanjirni tebranishlari $2,0 \div 3,0 \text{ mm}$ dan oshmasligi inobatga olinsa, qamrov burchagini ko'paytirish, ishqalanish koeffisientini kamaytirish va kichik radiusda taranglash roligini tayyorlash kerak bo'ladi. SHuning uchun ko'rilayotgan zanjirli uzatma uchun tavsiya qilinadigan parametrlar quyidagicha oraliqda bo'lishi muhim hisoblanadi:

$$f = 0,1 \div 0,13; \varphi_3 = 0,3 \div 0,45 \text{ rad}, r_3 = (2,5 \div 4,0) \cdot 10^{-2} \text{ m}$$