



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

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MEXANIZMLAR NAZARIYASI VA MASHINA DETALLARI KAFEDRASI

UDK 621.81

A.J.JO'RAEV, T.ABDUKARIMOV, R.X.MAKSUDOV

**MASHINA VA MEXANIZMLAR NAZARIYASI
FANIDAN TAYANCH TUSHUNCHALAR VA
IBORALAR TO'PLAMI**

TOSHKENT 2010

Mualliflar:

A.JO‘RAYEV, T.ABDUKARIMOV, R.X.MAKSUDOV

Taqrizchilar:

*Toshkent avtomobil yo‘llari instituti
«Mashinalarni loyihalash asoslari»
kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori,
professor*

ALIMUXAMMEDOV SH.P

*Toshkent to‘qimachilik va engil sanoat instituti
«Mexanizmlar nazariyasi va mashina detallari»
kafedrası professori, texnika fanlari nomzodi*

TODJIBOYEV R.N.

Uslubiy qo‘llanma “Mexanizmlar nazariyasi va mashina detallari” kafedrası yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan.

Bayonnoma № “14” 24.03.2010 й

Uslubiy qo‘llanma institut ilmiy-uslubiy kengashida chop etishga tavsiya qilingan.

Bayonnoma № “5” 28.05.2010 й

Uslubiy qo‘llanma TTESI bosmaxonasida __100__ nushada ko‘paytirilgan.

KIRISH

Mexanizm va mashinalar nazariyasi fanini o`rganishda juda ko`p tushunchalar va iboralar ishlatiladi. Ularni eslab qolish va zarur bo`lganda adabiyotlardan izlab topish ancha vaqtni olish mumkin. Shuning uchun fanni o`zlashtiruvchilar uchun har bir bo`lim va uning boblarda keltirilgan asosiy tayanch tushunchalar va iboralar ayrim-ayrim tarzda to`plamga kiritilgan va ularga izohlar berilgan. Zarur bo`lganda ular grafik tasvirlar va shakllar bilan to`ldirilgan.

Tayanch tushuncha va iboralar fanning kirish qismi, mexanizmlarning tuzilishi va klassifikatsiyasi, mexanizmlarning kinematik taxlili, mushtumchali mexanizmlar tishli uzatmalar dinamikaning asosiy mavzulari bo`yicha batafsil bayon qilingan.

Asosiy tayanch tushunchalar va iboralarni sistemaga solib bayon qilinishi fanning asosiy mohiyatini yaqqol qilib ko`rsatadi va bilimni chuqurroq bo`lishini ta`minlaydi.

MASHINA MEXANIKASI, MEXANIZM VA MASHINALARNING ASOSIY TAYANCH TUSHUNCHALARI

Mashina - insonni jismoniy va aqliy mehnatini bajarish yoki engillashtirish maqsadida energiyani. Materiallarni va axborotlarni mexanik harakat orqali o'zgartiruvchi moslamadir.

Mashina - avtomat - energiya materiallar na axborotlarni insonni ishtirokisiz o'zgartiruvchi mashinadir.

Avtomatik oqim - ma'lum texnologik jarasni bajarish maqsadida bir nscha mashina-avtomatlarni bog'langan xolatidir.

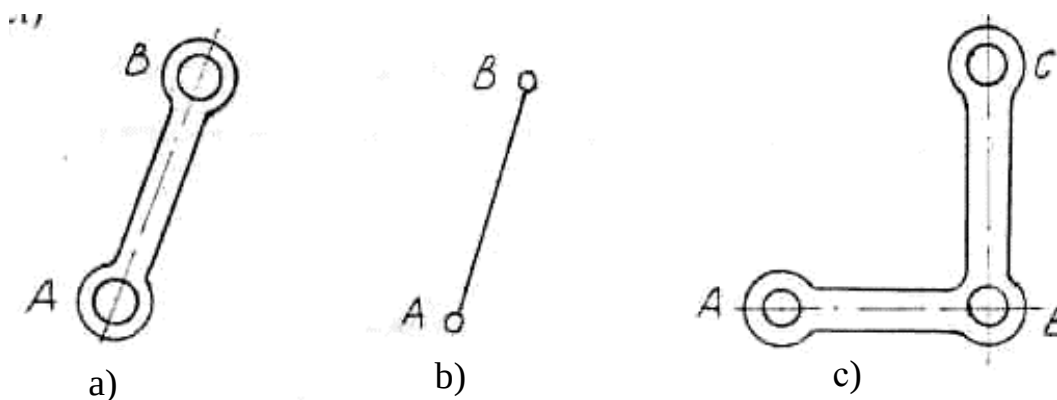
Mashina agregati - yurituvchi, uzatuvchi va ishchi mexanizmlardan va bazi xollarda nazorat-boshqarish xamda hisoblash-yechish moslamalari kiritilgan rivojlangan mashinalar majmuidir.

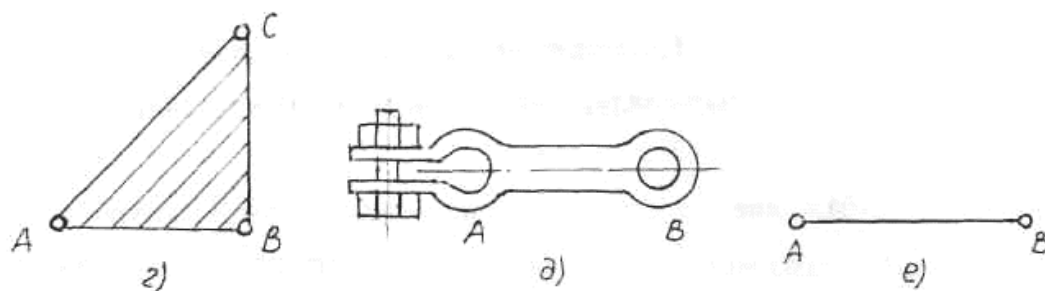
Mexanizm - bir yoki birnecha jismlar harakatini boshqa jismlarning talab qilingan harakatiga aylantiruvchi jismlar sistemasidir. (Qo'zg'almas bo'g'incha ega bo'lgan yopiq kinematik zanjir).

Mashinalar mexanikasi - mexanizmlar na mashinalar nazariyalaridan tashkil topgan fandır.

MEXANIZMLARNING TUZILISHI VA KLASSIFIKATSIYASI

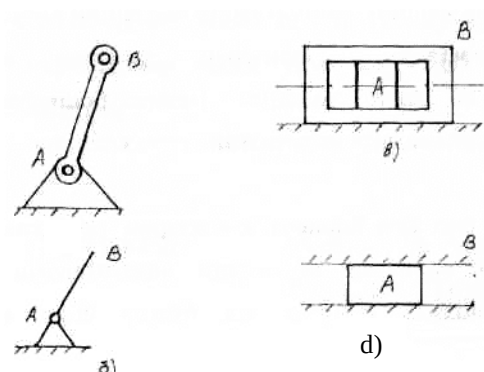
Harakatlanuvchi bo'g'in - harakatlanuvchi detal yoki detallar guruhidan hosil bo'lgan jismlarning bitta biki sistemasidir. (1-shakl)



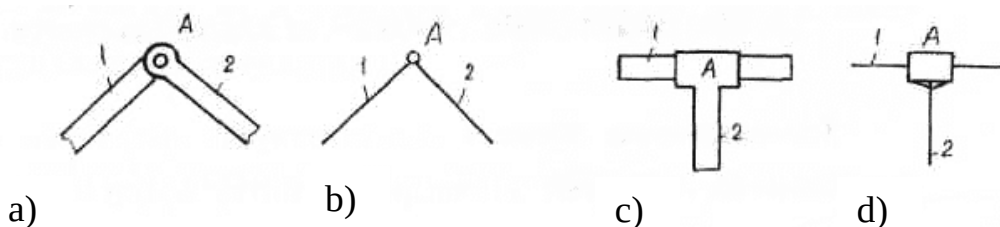


1-shakl

Harakatlanmaydigan bo`g`in (tayanch) – harakatlanmaydigan detallardan hosil bo`lgan jismlarning bikir sistemasi. (2 shakl)

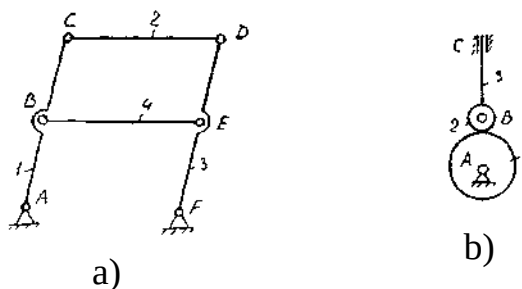


Passiv bo`g`in - mexanizm harakatiga (erkinlik darajasiga) ta`sir qilmaydigan uning mustaxkamligini oshiruvchi bo`g`in. (4-shakl)



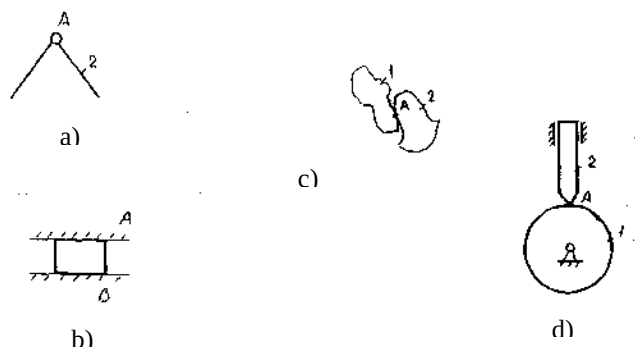
3-shakl

Kinematik juft - ikki bo`g`inning nisbiy harakat qilaoladigan darajada bog`lanishi. (3-shakl)



4 - shakl

Kinematik juft elementi - bo'g'inni boshqa bo'g'in bilan tutashishdagi yuza, chiziq, nuqta kabilardir. (5-shakl)



5 - shakl

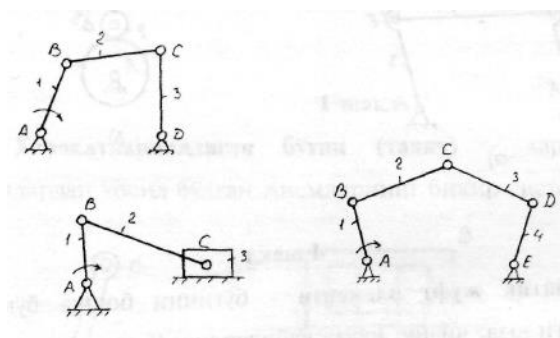
Aylanma kinematik juft - bug'nlarning nisbiy aylana harakatidagi juft. (5a-shakl)

Ilgarilanma kinematik juft - bug'nlarning nisbiy ilgarilanma harakatdagi juft. (5b- shakl)

Oliy kinematik juft - bog'lanish elementi nuqta yoki chiziq bo'lgan juft. (5v,g-shakl)

Quyi kinematik juft - bog'lanish elementiyuza bo'lgan juft. (5a,b-shakl)

Kiruvchi bo'g'in - xarakat manбайдan xarakatni qabul qilib oluvchi birinchi bo'g'in (6-shakl)



1 - Kiruvchi (etaklovchi); 1,4 - kiruvchi (etaklovchi); 1 - kiruvchi;

3 - Chiquvchi (etaklanuvchi); 2,3 - chiquvchi (etaklakovchi); 4,5-Chiquvchi;

6 -shakl

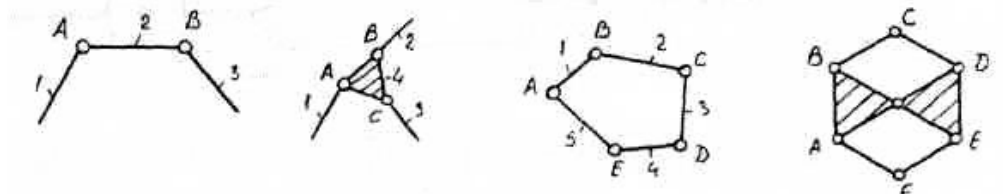
Chiquvchi bo'g'in - talab qilingan harakatni bajaruvchi bo'g'in. (6 -shakl)

Etaklovchi bo'g'ii - xarakat manбайдan xarakat olib bo'g'inlarni harakatga keltiruvchi bo'g'in. (6-shakl)

Etaklanuvchi bo`g`in - etaklovchi bo`g`indan harakat oluvchi bo`g`in. (6-shakl)

**Ortiqcha takroran bog`lanish** - mexanizm harakatiga ta`sir qilmaydigan va uni statik bo`lmagan sistemaga aylantiradigan boshqa bog`lanishlarni takrorlaydigan bog`lanish.

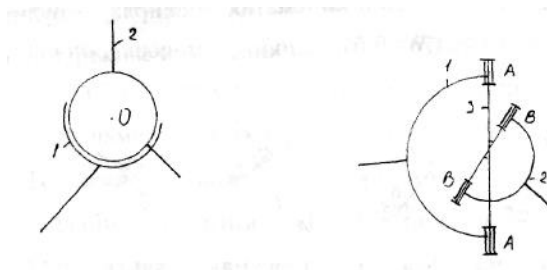
Kinematik zanjir - kinematik juftlar bilan bog`langan bo`g`inlar sistemasi. (7-shakl)



- a) Oddiy ochiq zanjir; b) Murakkab ochiq zanjir; c) Oddiy yopiq zanjir; d) Murakkab yopiq zanjir;

7-shakl

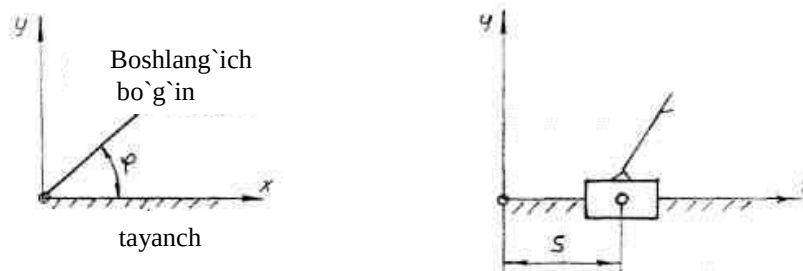
**Kinematik bog`lanish** - turli sinfdagi kinematik juftlarni (masalan, 4 sinfli), 5 sinfli kinematik juftlar bo`lgan kinematik zanjir bilan almashtirilishidan hosil bo`lgan bog`lanish. (8-shakl)



8- shakl

Kinematik sxema - mexanizm bo`g`inlarining o`lchamlari va shakllarini nazarga olgan holda kinematik juftlar bilan bog`lanishini shartli belgilar asosidagi tasviri. (4,6-shakllar)

Mexanizmning umumlashgan koordinatasi - tayanchga nisbatan hamma bo`g`inlarning holatini aniqlovchi bir-biriga bog`liq bo`lmagan koordinata. (φ burchakli yoki S- chiziqli, 9-shakl)

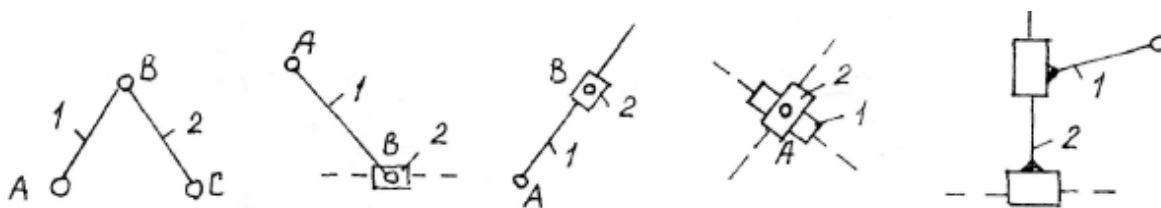


9-shakl

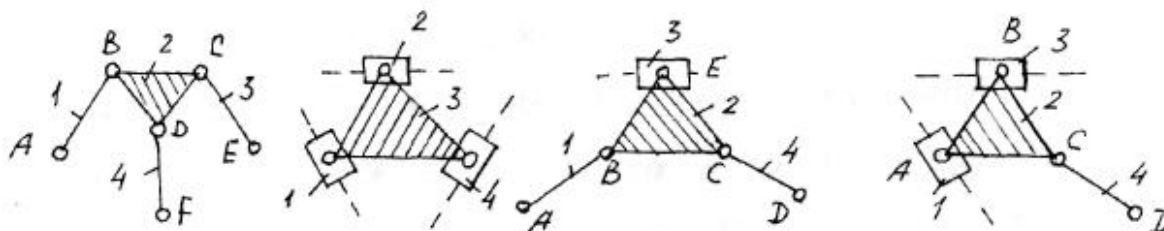
Boshlang'ich bo'g'in - mexanizmning bir yoki bir necha umumlashgan koordinatasi belgilangan bo'g'in. (9-shakl)

Kinematik zanjirning W erkinlik (harakatlanuvchanlik) darajasi qo'zg'almas deb qabul qilingan bo'g'inga nisbatan erkinlik (harakatlanuvchanlik) darajasi.

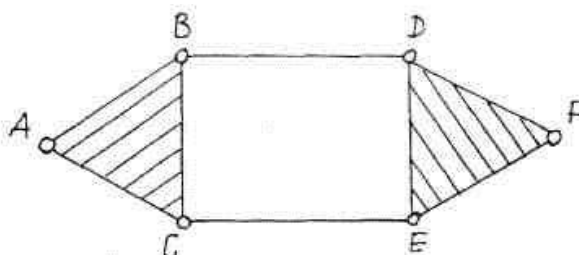
Assur guruhi - oddiy kinematik zanjirlarga bo'linolmaydigan erkinlik darajasi $W=0$ bo'lgan kinematik zanjirdir. (10-shakl)



a) 2 sinf 2 pavodkali 5 turdagi Assur guruxlari.



b) 3 sinf 3 ponodkali 4 turdagi Assur guruxlari.



v) 4 sinf yopiq 4 tomonlama konturli Assur 1 guruxi.

10-shakl

MEXANIZMLARNING KINEMATIK TAHLILI

Burchak tezligi (ω) - bo'g'inning vaqt birligida aylanish burchagining o'zgarishi. ($\omega=2\pi/T=2\pi n/60= \pi n/30$)

Burchak tezlanishi (ϵ) - bo'g'inning vaqt birligida burchak tezligining o'zgarishi. ($\epsilon=d\omega/dt$)

Tezlik analogi - boshlang'ich bo'g'inning aylanish burchagiga nisbatan bo'g'inlar aylanish burchaklarining o'zgarishi yoki bo'g'inning o'lchamsiz burchak tezligi. ($W\varphi=d\varphi_k/d\varphi$)

Tezlanish analogi - bo'g'inning tezlik analogini boshlang'ich bo'g'in aylanish burchagiga nisbatan o'zgarishi. ($\epsilon_\varphi=d\omega_\varphi/d\varphi$)

Mexanizmni permanent (asosiy) harakati - boshlang'ich bo'g'inning o'zgarimas burchak tezligi bilan harakati. ($\omega=\text{sonst}$)

Masshtab koeffitsienti - (masshtab) turli parametrlar haqiqiy o'lchamini chizmadagi o'lchamga nisbati.

Mexanizmni kinematik sxemasi masshtabi - bo'g'inlarning haqiqiy uzunligini chizmada millimetrdagi ifodalanishi. ($\mu_e=l_{AB}; \text{mm/mm}$)

Tezlik (tezlik rejasi) masshtabi - tezlikning chizmada millimetrdagi ifodalanishi ($\mu_v=V_A/P_a; \text{m/c mm}$).

Tezlanish (tezlanish rejasi) masshtabi - tezlanishni chizmada millimetrdagi ifodalanishi. ($\mu_a=a_A/P_a; \text{m/s}^2\text{mm}$)

Vaqt masshtabi - vaqtning chizmada millimetrdagi ifodalanishi. ($\mu_t=60/P_{x_t}; \text{s/mm}$)

Tezlik rajasi - nuqtalarning tezlik vektorlaridan hosil bo'lgan ko'p burchakli shakl. (11a-shakl)

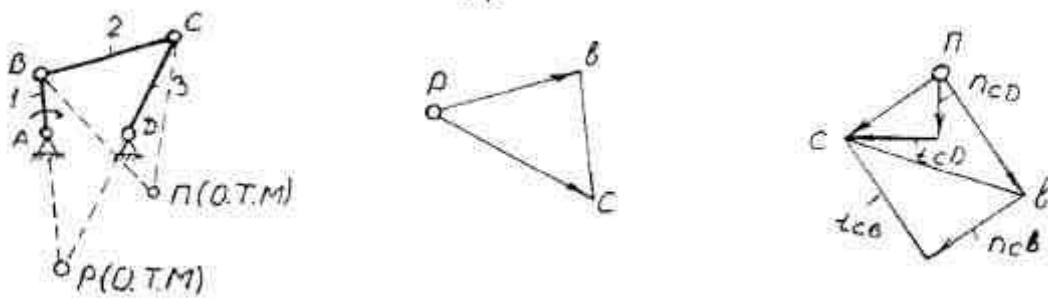
Tezlanish rejasi - bo'g'inlar nuqtalarining tezlanish vektorlaridan hosil bo'lgan ko'p burchakli shakl. (11c-shakl)

Tezlik va tezlanish rejalari qutblari - absolyut tezlik yoki tezlanish vektorlari boshlanadigan nuqtalar. (11b,c-shakl; R va P nuqtalar)

Oniy tezlik markazi - bug'in harakatida uning shu onda tezligi 0 teng bo'lgan

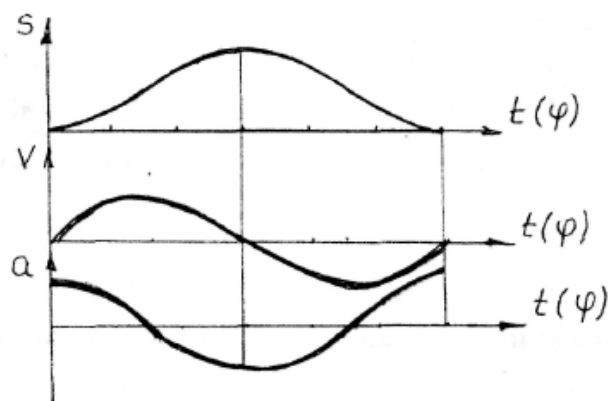
nuqtasi. (11-shakl; R oniy tezlik markazi)

Oniy tezlanish markazi - bo'g'in harakatida uning shu onda tezlanishi 0 ga teng bo'lgan nuqtasi. (11a-shakl; P - oniy tezlanish markazi)



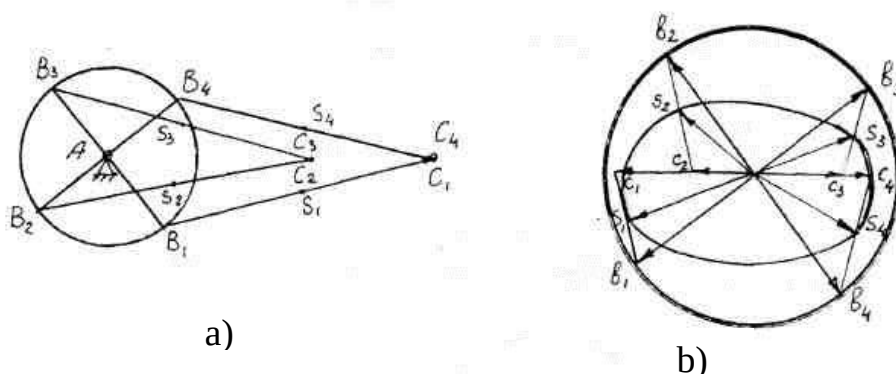
11 - shakl

Kinematik diagramma - siljish (yo'l yoki masofa) tezlik va tezlanishlarni vaqtga (t) yoki umumlashgan koordinataga (φ) nisbatan o'zgarishini ko'rsatuvchi grafiklar. (12-shakl)



12 - shakl

Tezlik va tezlanish godograflari - mexanizmning turli holatlaridagi nuqtalarning absolyut tezlik yoki tezlanish vektorlari uchlarini tutashtiruvchi egri chiziqli shakl. (13- shakl)

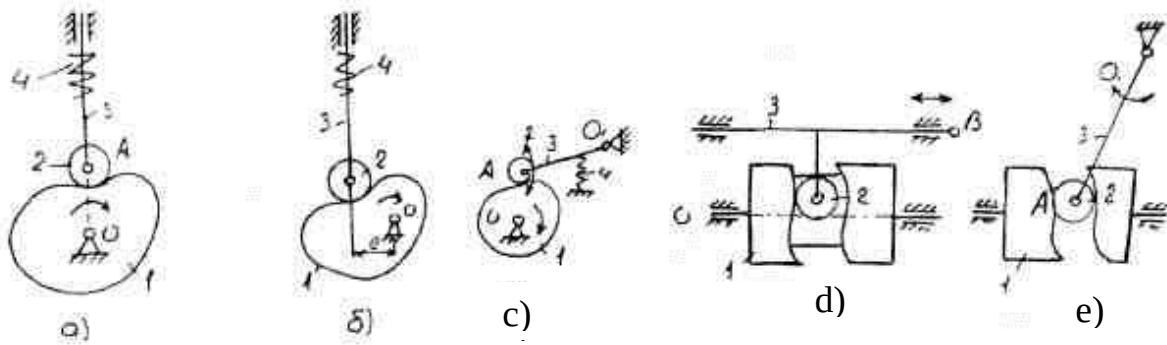


13 -shakl

MUSHTUMCHALI MEXANIZMLAR

Yassi mushtumcha - egrilik radiusi o'zgaruvchan bo'lgan kichik qalinlikdagi oliy kinematik juftli bo'g'in. (14-shakl)

Yassi mushtumcha profili - mushtumcha harakat qiluvchi tekislikka parallel bo'lgan tekislikdagi qirgimda hosil bo'ladigan egri chiziq. (14a,b,c -shakl)



14 -shakl

Turtkich - ilgarilanma yoki tebranma harakatlanadigan chiquvchi (etaklanuvchi) bo'g'in. (14-shakl 3 bo'g'in)

Markaziy turtkichli (aksial) mushtumchali mexanizm - turtkichning harakat chizig'i mushtumchaning aylanish markazidan o'tuvchi mexanizm. (14a-shakl)

Nomarkaziy (dezaksial) turtkichli mushtumchali mexanizm - turtkichning harakat chizig'i mushtumchani aylanish makazidan ma'lum masofada (e) o'tuvchi mexanizm. (14b-shakl)

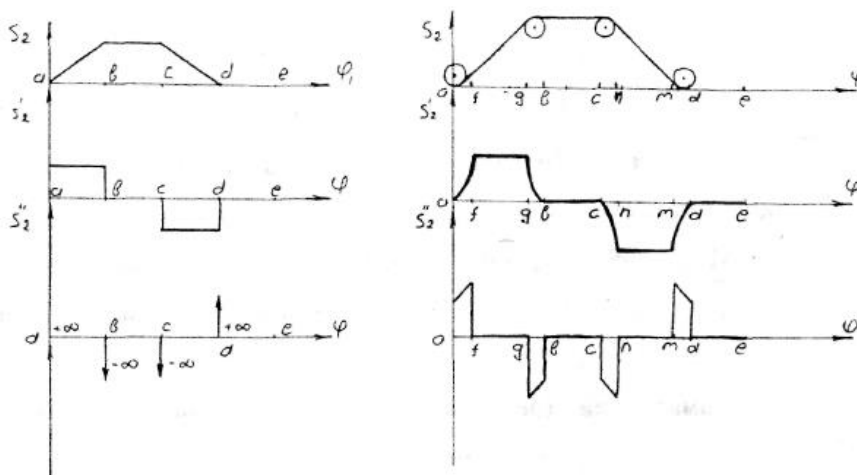
Tebranma turtkichli mexanizm - turtkich qo'zg'almas o'q atrofida tebranadigan mexanizm. (14b-shakl)

Kuch bilan bog'lanishli mushtumchali mexanizm - turtkich bilan mushtumchaning doimiy tutashishini ta'minlash maqsadida turtkichga kuch (prujina) qo'yilgan mexanizm. (14a,b,c-shakl)

Geometrik bog'lanishli mushtumchali mexanizm - turtkich bilan mushtumchaning doimiy tutashishini mushtumchaga qirqilgan ariqcha vositasida ta'minlanadigan mexanizm. (14d,e-shakl)

Qattiq zarba - tezlanish analogida funksiyaning a, v, s, d nuqtalarida uzilishi, tezlanishning to'satdan cheksizlikka intilishi va kinematik juft elementlarini - mushtumcha va turtkichning tutashishdan chiqishi va bir-biriga urilishi. (15a-shakl)

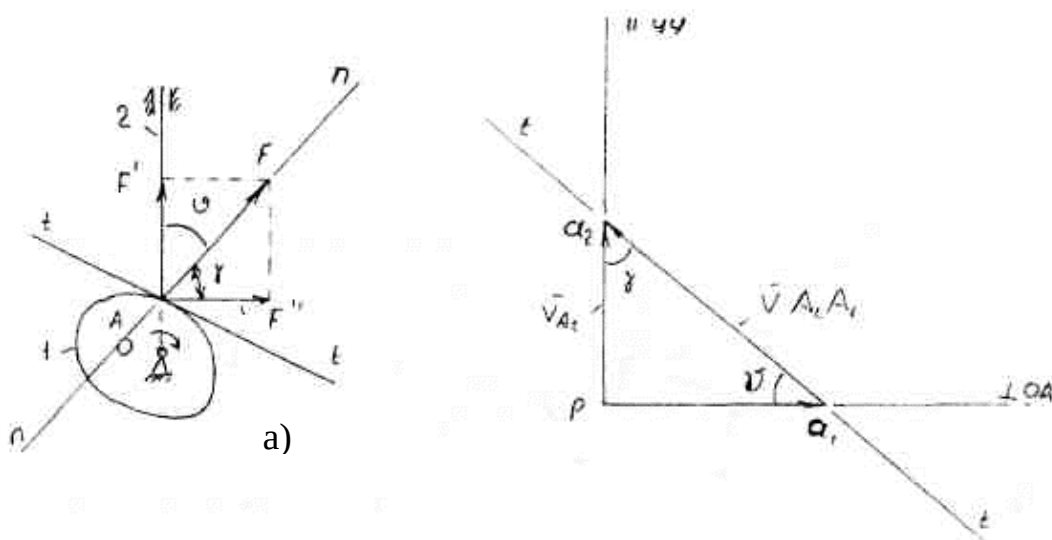
Yumshoq zarba - parabolik kosinusoidali harakat qonunlariga xos tezlanishlar egri chiziqtarining uzilish nuqtalarida (a f g b d h m d) tezlanish na inertiya kuchlarini to'satdan oshishi natijasida turtkich bilan mushtumcha orasidagi zarba. (15b-shakl)



15 -shakl

Uzatish burchagi γ - turtkich bilan mushtumcha parofili tutashish A nuqtasining absolyut (R_{a2}) va nisbiy ($a_1 a_2$) tezliklari orasidagi burchak. (16-shakl)

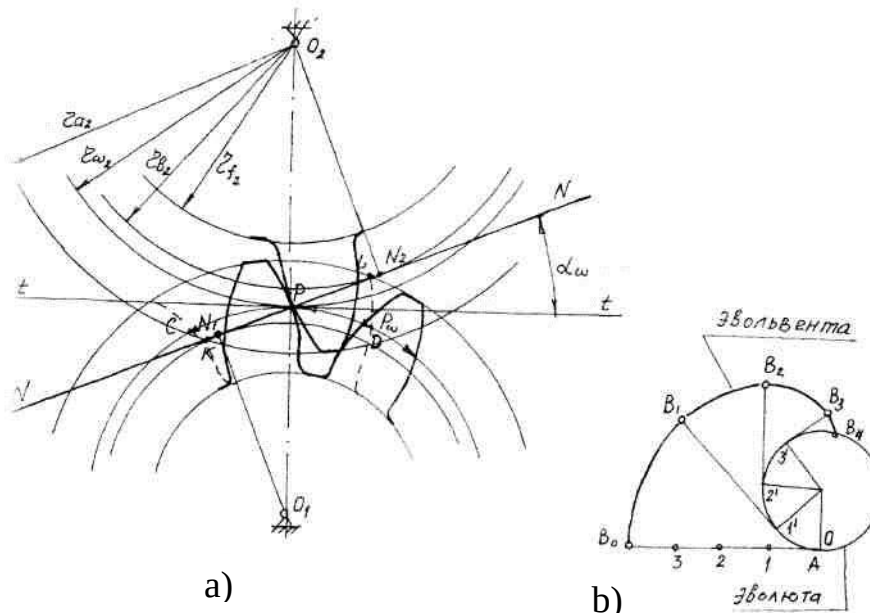
Bosim burchagi ν - turtkich bilan mushtumcha profili tutashish nuqtasidan o'tkazilgan normal chiziq bilan turtkich harakat chizig'i orasidagi burchak. ($\nu=9-\gamma$) (16-shakl)



16 -shakl

TISHLI UZATMALAR

Ilashish qutbi - tishli uzatma bo'g'inlari orasidagi uzatish nisbatining doimiy ($U_{12} = \text{sonst}$) bo'lishi uchun tish profillari tegib turuvchi nuqtadan o'tkazilgan umumiy NN markazlar chizig'i O_1O_2 bilan kesishgan o'zgarmas R nuqtadir. (17a-shakl)



17 - shakl

Ilashish chizig'i - evolventa profilli tishlarni bir-biriga tutashish nuqtalari etuvchi umumiy NN normal chizig'idir. (17a-shakl)

Evolventa - aylananing yoyilmasi yoki aylanaga urinma AV chiziqni dumalashida uning nuqtasi qoldirgan izdir. (17b-shakl)

Evolyuta - AV urinma chizig'i dumalovchi aylana yoki evolventa egrilik markazlarining $1^1, 2^1, 3^1$ geometrik o'rni. (17b-shakl)

Ilashish burchagi α_w - ilashish chizig'i NN bilan g'ildiraklarning boshlang'ich aylanalariga o'tkazilgan tt urinma chiziq orasidagi burchak. (17a-shakl)

Amaliy ilashish chizig'i Kl - g'ildiraklar tishlari bosh qismi aylanalarining ilashish chizig'i bilan kesishgan nuqtalari orasidagi chiziq. (17a-shakl)

Nazariy ilashish chizig'i $N_1 N_2$ - ilashish chizig'i g'ildiraklarning asosiy (evolventa) aylanalari bilan urinish nuqtalari orasidagi chiziq. (17a-shakl)

Boshlang'ich aylanalar - silindrik tishli g'ildiraklarning bir-biriga urinma sentroidalari - radiuslari Ch_{w1}, Ch_{w2} aylanalari. (17a-shakl)

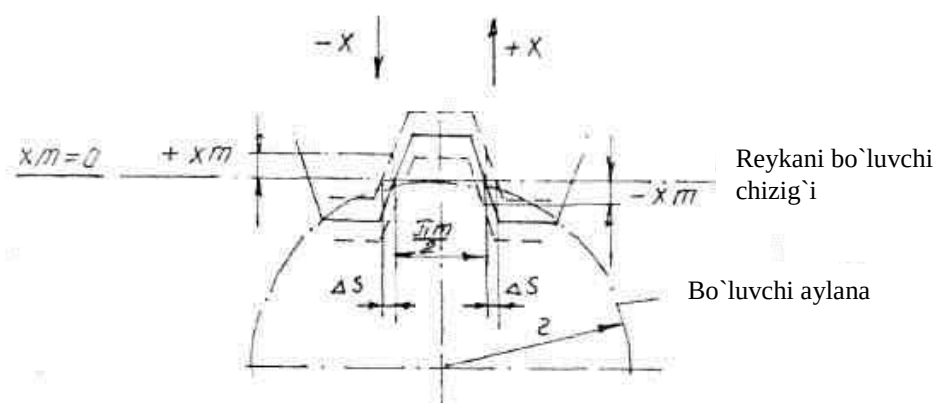
Boshlang'ich aylana bo'ylab tish qadami R_w - boshlang'ich aylana uzunligining tishlar soniga nisbati. $\left(P_w = \frac{D_w}{z}\right)$; (17a-shakl)

Ilashish moduli sh - ilashish qadamini π soniga nisbati yoki boshlang'ich aylana diametridagi bir tishga to'g'ri keladigan kesma uzunligi .

Qoplanish koefitsienti ε - ilashish yoyining tish qadamiga nisbati. $\left(\varepsilon = \frac{CD}{P_w}\right)$; (17a-shakl)

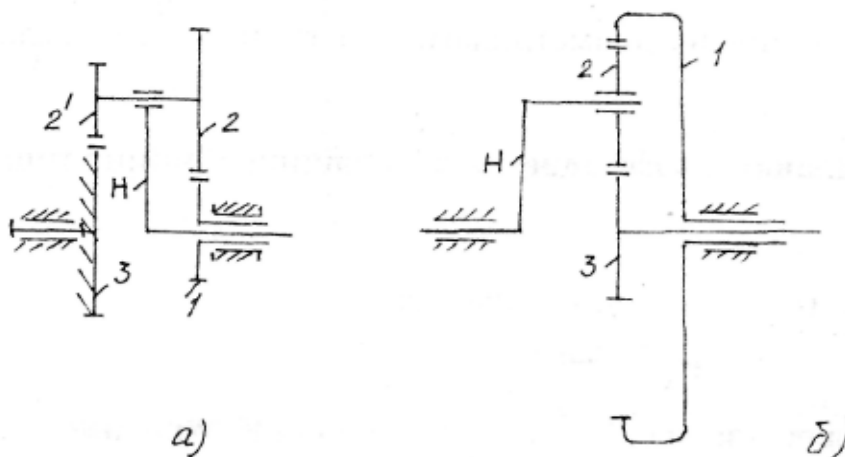
Nulli uzatma - qirquvchi asbob-reykani siljitmasdan ($x_m=0$) qirqilgan tishli g'ildiraklardan iborat uzatma. (18-shakl)

Manfiy uzatma - qirquvchi asbob-reykani g'ildirak o'qiga qarab($-x_m$) siljitib, qirqilgan tishli uzatma. (18- shakl)



18 - shakl

Planetar mexanizm - markaziy g'ildiraklardan biri qo'zg'almas, erkinlik darajasi birga teng, g'ildiraklarning o'qi harakatlanadigan bo'lgan mexanizm. (19a-shakl)



19 - shakl

Differentsial mexanizm - bazi g`ildiraklarning o`qlari harakatlanuvchi, erkinlik darajasi ikki va unlan ortiq bo`lgan tishli uzatma. (19b-shakl)

Satellit - o`qi qo`zgaluvchan tishli g`ildirak -2 (19a,b-shakl)

Vodilo (etaklovchi) - satellit o`qlari joylashgan bo`g`in-N. (19-shakl)

**Markaziy (quyoshli) g`ildiraklar** - o`qlari qo`zg`almas tishli g`ildiraklar-1.3. (19-shakl)

MEXANIZMNI KUCH TA`SIRIDAGI HISOBI

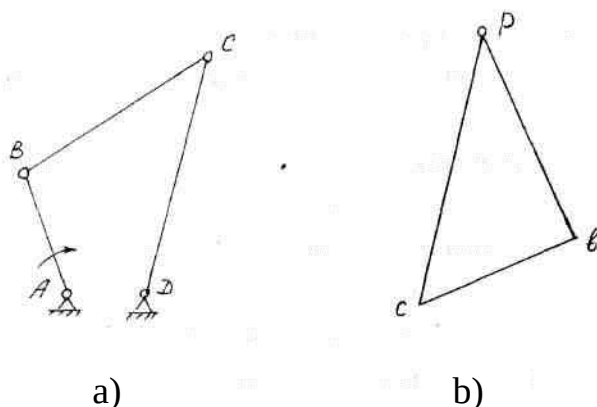
Kinetostatik hisoblash - turli kuchlar qatoriga inertsia kuchlarini qo`shib hisoblash yoki statik hisoblash usuli bilan kinematik juftlardagi zo`riqishlarni (reaksiya kuchlarini) aniqlash.

Muvozanatlovchi kuch (muvozanatlovchi moment) - boshlang`ich bo`g`inning berilgan qonunda harakatini ta`minlovchi kuch (moment)

Mashinalarda muvozanatlovchi kuch (moment) - ishchi mashinani yurituvchi (tirsakli valga ta`sir qiluvchi) reaktiv kuch.

Statik aniq zanjir - aniqlanishi kerak bo`lgan parametrlar soni munozanat tenglamalari soniga teng bo`lgan zanjir.

Jukovskiy qattiq richagi - qo`zgaluvchanlik (20a-shakl) darajasi  $W=1$  bo`lgan richagli mexanizmni 90° ga burilgan tezlik rejasi (20b-shakl).



Statik muvozanatlash - inertsia kuchlari vektorlarining yig`indisini nolga ( $\sum F_i=0$ ), yani harakatlanuvchi bo`g`inlarning massalari markazlari qo`zg`almas bo`lgan xolat.

Dinamik muvozanatlash - statik muvozanatlangan sistemada inertsia kuchlari momentlari vektorlarining yig`indisi nolga teng bo`lgan xolat.

Nomuvozanatlik(disbalans) bosh vektori D - massaning aylanish markazidan ma'lum Ch_s masofada joylashishi. (21-shakl)

Nomuvozanatlik (disbalans) bosh momenti M_y - massaning og'irlik markazi aylanish o'qida bo'lgan holda ($Ch_s=0, D_{st}=0$) bosh inertsia o'qining aylanish o'qiga nisbatan α burchak ostida joylanishi. ($I_{xz} \neq 0, I_{yz} \neq 0, M_d = D_m, h$); (21b-shakl)

Dinamik nomuvozanatlik - massa og'irlik markazini aylanish markazidan r_s masofada ($r_s \neq 0$) va bosh inertsia o'qini aylanish o'qiga nisbatan α burchagida ($I_{xz} \neq 0, I_{yz} \neq 0$) joylashishi. (21a,b-shakl)

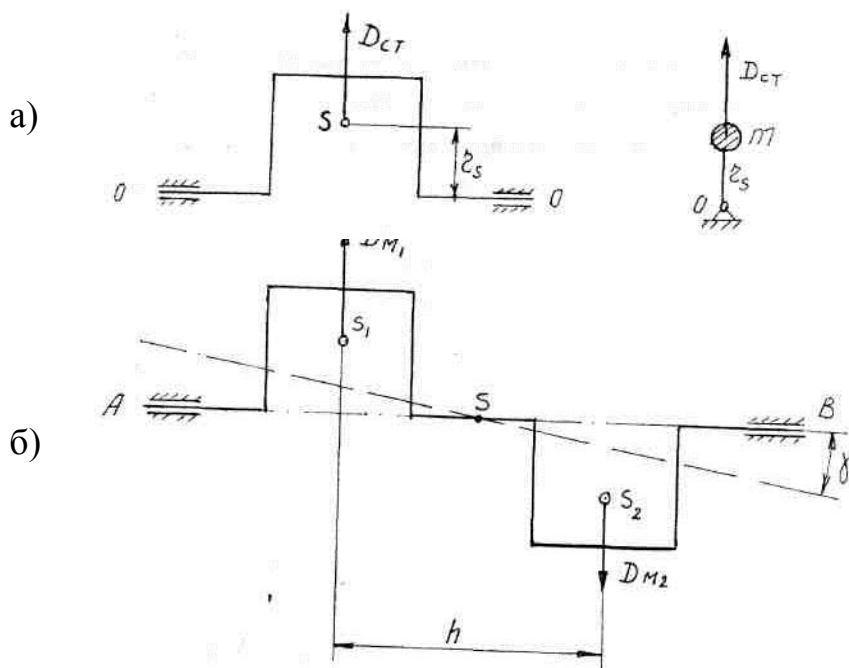
Keltirilgan kuch (moment) - mexanizmni tekshiriladigan xolatida bo'g'inlariga ta'sir qiluvchi kuchlardan (momentlardan) hosil bo'lgan ishlar yoki quvvatlar yig'indisiga teng ish bajaruvchi yoki quvvat hosil qiluvchi shartli kuch (moment)

Keltirilgan bo'g'in - keltirilgan kuch (moment) qo'yilgan bo'g'in.

Keltirish nuqtasi - keltirilgan bo'g'inni kuch qo'yilgan nuqtasi.

Keltirilgan massa (m_k) - bo'g'inlar massalarini kinetik energiyalarining yig'indisiga teng kinetik energiya hosil qiluvchi keltirilgan bo'g'inning shartli massasi.

Keltirilgan energiya momenti (I_k) - mexanizm holatida bo'g'inlar inertsia momentlarining kinetik energiyalarini



21 - shakl

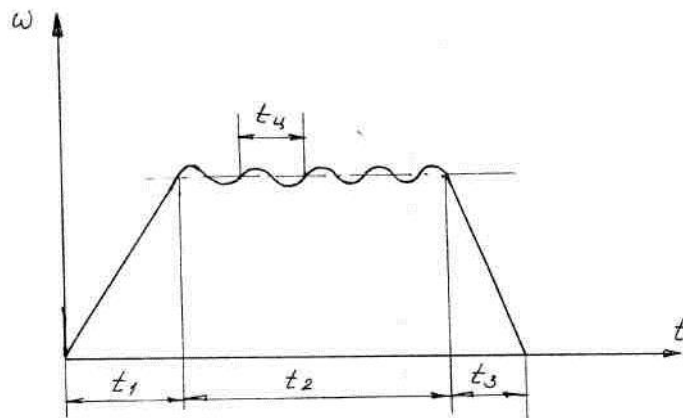
yig'indisiga teng kinetik energiya hosil qiluvchi keltirilgan bo'g'inni shartli inertsiya momenti.

Harakatlantiruvchi kuch - mashinani qabul qilish organiga tasir etib, uni harakatga keltiruvchi kuch.

Foydali qarshilik kuchlari - texnologik jarayonni bajarish uchun sarflanadigan mashina harakatiga qarama-qarshi yo'naluvchi kuchlar.

Zararli qarshilik kuchlari - bo'g'nlarning nisbiy harakatida kinematik juftlardagi ishqalanish, muxitning qarshiligi va x.k kuchlar.

Mexanizmni yurgizish davri t_1 - harakatlantiruvchi kuchlarning ishi foydali va zararli qarshiliklar ishidan katna bo'lib, boshlang'ich bo'g'inning tezligini oshib borish davri. (22-shakl)



22 - shakl

Mexanizmning barqaror yurish davri t_2 - harakatlantiruvchi kuchlarning ishi foydali va zararli qarshilik kuchlari ishining yig'indisiga teng bo'lgan va harakatda kinetik energiya vaqtning davriy funktsiyasi hisoblanib, tezlikning o'rtacha qiymatidan biroz o'zgarib turish davri. (22-shakl)

Mexanizmni to'xtash davri t_3 - mexanizmni to'xtashidan uni harakat vaqtida to'plagan kinetik energiyasini zararli qarshiliklar ishini engish uchun sarflanishi va tezlikning o'rtacha qiymatdan nolga kamayib borish davri. (22-shakl)

Mexanizmning davriy harakati - mexanizmning barqaror harakati davrida (t_2) mexanizm doimiy harakat tsikllariga (t_s) ega bo'lib, ularning xar birida harakatni o'zgarmas qonun bilan amalga oshishidagi harakat. (22-shakl)

Mexanizmning taxogrammasi - boshlang'ich bo'g'in burchak tezligining vaqtga bog'liq o'zgarishini ko'rsatuvchi egri chiziq. (22-shakl)

Foydali ish koeffitsienti - mexanizmning barqaror harakat siklida foydali qarshilik kuchlar bajargan ishning harakatlantiruvchi kuchlar bajargan ishga nisbati.

$$\eta = \frac{A_{\phi, \kappa}}{A_x}$$

MASHINA VA MEXANIZMLARNING NOTEKS HARAKATI

Tezlikniig davriy o'zgarishi - xar bir sikl oxirida tezlikning dastlabki qiymatiga erishishidagi bo'g'inlar tezliklarini aniq siklda o'zgarishi.

Tezlikning davriy bo'lmagan o'zgarishi - boshlang'ich bo'g'in tezligini noaniq sikllarda tasodifan o'zgarishi.

Rostlagich - boshlang'ich bo'g'inning barqaror harakatida tezlikning davriy o'zgarishini kamaytiruvchi mexanizm.

Boshlang'ich bo'g'inning o'rtacha tezligi - katta (max) va kichik (min) tezliklar yig'indisining yarmiga teng tezlik. $\left(V_{yp} = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2} \right);$

Mexanizm yoki mashinaning notekis harakat koeffitsienti (δ) - maksimal va minimal tezliklar farqining o'rtacha tezlik nisbatini ifodalovchi koeffisient.

$$\left(\delta = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{yp}} \right);$$

Mexanizm yoki mashinaning dinamik koeffitsienti - burchak tezlanishining maksimal qiymatini burchak tezligining o'rtacha qiymati kvadratiga nisbati.

$$\left(K = \frac{\varepsilon_{\max}}{w_{yp}^2} \right);$$

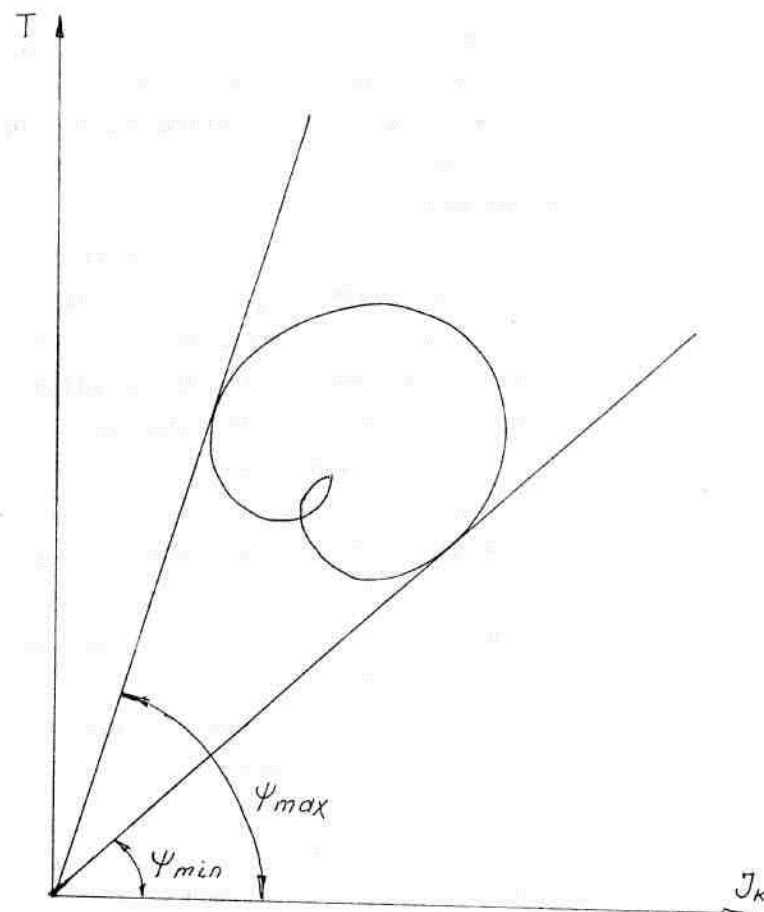
Maxovik - mexanizmning ayrim bo'g'inini keltirilgan massasi yoki inertsia momentini oshirish orqali burchak tezligining o'zgarishini kamaytiruvchi vallardan biriga (boshlang'ich bo'g'in valiga) o'rnatilgan detal.

Vittenbauer diagrammasi - kinetik energiyani keltirilgan inertsia momentiga nisbatan o'zgarishini ifodalovchi egri chiziq. (23-shakl)

Maxovikning xarakteristikasi - maxovik gardishi massasini diametri kvadratiga ko'paytmasidir. ($mD^2=4I_m$)

ISHQALANISH

Statik ishqalanish - tutashuvchi jismlarning qo'zg'almas xolatidagi ishqalanishi.



23 - shakl

Kinetik ishqalanish - tutashuvchi jismlarning nisbiy harakatidagi ishqalanishi.

Quruq ishqalanish - jismlarning tutashish yuzalarida moy yoki boshqa suyuqliklar bo'lmagandagi ishqalanishi.

Chegarali ishqalanish - tutashuvchi yuzalarda kam miqdorda moy bo'lishidagi ishqalanish.

Suyuq ishqalanish - ishqalanuvchi yuzalarni moy parlalari bilan qoplanib, bir-biridan ajralgan xolda ishqalanishi.

Yarim suyuq ishqalanish - suyuq ishqalanish bilan chegarali ishqalanish bir vaqtda sodir bo'lishidagi ishqalanish.

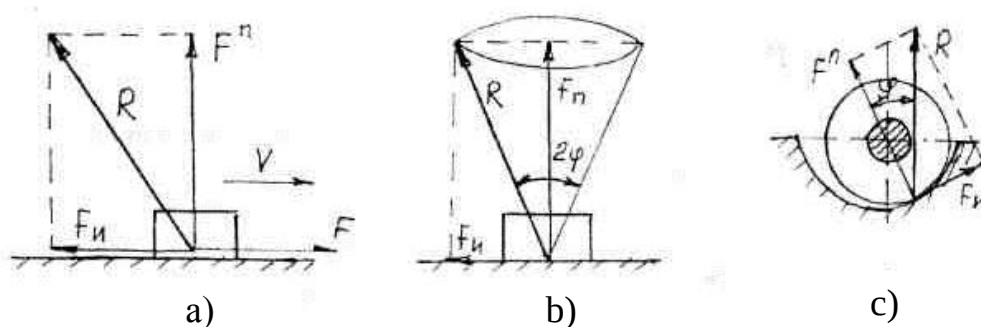
Yarim quruq ishqalanish - bir vaqtda quruq va chegarali ishqalanishlarning sodir bo'lishidagi ishqalanish.

Gazli ishqalanish - tutashuvchi yuzalar orasida gaz qatlami bo'lgandagi ishqalanish.

Tashqi ishqalanish - jismlarning nisbiy harakatida tutashuvchi yuzalarga urinma yo'nalishda energiya dissipatsiyasi bilan sodir bo'luvchi qarshilikdir.

Ichki ishqalanish - qattiq, suyuq va gaz shaklidagi jismlar deformatsiyasi va mexanik energiyani qaytarib bo'lmaydigan tarqalishiga olib keluvchi ishqalanish.

Ishqalanish kuchi (F_n) - tashqi kuch ta'sirida bir jismning ikkinchisiga nisbatan harakatida ularning umumiy chegaraviy yuzalarida hosil bo'ladigan urinma qarshilik kuchi. (24-shakl)



24 - shakl

Ishqalanish burchagi φ - to'liq (R) va norma (F_n) reaksiya kuchlari orasidagi burchak.

Ishqalanish konusi - to'liq reaksiya kuchini normal chiziq atrofida aylantirishda hosil bo'lgan shakl. (24-shakl, b)

Ishqalanish doirasi - aylanma kinematik juftda ishqalanishda hosil bo'ladigan to'liq reaksiya kuchi R (normal va ishqalanish kuchlarining teng ta'sir etuvchisi) urinib o'tuvchi markazi sharnir markazida bo'lgan doira. (22v-shakl)

Eyilish - qattiq jism yuzasidan materialni edirilib ajralishi va asta-sekin o'lchamlari va shaklining o'zgarish jarayoni.

Mexanik eyilish - mexanik ta'sir oqibatida eyilish.

Korrozion-mexanik eyilish - mexanik ta'sirni ximiyaviy yoki elektr ta'siri bilan birgalikda sodir bo'lishidagi eyilish.

Abrziv eyilish - qattiq zarrachalarning qirqishi yoki tirnashi natijasidagi eyilish.

Errozion eyilish - suyuqlik yoki gaz ta`siridagi eyilish.

Charchashdagi eyilish - davriy ravishda ta`sir qiluvchi yuklanish oqibatida yuza qatlami zarrachalarining bo`yalishi.

Plastik tutashishdagi eyilish - materialning ko`p martaba plastik deformatsiyasi natijasida zararlangan mikrostrukturalarni to`planishi va zarrachaga aylanib, materialdan ajratishi.

Chegaraviy eyilish - materialni chegaraviy xolatga olib keluvchi eyilish darajasi.

Ruxcat etilgan eyilish - mahsulotni ishga yaroqligini saqlab qolgan xoldagi eyilish darajasi.

Eyilish tezligi - eyilish qiymatini vaqt birligida uzgarishi.

Eyilishning intensivligi - ishqalanish yo`li birligiga to`g`ri keluvchi eyilish.

MASHINA AGREGATI BO`G`INLARINING QAYISHQOQLIGINI NAZARGA OLIB TEKSHIRISH

Dissipativ kuchlar (qarshilik kuchlari) – kinematik juftlardagi ishqalanish, ichki ishqalanish va tebranishni so`ndirgich kuchlar.

Qovushqoq qarshilik - dissipativ kuchlar ko`rsatunchi qarshilik.

TITRASHGA AKTIVLIK VA TITRASHDAN MUXOFAZALASH

**Chiziqli o`ta yuklanish** - tebranish manbaining harakatini jadallashishida (tezlanishning oshishida) hosil bo`ladigan kinematik ta`sir etish.

**Titrashning ta`sir etishi** - (kinematik va kuch ta`sirida) - vaqt funktsiyasida kuch yoki momentning ob`ektga ta`siri va titrashdan muxofazalash obektining harakat yo`li va tezligi bilan bog`liq tebranish manbaining tezlanishi ta`siri.

**Zarbaning ta`sir etishi** - qisqa muddatli mexanik ta`sirda kuchning maksimal darajaga erishgandagi ta`siri.

**Ob`ektning ishlamay qolishi** - ob`ektni buzilishi yoki boshqa qaytarilmaydigan

o`zgarishlar bilan bog`liq bo`lmagan ishdan chiqishi.

Titrashga chidamlilik - mexanik ta`sir etishda ob`ektni buzilmaslik fazilati.

Titrashga barqarorlik - mexanik ta`sir etishda normal ishlab turish qobiliyatini o`zgartirmaslik.

Konservativ sistema - tebranishda to`liq mexanik energiya o`zgarmas bo`lgan sistema.

**Dinamik bo`ysunuvchanlik (podatlivost)** - ob`ektning $L_{BA}(w)$ chastota xarakteristikasi.

Dinamik bikrlilik - ob`ektning $K_{BA}(i\omega)$ chastota xarakteristikasi.

Dempfer - so`ndirgich, tinchlantirgich.

Dissipativ kuchlar - qayishqoq bo`lmagan qarshilik kuchlari.

Qovushqoq qarshilik (vyazkoe soprotivlenie) - gaz yoki suyuqlikda kichik tebranishlarda hosil bo`ladigan qarshilik.

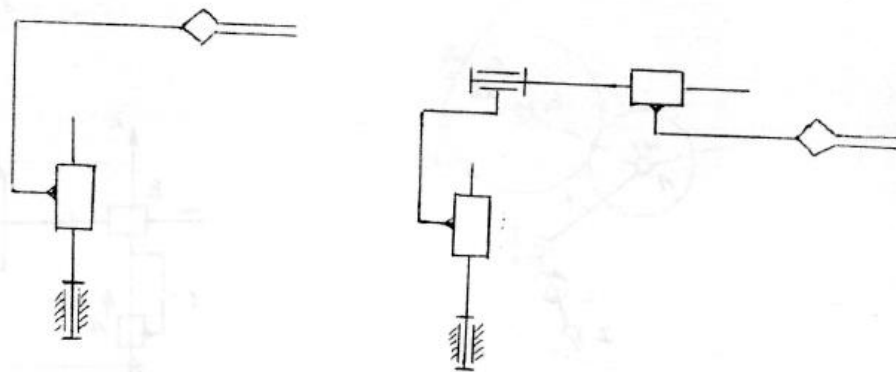
MEXANIZMLAR SINTEZI

Grasgof qoidasi - to`rt sharnirli richagli mexanizmda eng kichik va eng katta bo`g`inlar uzunliklarini yig`indisi qolgan bo`g`inlarning uzunliklari yig`indisidan kichik bo`lganda, uzunligi eng kichik bo`g`in (BA) krivoship bo`lishi mumkin.
($d + a < b + c$) (25a-shakl)

Krivoship-koromisloli mexanizm - grasgof qoidasini qoniqtiruvchi va eng qisqa bo`g`inga (AV) yaqin bo`g`inni tayanch sifatida qabul qilingan mexanizm.
(25a-shakl)

Ikki krivoshipli mexanizm - grasgof qoidasini qoniqtiruvchi va eng qisqa bo`g`in tayanch sifatida qabul qilingan mexanizm. (25b-shakl)

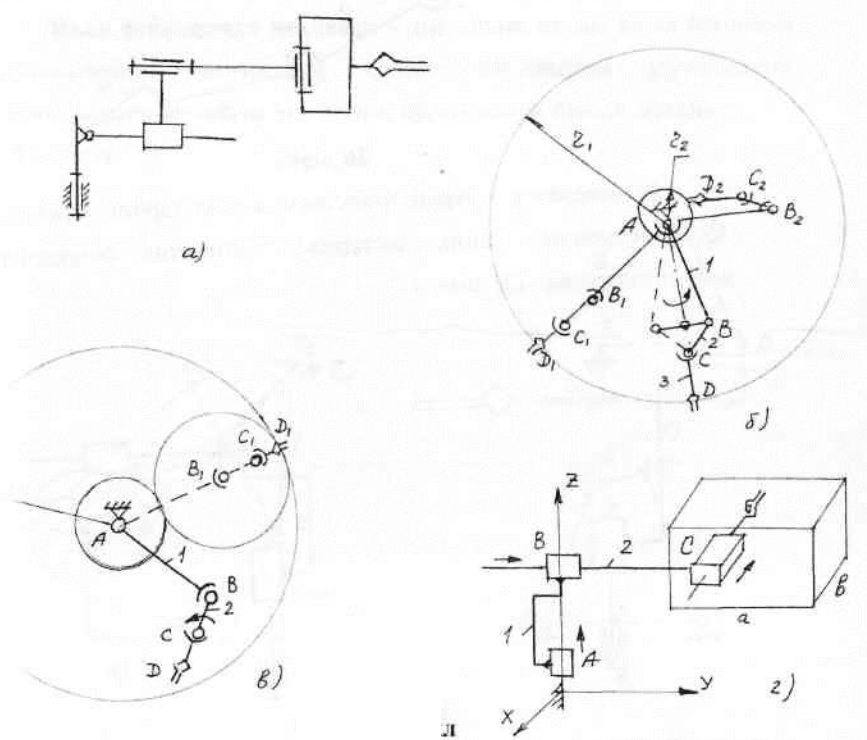
Ikki koromisloli mexanizm - eng kichik va eng katta bo`g`inlar uzunliklarini yig`indisi qolgan bo`g`inlarning uzunliklari yig`indisidan kichik va eng kichik bo`g`in shatun bo`lgan mexanizm. (25v-shakl)



27 - shakl

Robot - avtomatik boshqarish sistemasi va bo'g'inlarni harakatlantiruvchi organlarga ega bo'lgan manipulyatorlar. (27-shakl)

Sanoat robotlari - ishlab chiqarishda texnologik va transport jarayonlarini ko'p martalab bajaruvchi, o'zgartira oluvchi dasturda avtomatik boshqariladigan manipulyator. (28a-shakl)



28 - shakl

Manipulyatorni ishchi hajmi - barmoqni mumkin bo'lgan turli xolatlari bilan chegaralangan hajmi. (1.2.3 bo'g'inlarning uzunliklari bilan chegaralangan r_1 radiusli sfera, shakl-28, b)

Manipulyatorning chaqqonligi (manevrligi) - ishchi xajmning berilgan nuqtasiga

mexanizm kinematik zanjirlarini turli yo'llar bilan kelish imkoniyati yoki nuqtaga keltirilgan barmoqlarning qo'zg'almas xolatidagi mexanizmning erkinlik darajasi. (28b-shakl, konus sirti)

Xizmat qilish (ishchi) zonasi - ishchi hajmning manipulyator bilan ish bajarila oladigan qismi. (28b-shakl, r_1 , va r_2 radiuslari bilan chegaralangan sfera)

Servis burchagi (ψ) - manipulyatorning ishchi zona nuqtasiga borishi chegaralangan burchak.

Servis koeffipenti (θ) - nuqta servis burchagining uning maksimal qiymatiga (4π) nisbati.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar.

1. I.A.Karimov «Yuksak ma`naviyat – yengilmas kuch» Toshkent, «Ma`naviyat», 2009 y.-176 b.
2. Artobolevskiy I.I. «Teoriya mexanizmov i mashin». M., 1987 g. – 640 s.
3. Usmonxo'jaev X.X. «Mashina va mexanizmlar nazariyasi». «O'qituvchi», T., 1981y. – 576 b.
4. K.V.Frolov va boshqalar. «Mexanizm va mashinalar nazariyasi» (tarjima), Toshkent, «O'qituvchi», 1990 y. – 496 b.
5. A.J.Jo'raev, M.R.Mavlyaviev, T.Abdukarimov, J.Y.Miraxmedov «Mexanizm va mashinalar nazariyasi», Toshkent, «O'qituvchi», 2004 y. – 592 b.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mavlyaviev M.R., Jo'raev A.J, Abdukarimov T., Maksudov R.X., Miraxmedov J.Yu., Nurullayeva X.T. «Mashina va mexanizmlar nazariyasi fanidan kursaviy loyihalash ishlari uchun vazifalar to'plami va uslubiy qo'llanma». T., TTYSI, 2010.-213 b.
2. Mavlyaviev M.R., Jo'raev A.J, Abdukarimov T., Maksudov R.X., Miraxmedov J.Yu., Nurullayeva X.T. «Mashina va mexanizmlar nazariyasi fanidan laboratoriya ishlari amaliyoti». T., TTYSI, 2010.-77 b.
3. <http://www.kodges.ru>

MUNDARIJA

1. Kirish.....	3
2. Mashina mexanikasi, mexainzm va mashinalarning asosiy tayanch tushunchalari	4
3. Mexanizmlarning tuzilishi va klassifikatsiyasi	4
4. Mexanizmlarning kinematik tahlili.....	9
5. Mushtumchali mexanizmlar.....	11
6. Tishli uzatmalar.....	13
7. Mexanizmning kuch ta`sirida hisobi.....	15
8. Mashina va mexanizmlarning notekis harakati.....	18
9. Ishqalanish.....	19
10. Mashina agregatining bo`g`inlarini qayishqoqligini nazarga olib tekshirish.....	21
11. Titrashga aktivlik va titrashdan muxofazalash.....	21
12. Mexanizmlarning sintezi.....	22
13. Manipulyatorlar.....	23
14. Foydalanilgan adabiyotlar.....	26