

Mavzu: MEXANIZMLARNING KINEMATIK ANALIZI

Reja:

1. Kinematikani o`rganish usullari.
2. Mexanizmlarni turli xolatlardagi planlarini chizish.
3. Tekis mexanizm bo`g`in nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini topish
4. Kinematik diagrammalar yordamida mexanizmlar harakatini o`rganish.

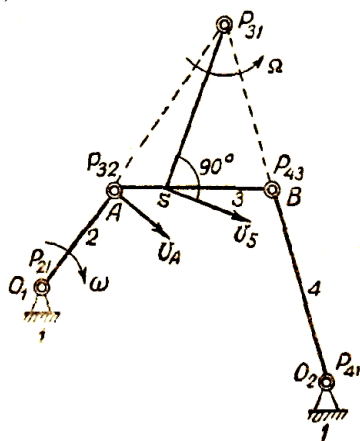
Mexanizmning kinematik analizida, mexanizm xolatlar plani tuziladi va mexanizm bo`g`inlari nuqtalarining chiziqli ko`chishi, tezligi va tezlanishlari, bo`g`inlarining aylanish burchagi, burchak tezligi va tezlanishlari aniqlanadi. Bunda bo`g`inlarga ta`sir etuvchi kuchlar hisobga olinmaydi.

Mexanizmlar asosan yetaklovchi, uzatuvchi va yetaklanuvchi bo`g`inlardan tashkil topadi. Har qanday mexanizm ma`lum tartibda harakat qiladi, bu harakat yetaklovchi bo`g`indagi harakat qonuniga bog`liq. Mexanizmlardagi shu harakat qarshiligini o`rganish mexanizm kinematikasini asosiy masalasidir

Tekislikda harakat qiluvchi ko`p bo`g`inli mexanizmlarda harakat 3 xil bo`ladi:

- a) Mexanizm tartibidagi bo`g`inlar faqat ma`lum o`q atrofida aylanma harakat qiladi (krivoship, mushtak koromislo, tishli va friksion g`ildirak, kulisa)/
- b) Mexanizm bo`g`inlari faqat ilgarilanma - qaytma harakat qiladi (polzun, zolotnik kulisa, turtkich).
- c) Mexanizm bo`g`inlari aylanma va ilgarilanma harakatdan iborat murakkab tekis harakatda (shatun, tosh, tortgich).

Umuman olganda, harakatlar absolyut va nisbiy, aslida esa barcha harakatlar nisbiydir. Misol uchun 4 bo`g`inli sharnirli mexanizmni ko`rib chiqamiz (1-rasm).



1-rasm. To`rt bo`g`inli mexanizm:

- 1 - Qo`zg`almas bo`gin
- 2 - Krivoship
- 3 - Shatun
- 4 - Koromislo

Krivoshipni oniy aylanish markazi O_1 nuqtada yotadi, uni P_{21} bilan belgilaymiz va absolyut oniy markaz deymiz. SHunga o`xshash 4-bo`g`inli

absolyut oniy aylanish markazi O_2 nuqta bo`lib, uni P_{41} deb belgilaymiz.

Bu yerda 2-chi va 4-chi bo`g`inlar qo`zg`almas bo`g`in 1 ga nisbatan harakatlanmoqda. 3-chi bo`g`inning 2-chi bo`g`inga nisbatan oniy aylanish markazi A nuqtada bo`ladi, bu markaz nisbiy harakatdagi oniy aylanish markazi bo`ladi (P_{32}) 4-chi bo`g`inli koromislarning 3-chi bo`g`in shatunga nisbatan oniy aylanish markazi B nuqtada bo`ladi uni P_{43} orqali belgilaymiz. AB-bo`g`inning P_{31} oniy aylanish markazini hosil qilamiz.

Mexanizm bo`g`inlarining absolyut oniy aylanish markazi qo`zg`almasdir, nisbiysi esa bo`g`in xolatiga qarab o`zgaradi.

SHaklda ko`rsatilgan AB bo`g`inning R_{31} oniy markaz atrofida aylanishidagi oniy burchak tezligi:

$$\omega_3 = \frac{v_A}{AP_{31}} = \frac{v_B}{BP_{31}} (s^{-1})$$

AB bo`g`inning ixtiyoriy S nuqtasidagi tezligi esa:

$$v_S = \omega_{31} \cdot \overline{P_{31}S} (m/s)$$

bu yerda: $\overline{P_{31}S}$ – P_{31} oniy aylanish markazidan S nuqttagacha bo`lgan masofa.

Mexanizmlarning turli xolatlardagi planlarni tuzish.

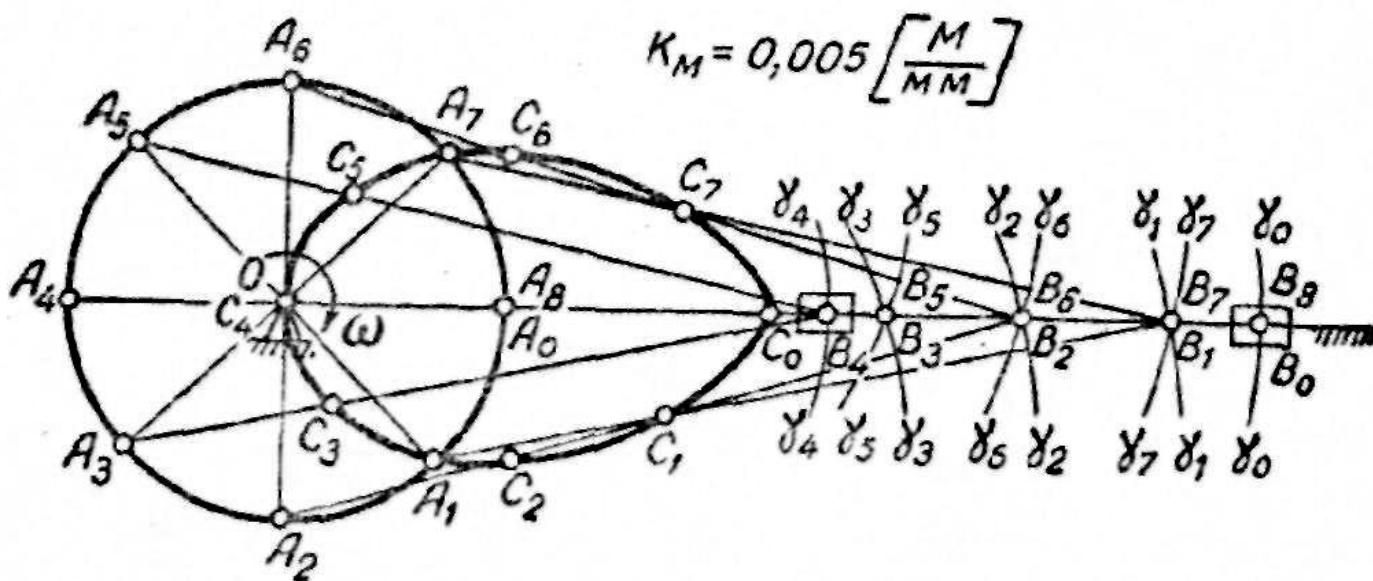
Mexanizm bo`g`inlarini kattalashtirib yoki kichaytirib chizish uchun maolom masshtab talab qilinadi. Quyida.2-rasm da aksial krivoshipli – shatunli mexanizmni ko`rib chiqamiz.

Bu mexanizm bo`g`inlarini o`lchovlari quyidagicha:

$L_{OA} = 95 \text{ mm} = 0,095 \text{ m}$ —krivoshipning xaqiqiy uzunligi

$L_{AB} = 0,340 \text{ m}$ —shatunning xaqiqiy uzunligi

$L_{AS} = 100 \text{ mm} = 0,1 \text{ m}$ —shatun og`irlik markazi S va A nuqta orasidagi masofa.



2-rasm. Krivoshipli shatunli mexanizm

Mexanizm bo'g'inlarini uzunlik masshtabi μ_L bo'yicha shakldagidek chizamiz. Uzunlik masshtabi quyidagicha topiladi:

$$\mu_l = \frac{\ell_{AB}}{AB}$$

Bu yerda, AB – shatunning grafik uzunligini, (buni shu kesma chiziladigan qog'oz o'lchamiga qarab tanlaymiz). $AB = 68\text{mm}$., u xolda

$$\mu_l = \frac{0.34}{68} = 0.005 \text{ yoki } \mu_l = 0,005 \left[\frac{m}{mm} \right]$$

Buni AB kesmaning xar 1mm uzunligiga 5 mm xaqiqiy uzunlik bor deb tushunamiz. SHunga ko'ra krivoshining grafik uzunligi, ya'ni qog'ozga chiziladigan uzunligi quyidagicha bo'ladi.

$$OA = \frac{l_{OA}}{\mu_l} = \frac{0.095}{0.005} = 19\text{mm}$$

Mexanizmni boshlang'ich (nol) vaziyati quyidagicha topiladi.

$$L = OA + AB = 19\text{mm} + 68\text{mm} = 0,087\text{m}.$$

Demak, mexanizm krivoshining aylanish markazi (0) dan o'ng tamonga $L = 87\text{mm}$ uzunlikdagi radius bilan yoy chizib XX o'qi bilan kesishuv nuqtasida B_0 nuqtani belgilaymiz va boshlang'ich OA_0B_0 (nol) vaziyat topiladi. Qolgan nuqtalarni shunga o'xshash qilib belgilaymiz.

Tekislikda aylanuvchi mexanizmlar bo'g'in nuqtalarining tezlik va tezlanishlarini topish. Bu masalaning yechimini krivoship-polzunli mexanizm misolida ko'rib chiqamiz (3-rasm). Masalaning berilgan qiymati mexanizmning geometrik parametrlari hisoblanib, u μ_l knematik sxemasi qurilgan va uning kirish kinematik parametri ω_1 qo'zg'almas o'zgarmas burchak tezlikka egadir. Krivoship B nuqtasining chiziqli tezligi ma'lum formuladan topish mumkin:

$$v_B = AB \omega_1$$

Bu tezlik vektori istalgan tezlik masshtablarda qurilgan tezlik rejasidir. Tezlik masshtabi:

$$\mu_v = \frac{v}{v} \left(\frac{m}{s \cdot mm} \right)$$

bu yerda: v – xaqiqiy chiziqli tezlik m/s da;

\bar{v} – bu tezlik vektorining chizmadagi ifodasi mm.

Qurilishni va hisoblashni yengillashtirish maqsadida tezlik masshtabini istalganicha olmasdan, uni krivoship B nuqtasining tezlik vektorini chizmadagi ifodasini mexanizm sxemasidagi krivoship uzunligiga teng qilib olinsa maqsadga muvofiq bo'ladi., yaoni $\bar{v} = \overline{AB}$. U holda tezlik masshtabi:

$$\mu_v = \frac{v_B}{v_B} = \frac{AB \omega_1}{AB}$$

Yuqoridagilarni hisobga olib:

$$\mu_v = \mu_l \omega_l \left(\frac{M}{C \cdot MM} \right)$$

Bu holatda aylanuvchi zveno nuqtasining chizmadagi ifodasi zvenodagi bu nuqtaning radius-vektorining joylashuv ifodasiga teng bo'lsa, bunday tezlik masshtabini bosh zveno masshtabi krivoship masshtabi deyiladi. Tezliklar rejasini ko'rsatilgan masshtabda quramiz (3-rasm). Qutb p dan krivoship B nuqtaning tezlik vektorini, uning burchak tezligi yo'nalishiga mos ravishda o'tqazamiz. Bu vektor yuqorida aytilganidek mexanizm sxemasidagi krivoship uzunligiga teng va perpendikulyar bo'ladi, yaoni $\overline{pb} = \perp \overline{AB}$. SHatunga o'tamiz. B nuqta krivoshipga tegishli bo'lmasdan shatunga ham tegishlidir, shuning uchun shatundagi B nuqtaning tezligi, krivoshipdagi V nuqtaning tezligi hamdir. V nuqtaning kinematik parametrlari bir xil. SHatun tekislikda murakkab harakalanadi, yaoni, uning harakati B nuqtaning ko'chirma, ilgarilanma va B nuqta atrofida aylanma harakatidan iborat. SHatundagi C nuqtaning tezligini aniqlash uchun quyidagi vektor tenglamani yechish kerak:

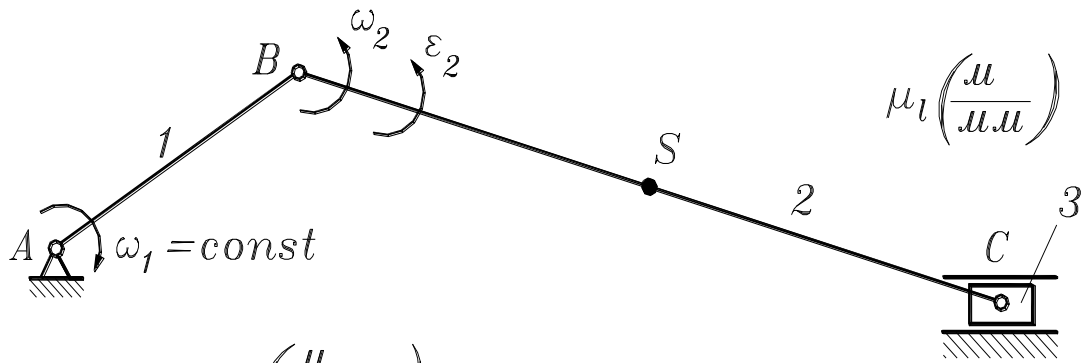
$$\overline{v_C} = \overline{v_B} + \overline{v_{CB}}$$

C nuqta shatunga tegishli bo'lish bilan birga polzunga ham tegishli, shuning uchun ularning tezligi bir xildir. Polzun yo'naltiruvchi bo'lib, ilgarilanma harakatlanadi, shu sababli B nuqtaning tezlik taosir chizig'i gorizental yo'nalgan bo'ladi. Bu tezlik absolyut, shu sababli qutb p dan gorizental o'tqazamiz. $\overline{v_{CB}}$ nisbiy tezlik shatunga perpendikulyar, u nisbiy harakatda B nuqta atrofida aylanadi. SHuning uchun vektor tenglamaga asosan grafik qo'shishni bajarib, tezliklar rejasidagi B nuqtadan shatunga perpendikulyar o'tqazamiz. Bu ikki chiziqni uchrashish nuqtasida qaralayotgan nuqta topiladi. SHunday qilib, \overline{pc} – bu S nuqtaning absolyut tezlik vektori, \overline{bc} esa B nuqtaning C nuqtaga nisbatan nisbiy tezlik vektori. Tezliklar rejasida C nuqtani topish uchun o'xshashlik teoremasidan foydalanamiz, bunga asosan, zvenodagi nuqtalarning nisbiy tezlik vektorlaridan qurilgan figura zvenolaridan qurilgan figuraga o'xshash bo'lishi kerak. Bunda zveno kesmalari va nisbiy tezliklar proporsionaldir. Agar C nuqta BC shatunning o'rtasida joylashgan bo'lsa, u holda tezliklar rejasida C nuqta BC nuqtalarning o'rtasida topiladi: \overline{pc} – S nuqtaning absolyut tezlik vektori.

Ko'rilgan tezliklar rejasi yordamida mexanizmga tegishli zveno va nuqtalarning tezlik qiymat va yo'nalishi tezlik yo'nalishidan ko'rinib turadi, uning qiymatini mm larda olingan vektor uzunligini tezlik masshtabiga ko'paytirib topiladi. Masalan, C nuqtaning tezligi (yoki polzunning tezligi):

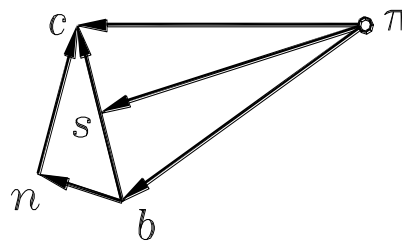
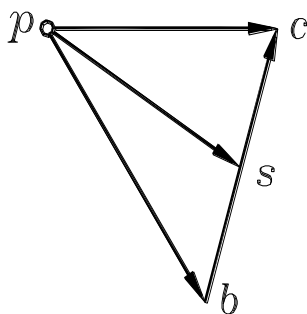
$$v_C = \overline{pc} \mu_l \text{ (m/s)}$$

SHatunning burchak tezligini topamiz. SHatun tekislikda murakkab harakatlanadi, har bir vaqt momentida markazdagi aylanma harakat yoki B nuqta atrofidagi nisbiy harakatga bo'lish mumkin. Bu tezlik mexanizm sxemasi va tezliklar rejasi yordamida aniqlanadi. Ya'ni shatunning nisbiy tezligini shatun nisbiy tezligiga bo'lib topiladi:



$$\mu_v = \mu_l \omega_1 \left(\frac{\mu}{c \cdot \mu \mu} \right)$$

$$\mu_a = \mu_l \omega_1^2 \left(\frac{\mu}{c^2 \cdot \mu \mu} \right)$$



$$\overline{v_B} = \overline{pb} = \perp \overline{AB}$$

$$\overline{v_{CB}} = \overline{bc} \perp \overline{BC}$$

$$\overline{v_C} = \overline{pc} \parallel \overline{hanp}$$

$$\overline{v_S} = \overline{ps}$$

$$\overline{a_B^n} = \overline{\pi b} = \parallel \overline{AB}$$

$$\overline{a_{CB}^n} = \overline{bn} \parallel \overline{BC} \quad \left. \vphantom{\overline{a_{CB}^n}} \right\} \overline{a_{CB}} = \overline{bc}$$

$$\overline{a_{CB}^\tau} = \overline{nc} \perp \overline{BC}$$

$$\overline{a_C} = \overline{\pi c} \parallel \overline{hanp}$$

$$\overline{a_S} = \overline{\pi s}$$

3-rasm. Krivoship-polsunli mexanizm

$$\omega_2 = \frac{v_{CB}}{BC} = \frac{\overline{v_{CB}} \mu_v}{\overline{BC} \mu_l} = \frac{\overline{bc} \mu_l \omega_1}{\overline{BC} \mu_l}$$

Formula elementlari qisqartirilgandan keyin quyidagini olamiz:

$$\omega_2 = \frac{\overline{bc}}{\overline{BC}} \omega_1 \text{ (rad/s)}$$

Burchak tezlik yo'nalishini aniqlash uchun, shartli ravishda tezliklar rejasidan \overline{bc} vektorni mexanizm sxemasidagi C nuqtaga ko'chiramiz va shu vektor yo'nalishidan V nuqtaga nisbatan moment olamiz, shu momentning yo'nalishi ω_2 ning yo'nalishini beradi.

Zveno va nuqtaning tezlanishini aniqlash

Tezliklar mexanizmda tezlik rejasi yordamida topilsa, tezlanishlar mexanizmda tezlanishlar rejasi yordamida topiladi. Tezlanish rejasi – bu nuqtaning absolyut va

nisbiy tezlanish vektoridan qurilgan ko'pburchakdir. Tezlanishlarini topish uchun berilganlar mexanizmning kinematik sxemasi va tezliklar rejasi (3-rasm). Krivoshipning burchak tezligi o'zgarimas bo'lganligi sababli, uning har bir nuqtasi normal (markazga intilma) tezlanishga, qiymati esa quyidagi formuladan topiladi:

$$a_B^n = AB\omega_1^2$$

Istalgan tezlanish masshtabida ko'rsatilgan, bu tezlanish vektori, tezlanish rejasini qurish uchun berilgandir. Tezlanish masshtabi:

$$\mu_a = \frac{a}{\bar{a}} \left(\frac{m}{s^2 mm} \right)$$

bu yerda a – haqiqiy chiziqli tezlanish m/s^2 da;

\bar{a} – bu tezlanish vektorining chizmadagi ifodasi mm.

Tezliklar rejasini qurishni osonlashtirilganidek, bu masshtabni ham ixtiyoriy olmasdan, uni krivoship V nuqtasining tezlanish vektorini mexanizm sxemasidagi krivoship uzunligiga teng qilib olinsa, ya'ni $\bar{a} = \overline{AB}$, unda tezlanishning masshtabini hisobga olgan holda quyidagicha bo'ladi:

$$\mu_a = \frac{a_B}{\bar{a}_B} = \frac{AB\omega_1^2}{AB}$$

Yuqoridagilarni hisobga olib, hosil qilamiz:

$$\mu_a = \mu_1\omega_1^2 \left(\frac{m}{c \cdot mm^2} \right)$$

Bu holatda aylanuvchi zveno nuqtasi normal tezlanishning chizmadagi ifodasi zvenodagi bu nuqtaning radius-vektorining joylashuv ifodasiga teng bo'lsa, bunday tezlanish masshtabini bosh zveno masshtabi yoki krivoship masshtabi deyiladi.

Tezlanishlar rejasini ko'rsatilgan masshtabda quramiz (3-rasm). Qutb π dan krivoship B nuqtasining normal tezlanish vektorini aylanish markaziga yo'naltirib, ya'ni B nuqtadan A nuqtaga qarab o'tqazamiz. Bu vektor yuqorida aytilganidek mexanizm sxemasidagi krivoship uzunligiga teng va parallel bo'ladi, ya'ni $\overline{\pi b} = \parallel \overline{AB}$. SHatunga o'tamiz. B nuqta krivoshipga tegishli bo'lmasdan shatunga ham tegishlidir, shuning uchun shatundagi B nuqtaning tezlanishi, krivoshipdagi B nuqtaning tezlanishi hamdir. SHatun tekislikda murakkab harakalanadi, ya'ni, uning harakati B nuqtaning ko'chirma, ilgarilanma va B nuqta atrofida aylanma harakatidan iborat. SHunday qilib, C nuqtaning shatundagi B nuqtaga nisbatan tezlanishi nisbiy normal va tangentsial tezlanishini aniqlash uchun quyidagi vektor tenglamani yechish kerak:

$$\overline{a_C} = \overline{a_B} + \overline{a_{CB}} = \overline{a_B} + \overline{a_{CB}^n} + \overline{a_{CB}^\tau}$$

C nuqta shatunga tegishli bo'lish bilan birga polzunga ham tegishli, shuning uchun ularning tezlanishi bir xildir. Polzun yo'naltiruvchi bo'lib, ilgarilanma harakatlanadi, shu sababli C nuqtaning tezlanish taosir chizig'i gorizontali yo'nalgan bo'ladi. Bu tezlanish absolyut, shu sababli qutb C nuqtaning B nuqtaga nisbatan normal tezlanishi, uning B nuqta atrofida nisbiy harakatdagi burchak

tezligi maolumlighi tufayli aniqlanadi. Bu vektorning chizmadagi ifodasini, yaoni tezlanishlar rejasida ko'rsatilganidek vektor uzunligini aniqlaymiz. Vektor tenglamaga asosan grafik qo'shishni bajarib, bu vektorni B nuqta tezlanish vektorlarining oxiridan qo'yib, ya'ni, B nuqtadan shatunga parallel ravishda C nuqtadan B nuqtaga yo'nalishda – nisbiy aylanish markazi va yuqoridagini hisobga olib, vektor uzunlikni quyidagicha topamiz:

$$\overline{a_{CB}^n} = \overline{bn} = \frac{a_{CB}^n}{\mu_a} = \frac{BC \omega_2^2}{\mu_l \omega_1^2} = \frac{\overline{BC} \mu_l (\overline{bc})^2 \omega_1^2}{(\overline{BC})^2 \mu_l \omega_1^2}$$

Qisqartirilgandan keyin quyidagini hosil qilamiz:

$$\overline{bn} = \frac{(\overline{bc})^2}{\overline{BC}} \text{ (mm)}$$

Tangentsial nisbiy tezlanishning harakat chizig'ini vektor tenglamaga asosan grafik qo'shish natijasida, shatunga perpendikulyar qilib, \overline{bn} vektorni o'tqazamiz. C nuqtaning tezlanish taosir chizig'i gorizontaal chiziq bilan bu chiziqning uchrashish nuqtasida qidirilayotgan nuqta C $\overline{\pi c}$ vektorning oxiri (C nuqtaning absolyut tezlanishi) va \overline{nc} (nuqtaning tangentsial tezlanishi) topiladi. \overline{bn} normal va \overline{nc} tangentsial nisbiy tezlanish vektorining yig'indisi \overline{bc} to'la nisbiy tezlanish vektorini beradi. C nuqtaning tezlanishi esa yuqorida tezliklar rejasida ko'rsatilganidek, C nuqta tezlanishlar rejasida \overline{bc} kesmaning o'rtasida joylashgan bo'ladi.

Tezlanishlar rejasi mexanizmdagi chizikli tezlanishning yo'nalishi va proporsiyasini ko'rsatadi. CHizikli va burchak tezlanishlar qiymati tezlanishlar rejasidan formula orqali topiladi. CHizikli tezlanish – tezlanish masshtabini hisobga olib (polzun tezlanishi) quyidagicha topiladi:

$$a_3 = a_C = \overline{\pi c} \mu_a \text{ (m/s}^2\text{)}$$

SHatunning burchak tezlanishini nisbiy harakatdagi tangentsial tezlanishni shatun uzunligiga teng radius-vektorga bo'lib topamiz. O'raqiqiy tezlanishlarni tezlanish rejasi va mexanizm sxemasidagi qiymatlarga almashtirib quyidagini hosil qilamiz:

$$\varepsilon_2 = \frac{a_{CB}^\tau}{BC} = \frac{\overline{nc} \mu_l \omega_1^2}{\overline{BC} \mu_l}$$

Qisqartirilgandan keyin olamiz:

$$\varepsilon_2 = \frac{\overline{nc}}{\overline{BC}} \omega_1^2 \text{ (rad/s)}$$

SHatunning burchak tezlanish yo'nalishini \overline{nc} vektor ko'rsatadi, shartli ravishda mexanizm sxemasining C nuqtasiga tezlanishlar rejasidan ko'chiriladi. Berilgan holatda shatunning burchak tezlanishi soat strelkasiga qarama-qarshi yo'naltirilgan, burchak tezlik singari, bunda tezlanuvchan harakatlanadi.

Hulosa qilganda, zveno va nuqtalarning tezlanish va qiymatlari mexanizmlarni kuchga hisoblashga inertsiya kuch va momentlarni topishda foydalaniladi.

Kinematik diagrammalar.

Yo'l diagrammalari berk traektoriyalar bo'yicha harakat qilayotgan nuqtalar uchun quriladi. Oraliq diagrammalari harakat qaytar qilayotgan nuqtalar uchun quriladi, masalan B nuqta uchun, ko'chish diagrammalari belgilangan traektoriyalarning tegishli kesimlarni ulash yo'li bilan quriladi. (4- rasm)

Ilgarilanma – qaytar harakat qiladigan B nuqta uchun oraliq diagrammasini ko'ramiz. Bu maolom bir ulash boshidan harakat qilayotgan B nuqtagacha masofaning o'zgarishini vaqt bo'yicha grafik bog'lanish. Qabul qilamiz, eng chetdagi B_0 holatdan. Bu $S_{B_0B_1}$, $S_{B_0B_2}$ va h.k kesmalar uzunliklari chizmadagi ularga tegishli kesmalar : B_0B_1 , B_0B_2 va h.k.

Diagrammani qurishga o'tamiz.

1). OS , Ot o'zaro perpendicular sistemada absisa o'qini teng 6 bo'lakga bo'lamiz.

Vaqt masshtabi

$$\mu_t = \frac{T}{X_T} = \frac{60}{n_1 \cdot X_T} = \frac{60}{100 \cdot 240} = 0,0025 \text{ s/mm}$$

Bu erda

T – krivoshipning bir aylana vaqti, bir sikil davri.

X – krivoshipning bir aylanish vaqtiga to'g'ri keladigan absisa o'qi bo'yicha kesma uzunligi (240 mm).

2). Absissa o'qining bo'linish nuqtalaridan ordinatalar chiqaramiz va ularda tegishli $S_{B_0B_i}$ masofalarini qo'yib chiqamiz. Lekin ular doim ortiqcha uzun yoki kalta bo'ladi. SHuning uchun ularni masshtab bo'yicha o'zgartiramiz.

a) Oldindan grafikning maksimal ordinatalarini qabul qilamiz - $Y_{S_{\max}}^B = 110 \text{ s/mm}$

b) Diagramma masshtabini hisoblaymiz.

$$\mu_s^B = \frac{S_{\max}^B}{Y_{S_{\max}}^B} = \frac{0,3}{110} = 0,0027 \text{ m/mm}$$

S_{\max}^B - maksimal oraliqning haqiqiy miqdori. Bu holatda

$$S_{\max}^B = S_{B_0B_3} = \mu_e \cdot B_0B_3$$

$Y_{S_{\max}}^B$ - qabul qilingan maksimal ordinate uzunligi. Diagramma ordinatalarining qiymatlari.

$$Y_{S_1}^B = \frac{S_{B_0B_1}}{\mu_s^B} = \frac{\mu_e \cdot B_0B_1}{\mu_s} = \frac{0,003 \cdot 32}{0,0027} = 35,5 \text{ mm}$$

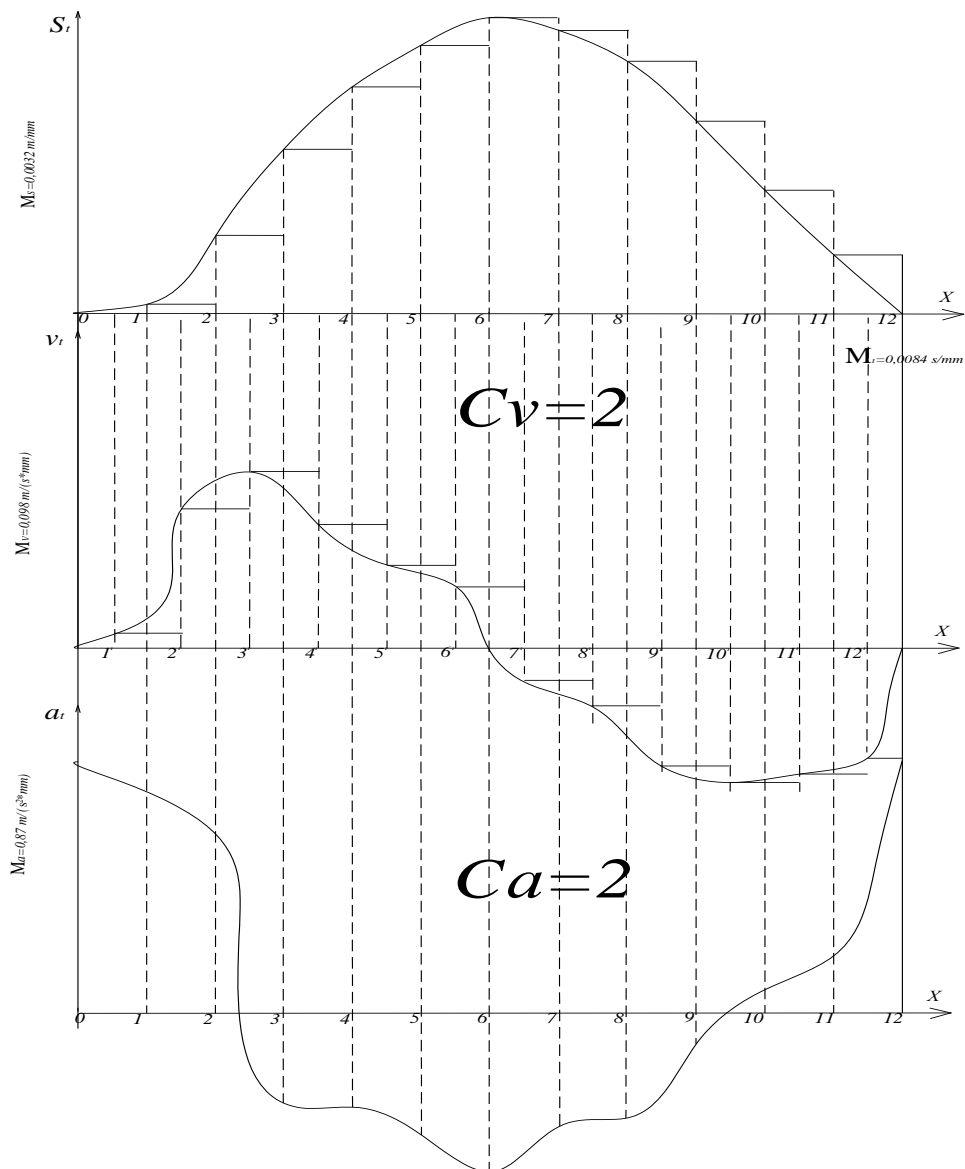
$$Y_{S_2}^B = \frac{S_{B_0B_2}}{\mu_S^B} = \frac{\mu_e \cdot B_0 B_2}{\mu_S} = \frac{0,003 \cdot 71}{0,0027} = 79 \text{ mm}$$

$$Y_{S_3}^B = \frac{S_{B_0B_3}}{\mu_S^B} = \frac{\mu_e \cdot B_0 B_3}{\mu_S} = \frac{0,003 \cdot 100}{0,0027} = 111 \text{ mm}$$

Odatda, grafikning optimal o'lchamlarni taminlash uchun ΔY_S ni C_V marta kattalashtirib yoki kichiklashtirib qo'yish mumkin

$$Y_V = C_V \Delta Y_S \quad (12)$$

KINEMATIK DIAGRAMMALAR



4-rasm. Kinematik diagrammalar

Bizning qurilmalarimizda tezlik diagramasining ordinatasi

$$Y_{vi} = C_v \cdot \Delta Y_{Si}$$

bunda ,
$$\Delta Y_{Si} = \frac{Y_{vi}}{C_v}$$

Yuqoridagilardan:

$$V_i = \frac{\mu_s}{\mu_t \cdot \Delta x_t} \cdot \Delta Y_{Si} = \frac{\mu_s}{\mu_t \cdot \Delta x_t} \cdot \frac{Y_{vi}}{C_v} = \mu_v \cdot Y_v$$

bu yerda,

$$\mu_v = \frac{\mu_s}{\mu_t \cdot \Delta x_t \cdot C_v} = \frac{0,0027}{0,0025 \cdot 40 \cdot 1} = 0,027 \quad \frac{m/s}{mm}$$

μ_v - tezliklar diagrammasining masshtabi,

Δx_t - bir interval vaqt uzunligi

C_v - ortirmani o'zgartirish koeffitsenti

μ_s - ko'chish masshtabi

μ_t - vaqt masshtabi

Analogik yo'l bilan tezlanish diagrammasi quriladi.

Tezlanish masshtabi:

$$\mu_a = \frac{\mu_v}{\mu_t \cdot \Delta x_t \cdot C_a} = \frac{0,027}{0,0025 \cdot 40 \cdot 1} = 0,27 \quad \frac{m/s^2}{mm}$$

Shunday qilib, aytish mumkimki:

1. Mexanizm kinematikasini o'rganish usullari turlicha va ularning xar biri o'z afzalliklariga ega.
2. Tabiatda absolyut harakat mavjud emas, barcha harakatlar nisbiydir.
3. Mexanizmning turli xolatdagi planini tuzishda masshtab tanlash muhimdir.

Tekshirish savollari:

1. Mexanizm kinematikasi nimani o'rgatadi?
2. Mexanizm qanday bo'g'inlardan tashkil topgan?
3. Tekislikda harakatlanuvchi ko'p bo'g'inli mexanizmlar harakati necha xil bo'ladi?
4. Mexanizmlar kinematikasini o'rganishni necha xil usullari bor?
5. Mexanizm xolatlar plani qanday quriladi?
6. Analitik kinematika qanday usul?
7. Uzunlik masshtabi qaysi formula orqali aniqlanadi?
8. Nuqtalarning tezlik va tezlanishlari qanday aniqlanadi?