

UDK 631.316.42

## KULACHOKLI MEXANIZMLARNING TAHLILI

**Qurbanov Sherzod Baxtiyorovich**

*Karshi engineering-economic institute,*

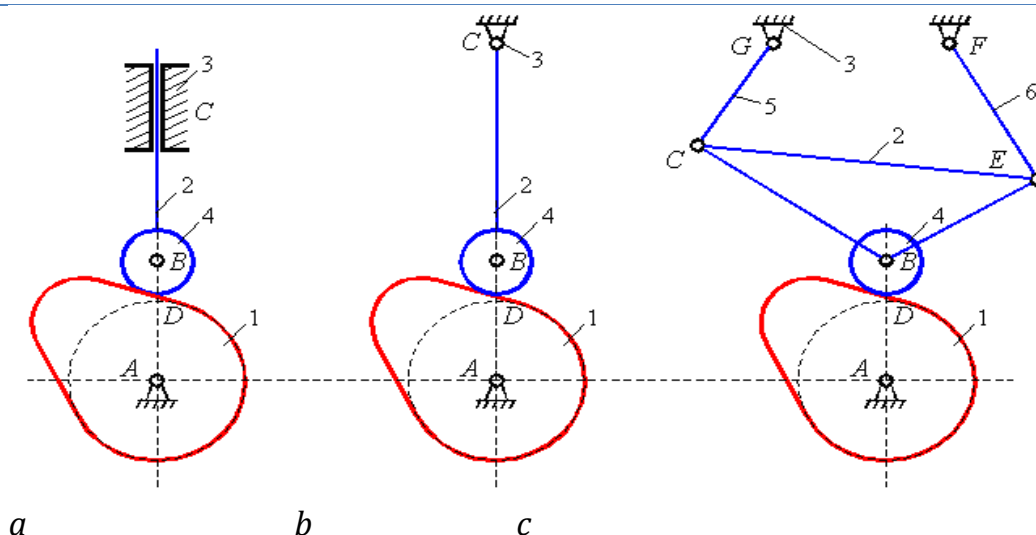
*PhD, associate professor ([sherzod.020508@mail.ru](mailto:sherzod.020508@mail.ru))*

Kulachokli mexanizmlar texnikaning xilma-xil sohalarida juda ko'p ishlatiladi. Bunday mexanizmlar, ayniqsa, avtomatik mashinalar ishida juda yaxshi natijalar beradi. Egrilik radiusi o'zgaruvchan zveno kulachok deb ataladi. Tarkibida kulachok bo'lgan kinematik zanjirga kulachokli mexanizm deyiladi. Kulachokli mexanizmlar yordamida chiquvchi bo'g'inni talab qilingan harakat qonunlariga erishish, ko'p ishchi jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish mumkin. Kulachokli mexanizmlar, asosan, tayanch, kulachok va turtgich hamda qo'shimcha (rolik, prujina) moslamalardan iborat bo'ladi. Bu mexanizmlar yordamida yetaklovchi zvenoning aylanma, tebranma va ilgarilanma qayta harakatini yetaklanuvchi zvenoning texnologik jarayoni uchun kerakli bo'lgan, tebranma, ilgarilanma qaytma va tekis paralel harakatiga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Buning yordamida yetaklanuvchi zvenoning qariyb istalgan qonuniyat bo'yicha harakatlantirish mumkin. Kulachokli mexanizmlar metal kesish stanoklarida, avtomatlarda, nusxa olish qurilmalarida, gaz taqsimlash mexanizmlarida, hisoblash mashinalarida, tikuv mashinalarida, optik priborlarda, shuningdek, mashinasozlik, to'qimachilik poligrafik va asbobsozlik sanoatining mashina va mexanizmlarida keng ishlatiladi. Kulachokli mexanizmlar ichki yonuv dvigatellarida silindrdagi klapnlarni harakatga keltiradi, trikotaj mashinalarida kulachok orqali halqa hosil qiluvchi qism harakatlanadi. Bunday misollarni juda ko'p keltirish mumkin. K.V.Tir, L.N.Reshetov, G.A.Rotbart, N.I.Levitskiy kabi olimlar kulachokli mexanizmlarning harakati nazariyasini asoslashga katta xissa qo'shdilar.

Kulachokli mexanizmlarni quyidagi turlari mavjud:

1. Yetaklanuvchi bo'g'ini ilgarilama harakat qiluvchi mexanizmlar (1-rasm, a). Bu mexanizmlarda yetaklanuvchi bo'g'in 2 qo'zg'almas bo'g'in 3 bilan ilgarilama harakat qiluvchi V-sinf kinematik juft tashkil etadi. Kulachok 1 va yetaklanuvchi bo'g'in 2 orasida yordamchi bo'g'in "g'ildirakcha" joylashgan bo'lib, bu mexanizmning ishlash muhlatini oshirishga mo'ljallangandir. Yordamchi bo'g'in "g'ildirakcha" mexanizmning erkinlik darajasini sun'iy ravishda orttiradi, shuning uchun ham ularni yordamchi (passiv) bo'g'inlar deyiladi.

2. Yetaklanuvchi bo'g'ini tebranma harakat qiladigan mexanizmlar (1-rasm, b). Bunday mexanizmlarda yetaklanuvchi bo'g'in 2 qo'zg'almas bo'g'in 3 bilan aylanma harakat qiluvchi V-sinf kinematik juftga kiradi.



1-rasm. Kulachokli mexanizmlarning turlari

3. Yetaklanuvchi bo'g'ini murakkab harakat qiladigan mexanizmlar (1-rasm, c). Bunday mexanizmlarda yetaklanuvchi bo'g'in murakkab mexanizmdan iborat bo'lib, u qo'zg'almas bo'g'in bilan bir nechta kinematik bog'lanishga kirishi mumkin.

Kulachokli mexanizmlardagi 1 va 2 bo'g'inlar o'zaro kinematik bog'lanishga qarab quyidagi sinflarga bo'linadi:

a) kulachok 1 bilan yetaklanuvchi bo'g'in 2 o'zaro biror bir egri profil orqali kinematik bog'lanadi;

b) kulachok 1 bilan yetaklanuvchi bo'g'in 2 yassi tekislik orqali kinematik bog'lanadi.

Kulachokning profilini tuzilishiga qarab, turtkichning siljish funksiyasi  $S_T = S_T(\varphi)$  turlicha bo'lishi mumkin. Kulachok o'z o'qi atrofida  $\varphi$  burchagiga aylanganda, turtkich ham ma'lum burchakka buriladi. Kulachok bilan turtkichni o'zaro birikishi kuch orqali (prujina yordamida) yoki geometrik birlashishi mumkin. Ko'pincha turtkichga rolik o'rnatilgan bo'ladi. Bundan asosiy maqsad sirpanish ishqalanishni dumalash ishqalanishga aylantirish hisobiga kulachokli mexanizmni ishlash sharoitini yaxshilashdir.

*Kulachokli mexanizmlar quyidagi afzalliklarga ega:*

- yetaklovchi va yetaklanuvchi zvenolarning harakatini oddiy qurilma yordamida bog'lash mumkin;
- yetaklanuvchi zveno uzluksiz harakat qilganda yetaklanuvchi zvenoning istagan ravishda harakatlantirish, to'xtash va teskari yo'nalishda yurgizish mumkin;
- ixtiyoriy ravishda berilgan tenglama yoki grafik funktsiya bo'ylab yetaklanuvchi zvenoning harakatlantirish mumkin
- mexanizmni tuzilishi nihoyatda sodda bo'lib, gabarit o'lchovlari ixchamligi bilan ajralib turadi.

*Kulachokli mexanizmlar quyidagi kamchiliklarga ega:*

- kulachokni tayyorlash usuli anchagina murakkab bo'lib, maxsus qurilma yordamida tayyorlanadi;
- oliy kinematik juftlikni mavjudligi: unda yuqori bosim hosil bo'ladi va kulachok sirti jadal yeiladi.
- kulachokni material ishqalanishga chidamli bo'lishi uchun maxsus usullar bilan ishlanadi;
- turtkichning kata siljishini hosil qilish qiyin.

Kulachokli mexanizmlarni o'rganishda ikkita masala hal qilinadi: tuzilishi, kinematikasi va dinamikasi nuqtai nazaridan kulachokli mexanizmlar taxlili. Berilgan shartlarga qarab kulachokli mexanizmlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

- harakatni o'zgartirishi bo'yicha;
- kulachokning tuzilishi bo'yicha;
- turtkichning tuzilishi bo'yicha;
- oliy kinematik juftning taominlanishi bo'yicha.

Kulachokning bir marta aylanishida kulachok turtkich harakatlarning burilish burchagiga mos fazalari quyidagicha bo'ladi:

$$\varphi_u + \varphi_{u.t} + \varphi_q + \varphi_{ya.t} = 360^0$$

Kulachok mexanizmining ish burchaklari

$$\varphi_u + \varphi_{u.t} + \varphi_q = \varphi_{ish}$$

$\varphi_u$  -kulachokning uzoqlashish faza burchagi;

$\varphi_{u.t}$  -kulachokning uzoqda turish faza burchagi;

$\varphi_q$  -kulachokning qaytish burchagi;

$\varphi_{ya.t}$  -kulachokning yaqinda turish burchagi;

Kulachokli mexanizmni analiz qilish uchun mexanizmni turi, o'lchamlari va profili ma'lum bo'lishi kerak. Kulachokli mexanizmning kinematik sxemasi bo'yicha kulachokning turli burilish burchaklarida turtkichning  $S=S(\varphi)$  siljishi aniqlanadi. So'ngra siljish diagrammasini grafik usul bilan differensiallab, tezlik analogi

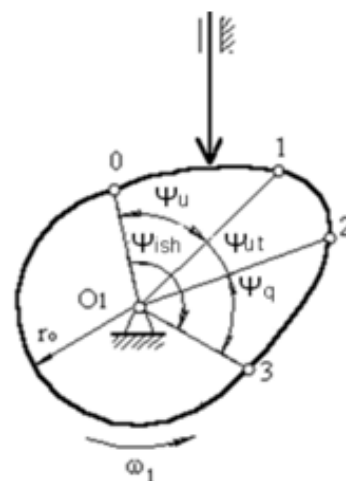
$$\frac{ds}{d\varphi} = \frac{ds}{dt} \cdot \frac{dt}{d\varphi} = \frac{V}{\omega}$$

Ikkinchi marta differensiallab, tezlanish analogi

$$\frac{ds^2}{d\varphi^2} = \frac{ds^2}{dt^2} \cdot \frac{dt^2}{d\varphi^2} = \frac{a}{\omega^2}$$

hosil qilinadi.

Kulachokli mexanizmlarning asosiy o'lchamlari kinematik, dinamik va konstruktiv shartlardan aniqlanadi. Kinematik shart shundan iboratki, mexanizm berilgan xarakat qonunini ta'minlashi kerak. Dinamik shartlari xar xil bo'lib, ulardan asosiysi mexanizm yuqori f.i.k. ga ega bo'lishi kerak va turtkich kulachokda qadalib



**2-rasm. Turtkichning harakatlanish sxemasi**

qolmasligi kerak. Konstruktiv talablar aloxida mexanizm detallarining mustaxkamligidan aniqlanadi, ya'ni kinematik juft elementlarida eyilish kam va loyihalangan mexanizm o'lchamlari kichik bo'lishi kerak.

Bo'g'inlarning nisbiy harakatiga qarab kulachokli mexanizmlar tekis va fazoviy kulachokli mexanizmlarga bo'linadi. Fazoviy kulachokli mexanizmlarga qaraganda tekis kulachokli mexanizmlar ko'proq qo'llaniladi, chunki ularni tayyorlash va ishlatish oson. Kulachokli mexanizmlar kulachok va turtkich o'qlarini joylashishi bilan ham farq qiladi. Aksial kulachokli mexanizm, dezaksial kulachokli mexanizm. Turtkich o'qining siljishi dezaksiallik yoki ekstentristet deb ataladi. Kulachokni va turtkichni oliy juftda doimiy tutashib turishini ta'minsh uchun kinematik yoki kuch tasirida tutashish usullari qo'llaniladi. Kuch ta'sirida tutashishda og'irlik kuchidan yoki prujinani qayishqoqligidan foydalanilsa, kinematik tutashish konstruktsiyani geometrik xususiyati orqali ta'minlanadi. Kulachok katta tezlikda aylanganda kuch bilan tutashuvchi mexanizm barqaror ishlamasligi mumkin. Shuning uchun geometrik tutashuvchi mexanizmlardan foydalanish zarur. Biroq bo'g'inlarning nisbiy harakatini cheklay olmaydigan ortiqcha bog'lanishlarning kiritilishi mexanizmni tayyorlash va yig'ish aniqligini oshirishni talab qiladi. Bu esa geometrik kamchilik hisoblanadi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:**

1. И.И. Артобалеvский «Теория механизмов и машин» М. 1988 г.
2. К.В. Фролов «Теория механизмов и машин» М 1998 г.
3. Х.Х.Usmanxadjayev «Mashina va mexanizmlar nazariyasi» Т.1981 у.
4. А.С. Кореняко и другие «Курсовое проектирование по ТММ» М. 1986 г.
5. Артобалеvский И.И. «Задачи по теории механизмов и машин» М.1988 г.