

#### 4-MA'RUZA (1-qism)

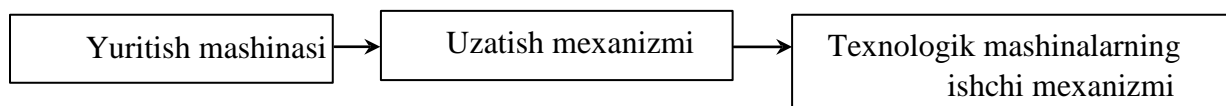
Ma'ruza mavzusi:	<b>MEXANIZMLARNING DINAMIK ANALIZI</b>
Reja	1. Mexanizm va mashinalar dinamikasining asosiy masalalari va vazifalari. 2. Inertsia kuchlari va momentlari.

Mexanizmlarning kinematikasi masalalari, yahni bo'g'inlar va nuqtalarning harakati mexanizmning tuzilishi va geometriyasiga ta'sir qiluvchi kuchlarni nazarga olmay o'rganilgan edi. **Mexanizmlarning dinamik analizida harakatga ta'sir qiluvchi barcha kuchlarni hisobga olib qaraladi.**

Mexanizmlar dinamikasida quyidagi **asosiy masalalar** hal qilinadi:

- 1) mashinaga ta'sir qiluvchi kuchlarning mohiyatini tahlil qilish;
- 2) mexanizmlarni kuchga hisoblash. Tashqi, og'irlik, inertsia, ishqalanish kuchlarini bo'g'inlar va kinematik juftlarga ta'sirini o'rganish va dinamik yuklanishlarni kamaytirish usullarini aniqlash;
- 3) mexanizm bo'g'inlarining inertsia kuchlarini muvozanatlash;
- 4) mexanizmning kinematik juftlarida ishqalanish va yeyilishini kamaytirish; d) kuchlar ta'sirida mexanik harakatni o'rganish va mexanizmning barqaror Harakatini tahminlash usullarini aniqlash;
- 5) mashina harakatini rostlash;
- 6) titrash va titrashdan muhofazalash usullarini aniqlash.

Mashina tarkibiga, umuman, mashina agregati tarkibiga yuritish mashinasi (yuritgich), uzatuvchi mexanizm va texnologik mashinaning ishchi mexanizmi kiradi. 1-shaklda **mashina agregatining** sxematik dinamik modeli keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, mashina agregati tarkibiga kiruvchi uchala mexanizm o'zaro to'g'ri va teskari bog'lanishda bo'ladi.



*1-shakl. Mashina agregatining sxematik dinamik modeli.*

Inertsiya kuchi – fiktiv kuch, tabiatda bo’lmaydi, hisoblashni osonlashtirish uchun kiritilgan. Hqiqatda bunday jismning ikkita holati mavjud – tinch va tekis to’g’ri chiziqli harakati, unda jismga hech qanday kuch ta’sir etmaydi. Agar jismga reaksiya kuchi ta’sir etsa, uning holati buziladi; bu kuch aks ta’sir etadi, uni inertsiya kuchi deyiladi.

Ilgarilanma, aylanma va murakkab harakat qiluvchi zvenolarda inertsiya kuchining momentini aniqlashni ko’rib chiqamiz.

Ilgarilanma harakatlanuvchi zveno. «m» massali polzun a tezlanish bilan haraktlanganda (1 a-shakl), Nyutonning ikkinchi qonuniga asosan, unga  $F_I$  inertsiya kuchini qo’yilgan, kuchning yo’nalishi tezlanishga teskari yo’nalgan. Bu kuchning qiymati shunday topiladi:

$$F_I = ma \text{ (N)} \quad (1)$$

Aylanuvchi zveno. Qo’zg’almas a nuqta atrofida  $\omega$  burchak va  $\varepsilon$  tezlanish bilan harakatlanuvchi m massali zvenoda: massa massalar markaziga yig’ilgan (1 b-shakl) va inertsiya momenti I massalar markaziga nisbatan olingan massalar markazi  $a^n$  normal va  $a^\tau$  tangentsial tezlanishga ega. Nyutonning ikkinchi qonuni qo’llanilganda zvenoga normal va tangentsialdan iborat inertsiya kuchi va inertsiya kuchining momenti ta’sir etadi, bu kuchlar va moment yo’nalishi kinematik parametrlar yo’nalishiga teskari yo’nalgandir. Ular qiymati shunday topiladi:

$F_I^n$  – normal inertsiya kuchi

$$F_I^n = ma^n = mAS\omega^2 \text{ (N)} \quad (2)$$

$F_I^\tau$  – tangentsial inertsiya kuchi:

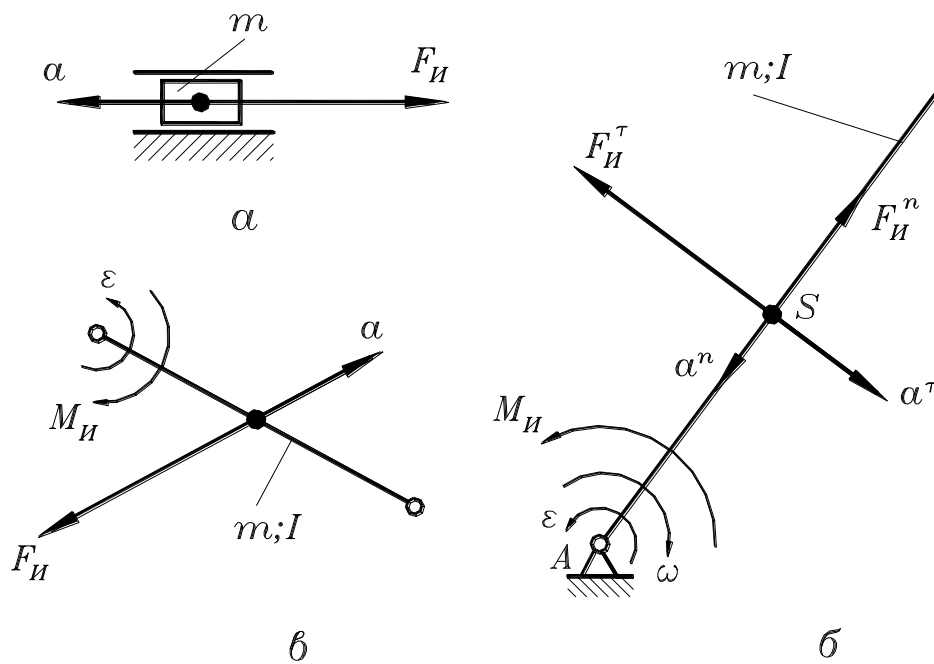
$$F_H^\tau = m a^\tau = m A S \varepsilon \text{ (N)} \quad (3)$$

$M_H$  – inertsiya kuchining momenti:

$$M_H = I \varepsilon \text{ (Nm)} \quad (4)$$

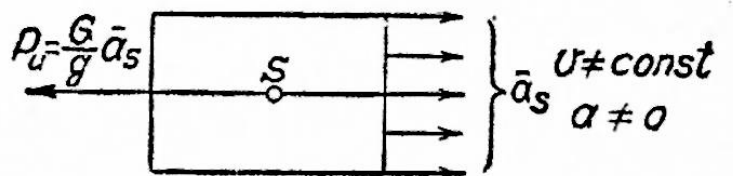
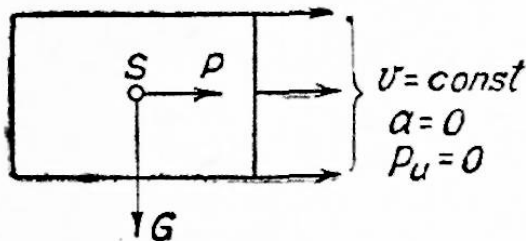
Aylanma harakatlanayotgan zvenoda hususiy holatda inertsiya kuchi va uning momenti nolga teng bo'lish hollarini ko'rib chiqamiz.

1. Massalar markazi aylanish markazi bilan ustma-ust tushmagan holatda, zvenoning burchak tezligi o'zgarmas:  $AS \neq 0$ ;  $\omega \neq 0$ ;  $\varepsilon = 0$ , unda (2), (3) va (4)ni hisobga olganda,  $F_H^n \neq 0$ ;  $F_H^\tau = 0$ ;  $M_H = 0$ . Bunda zvenoga faqat normal (markazga intilma inertsiya kuchi ta'sir etadi).



1-shakl

$$dP_u = -dm \cdot a$$



Mexanizm bo'g'inariga ta'sir etuvchi kuchlar orasida inersiya kuchlari katta ahamiyatga ega. Tezlanish natijasida bo'g'inda hosil bo'ladigan kuch inersiya kuchi deyiladi. Agar bo'g'in o'zgarmas tezlik bilan harakatlansa inersiya kuchi ham bo'lmaydi, bo'g'inni  $m$  massasining inersiya kuchini hisoblasak inersiya kuchi

$R_u = -d_{ma}$  bo'ladi va

$$\bar{P}_u = -\int dma = -ma: \quad \text{буьда} \quad m = \frac{G}{g}$$

bu erda:  $R_u$  – inersiya kuchi;  $a$  – og'irlik markazining tezlanishi;  
 $m$  – bo'g'in massasi;  $G$  – bo'g'in og'irligi;  
 $g$  – og'irlik kuchining tezlanishi.

### Nazorat savollari

1. Mexanizmga ta'sir etuvchi kuchlarni keltiring?
2. Inersiya kuchi qanday aniqlanadi?
3. Inersiya kuchining yo'nalishi qanday aniqlanadi?
4. Mashina agregatining sxematik dinamik modelini tushintiring
5. Kinestotatika nimani o'rgatadi?
6. Inersiya kuchlari momenti qanday aniqlanadi?