

MASHINANI BARQAROR HARAKATI NAZARIYASIGA OID ASOSIY TUSHUNCHALAR

➤ Reja:

- **1. Mexanizmni harakatlantiruvchi kuch R_{xk} yoki momentlar $M_{x.k}$**
- **2. Mexanizmga ta'sir qiladigan foydali qarshilik kuchlari**
- **3. Mashina agregatining harakat tenglamasi**

- **Mashina va mexanizmlar dinamikasining asosiy masalalari va harakat tenglamasi**

-
- Mashina va mexanizmlarning dinamik hossalarni o`rganish ular qismlarining chidamliligini oshirish, sarflanadigan metalni va harakatga keltirish uchun sarflanadigan energiyani tejash, eng muhimi mashinalarning ish unumini oshirish metodlarini yaratishdir. Buning uchun mexanizm bo`g`inlariga ta'sir qiladigan kuchlarning kattaligini, xarakterini va kinematik juftlardagi bo`g`inlarning bir-biriga bosimini aniqlash zarur. Mexanizm bo`g`inlariga ta'sir qiladigan kuch texnologik protsessga sarf qilinadigan quvvatga, mexanizmning tuzilish sxemasiga va harakat tezligiga qarab aniqlanadi. Bo`g`inlarga ta'sir qiladigan kuchlarni bilgan xolda yetakchi bo`g`inga qo`yilgan butun mexanizm sistemasi kuchlarning o`rnini bosadigan keltirilgan kuch P_K ni yoki keltirilgan moment M_K ni topish mumkin.

Keltirilgan momentni yoki keltirilgan kuchni texnologik protsessga bog`liq holda mashina yoki mexanizm uchun berilgan texnologik protsessni bajara oladigan quvvatga va tezlikka ega bo`lgan elektrik dvigatel tanlash mumkin. Mashinaga ta'sir etadigan barcha kuchlar asosan quyidagicha 6 ta gruppalarga bo`linadi.

- **1. Mexanizmni harakatlantiruvchi kuch P_{xk}**
- **va uning momenti $M_{x.k}$**

- Ularning yo'nalishi tezlik yo'nalishida bo'lib, bajargan ishi hamma vaqt musbat deb olinadi. Masalan, ichki yonuv dvigatelida silindr ichidagi gaz bosimi porshenni suruvchi, ya'ni mashinani harakatga keltiruvchi kuch bo'lib, uning o'zgarish qonuni $R(S)$ ni indikator diagrammada qurish mumkin. Bu kuchning musbat qiymatli quvvati gazning kengayish davrida bo'lib:

$$N_{x.k} = P_{x.k} * v_1 = P * v \frac{\pi * d^2}{4} \quad , \text{Vatt.}$$

- bu yerda v — porshenning gaz kengayish davridagi tezligi;
- d — porshenning diametri; R — bosim.
- Indikator diagramma eksperimental yo'l bilan yoki hisoblash yo'li bilan chizilgan bo'lishi mumkin.

2. Mexanizmga ta'sir qiladigan foydali qarshilik kuchlari

$P_{\phi.\kappa}$ yoki momentlari $M_{\phi.\kappa}$ mashina texnologik protsessini bajarish davrida qarshilikka uchraydi. Masalan: metall yoki yog`och kesish stanoklarida kesish operatsiyasi ma'lum kuch sarf qilishni taqozo qiladi, ya'ni qarshilik ko`rsatadi. Bu qarshilikni engish uchun sarf bo`ladigan kuch yoki moment tegishlicha foydali kuch yoki foydali moment deb ataladi.

Mashina va mexanizmning vazifasi ana shu texnologik protsessii bajarish yoki foydali qarshilikni yengishdir. Mashina texnologik protsessini analiz (taxlil) qilish foydali kuch ($P_{\phi\kappa}$) ni yoki foydali moment ($M_{\phi\kappa}$) ni yul (S) ga, tezlik (v) ga, ba'zan tezlanish (a) ga nisbatan topishdir.

Og'irlik kuchlari.

Mashina yoki mexanizm tarkibidagi bo'g'inlarning og'irlik kuchlari G . Ba'zan bo'g'inning og'irligi kinematik juftlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Mashinaning gorizontal tekislikka nisbatan harakat qiluvchi qismlarining ogirlik markazlari o'zgarganda og'irlik kuchlarining bajargan ishlari xam o'zgarib boradi. Bo'g'in oraliq kuchlarining yo'nalishi mexanizmni harakatga keltiruvchi kuch yo'nalishiga mos kelsa, musbat ish, teskari qilganda esa manfiy ish bajariladi.

Zararli qarshilik kuchlari.

Mashina va mexanizmning harakati vaqtida hosil bo`ladigan zararli qarshilik kuchlari $P_{z,k}$ ёки $M_{z,k}$ mashina harakati davrida kinematik juftlar oraligida hosil bo`ladigan ishqalanish kuchlari va ishqalanish kuch momentlari yoki bo`g`inga ta'sir qiluvchi tashqi muhit (masalan, havo, suv va x.k. lar) kuchlaridir. Bu kuchlarning yo`nalishiga teskari bo`lib, bajargan ishlari manfiydir.

Ishqalanish kuchlari yoki momentlari friksion uzatmalarda harakatlantiruvchi kuch bo`lib, uning bajargan ishi musbat bo`ladi.

Elastiklik kuchlari.

Mashina va mexanizmlarning bo'g'inlari deformatsiyalanishi natijasida elastiklik kuchi $P_{\text{э к}}$ yoki moment $M_{\text{э к}}$ paydo bo'ladi. Bu kuchlar ba'zan energiyani o'ziga olib, so'ngra uni mashinani harakatlantirishga sarflaydi. Bunga prujinaning bajargan ishi misol bo'lishi mumkin.

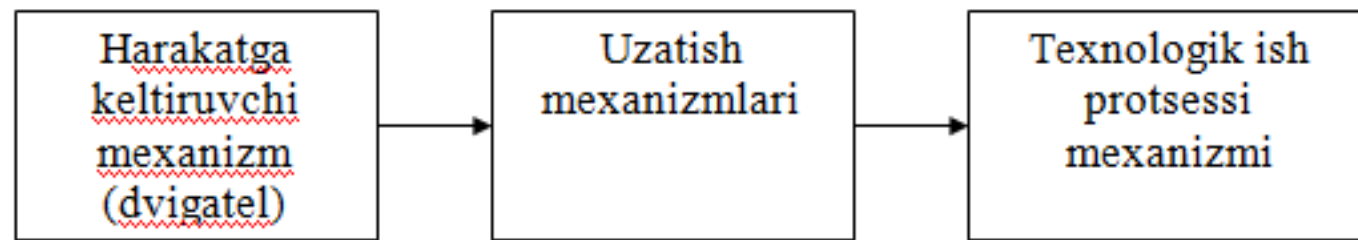
Inertsiya kuchlari va ularni momentlari.

Mashina bo'g'inlarining egri chiziqli va o'zgaruvchan tezlikdagi harakatlari vaqtida inersiya kuchlari va inersiya kuch momentlari hosil bo'ladi. Mashina qismlari o'zgaruvchan tezlik bilan egri chiziqli harakat qilsa, uning bo'g'inlarida inersiya kuchlari hosil bo'lib, tezliklarning o'zgarishi katta bo'lganda bu kuchlar yanada ortadi. Tezlik o'zgarmas bo'lganda ilgari tanma harakatda inertsiya kuchi paydo bo'lmaydi. Tez ishlaydigan mashinalarda inersiya kuchlarini hisobga olish dinamik hisoblarning asosiy masalasi hisoblanadi.

Mashinani harakatga keltiruvchi mexanizmdan texnologik protsessni bojaruvchi mexanizmga uzatish moslamasi *mashina agregati* deyiladi (1-rasm).

Yuqorida keltirilgan sxema (1- rasm) ga ko'ra harakatga keltiruvchi kuchlarning mashina agregati uchun matematik quvvat ifodasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$N_{x.k} = N_{\phi.k} + N_{u.k} + N_G + N_{\varepsilon.k} + N_{u.k}$$



1-rasm

$$N_{xk} = M_{xk} * \omega_i \quad N_{uk} = \left[\sum P_{uk} * v_i + \sum M_{uk} * \omega_i \right]$$

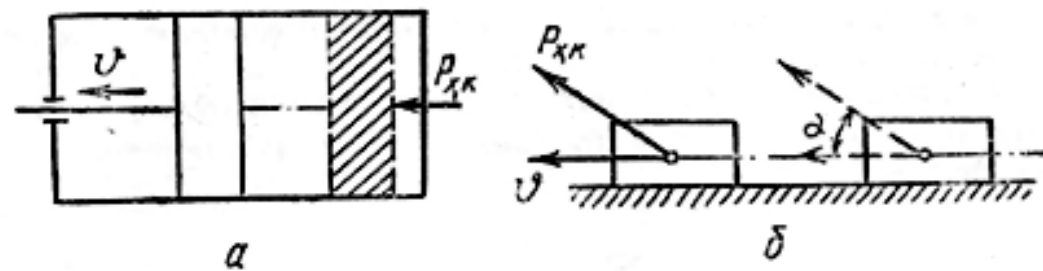
$$N_{xk} = N_{\phi.k} + N_{u.k} =$$

$$\left[\sum P_{\phi.k} * v_i + \sum M_{\phi.k} * \omega_i + \sum P_{u.k} * v_i + \sum M_{u.k} * \omega_i \right]$$

3. Mashina agregatining harakat tenglamasi

Mashinaning harakat tenglamasi, moddiy nuqtalar sistemasi kinetik energiyasining o'zgarishi teoremasi yordamida ifodalanishi mumkin. Kinetik energiyaning o'zgarish teoremasi qonuni fizika va nazariy mexanikadan ma'lum, buning ta'rifi quyidagicha. Biror vaqt ichida moddiy nuqta kinetik energiyasining o'zgarishi shu vaqt ichida nuqtaga quyilgan quchlarning bajargan ishlari yig'indisiga teng, ya'ni:

$$\sum_{i=1}^n E_i - \sum_{i=1}^n E_0 = \sum_{i=1}^n \frac{m_i v_1^2}{2} - \sum_{i=1}^u \frac{m_i v_0^2}{2} = \sum_{i=1}^u A_i \quad (1)$$



2-rasm

A_G — og'irlik kuchining bajargan ishi;

A_{xk} - elastiklik kuchining bajargan ishi.

Masalan, ichki yonuv dvigateli porshenining bajargan ishi butun mashinani ishga soladi. Bu ish porshenning qanday bosim kuchi bilan vaqtga nisbatan so`rilish masofasiga bog`liq. (2-rasm, a va b)

yoki

$$A_{xk} = P_{xk} \bullet S \cos(\overline{P\overline{S}})$$

$$A_{xk} = P_{xk} \bullet S \cos \alpha$$

Harakatlantiruvchi kuchning yunalishi harakat yo`nalishi bilan bir xil ($\alpha = 0$) bo`lsa, u holda kuchning bajargan ishi maksimal qiymatga ega bo`ladi

(2-rasm, a), ya'ni: $A_{xk} = P_{xk} \bullet S$

$$\sum_{i=1}^u \frac{m_i v_i^2}{2} - \sum_{i=1}^u \frac{m_i v_0^2}{2} = A_{x.K} - A_{\phi.K} - A_{3.K}$$

ushbu tenglama taxlil qilinib, xar qanday mashina harakatida uch asosiy davr borligi aniqlanadi. Ular quyidagicha:

1. Mashinaning tezlash davri — t_1
2. Mashinaning barqaror yurish davri — t_2
3. Mashinaning to`xtash davri — t_3

SAVOLLAR

Mashinaga ta'sir etadigan kuchlarni aytib bering.
quvvat balansi nima?

Mashina harakat tenglamasini yozib bering.

Mashina harakati davrlarini aytib bering.

Og'irlik kuchi qanday ish bajaradi?

Maxovikka ta'rif bering.

Mexanizmga ta'sir etayotgan barcha kuchlarni
qaysi bo'g'inga va qanday keltiriladi?

Inertsiya kuchlari va ularning momentlari qanday
aniqlanadi?

**ETIBORINGIZ
UCHUN RAXMAT!**