



Тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі

Дәріс жоспары:



1

- тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер



2

- жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



3

- қозғалтқыш қуатын есептеу

Дәріс мақсаты:



1

- *үздіксіз қозғалыс механизмнің ерекшелігін оқып білу*



2

- *жүктеме диаграммасын тұрғызылу әдісін меңгеру*



3

- *жетектік қозғалтқыш қуатын есептеуді меңгеру*

Тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер



- Өндіріс механизмін классификациялағанда үздіксіздік жұмыс барысында тұрақты жүктеме ерекшелігіне байланысты топ бөлінеді, оның ерекшелігі үздіксіз жұмыс кезіндегі тұрақты жүктеме болып табылады. Бұл топқа мысалы, жұмыстық машина механизмі, транспорттау функцияларын орындайтын (рольганг, шынжырлы және кішкене баулы конвейерлер, арқан бойымен жүретін жолдар, жылжымалы баспалдақтар және т.б.) және металл кесетін станоктар (ағаш, металл жонатын, карусельді, бұрғылайтын станоктар сияқты), басты қозғалысты орындайтын, үздіксіз прокаттық стандар механизмдері жатады.

- Функция белгіленуі, бұл механизмдердің конструкциялық элементтері әртүрлі. Статикалық жүктеменің пайда болу табиғаты да әртүрлі. Бірақта, жүктеме тұрақтылығы ұзақ режим кезіндегі берілген жылдамдықтағы жұмыстары жетектік қозғалтқыш білігіндегі қуатты P_c (кВт) анықтаудың жалпылығын мына түрде көрсетеді:

$$P_c = k \frac{F_{cmax} V}{\eta} 10^{-3}$$

$$P_c = k \frac{M_{cmax} \omega}{\eta} 10^{-3}$$

Тұрақты жүктемелі үздіксіз қозғалыс механизмі туралы негізгі түсініктер



$$P_C = k \frac{F_{cmax} V}{\eta} 10^{-3}$$

$$P_C = k \frac{M_{cmax} \omega}{\eta} 10^{-3}$$



Формуладағы негізгі көрсеткіштер:

F_{cmax} , M_{cmax} – максималды статикалық күш салу (H) немесе кедергі моменті (H_M);

V, ω - берілген машина жұмыс бөлігінің жылдамдық орнын ауыстыруы (m/c) немесе айналу (rad/c);



h - ПЭК механизмі;

$k = 1,2 - 1,3$ – қор коэффициенті, механизм жұмысының ерекшелігінен пайда болған қосымша күш салуын есептегіш.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



• Жалғастыру жұмыс режимі бар өндірістік механизмдердің қарастырылатын кластары, жетектік қозғалтқыш қуатын есептеу кезінде, ауыспалы процесстер мен онымен байланысы бар динамикалық күш салу есепке алынбайды.



• Статикалық жүктемелердің сипаттамасы бойынша механизмдердің көрсетілген тобын, таралған және жинақталған күш салу механизмдеріне бөлуге болады.



- Бірінші жағдайда, көбінесе, транспорттау функцияларын орындайтын рольганг, шынжырлы және кішкене баулы конвейерлер, арқан бойымен жүретін жолдар, жылжымалы баспалдақтар және т.б.
- Екінші жағдайда – металл кесетін станоктар ағаш, металл жонатын, карусельді, бұрғылайтын станоктар сияқты, басты қозғалысты орындайтын, үздіксіз прокатты стандар механизмдері жатады.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау

Таралған күш салу механизмдердің статикалық жүктемесін анықтау.

Жалпы жағдайда роликтің қозғалысының көлбеу бөлігінде кедергінің нәтижелі күші былай анықталады:

$$F_p = c(G + G_0)\cos\beta$$

- мұндағы G – транспортталатын жүктің салмағы,
- G_0 – тарту және тасу элементтерінің өзіндік салмағы (роликтердің, арқандардың, баулыардың, шынжырлардың және т.б.) H ;
- b - жазықтыққа қатысты көлбеу бөлігінің бұрышы;
- $c = k_p (2f + md_p) / D_p$ – қозғалыс кедергісінің жалпы кедергісі;
- f – тербелу үйкеліс коэффициенті, m (болат тіректегі болат ролик тербелісі $(0,5 - 0,8) \cdot 10^{13}$, роликтегі ыстық металл тербелісі кезінде - $1,5 \cdot 10^{-3}$, суық - 10^{-3});
- m - роликтің айналу білігіндегі (тербеліс айналу білігі үшін $(0,01-0,03)$) сырғанау үйкеліс коэффициенті
- d_p – роликтің айналу білігі мойынының диаметрі, m ;
- D_p - ролик диаметрі, m ;
- k_p - 1,2 – каток қырының қосымша үйкелісін есептейтін коэффициент (қыры жоқ механизмдер үшін $k_p = 1$).

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



Өртүрлі конвейер қондырғылар түрлері үшін [2] сәйкес, өртүрлі эксплуатациялық шарттар $c = 0,02 - 0,08$. Негізгі кедергі күшінен F_p басқа, статикалық күш салу қосындысын есептеу кезінде F_c , барабан шкивтері немесе жұлдызшаларындағы үйкеліске байланысты F_6 қосымша кедергілерді, сонымен қатар транспортталатын жүкте бойлай құрайтын кедергі F_2 және қондырғының қозғалатын бөлігінің салмағын есепке алу керек.

Бірінші құраушы F_6 айналу білігіне түсірілген бірдей әсер ететін күштен тәуелді анықталады. Егер барабанның құлашын тең 180° қабылдасақ және оның өзінің салмағын елемесек, айналу білігіндегі үйкелістегі тарту бөліміндегі күш салу былай анықталады:

$$F_6 = 2T_{наб} \mu d_6 / D_6$$

мұндағы $T_{наб}$ - барабанның жүгіру аймағындағы H созылған бөлімнің керілуі;
 d_6 - айналу білігі мойынының диаметрі, м;
 D_6 - барабанның диаметрі (шкивтің немесе жұлдызшаның), м.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



Екінші құраушыға F_r байланысты орынауыстыру жүгі жоғарлау немесе төмендеу, келесі түрде анықталуы мүмкін.



$$F_r = \pm L_y (q + q_0) \sin \beta$$

мұндағы L –көлбеу бөлігінің ұзындығы, m ;

q_0 – жүктің ұзындық метрінің салмағы, H/m ;

q – тарту және тасу бөлімінің ұзындық метрінің салмағы, H/m .

«+» или «-» белгілері жоғарылау жіне төмендеу қозғалысына сәйкес келеді.

Механизмді қозғалысқа келтіруге қажетті тарту күш салуы, механизмнің барлық бөліктеріндегі нәтижелі қозғалыс күш салу кедергісін анықтағандай анықталады, яғни

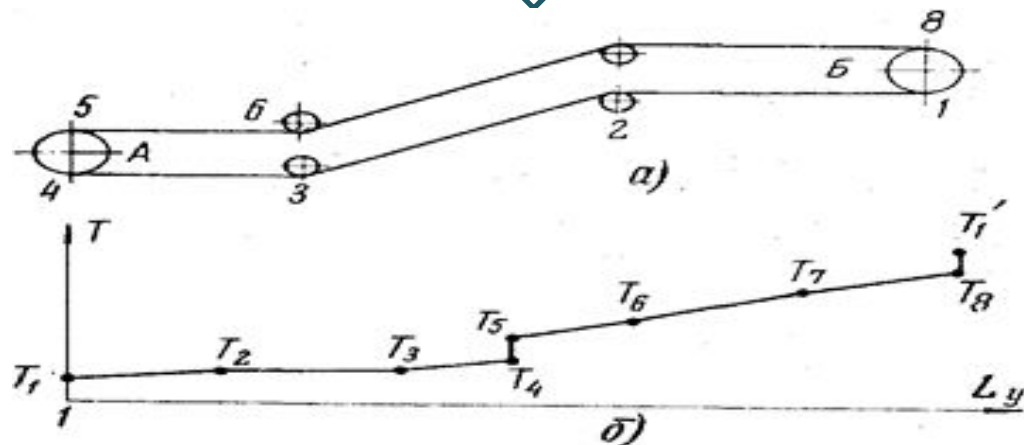


$$F_c = \sum F_{pi} + \sum F_{bi} \pm \sum F_{ri}$$

мұндағы индекс « i », жолдың 1-ші бөлігіндегі өлшем мәндеріне сәйкес.

Есептеу кезінде тарту күш салу қосындысы және үздіксіз қозғалыстағы жетектік қозғалтқыш механизмнің таралу сипатындағы жүктемесі эпюра керілуін барлық жол бойымен контурлық және нүктелік есептеу әдісінен құрылады.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



Мысал ретінде суретте кинематикалық сұлбесі көрсетілген конвейердегі эпюра керілуінің тұрғызылуын қарастырайық. Барлық контур, тарту элементімен жасалған (бұл жағдайда бау ретінде), жетектік барабанның (жалпы жағдайда шкивтер және жұлдызшалар) тарту элементінің төмен түсу нүктесінен бастап тіксызықты және қисықсызықты бөліктерге бөледі, бөліктердің кездесетін нүктелерін нөмірлейді (сурет, а). Контурдың тізбектей айналып өтуін нүкте бойынша орындау, жетектің тарту элементінің жоғары және төмен бөліктерінің керілуін, олардың өлшемі бойынша жалпы кедергісін, сонан соң, қажет етілген тарту күш салуын анықтайды. Барлық жағдайларда контурдың айналып өтуін жетектің екі жағынан да аз керілу нүктесінен бастау қолайлы. Аса кіші керілу өлшемі транспорттық қондырғылардың түрінен және олардың жұмыс шартынан тәуелділігінен қабылданады.

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



Контурдың нүктелік керілуін анықтауда келесі ережелерді қолданады: керілу тарту элементінің әрбір келесі оның жүру нүктесінде өткен нүктенің керілу қосындысына және екі нүктенің арасындағы бөліктердің кедергісіне тең, яғни:

$$T_i = T_{i-1} + \Sigma F_i$$

Қарастырылып отырған мысал үшін минималды керілу барабанға B қозғалтқыш орнату кезінде, 1 және 3 нүктелерінде орын алуы мүмкін. Егер 1-2 және 2-3 бөліктерінде $(G_{0,1-2} + C_{0,2-3}) \times \cos\beta$, - тең кедергі, $G_{0,2-3} \times \sin\beta$ 2-3 шартталған келбеу бөлігіндегі күш салуына қарағанда үлкен болып шықса, онда минималды керілу 1 нүктеден орын алады, яғни $T_1 = T_0$ (алғашқы керілу). Басқа нүктелерде керілу төмендегідей болады:

$$T_1 = T_0$$

$$T_2 = T_0 + G_{0,1-2}$$

$$T_3 = T_2 + cG_{0,2-3} \cos\beta - L_{2-3} q_0 \sin\beta,$$

$$T_4 = T_3 + cG_{0,3-4} \cos\beta,$$

$$T_5 = T_4 + 2T_4 \mu d_6 / D_6,$$

$$T_6 = T_5 + c(G_{0,5-6} + G_{5-6}) \cos\beta,$$

$$T_7 = T_6 + c(G_{0,6-7} + G_{6-7}) \cos\beta + L_{6-7} (q + q_0) \sin\beta,$$

$$T_8 = T_7 + c(G_{0,7-8} + G_{7-8}) \cos\beta,$$

$$T_1' = T_8 + 2T_8 \mu d_6 / D_6.$$

Жүктеме диаграммасын тұрғызу, жүктемені талдау



○ Контур бойынша керілу өлшемінің өзгеру сипаттамасын диаграмма түрінде салуға болады (сурет), ондағы абцисса осінде – конвейердің жолының бөліктерінің ұзындығы масштабта қалдырылады, ал ордината осінде – керілу өлшемі (бөліктердің ұзындықтары бұрылу пунктінде нөлге теңестіріліп алынады).

○ Тұрғызылған диаграммадан аса көп керілу конвейердің жоғарғы жұмыс бөлігінен орын алатынын байқауға болады. Сондықтан осы жерде, келесі аса көп жүктелген бөлік, жетектік қозғалтқыштың қондырылуы жеткілікті. Статикалық күш салу,

$$F_c = T'_1 - T_0$$

○ тең, жетектік қозғалтқыштың қуатын есептеу негізіне енгізілу керек.