

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

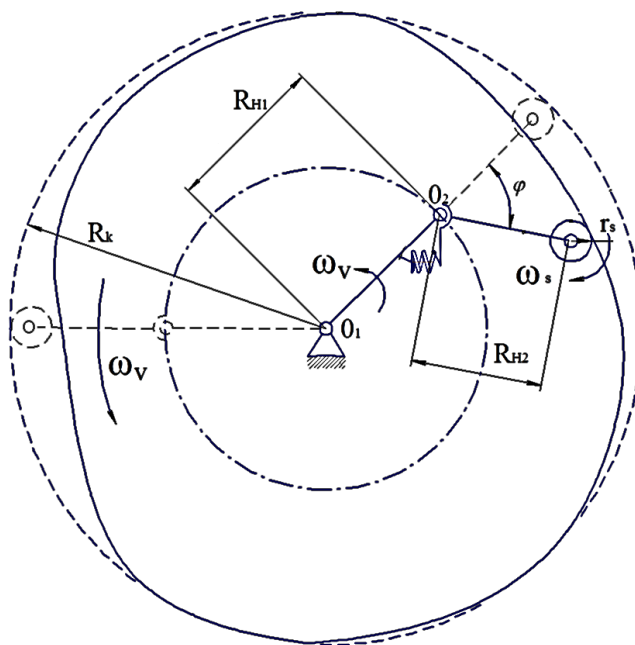
**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNI-
KA UNIVERSITETI**

«AMALIY MEXANIKA» FANINIDAN

ZANJIRLI VA TASMALI YURITMA- LARNING TUZILISHINI

**O‘RGANISHDA AMALIY MASHG‘ULOTLAR
VA LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH BO‘YICHA**

USLUBIY KO‘RSATMALAR



Toshkent – 2018

*Tuzuvchi: **Baratov N.B.** «Amaliy mexanika» faninidan zanjirli va tasmali yuritmalarning tuzilishini o'rganishda amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar».* - Toshkent, ToshDTU, 2018 y. 40 b.

Ushbu uslubiy ko'rsatma ToshDTU ning mutaxassisligi mexanik bo'lmagan talabalari (bakalavrlar) uchun o'quv rejasi asosida «Amaliy mexanika» kursi bo'yicha amaliy va laboratoriya ishlarini bajarishda ko'zda tutilgan mexanik yuritmalarning tuzilishi va ishlashini o'rganishlarida foydalanish uchun tuzilgan.

Uslubiy ko'rsatma mahsulotni ishlab chiqarish talablarini amalga oshirish uchun texnologik mashinalarni tuzishda qo'llanadigan mexanik yuritmalarni va ularning tarkibini hosil qiluvchi uzellarining tuzilishi, ishlashi va bir- biri bilan bog'lanishini o'rganishga qaratilgan bo'lib, mexanik yuritmalarning asosiy konstruksiyalarining o'ziga xosliklari va tasniflanishlarini hamda texnologik mashinalarni yaratishda mexanik yuritmalarning imkoniyatlaridan unumli foydalanishni o'rganishdan iborat.

Uslubiy ko'rsatmaning mazmuni «Amaliy mexanika» kursining «Mashina detallari» bo'limini qamrab olgan bo'lib, fanni terangroq o'rganishga yordam beradi.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
ilmiy-uslubiy kengash qarori asosida nashr etildi.*

Taqrizchilar:

TKTI "OOSMJ-MA" kafedrasining mudiri, dotsent A.N.Shernaev,

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti "Materiallar qarshiligi va mashina detallari" kafedrasining katta o'qituvchisi Axmedjanov Yu.A

1. Mexanik yuritmalar haqida umumiy ma'lumotlar

Ishning maqsadi: mexanik yuritmalarning asosiy konstruksiyalarining o'ziga hosliklari va tasniflanishlarini hamda texnologik mashinalarni yaratishda mexanik yuritmalarning imkoniyatlaridan unumli foydalanishni o'rganishdan iborat.

Nazariy qism

Insonlarning ehtiyojiiy, jismoniy va aqliy mehnatlarini osonlashtirish va samaradorligini oshirish uchun unsurlar (materiallar)ni, axborotni yoki quvvatlarni o'zgartiruvchi, harakatni bajaruvchi vosita – mexanik qurilmalar yaratiladi.

Har qanday texnologik mashinaning yuritmasi harakatning miqdor va yo'nalishini o'zgartirish asosida texnologik talablarni amalga oshirish uchun xizmat qiluvchi bir va bir necha mexanizmlardan - jismlar tizimidan tashkil topgan bo'ladi.

Texnologik mashinalarning ishlashi ularning qismlarining harakati bilan bog'liq bo'ladi.

O'lchash, ishlab chiqarishni nazorat qilish, mashinalarni boshqarish, texnologik jarayonni sozlash, hisobga olish va boshqa vazifalarni bajaruvchi qurilmalarni **asbobl**ar deyiladi.

Asbobl ar ham mexanizmlardan tashkil topgan bo'ladi.

Texnologik mashinaning ishchi qisminini harakatga keltirish uchun ularga yuritkichlardan mexanik harakat uzatiladi. Aksariyat hollarda , yuritkich va mashinaning ishni bajaruvchi qismlari to'g'ridan-to'g'ri (bevosita) ulanmagan bo'lib, odatda mexanik, gidravlik, pnevmatik, elektr ik ko'rinishga ega bo'lgan **yuritma** deb ataluvchi **mexanizmlar** orqali bog'lanadi.

Quyida biz faqat **mexanik yuritmalar** bo'yicha ish yuritamiz.

Texnikada aylanma harakat ko'proq tarqalganligi sababli ushbu harakatni o'zgartirish uchun yuritmalar keng qo'llaniladi.

Aylanma harakat tezligini o'zgartirish aylantiruvchi momentni o'zgartirish bilan birga amalga oshiriladi.

Yurgazgichdan uning iste'molchilariga aylanish chastotasi (*soni - n*) ni kamaytirish hisobiga aylantiruvchi moment **M** ni ko'paytirib quvvat **N** uzatishga mo'ljallangan mexanizmlar **kuch uzatuvchi** yoki **transmissiya** deb nomlanadi. Texnologik jarayonni amalga oshiruvchi majmua **mashina agregati** deb nomlanadi (1- rasm.).

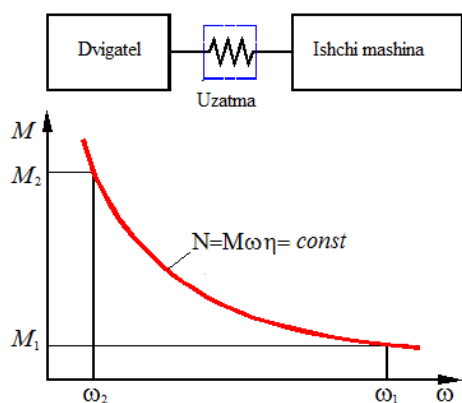
2. Yuritmalarning asosiy tasnif va tavsiflari

Umumiy holda, yuritmalarni harakat uzatish usuliga qarab tasniflash mumkin, ya'ni:

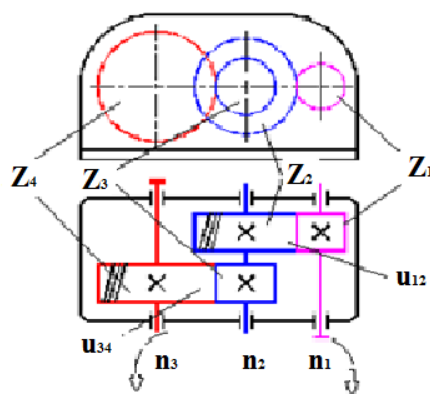
- ishqalanish kuchi bilan uzatish (friksion, tasmali);
- ilashish bilan uzatish (tishli, chervyakli, zanjirli, tishli-tasmali, vint-gayka).

Zvenolarining bog'lanish usuli bo'yicha:

- bevosita bog'lanish (kontakt) dagi yuritmalar (friksion, tishli, chervyakli, vint-gayka);
- egiluvchan bog'lovchili yuritmalar (tasmali, zanjirli).



1- rasm. Mashina agregatining sxemasi



2- rasm. Ikki pog'onali reduktorning sxemasi

Yuritmaning yurgazgichdan harakat oluvchi zvenosi – **yetaklovchi**, harakat beriluvchi zvenosi esa – **yetaklanuvchi** zveno deb nomlanadi. Bundan tashqari, yuritmalarda oraliq zvenolar ham bo'lishi mumkin.

Yuritmaning asosiy tasnifi:

- uzatish nisbati – i ,
- uzatilayotgan quvvat – N (kVt)
- foydali ish koeffitsienti (f.i.k.) – η .

Uzatish nisbati deb **yetaklovchi** zvenoning burchak tezligi ω_1 ni **yetaklanuvchi** zvenoning burchak tezligi ω_2 ga nisbatiga aytiladi.

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Uzatish nisbati birdan katta, kichik yoki unga teng bo'lishi mumkin. Yuritmaning **uzatish soni** deb *katta burchak tezligini kichik burchak tezligiga* nisbatiga aytiladi.

Uzatish soni birdan kichik bo'lishi mumkin emas. Mashina detal-larini mustahkamlikka hisoblashning analitik ifodalarida doimo uzatish soni, ya'ni $u \geq 1$ bo'ladi.

Yetaklanuvchi zvenoning burchak tezligi yetaklovchi zvenoning burchak tezligidan kam bo'lgan yuritmalar **pasaytiruvchi**, aks holda **ko'paytiruvchi yuritma** deb nomlanadi. Burchak tezliklarini kamaytirib, burovchi momentni ko'paytirib o'zgartiruvchi yopiq yuritmalar **reduktor** deb nomlanadi.

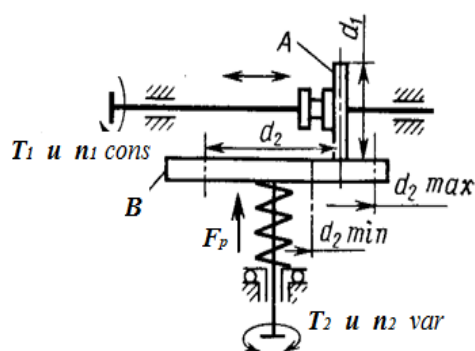
Mexanik yuritmalar bir pog'onali va ko'p pog'onali bo'ladi. Ketma-ket ulangan yuritmalarning uzatish nisbati ularning uzatish nisbatlarini ko'paytmasiga teng. Masalan, ikki pog'onali reduktor uchun (2- rasm).

$$u_{14} = u_{12} \cdot u_{34}$$

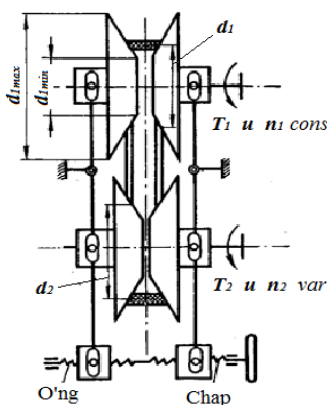
Yuritmalarni doimiy yoki o'zgaruvchan uzatish nisbatli qilib tayyorlanadi, bunda uzatish nisbatini o'zgartirishni pog'onali yoki pog'onasiz amalga oshirish mumkin.

Uzatish nisbatini pog'onali o'zgartirish, masalan, metall kesuvchi dastgohlar, avtomobil va traktorlarning yuritmalar qutisida qo'llaniladi.

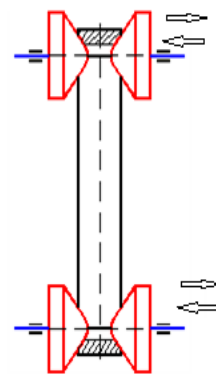
Uzatish nisbatini ravon o'zgartirib uzatuvchi mexanizm **pog'onasiz yuritma** yoki **variator** deb nomlanadi. Ularning ayrimlarining sxemalari quyidagicha (3- rasm):



friktsion



tasmali



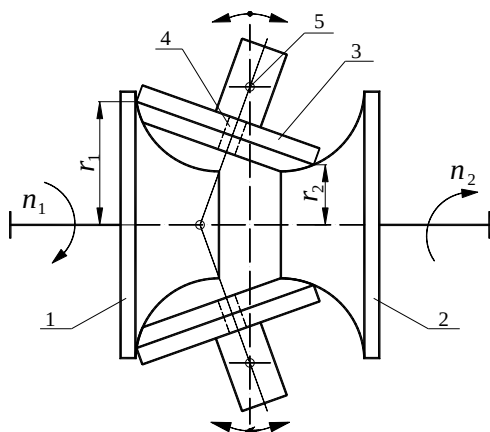
«Nazariy mexanika» kursidan aylanma harakatda quvvat

$$N = \omega T$$

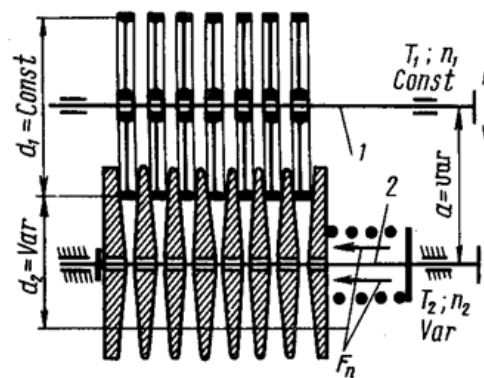
ga tengligi ma'lum.

Yuritmaning yetaklanuvchi zvenosidagi quvvat N_2 ni yetaklovchi zvenosidagi quvvat N_1 ga nisbati **mexanik foydali ish koeffitsiyenti - η (f.i.k.)** deyiladi va quyidagicha ifodalanadi.

$$\eta = \frac{N_2}{N_1}$$



friksion



friksion

3- rasm. Variatorlarning sxemalari

Mexanik foydali ish koeffitsiyenti mexanik yuritmani tasniflaydi. Har xil yuritmalar uchun **f.i.k.** ($\eta = 0,25 \div 0,98$) oraliqda bo‘ladi.

Ko‘p pog‘onali yuritmalarda (pog‘onalar ketma-ket ulanganda) umumiy **f.i.k.** har bir pog‘onaning alohida **f.i.k.**larini ko‘paytmasi ko‘rinishida aniqlanadi.

$$\eta_{um} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

Yuritmaning ishga layoqatliligini yo‘qotishga olib keluvchi chegara-viy holat **yuklanuvchanlik** deyiladi. Yuklanuvchanlik xususiyati zaxirasi tushunchasi o‘z ichiga chidamlilik zaxirasini ham oladi.

Quyida texnologik mashinalarni loyihalashda keng qo‘llaniladigan mexanik yuritmalarning asosiy konstruksiyalari keltirilgan.

3. Tasmali yuritmalar

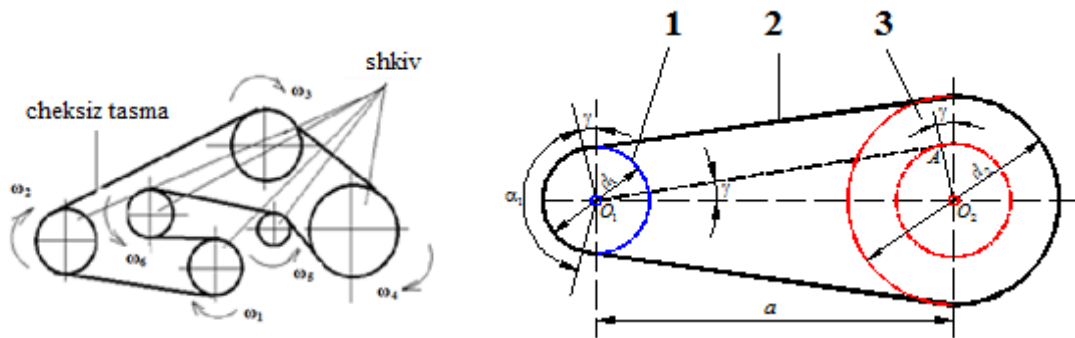
Tasmali yuritma mexanik yuritmalarning eng qadimgilaridan hisoblanadi.

Tasmali yuritma deb vallarga mahkam o‘rnatilgan **shkivlar** va shkivlarni qamrab oluvchi cheksiz egiluvchan bog‘lovchi – taranglashtirilgan

harakatlanuvchi **tasmadan** iborat aylanma harakatning miqdori va yo'nalishini o'zgartirishga xizmat qiluvchi mexanizmga aytiladi (4-rasm).

Tasmali yuritma mashinasozlik sanoatining barcha sohalarida qo'llaniladi.

Ko'p hollarda tasmali yuritmalarni harakatni pasaytiruvchi qilib tayyorlanadi.



4-rasm. Tasmali yuritmaning kinematik sxemasi:

- 1- yetaklovchi shkiv; 2- egiluvchan bog'lovchi – taranglashtirilgan
2- harakatlantiruvchi tasma; 3- yetaklanuvchi shkiv.

Tasmali yuritmaning afzalliklari:

- onstruksiyasining oddiyligi va foydalanishdagi qulayligi;
- harakatlantiruvchi tasmaning xususiyatlari natijasidagi bir-biridan
- uzoq joylashgan (**15 m** va undan ko'p) vallarga harakatning miqdori va yo'nalishini o'zgartirib uzata olishi;
- ravon va shovqinsiz ishlaydi;
- tannarxining arzonligi.

Kamchiliklari:

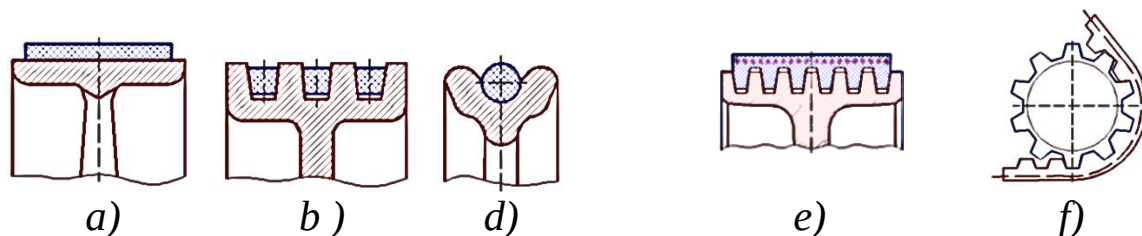
- harakatlantiruvchi tasmalarning umurboqiyiligining kamligi;
- nisbatan joylashish gabaritsining kattaligi;
- tasmani taranglashtiruvchi kuch natijasida vallar va ularning tayanchlaridagi yuqori yuklanishlar;

– tasma bilan shkiv orasidagi sirpanishning mavjudligi sababli ko'pchilik tasmali yuritmalardagi uzatishlar sonining doimiy emasligi.

Ko'rsatilgan afzallik va kamchiliklar tasmali yuritmani murakkab yuritmaning tezkor pog'onasida qo'llashni maqsadlilikini ta'minlaydi, ko'p hollarda yetaklovchi shkivni elektr yurgizgich valiga o'rnatish kuzatiladi. Hozirda qo'llanilayotgan tasmali yuritmalardagi uzatiladigan quvvat **50 kVt** dan oshmaydi, chunki katta quvvatlarda yuritmaning gabaritsi juda ham qo'pollashadi.

Tasma ko'ndalang kesimi yuzasining shakliga qarab yuritmani tasniflash mumkin (5-rasm)

Bularning dastlabki to'rttasi ishqalanish orqali, oxirgisi esa ilashish orqali harakat uzatuvchi hisoblanadi.



5-rasm. Tasmali yuritmalarning tasma kesimi bo'yicha tasniflanishi:

a)– yassi tasmali; b)– ponasimon tasmali; d)– yumaloq tasmali;
e)– ko'p ponasimon tasmali; f)– tishli tasmali.

Tasmali yuritmalar kinematikasi.

Shkivlardagi aylanma tezliklar quyidagicha bo'ladi:

$$v_1 = \frac{\omega_1 d_1}{2} \quad \text{va} \quad v_2 = \frac{\omega_2 d_2}{2}$$

bu yerda: v_1, v_2 – mos ravishda yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlarning aylanma tezliklari;

d_1, d_2 – yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlar diametrlari.

Yuritmaning ishlashi jarayonida tasma shkiv ustida ma'lum darajada sirpanishga uchraydi, shuning uchun $v_1 > v_2$ bo'ladi yoki

$$v_2 = v_1(1 - \varepsilon)$$

bu yerda $\varepsilon=0,01-0,03$ sirpanish koeffitsiyenti.

Yuritmaning uzatish nisbati esa quyidagicha bo'ladi:

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1 - \varepsilon)}.$$

Yuritmaning geometriyasi (5-rasm).

Eng avvalo, tasmali yuritmadagi shkivlarning geometrik o'lchamlarini topamiz. Yuritmadagi kichik shkivning diametrini quyidagi formuladan topiladi:

$$d_1 \approx (52 \dots 64) \cdot \sqrt[3]{T_{1bur}}$$

bu erda T_{1bur} –kichik shkiv validagi burovchi moment.

Katta shkivning diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d_2 = d_1 \cdot u$$

Soʻngra, hisoblab topilgan d_1 va d_2 larni DAST boʻyicha yaxlitlanadi.

Uzatish nisbatining haqiqiy qiymati u_h topiladi.

Sanoatda bir valdan ikkinchi valga katta quvvatni uzatish uchun ponasimontasmali yuritmadan koʻproq foydalaniladi, chunki bunday yuritmada shkiv bilan tasmaning ilashish yuzasi katta boʻladi.

Tishli tasmali yuritmalarda uzatish nisbati oʻzgarmasdir. Ularda tortish qobiliyati ham yuqoridir.

Doiraviy tasmali yuritmalar, asosan, unchalik katta boʻlmagan quvvatlarni uzatish uchun qoʻllaniladi. Ular asosan uy anjomlarida va oʻlchov asboblari qoʻllaniladi.

Oʻqlararo masofa " a " yassi tasmali yuritmada konstruktiv talablarga (yuritmaning tashqi oʻlchamlari, qamrov burchagi, va h.k.) binoan tanlanadi.

Yassi tasmali yuritma uchun tavsiya etiladi:

$$a \geq (1,5 \div 2,0) \cdot (d_1 + d_2).$$

Ponasimonl tasmali yuritma uchun tavsiya etiladi:

$$a_{\min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + h$$

$$a_{\max} = 2 \cdot (d_1 + d_2) + h$$

Baʼzan oʻqlararo masofa $a' = c \cdot d_2 > a_{\min}$ ifoda boʻyicha topiladi, bu yerda c ning qiymati quyidagicha tanlanadi:

u	1	2	3	4	5	6 va undan yuqori
c	1,5	1,2	1,0	0,95	0,90	0,85

Tasmaning uzunligi l_x quyidagicha hisoblanadi:

$$l_x = 2a' + 0,5\pi(d_1 + d_2) + 0,25(d_2 - d_1) \cdot \frac{2}{a}$$

So'ngra tasmalarni o'zaro ulash maqsadida bu hisoblangan uzunlik l_x 100 ... 400 mm. ga uzaytiriladi. Bu qiymatni DAST jadvallariga binoan yaxlitlanadi. So'ngra o'qlararo masofaning haqiqiy qiymati aniqlanadi:

$$a = 0,25(\Delta_1 + \sqrt{\Delta_1^2 - 8\Delta_2})$$

$$\Delta_1 = l_x - 0,5\pi(d_1 + d_2), \Delta_2 = 0,25\pi(d_2 - d_1).$$

Kichik shkivning qamrov burchagi quyidagicha aniqlanadi:

$$\alpha_1 = 180^\circ - 2\gamma = 180^\circ - 57^\circ \frac{(d_2 - d_1)}{a}$$

Tasmali yuritmalarda kuchlar taqsimoti.

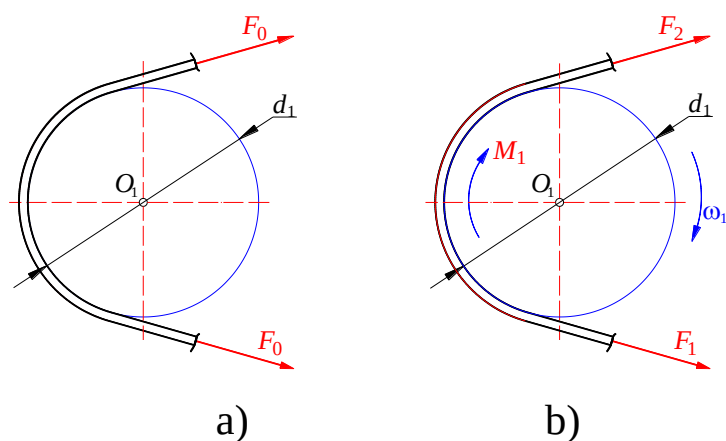
Ma'lumki, tasmali yuritmadagi foydali kuch tasma bilan shkiv orasidagi ishqalanish kuchining mahsulidir. Demak, bunday yuritmani mo'tadil ishlashi uchun ularga qo'shimcha taranglik berilishi kerak (6-rasm, a). Natijada hosil bo'lgan ishqalanish kuchining qiymati

$$F_{ish} > F_t$$

bo'lishi kerak. Bu yerda $F_{ish} = F_0 \cdot f$ – tasma bilan shkiv orasidagi ishqalanish kuchi, $F_t = \frac{2M}{d}$ – tasmadagi aylantiruvchi kuch (6-rasm, b).

Tasmaning yetaklovchi tarmoqlaridagi kuchni F_1 , yetaklanuvchi tarmoqdagisini F_2 desak, u holda shkiv markaziga nisbatan muvozanatlik tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$-M_1 - \frac{F_2 \cdot d_2}{2} + \frac{F_1 \cdot d_1}{2} = 0.$$



6-rasm. Tasmali yuritmalarda kuchlar taqsimoti

Agarda $F_t = \frac{2M_1}{d_1}$ ekanligini e'tiborga olsak, u holda

$$F_t = F_1 - F_2$$

bo'ladi.

Tasmali yuritma harakat jarayonida yetaklovchi tarmoqdagi kuch ΔF ga ortadi, yetaklanuvchi tarmoqda esa ΔF ga kamayadi, ya'ni

$$F_1 = F_0 + \Delta F, \quad F_2 = F_0 - \Delta F$$

bundan

$$F_1 + F_2 = 2F_0$$

ifodalarni birgalikda yechib quyidagini olamiz.

$$F_1 = F_0 + 0,5F_t, \quad F_2 = F_0 - 0,5F_t$$

Ushbu ifoda F_1 va F_2 tarangliklarni F_t va F_0 larga bog'liq ekanligini ko'rsatadi, lekin tasmali yuritmaning tortish qobiliyatini bildirmaydi.

Tasmaning tortish qobiliyati, avvalo, tasma bilan shkiv orasidagi ishqalanish koefitsiyentiga va qamrov burchagiga bog'liq.

Bu masala birinchi marotaba L.Eyler tomonidan hal qilingan.

Bu formulaga binoan

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{f\alpha_1}$$

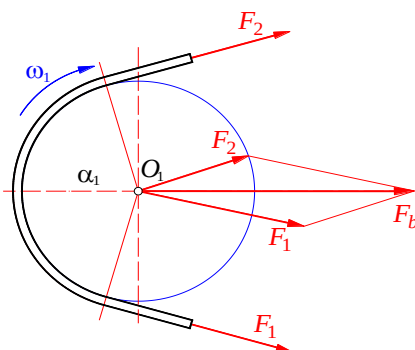
bu yerda: e – natural logarifm asosi; f – ishqalanish koefitsiyenti; α_1 – kichik shkivning qamrov burchagi.

Tasmali yuritmada katta tezlik bilan ishlashi natijasida markazdan qochma kuch hosil bo‘ladi. Bu kuch o‘z navbatida taranglik F_0 ning qiymatini pasaytiradi, natijada tasmaning tortish qobiliyatini susaytiradi.

$$F_v = \rho \cdot A \cdot v^2$$

bu yerda: ρ – tasma materialining zichligi; A – tasmaning kesim yuzasi; v – tasma tezligi.

Shunday qilib, tasma tarmoqlaridagi kuchlar mos ravishda quyidagicha bo‘ladi (7-rasm):



7-rasm.

Yetaklovchi tarmoq uchun

$$F_1 = F_0 + 0,5F_t + F_v.$$

Yetaklanuvchi tarmoq uchun

$$F_2 = F_0 - 0,5F_t + F_v.$$

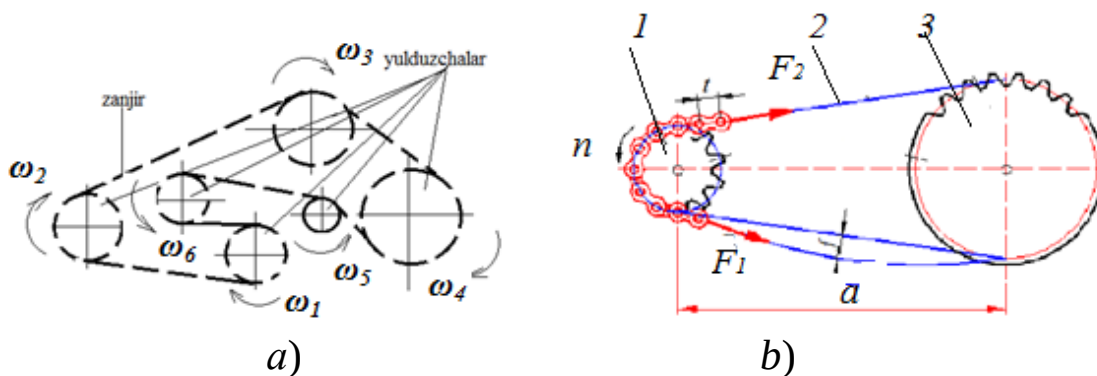
F_1 va F_2 kuchlar tasmali yuritmaning valiga va, o‘z navbatida podshipniklariga qo‘shimcha reaksiya kuchlarini beradi. Bu kuchning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} F_v &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos(180^\circ - \alpha_1)} \approx \\ &\approx (F_1 + F_2) \sin\left(\frac{\alpha_1}{2}\right) = 2F_0 \sin\left(\frac{\alpha_1}{2}\right) \end{aligned}$$

F_v kuchning yo‘nalishini o‘qlararo chiziq orqali yo‘naltiriladi va u son jihatida F_t kuchidan 2-3 marta kattadir.

4. Zanjirli yuritmalar

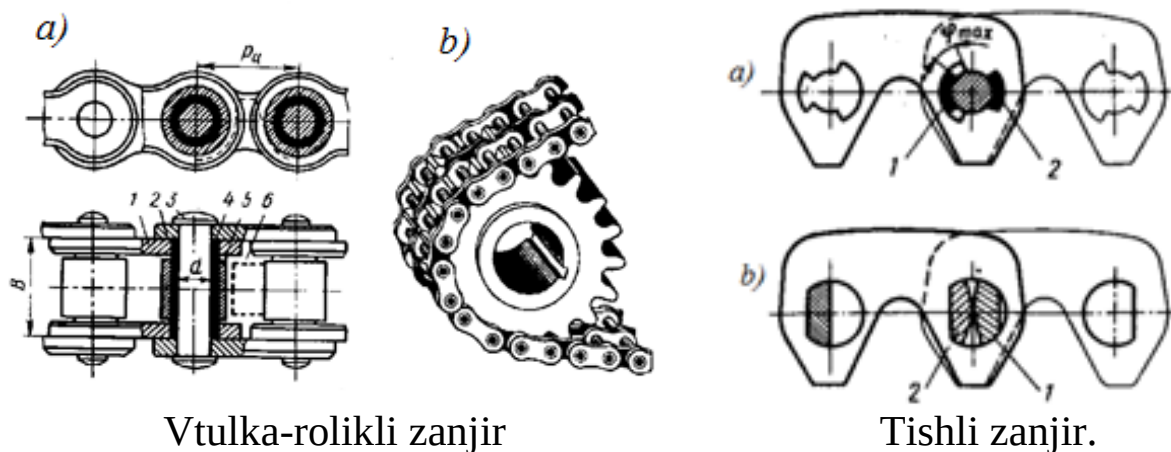
Zanjirli yuritma deb parallel joylashgan vallarga harakatni ularga mahkam o'rnatilgan va cheksiz zanjir bilan qamralgan yulduzchalar vositasida harakatning miqdori va yo'nalishini o'zgartirishga xizmat qiluvchi mexanizmga aytiladi (8-rasm a).



8-rasm. Zanjirli yuritmaning kinematik sxemasi.

1– yetaklovchi yulduzcha; 2- cheksiz zanjir; 3– yetaklanuvchi yulduzcha.

Zanjirli yuritmani zanjir konstruksiyasiga qarab tasniflash mumkin (9-rasm).



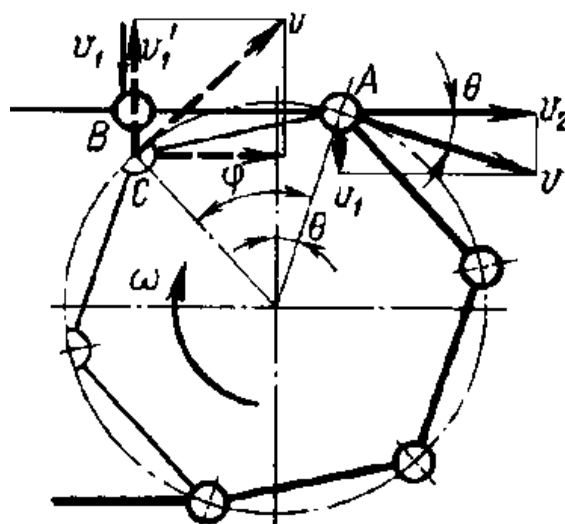
Vtulka-rolikli zanjir

Tishli zanjir.

9-rasm. Zanjir konstruksiyalari

a) bir qatorli; b) ikki qatorli.

a) sirpanuvchi; b) dumalovchi sharnirlar.



10 -rasm. Zanjirli yuritmaning kinematikasi

Zanjir – ko‘p zvenoli egiluvchan bog‘lanish bo‘lib uni:

- yuklarni siljitishda (**tortuvchi zanjir**);
- yuklarni ko‘tarib tushirishda (**yuk zanjirlari**);
- harakat uzatishda (**harakatlantiruvchi zanjir**) qo‘llash mumkin.

Zanjirli yuritmaning afzalligi:

- bir-biridan uzoq joylashgan (**8 m. gacha**) vallarga harakat uzatishga
- imkon berishi (uzata olishi);
- bitta zanjir bilan bir qancha vallarni harakat miqdori va yo‘nalishini o‘zgartirib harakatga keltirish mumkinligi (8-rasm. a);
- sirpanishning yo‘qligi;
- vallarga tushadigan yuklamaning tasmali yuritmaga nisbatan qariyb ikki marta kamligi;
- foydali ish koeffitsiyenti (**f.i.k.)- η** -ning yuqoriligi (ayrim xususiy hollarda $\eta = 0,97...0,99$);
- uzatilayotgan quvvat miqdorining ko‘pligi (**bir necha ming kilovattgacha**);
- zanjirning harakat tezligini $v_z = 35 \text{ m/s}$ gacha va uzatishlar sonini
- $i = 10$ gacha yetkazish mumkinligidan iborat.

Zanjirli yuritmaning kamchiligi:

- ishlash jarayonida dinamik yuklama va zanjir tezligining davriy o‘zgaruvchanligi natijasida shovqin chiqarishi va tebranishini oshishi (**Zanjirli yuritmaning kinematikasiga e’tibor berib, 10 -rasm.**);

– ishqalanish va moylanishni qiyinligi natijasida sharnirlarning tezkor yemirilishi;

– sharnirlarning yemirilishi va sirgʻalarning choʻzilishi natijasida zanjirning choʻzilishidan iborat.

Zanjirli yuritma metall kesuvchi, yogʻochlarga ishlov beruvchi dastgohlarda, neft, gaz, togʻ-kon sanoati, transport va qishloq xoʻjalik mashinasozligida hamda boshqa sohalarda keng qoʻllaniladi. Zanjirli yuritma pasaytiruvchi hamda koʻpaytiruvchi (*masalan, velosipedni orqa gʻildiragiga harakat uzatish*) qilib tayyorlanadi.

Masʼulyatli holatlarda, zanjirli yuritmani moylash vazifasini ham bajaruvchi qutilarda berk qilib tayyorlanadi.

Hamma zanjirlarda dastlabki hisobiy oʻlcham boʻlib, yulduzchani boʻluvchi aylanasi diametrining vatari boʻyicha oʻlchanuvchi zanjir qadami t hisoblanadi.

Harakatlantiruvchi zanjirlar rolikli, vtulkali, tishli va shakldor zvenoli boʻladi. Ulardan dastlabki uch xili standartlashtirilgan.

5. Tishli yuritmalar va ularning turlari

Hozirda maʼlum boʻlgan mexanizmlarning umumiy soni 450-550 dan oshib ketgan boʻlsa-da, sanoatda eng koʻp qoʻllaniladigan mexanizmlardan biri **tishli mexanizm** boʻlib qolmoqda.

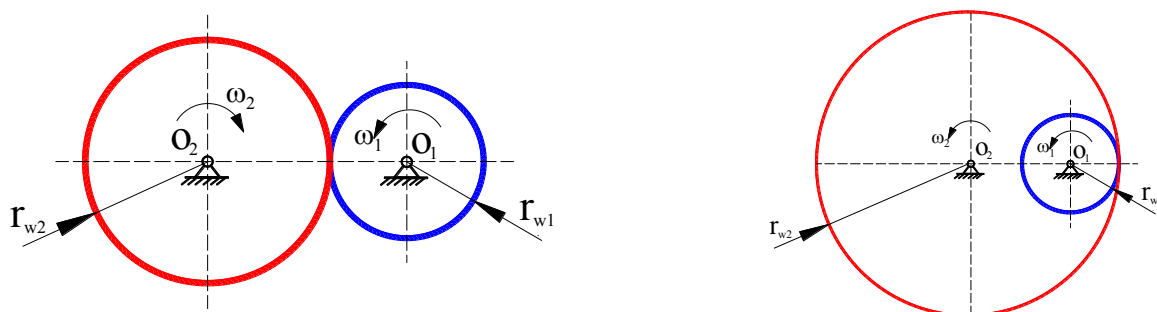
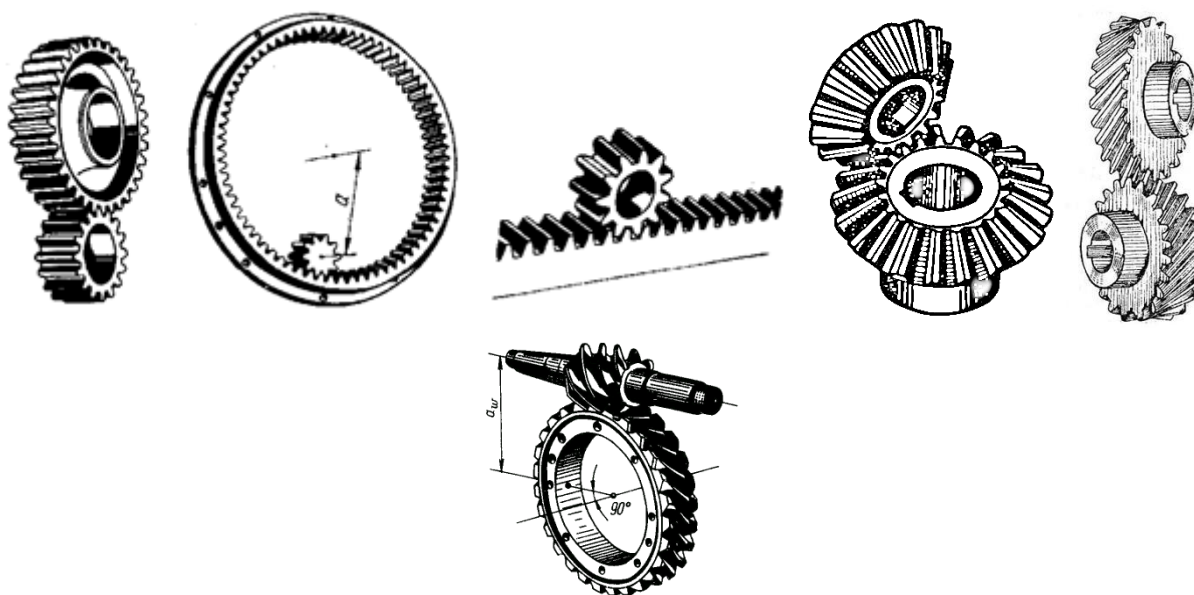
Tishli mexanizmlar oʻzining aniqligi, katta quvvatlarni uzata olishi, foydali ish koeffitsiyentining yuqoriligi, ularni ishlab chiqarish texnologiyasining mukammalligi bilan ajralib turadi.

Shuningdek, ushbu mexanizmدا texnologik jarayonni bajarish uchun zarur boʻlgan kinematik va dinamik parametrlarni aniq oʻzgartirish imkoniyatlari mavjud.

Tishli yuritmalar oʻzining turlari boʻyicha **silindrik**, **konussimon**, **chervyakli**, **reykali** holda boʻlib, unda tishli gʻildiraklarning oʻqlari oʻzaro **parallel**, **kesishuvchan** va **ayqash** joylashgan boʻladi.

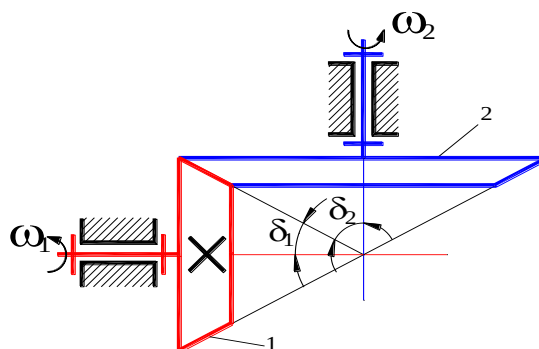
Tishli yuritma (**silindrik**) tashqi yoki ichki ilashma holida boʻlishi mumkin va bu uning vallarining burchak tezliklarini yoʻnalishlarini har xil yoki bir xil boʻlishini taʼminlaydi.

Quyidagi rasmlarda tishli gʻildiraklarning va yuritmaning keng tarqalgan ayrim turlarining kinematik sxemalari keltirilgan (11-rasm).



11-rasm.

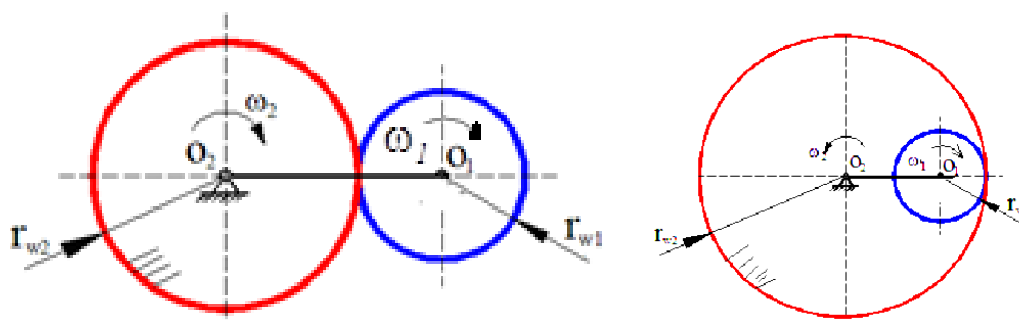
Tishli g'ildirak turlari hamda tashqi va ichki ilashmali tishli yuritma. ω_1, ω_2 - burchak tezliklari.



12-rasm..Konussimon tishli yuritma

1-yetaklovchi konussimon tishli g'ildirak (shesternya); 2-yetaklanuvchi konussimon tishli g'ildirak, ω_1, ω_2 -- burchak tezliklari.

Texnologik mashina yaratilayotganda quvvat uzatish yo'nalishi bo'yicha ko'rsatilgan tishli yuritma turi tanlanadi.

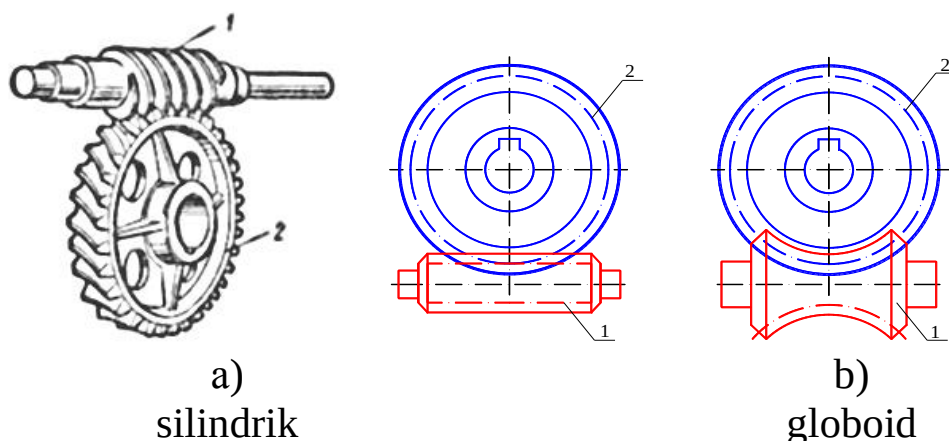


13-rasm. Tashqi va ichki ilashuvli planetar mexanizmlarning kinematik sxemasi. ω_1, ω_2 --satellit va vodiloning burchak tezliklari

Slindrik tishli yuritmalarda g'ildiraklardan birining o'qi qo'zg'almas, ikkinchisini esa qo'zg'aluvchan bo'lsa, bunday tishli yuritma **planetar mexanizmga** aylanadi. Bunda o'qi qo'zg'aluvchan bo'lgan tishli g'ildirak o'rnatilgan zveno **dastak** (vodilo) deyiladi. O'qi qo'zg'aluvchan zveno-tishli g'ildirak esa **yo'ldosh** (satellit) deyiladi. O'qi qo'zg'almas zveno(lar) esa **markaziy** yoki **quyoshsimon** g'ildiraklar deyiladi (13-rasm).

6. Chervyakli yuritmalar

Chervyakli yuritma deb o'zaro ayqash o'qlar bo'yicha joylashgan vallardagi aylanma harakatni o'zgartiruvchi mexanizmga aytiladi. Odatda, chervyakli yuritma chervyak -1 va u bilan tishlangan chervyakli g'ildirak -2 dan iborat bo'ladi (14-rasm).



14-rasm. Chervyakli yuritmaning umumiy ko'rinishi va sxemasi:
1-chervyak; 2-chervyak g'ildiragi.

O'qlarning ayqashish burchagi, odatda 90° bo'ladi. Ortogonal bo'lmagan yuritma kam uchraydi.

Chervyakli yuritma tishli yuritmalar turkumiga kirib, unda harakat vint juftligi qonuniyati asosida amalga oshadi.

Chervyakli yuritmani vintsimon tishli yuritmadan hosil qilish mumkin.

Agar qiya tishli g'ildiraklardan birining tishini $z_1 = 1 \dots 4$ gacha kamaytirib va ularning o'qqa qiyalik burchagini ko'paytirsak, ya'ni shu yo'l bilan qiya tishli g'ildirakni vint (*chervyak*) ga keltirsak, chervyakli yuritma hosil bo'ladi. Shuning uchun ham chervyakli yuritmalar tishli-vintli yuritmalar toifasiga kiradi.

Chervyak o'rami va chervyakli g'ildirak tishlari, odatda, chiziq bo'ylab bir-biriga urinadi va shuning uchun ham oliy kinematik juftlikni hosil qiladi.

Odatda, chervyakli yuritmada chervyak yetaklovchi bo'ladi, biroq chervyakli g'ildirak yetaklovchi bo'lgan ayrim mexanizmlar ham mavjud.

Chervyakli yuritmaning afzalliklari:

- uning ixchamligi va bir pog'onali yuritmada ko'p uzatish sonini olish mumkinligi ($u=300$ va undan ortiq);
- yuqori kinematik aniqligi va ishlashda o'ta sokinligi;
- kam shovqinligi va tebranishga bardoshligi;
- o'z-o'zidan to'xtatish (tormozlanish) ni hosil qilish imkoniyatlari.

Chervyakli yuritmaning kamchiligi:

- tishlashishda bir muncha geometrik siljishni hosil bo'lishi va shuning natijasida ishqalanishni paydo bo'lishi;
- yemirilishni ko'pligi;
- tishlashib qolish holatiga moyilligi;
- yuritmani qizishi va *f.i.k.*ning ($\eta = 0,5 \div 0,95$) pastligi;
- ma'suliyatli yuritmalarda qimmatbaho va kamyob antifraksion rangli metallarni qo'llash lozimligi.

Ko'rsatilgan kamchiliklar chervyakli yuritmaning quvvatini cheklaydi (odatda $N = 60 \text{ kVt}$ gacha olinadi).

Chervyakli yuritmalar metall kesuvchi dastgohlarda, ko'tarib-tushiruvchi qurilmalarda, transport mashinalarida, shuningdek, asbobsozlikda ko'p qo'llaniladi.

Chervyakning o'ramlarini rezba frezerlovchi dastgohda diskali freza bilan yoki tokar-vintorez dastgohida keskich (rezets) bilan yo'niladi.

Rezba yoʻnib boʻlingandan va termik ishlov berilganidan soʻng oʻramlarning ishchi yuzalarini silliq lab jilvirlanadi, shu usulda yuritmaning yuklanish qobiliyatini oshiriladi.

Chervyakli gʻildirakning chervyakli frezalar bilan tish yoʻnuvchi dastgohlarda **obkatka** usulida tayyorlanadi, bunda tishlarini kesuvchi asbobining shakli chervyakga oʻxshagan keskichlar holida boʻlib, chervyakni hosil qiluvchi kesuvchi qirra va tomonlarga ega boʻladi. Bunday tayyorlanish jarayoni chervyak oʻramlari va chervyakli gʻildirak tishlari orasida chiziqli teginishni (kontakt) hosil qilish imkoniyatini beradi.

14-rasmda chervyakli yuritmaning asosiy turlarini sxematik koʻrsatilgan: *a* – koʻp tarqalgan, boʻluvchi aylanasi va boshlangʻich yuzasi silindr boʻlgan, silindrik chervyakli yuritma; *b*) – globoid yuritma (bu yuritmani tayyorlash texnologiyasi murakkab).

Shuningdek chervyak-reykali yuritma (ushbu yuritma tishli-reykali yuritmaga nisbatan etarli darajada yumshoq ishlashga va qattiqlikka ega; chervyak va reyka oʻqlari burchak ostida yoki parallel joylashgan boʻlishi mumkin, yuritmani boʻylama randalash, ogʻir frezerlovchi va yotiq-yoʻnuvchi dastgohlarda qoʻllaniladi).

Silindrik chervyakli yuritmalar uchun standartlar va qoʻymalar mos ravishda yuritmani tayyorlash va yigʻishga 12 (oʻn ikki) ta aniqlik darajasini belgilagan.

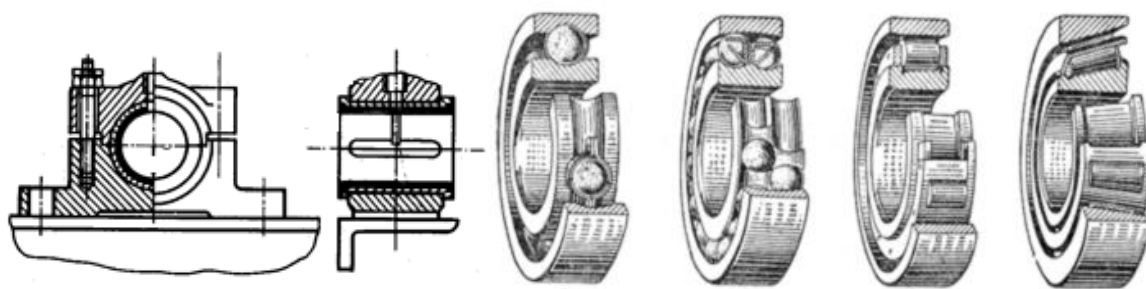
Kuch uzatish uchun moʻljallangan chervyakli yuritmalar odatda 6–8 aniqlik darajasida tayyorlanadi.

Chervyakli yuritmaning konstruksiyasi asosan yopiq holda tayyorlanadi.

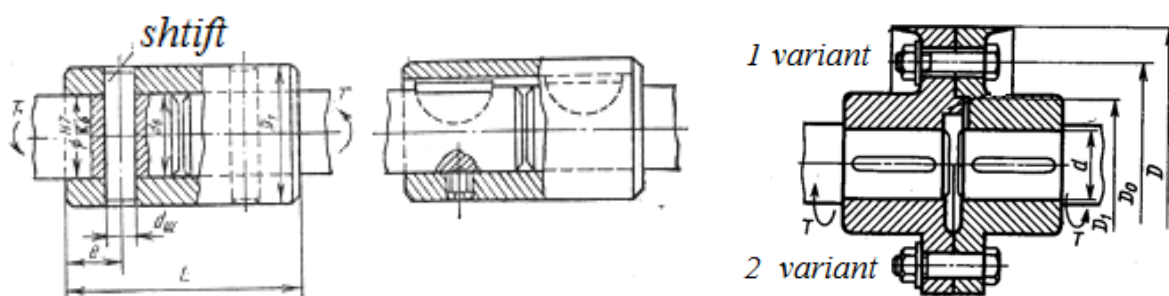
7. Podshipniklar va muftalar. Yuritma sxemalari

Mexanik yuritmalar va ularning tarkibini hosil qiluvchi uzellarining ishlashi va bir-biri bilan bogʻlanishini taʼminlash uchun podshipniklar, muftalardan foydalaniladi. Quyida ularning keng tarqalgan turlaridan ayrimlari keltirilgan (15, 16-rasmlar).

Texnologik jarayon talablarini amalga oshirish uchun texnologik mashinalarni tuzishda qoʻllaniladigan mexanik yuritmalar va ularning tarkibini hosil qiluvchi uzellarining tuzilishi, ishlashi va bir-biri bilan bogʻlanishini toʻgʻri tanlash mashinasozlik sohasiga qoʻyiladigan talablar asosida amalga oshiriladi



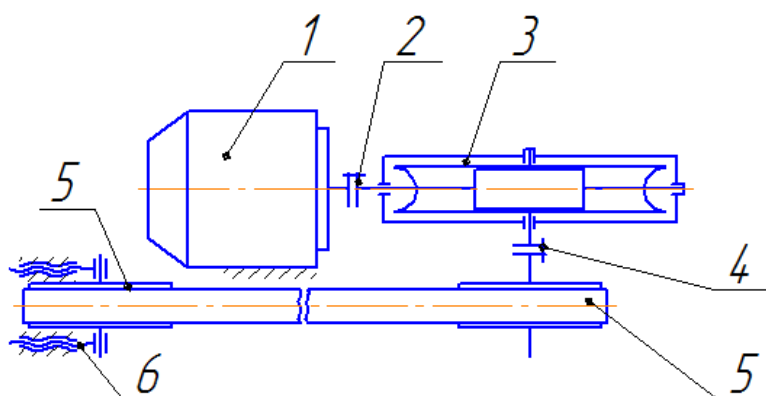
15-rasm. Sirpanish va yumalash podshipniklari



16-rasm. Muftalar.

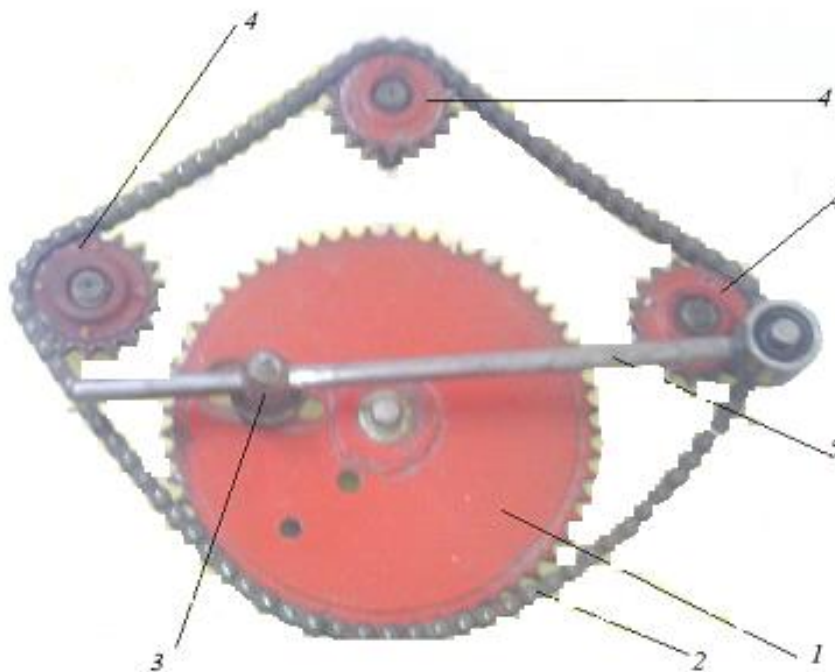
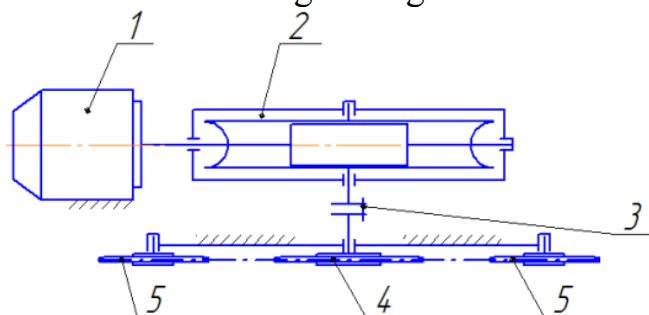
Shuning uchun, **mashina agregatining** (1-rasm) samarador, ishonchli ishlashini ta'minlash loyihalovchidan yetarli bilim talab qiladi.

Quyida «Amaliy mexanika» kursi bo'yicha amaliy va laboratoriya ishlarini bajarish uchun tuzilgan zanjirli va tasmali yuritmal **mashina agregatlarining** sxemalari va konstruksiyalari keltirilgan(17,18-rasmlar)





17-rasm. Tasmali konveyerning kinematik sxemasi va maketi
1–elektrodvigatel; 2–mufta; 3–chervyakli reduktor; 4–mufta; 5–konveyer tasmasi;
6–taranglashtirgich.



18-rasm. Zanjirli konveyerning kinematik sxemasi va maketi:
1–elektrodvigatel; 2–chervyakli reduktor; 3–mufta; 4–yetaklovchi
yulduzcha; 5–yetaklanuvchi yulduzchalar.

Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o'rganish

Ishdan maqsad:

Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishi bilan tanishish, ularning asosiy geometrik va kinematik o'lchamlarini aniqlash.

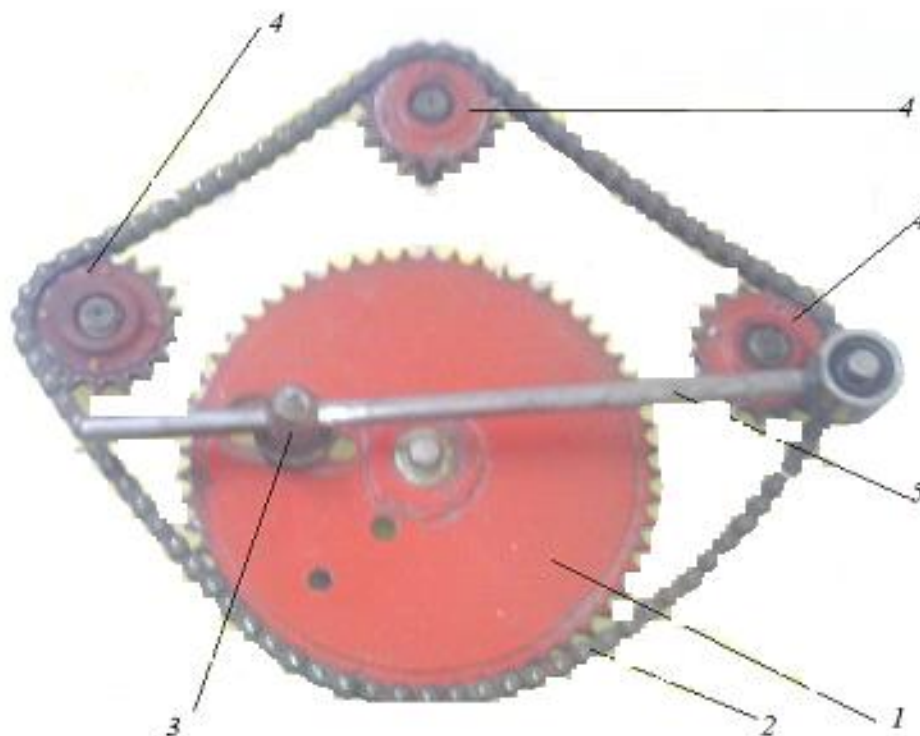
Kerakli asbob – uskunalar:

Zanjirli yuritmaning harakatlanuvchi qurilmasi (1.1-rasm), 300 mm.li temir chizg'ich, shtangensirkul, kalkulyator, chizmakashlik asboblari.

Qisqacha nazariy ma'lumot:

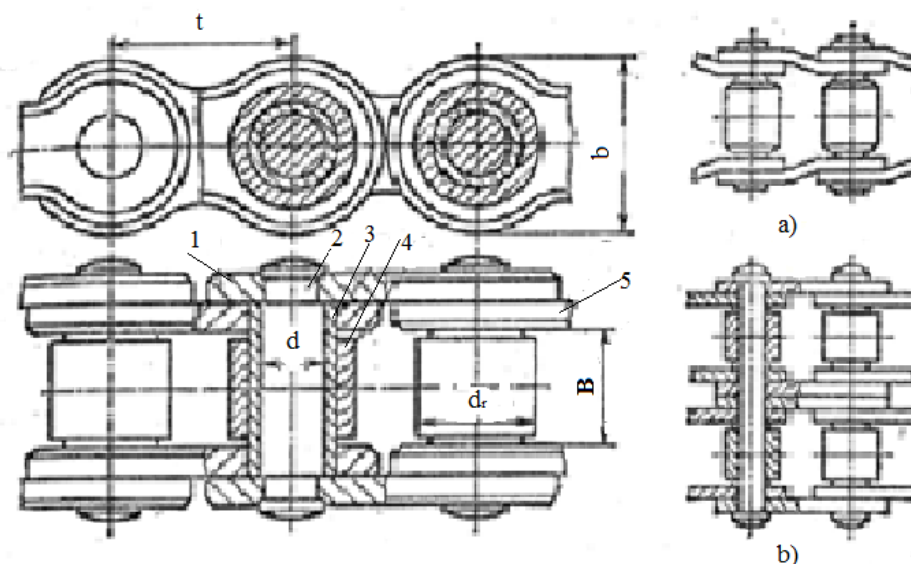
Zanjirli yuritma yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzchalar hamda ularga kiydirilgan zanjirlardan iborat bo'ladi. Yuritmalarda vtulkali, vtulkarolikli, tishli zanjirlar ishlatiladi.

Vtulka rolikni zanjir (1.2 -rasm) tashqi plastinaga 1, tig'iz o'rnatilgan valik –2, ichki plastinaga –5, tig'iz o'rnatilgan vtulka –3 va vtulkaga uning atrofida bimalol aylanadigan qilib kiydirilgan rolik –4 dan tuzilgan. Zanjir yulduzcha bilan roliklar yordamida ilashadi.



1.1-rasm. Zanjirli konveyerning kinematik sxemasi va maketi:

1-elektrodvigatel; 2-chervyakli reduktor; 3-mufta; 4-yetaklovchi yulduzcha; 5- yetaklanuvchi yulduzchalar.



1.2 -rasm. Vtulka- rolikli zanjirning tuzilishi:
1-tashqi plastina; 2-valik; 3-vtulka; 4- rolik; 5- ichki plastina.
a) egilgan plastinali; b) to'g'ri plastinali zanjir.

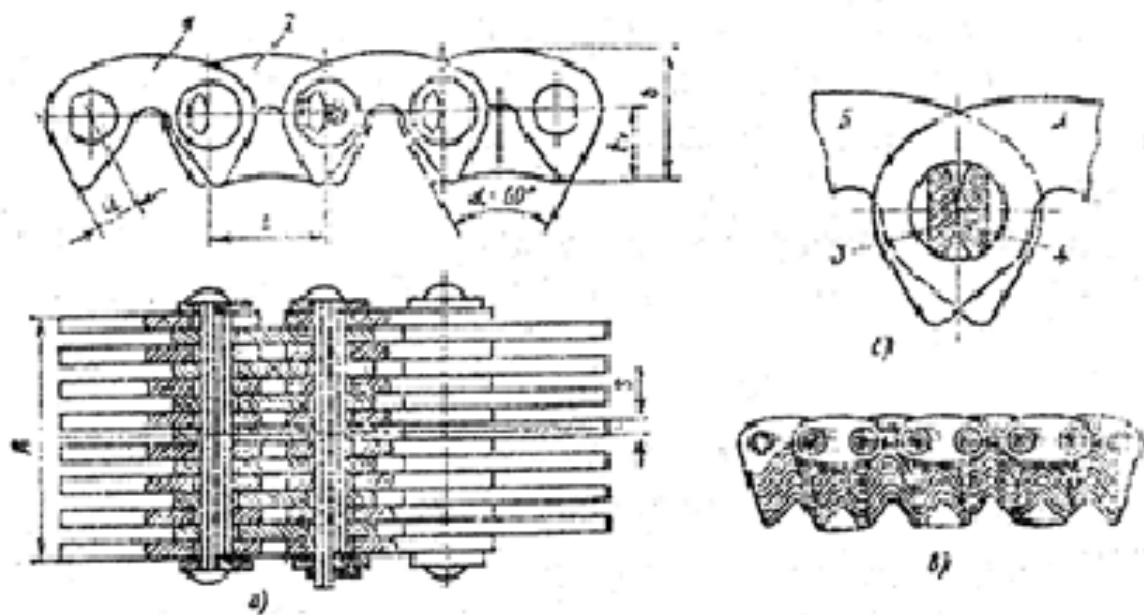
Rolikning yulduzcha tishiga tekkanda aylanib ketishi *sirpanib ishqalanishni dumalab ishqalanish* bilan almashtiradi. Bu hol tishlarning yeyilishini kamaytiradi.

Vtulkali zanjirlar vtulka rolikli zanjirlarga o'xshaydi, lekin ularda rolik bo'lmaydi. Shu sababli bunday zanjirlarning massasi va tannarxi kamayadi, lekin ularda zanjir detallari va yulduzchalar tishlarining yeyilishi ortadi.

Vtulkali va vtulka-rolikli zanjirlar bir, ikki, uch va to'rt qatorli qilib tayyorlanadi. Vtulkali zanjirlar aylanma tezlik $v=5 \text{ m/s}$ gacha bo'lganda, vtulka-rolikli zanjirlar $v=20 \text{ m/s}$ gacha tezlikda ishlatiladi.

Tishli zanjirlar (1.3-rasm) valiklarga o'rnatilgan ikkita uchida tishsimon chiqig'i bo'lgan plastinalar yig'masidan iborat bo'lib, ishlaganda kam shovqin chiqaradi. Tishli zanjirlar vtulka rolikli zanjirlarga nisbatan 1.5-2 marta katta tezlik bilan ishlay oladi, ya'ni ularning tezligi 30-40 m/s ga yetadi.

Tishli zanjir plastinalarning tuzilishi har xil bo'ladi. Plastinalar orasidagi asosiy farq ular uchun mo'ljallangan sharnirlarning tuzilishidir. Sharnirlar sirpanib ishqalanish yoki dumalash ishqalanish prinsipida ishlaydigan qilib tayyorlanadi. Tishli plastinalar (4,5) o'zaro va zanjirning eni bo'ylab valikka (3) o'rnatiladi (1.3 -rasm). Valik bilan plastinalar orasiga vkladishlar (1,2) o'rnatiladi.



1.3 -rasm. Tishli zanjirning sxemasi

Zanjirli yuritmalarning asosiy o'lchami – ularning qadamidir. Zanjirning qadami t deb ikki qo'shni valik o'qlari orasidagi masofaga aytiladi. Zanjirli yuritmalarning yulduzchalari disk va gupchaklarning shakliga qarab har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin. Lekin ularning gardishlari ma'lum bir yuritma uchun bir xil bo'ladi. Barcha turdagi zanjir yulduzchalari bo'luvchi aylanalarning diametrlari zanjir valiklarining markazidan o'tadi va qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$d_o = \frac{t}{\sin(180^\circ / z)}$$

bu yerda: t - zanjir qadami, mm ; z - yulduzcha tishlarining soni.

Tishli zanjir bo'luvchi aylanasi diametri ham valiklar markazidan o'tadi, lekin bu diametr yulduzcha tishlaridan tashqarida joylashadi. Bo'luvchi aylana diametri tishli zanjir uchun ham yuqoridagi ifoda orqali topiladi.

Zanjirli yuritma o'qlari orasidagi masofa α - quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$\alpha = \frac{t}{4} \left[\left(L_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right) - \sqrt{\left(L_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - \left(8 \frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$

bu yerda: t - qadam, mm ; Z_1, Z_2 – yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzchalar tishlari soni; L_t - zanjir zvenolarining soni. Zanjirli yuritma

normal ishlashi uchun zanjir ma'lum darajada salqi bo'lishi kerak. Salqilikni ta'minlash uchun topilgan qiymat (0,002-0,004) α miqdorga kamaytirilishi kerak.

Amaliy qism

Ishni bajarish tartibi.

O'qituvchi dastlab talabalarga harakatlanuvchi zanjirli yuritma qurilmasining tuzilishini va ishlashini tushuntiradi.

Qurilma energiya manbaidan ajratilgandan so'ng talabalar mashg'ulotni bajarishga kirishadilar.

Ishni bajarishda ishlatiladigan asbob va uskunalar: Vtulka-rolikli zanjirli yuritma; o'lchovli chizg'ich va shtangensirkul.

- zanjirli yuritmaning turi aniqlanadi;
- o'rganilayotgan yuritmaning quyidagi o'lchamlari aniqlanib,
- natija 1-jadvalga yoziladi;
- yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzcha tishlar soni (Z_1 va Z_2) sanaladi;
- zanjir zvenolarining soni (L_1) sanaladi;
- zanjirning qadami (t) o'lchanadi;
- o'qlararo masofa (a_w) o'lchanadi.
- Yuritmaning quyidagi kattaliklari hisoblanib, natija 1-jadvalga yoziladi.
- uzatish soni - (u);
- yulduzcha bo'luvchi aylanalarning diametrlari (d_{01}, d_{02});
- zanjir uzunligi ($L=L_1 t$);
- o'qlararo masofa (a);
- o'qlararo masofaning o'lchash va hisoblash natijalari orasidagi farq - (Δa).

Hisobot shakli:

Bajarilgan laboratoriya ishi yuzasidan tayyorlanadigan hisobot shaklida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- ishdan ko'zda tutilgan maqsad yoziladi;
- zanjir qisminaing xomaki chizmasi chiziladi;
- laboratoriya natijalari yozilgan jadval to'ldiriladi;
- bajarilgan ishga qisqacha xulosa yoziladi.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNI-
KA UNIVERSITETI**

«MEXANIKA» FAKULTETI

**«MATERIALLAR QARSHILIGI VA MASHINA DETALLARI»
KAFEDRASI**

«AMALIY MEXANIKA» fanidan

LABORATORIYA ISHI

*Mavzu: “Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishini
o‘rganish”.*

Bajardi: fakultetining guruh talabasi

.....
(Nasabi, ismi, sharifi)

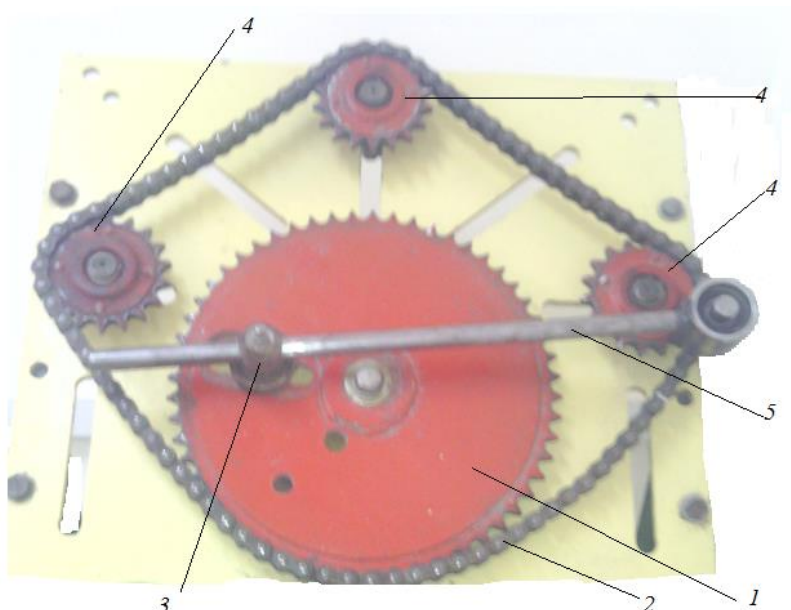
Qabul qildi

.....
(Nasabi, ismi, sharifi)

Toshkent 201...

1-laboratoriya ishi

“Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o‘rganish”



1 - rasm. Zanjirli yuritmaning qurilmasi: 1-yetaklovchi yulduzcha; 2-zanjir; 3 - tosh; 4 - yetaklanuvchi yulduzchalar; 5 -kulisa.

Ishdan maqsad:

Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishi bilan tanishish, ularning asosiy geometrik o‘lchamlarini aniqlash.

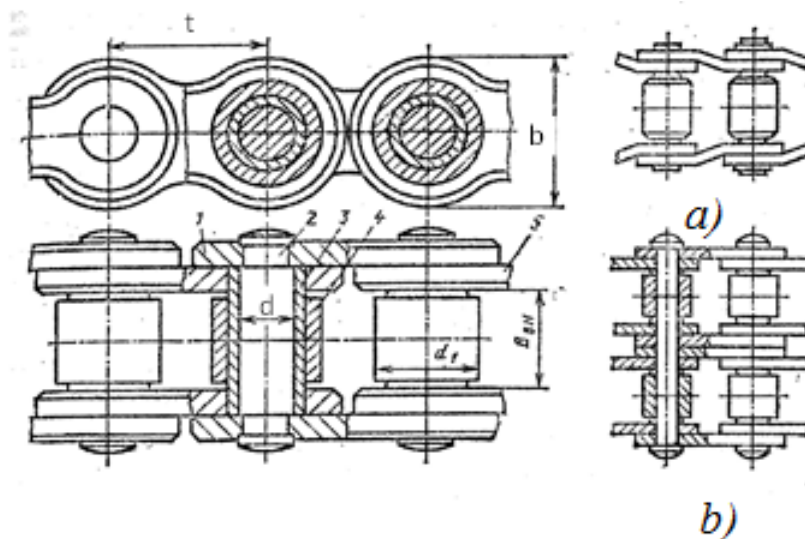
Qisqacha nazariy ma’lumot:

Zanjirli yuritma yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzchalar hamda ularga kiydirilgan zanjirlardan iborat bo‘ladi. Yuritmalarda vtulkali, vtulkarolikli, tishli zanjirlar ishlatiladi.

Vtulka rolikni zanjir (rasm) tashqi plastinaga -1, tig‘iz o‘rnatilgan valik-2, ichki plastinaga-5, tig‘iz o‘rnatilgan vtulka - 3 va vtulkaga uning atrofida bimalol aylanadigan qilib kiydirilgan rolik - 4 dan tuzilgan. Zanjir yulduzcha bilan roliklar yordami bilan ilashadi.

Rolikning yulduzcha tishiga tekkanda aylanib ketishi *sirpanib ishqalanishni dumalab ishqalanish* bilan almashtiradi. Bu hol tishlarning yeyilishini sustlashtiradi.

Vtulkali zanjirlar vtulka- rolikli zanjirlarga o‘xshaydi, lekin ularda rolik bo‘lmaydi. Shu sababli bunday zanjirlarning massasi va tannarxi kamayadi, lekin ularda zanjir detallari va yulduzchalar tishlarining yeyilishi ortadi.



1.2-rasm. Vtulka rolikli zanjirning tuzilishi:
 1-tashqi plastina; 2-valik; 3-vtulka; 4-rolik; 5-ichki plastina.
 a)-egilgan plastina; b)-to'g'ri plastinali zanjir.

Vtulkali va vtulka-rolikli zanjirlar bir, ikki, uch va to'rt qatorli qilib tayyorlanadi. Vtulkali zanjirlarda aylanma tezlik $v=5 \text{ m/s}$ gacha bo'lganda, vtulka-rolikli zanjirlar $v=20 \text{ m/s}$ gacha tezlikda ishlatiladi.

Tishli zanjirlar ishlaganda kam shovqin chiqaradi. Tishli zanjirlar vtulka-rolikli zanjirlarga nisbatan 1.5-2 marta katta tezlik bilan ishlay oladi, ya'ni ularning tezligi $30-40 \text{ m/s}$ ga yetadi.

Zanjirli yuritmalarning asosiy o'lchami – ularning qadamidir. Zanjirning qadami t deb, ikki qo'shni valik o'qlari orasidagi masofaga aytiladi. Zanjirli yuritmalarning yulduzchalari disk va gupchaklarning shakliga qarab har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin. Lekin ularning gardishlari ma'lum bir yuritma uchun bir xil bo'ladi. Vtulkali, vtulka-rolikli zanjir yulduzchalari bo'luvchi aylanalarining diametrlari zanjir valiklarining markazidan o'tadi va qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$d_o = \frac{t}{\sin(180^\circ / z)}$$

bu yerda: t - zanjir qadami, mm; z - yulduzcha tishlarining soni.

Tishli zanjir bo'luvchi aylanasi diametri ham valiklar markazidan o'tadi, lekin bu diametr yulduzcha tishlaridan tashqarida joylashadi. Bo'luvchi aylana diametri tishli zanjir uchun ham yuqoridagi ifoda orqali topiladi.

Zanjirli yuritma o'qlari orasidagi masofa α - quyidagicha topiladi:

$$\alpha = \frac{t}{4} \left[\left(L_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right) - \sqrt{\left(L_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - \left(8 \frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$

bu yerda: t - qadam, mm ; Z_1, Z_2 – yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzchalar tishlari soni; L_1 - zanjir bo‘g‘inlarining soni. Zanjirli yuritma normal ishlashi uchun zanjir ma’lum darajada salqi bo‘lishi kerak. Salqilikni ta’minlash uchun topilgan qiymat $(0,002-0,004)$ α miqdorga kamaytirilishi kerak.

Amaliy qism

Ishni bajarish tartibi:

O‘qituvchi dastlab talabalarga zanjirli yuritmaning harakatlanuvchi qurilmasining tuzilishini va ishlashini tushuntiradi.

Qurilma energiya manbasidan ajratilgandan so‘ng talabalar mashg‘ulotni bajarishga kirishdilar.

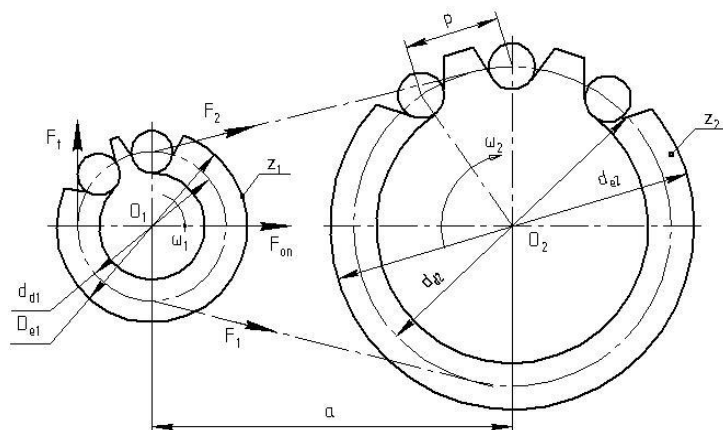
Ishni bajarishda ishlatiladigan asbob va uskunalar: vtulka-rolikli zanjirli yuritma; o‘lchovli chizg‘ich va shtangensirkul.

- zanjirli yuritmaning turi aniqlanadi;
- o‘rganilayotgan yuritmaning quyidagi o‘lchamlari aniqlanib,
- natija jadvalga yoziladi:
- yetaklovchi va yetaklanuvchi yulduzcha tishlar soni (Z_1 va Z_2) sanaladi;
- zanjir zvenolarining soni (L_1) sanaladi;
- zanjirning qadami (t) o‘lchanadi;
- o‘qlararo masofa (a_w) o‘lchanadi.
- Yuritmaning quyidagi kattaliklari hisoblanib, natija 1-jadvalga yoziladi.
- uzatish soni - (u);
- yulduzcha bo‘luvchi aylanalarining diametrlari (d_{01}, d_{02});
- zanjir uzunligi ($L = L_1 t$);
- o‘qlararo masofa (a);
- o‘qlararo masofaning o‘lchash va hisoblash natijalari orasidagi farq $-(\Delta a)$.

Hisobot shakli:

Bajarilgan laboratoriya ishi yuzasidan tayyorlanadigan hisobot shaklida quyidagi ma’lumotlar bo‘lishi kerak:

- bajarilgan laboratoriya ishidan ko‘zda tutilgan maqsad yoziladi;
- zanjir qisminaing xomaki chizmasi chiziladi;
- laboratoriya natijalari yozilgan jadval to‘ldiriladi;
- bajarilgan laboratoriya ishiga qisqacha xulosa yoziladi.



“Zanjirli yuritmalarning sxemas

Zanjirli yuritmaning parametrlari

1-jadval

Parametrlarning nomlanishi		Belgilanishi	Qiymat va o‘lchamlari	
Zanjir turi		PR		
Yulduzchalarning zvenolar soni	Yetaklovchi	z_1		
	Yetaklanuvchi	z_2		
Uzatish soni (u)		$u = z_2 / z_1$		
Zanjir qadami (mm)	O‘lchangani	t_3		
	DAST bo‘yicha	t		
Bo‘luvchi aylana diametrlari (mm)	Yetaklovchi	D_{01}		
	Yetaklanuvchi	D_{02}		
Zanjirning zvenolari soni		L_t		
Zanjir uzunligi (mm)		L		
O‘qlararo masofa (mm)	Haqiqiy	a_w		
	Hisobiy	a		
O‘qlararo masofadagi tafovut, %		$\Delta a = \frac{a - a_w}{a} \cdot 100\%$		

Tekshirish uchun savollar:

- 1.Zanjirlar tuzilishi bo'yicha qanday bo'ladi?
- 2.Nima uchun zanjirning turiga qarab ularni har xil aylanma tezliklarda qo'llaniladi?
- 3.Nima uchun zanjir ma'lum darajada salqilik bilan o'rnatilishi kerak?

2-Laboratoriya ishi

“Tasmali yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o‘rganish”



Ishdan maqsad: tasmali yuritmalarning ishlashi va tuzilishi bilan tanishish, ularning asosiy geometrik o‘lchamlarini aniqlash.

Nazariy qism:

1. Tasmali yuritmalar

Tasmali yuritma deb vallarga mahkamlangan **shkivlar** va shkivlarni qamrab oluvchi cheksiz egiluvchan bog‘lovchi – harakatlanuvchi **tas-madan** iborat aylanma harakatning miqdori va yo‘nalishini o‘zgartirishga xizmat qiluvchi mexanizmga aytiladi (4-rasm).

Tasmali yuritma mashinasozlik sanoatining barcha sohalarida qo'llanadi va mexanik yuritmalarning eng qadimgilaridan hisoblanadi. Ko'p hollarda tasmali yuritmalar harakatni pasaytiruvchi qilib tayyorlanadi.

Tasmali yuritmaning afzalliklari:

- konstruksiyasining oddiyligi va foydalanishdagi qulayligi;
- harakatlantiruvchi tasmaning xususiyatlari natijasidagi bir-biridan uzoq joylashgan (**15 m** va undan ko'p) vallarga harakatning miqdori va yo'nalishini o'zgartirib uzata olishi;
- ishlashdagi sokinlik va shovqinsizlik;
- tannarxining pastligi.

Kamchiliklari:

- harakatlantiruvchi tasmalarning umurboqiyiligining kamligi;
- nisbatan joylashish gabaritsining kattaligi;
- tasmani taranglashtiruvchi kuch natijasida vallar va ularning tayanchlaridagi yuqori yuklanishlar;
- tasma bilan shkiv orasidagi sirpanishning mavjudligi sababli ko'pchilik tasmali yuritmalardagi uzatishlar sonining doimiy emasligi.

Ko'rsatilgan afzallik va kamchiliklar tasmali yuritmani murakkab yuritmalarning tezkor pog'onasida qo'llashning maqsadlilikini ta'minlaydi, ko'p hollarda yetaklovchi shkivni elektr yurgizgich valiga o'rnatish kuzatiladi.

Hozirda qo'llanilayotgan tasmali yuritmalardagi uzatiladigan quvvat **50 kVt** dan oshmaydi, chunki katta quvvatlarda yuritmaning gabariti juda ham qo'pollashadi.

Amaliy qism

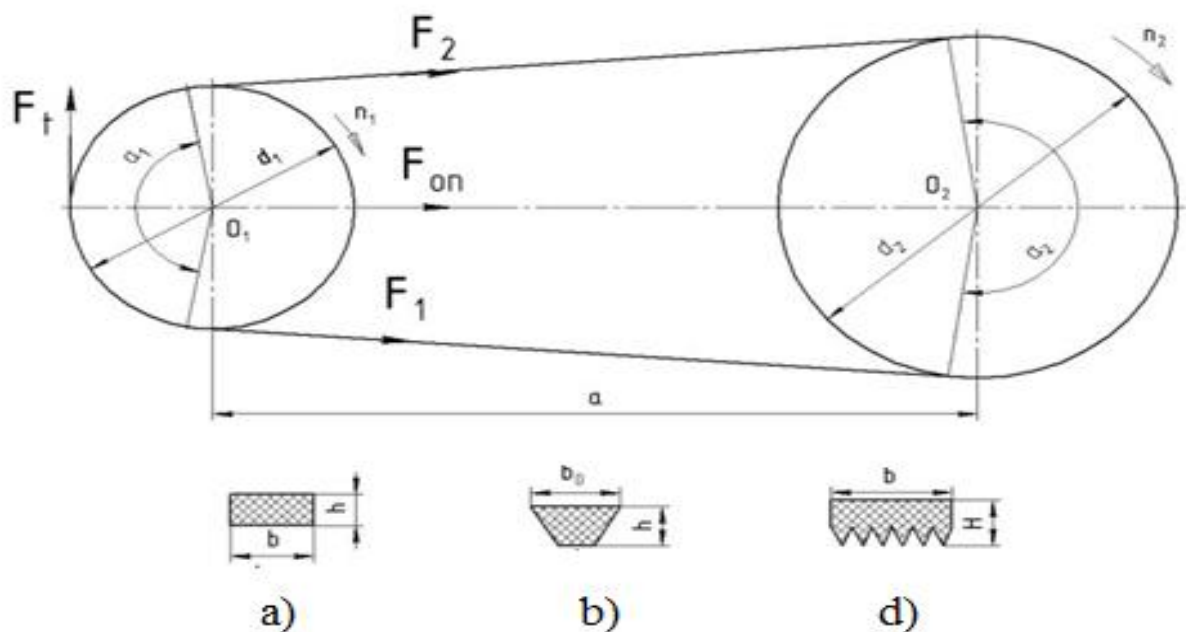
Ishni bajarish tartibi:

O'qituvchi dastlab talabalarga harakatlanuvchi tasmali yuritma qurilmasining tuzilishini va ishlashini tushuntiradi.

Qurilma energiya manbasidan ajratilgandan so'ng talabalar mashg'ulotni bajarishga kirishadilar.

Ishni bajarishda ishlatiladigan asbob va uskunalar: tasmali yuritma qurilmasi; o'lchovli chizg'ich va shtangensirkul.

- tasmali yuritmaning turi aniqlanadi;
- o'rganilayotgan yuritmaning quyidagi o'lchamlari aniqlanib, natija jadvalga yoziladi;



Tasmali yuritmalarning kinematik sxemasi

Odatda, tavsiya etiladigan yetaklovchi shkiv diametri quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$d_1 \approx (52 \dots 64) \cdot \sqrt[3]{T_{1bur}}$$

- yetaklovchi shkiv diametri d_1 o'lchanadi;
- yetaklanuvchi shkiv diametri d_2 o'lchanadi;
- DAST bo'yicha d_1^* , va d_2^* tanlanadi;

Tasmaning uzunligi $l_x = 2a' + 0,5\pi(d_1 + d_2) + 0,25(d_2 - d_1) \cdot \frac{2}{a}$

hisoblanadi;

Ponasimon tasmali yuritma uchun

$$a_{\min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + h$$

$$a_{\max} = 2 \cdot (d_1 + d_2) + h$$

$a_{\min} =$

$a_{\max} =$

lar hisoblanadi.

Hisobot shakli:

Bajarilgan laboratoriya ishi yuzasidan tayyorlanadigan hisobot shaklida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- bajarilgan laboratoriya ishidan ko'zda tutilgan maqsad yoziladi;
- tasmali yuritmaning xomaki chizmasi chiziladi;
- laboratoriya natijalari yoziladigan jadval to'ldiriladi;
- bajarilgan ishga qisqacha xulosa yoziladi.

Tasmali yuritmaning parametrlari

1- jadval

Parametrlarning nomlanishi	Belgilanishi	Qiymat va o'lchamlari
$d_1 \approx (52 \dots 64) \cdot \sqrt[3]{T_{1bur}}$	d_1	
yetaklovchi shkiv diametri	d_1	
yetaklanuvchi shkiv diametri.	d_2	
DAST bo'yicha	d_1^*	
DAST bo'yicha	d_2^*	
Tasmaning uzunligi $l_x = 2a' + 0,5\pi(d_1 + d_2) + 0,25(d_2 - d_1) \cdot \frac{2}{a}$	l_x	
Ponasimon tasma uchun $a_{min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + h$	a_{min}	
$a_{max} = 2 \cdot (d_1 + d_2) + h$	a_{max}	
Uzatish nisbati $u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}$	u	
Uzatish nisbatining haqiqiy qiymati $u_h = \frac{d_2^*}{d_1^*(1-\varepsilon)}$	u_h	

Tekshirish uchun savollar:

1. Tasmalar tuzilishi bo'yicha qanday bo'ladi?
2. Nima uchun tasmaning turiga qarab ularni har xil aylanma tezliklarda qo'llaniladi?
3. Nima uchun tasma ma'lum darajada taranglik bilan o'rnatilishi kerak?

Foydalanish uchun adabiyotlar

1. Karimov R.I, Saliyev A. Amaliy mexanika. -T.: Fan va texnologiya, 2005. 268 b.
2. Usmonxo'jaev X.X. Mashina va mexanizmlar nazariyasi. -T.: O'qituvchi, 1981. 520 b.
3. Frolov K.V va boshqalar. Mashina va mexanizmlar nazariyasi. T.: O'qituvchi, 1990, 495 b. (tarjima).
4. Maxmudova N.X. "Amaliy mexanika" fanidan laboratoriya ishlari. -T.: ToshDTU, 2005 y. 64 b.
5. Shoobidov Sh.A. Mashina detallari: Texnika oliy o'quv yurtlari uchun darslik. - Toshkent: "O'zbekiston ensiklopediyasi", 2014. - 444 b.
6. Karimov R.I., Abdusalyamov M., Baratov N.B., Maksudova N.A.«Amaliy mexanika» fanidan ma'ruzalar matni. Toshkent, ToshDTU, 1999 y.

[illegible]

[illegible]

MUNDARIJA

1.	Mexanik yuritmalar haqida umumiy ma'lumotlar.....	3
2.	Yuritmalarning asosiy tasnif va tavsiflari.....	4
3.	Tasmali yuritmalar.....	6
4.	Zanjirli yuritmalar.....	13
5.	Tishli yuritmalar va ularning turlari.....	15
6.	Chervyakli yuritmalar.....	17
7.	Podshipniklar va muftalar. Yuritma sxemalari.....	19
	Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o'rganish	22
	1-laboratoriya ishi. Zanjirli yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o'rganish.....	27
	2-laboratoriya. Tasmali yuritmalarning ishlashi va tuzilishini o'rganish ishi	32
	Foydalanish uchun adabiyotlar.....	37

Muharrir

Sidikova K.