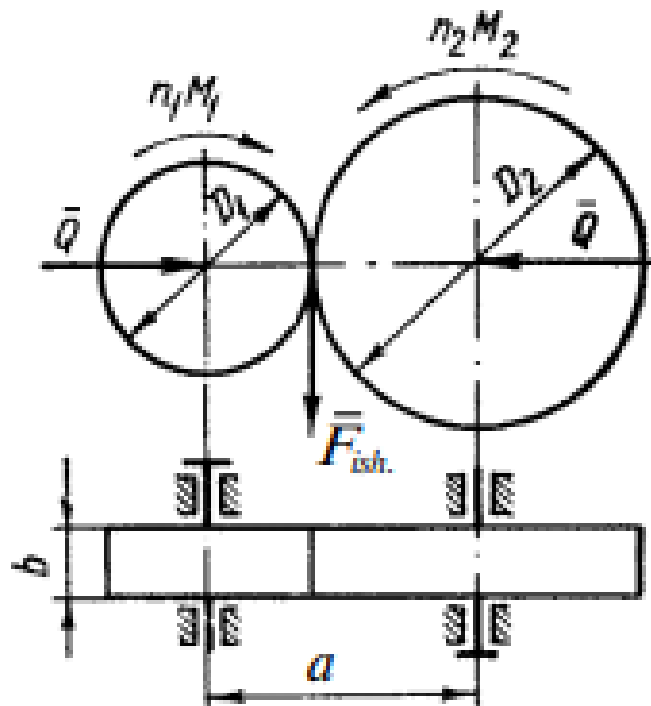


11-MA'RUZA (2 qism)

Ma'ruza mavzusi:	FRIKSION VA TASMALI UZATMALARNING TURLARI
Reja:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Friksion uzatma haqida tushuncha. 2. Friksion uzatma kinematikasi. 3. Tasmali uzatmalar turlari. 4. Tasmali uzatmalar kinematikasi, ulardagi ta`sir etuvchi kuchlar.

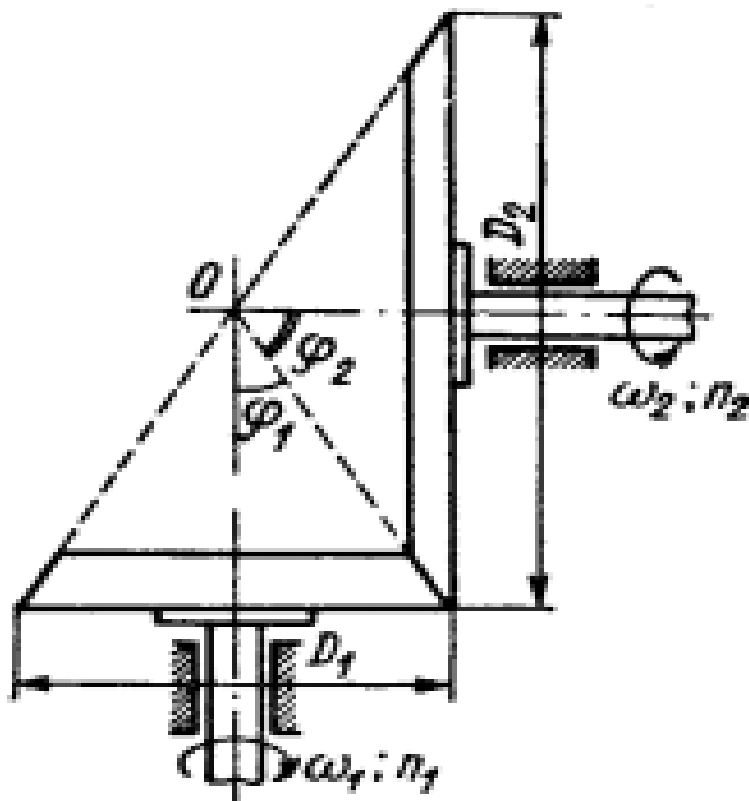
Agar yetaklovchi valning xarakati yetaklanuvchi valga ishqalanish kuchi vositasida uzatilsa, bunday uzatmalar friksionuzatmalar deyiladi. Bu uzatmalarning eng oddiyi bir-biriga ma`lum kuch bilansiqlgan tekis sirtli ikkita gildirak- katokdan tuzilgan.(1-rasm)



1-rasm. Silindrik gildirakli friksion uzatma.

Yetaklovchi val aylanganda gildiraklarning jipslashgan joyida ishqalanish kuchi xosil bo`ladi. Bu kuch yetaklanuvchi valni aylantiradi. Shaklda ko`rsatilgan friksion uzatma g`ildirak vallari o`zaro parallel bo`lgan xolda qo`llaniladi. Agar kesishuvchi vallarning biridan ikkinchisiga xarakatni uzatish kerak bo`lsa, konussimon g`ildiraklardan foydalaniladi (2-rasm). Ishqalanuvchi g`ildiraklarning birini radiusi o`zgaradigan qilinsa, u xolda, uzatish soni

o'zgaruvchan friktsion uzatma xosil bo'ladi. Bunday uzatmalar variatorlar deb ataladi.



2- rasm .Konussimon gildirakli friktsion uzatma.

Friktsion uzatmalarda uzatish soni 10 gacha , uzatiladigan quvvatning qiymati esa 300 kVt gacha bo'lishi mumkin. Lekin, ko'pincha, bu uzatmalar aylanish tezligi 25 m/s, quvvati esa 25 kVt gacha bo'lgan mexanizmlarda ishlatiladi.

Friktsion uzatmalarning kinematikasi va ularda xosil bo'ladigan kuchlar bilan tanishamiz.

Agar D_1 - yetaklovchi g'ildirak diametri, n_1 - yetaklovchi g'ildirak aylanishlar soni, D_2 - yetaklanuvchi g'ildirak diametri, n_2 - yetaklanuvchi g'ildirak aylanishlari soni bo'lsa, u xolda uzatmaning uzatish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$U = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)} \approx \frac{D_2}{D_1}$$

bu erda, $\varepsilon = (0,01-0,03)$ - sirpanishni xisobga oluvchi koeffitsient. G'ildiraklarni bir-biriga siqib turuvchi kuch quyidagicha topiladi:

$$Q = \frac{\kappa \cdot F}{f}$$

bu erda, f - ishqalanish koeffitsienti

F- yetaklovchi gildirakdan yetaklanuvchi g'ildirakka uzatilayotgan kuch.

K- ilashishdagi extiyotlik koeffitsienti.

Friktsion uzatmani xisoblash tartibi bilan tanishib chiqamiz.

a) Tsilindrik g'ildirakli uzatmalar xisobi.

Yetaklovchi g'ildirak diametri quyidagicha topiladi:

$$D \geq (4 \div 5) \cdot d_1$$

bu erda, d_1 - yetaklovchi val diametri. U quyidagicha aniqlanadi:

$$d_1 = (130 \dots 150) \sqrt[3]{\frac{N_1}{n_1}}, \text{ mm}$$

bu erda, N_1 - yetaklovchi valdagi quvvat

n_1 - aylanishlar soni

Yetaklanuvchi g'ildirak diametri quyidagicha topiladi:

$$D_2 = U \cdot D_1 (1 - \varepsilon) \approx D_1 \cdot U$$

Talab etilgan siquvchi kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \frac{2T/2}{f} = \frac{\kappa \cdot 19100 \cdot N_1}{f \cdot D_1 \cdot n_1} = \frac{\kappa \cdot 19100 \cdot N_2}{f \cdot D_2 \cdot n_2}$$

So`ngra esa g'ildiraklar eni quyidagicha topiladi:

$$e = \frac{Q}{[p]}$$

bu erda, $[p]$ - gildirak materialini xisobga oluvchi koeffitsient.

Lekin, $e_{\max} \leq D_1$ shart saqlanishi zarur.

b) Konussimon gildirakli uzatmalarni xisoblash tartibi bilan tanishib chiqamiz. Odatda, gildiraklarning konus yasovchi burchaklari yigindisi 90° ni tashkil qiladi, ya`ni:

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$$

bu erda, δ_1 - yetaklovchi gildirak konuslik burchagi

δ_2 - yetaklanuvchi gildirakning konuslik burchagi

Uzatmaning uzatish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$U = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{d_{2o'r}}{d_{1o'r}} = \operatorname{tg} \delta_2 = \operatorname{ctg} \delta_1$$

Etaklovchi gildirakning o'rtacha diametri quyidagicha topiladi:

$$d_{1o'r} = (2 \dots 6) \cdot d_{v1}$$

bu erda, d_{v1} - etaklovchi valning diametri. U esa quyidagicha aniqlanadi:

$$d_{s1} = (130 \dots 150) \cdot \sqrt[3]{\frac{N_1}{n_1}}$$

Aylanishlar tezligi quyidagicha topiladi:

$$\mathcal{G} = \frac{\pi \cdot d_{1o'r}}{60 \cdot 1000}; m./s$$

Tasmali uzatmalar yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlardan va ularga taranglik bilan kiydirilgan tasmadan tashkil topadi.

Yetaklovchi shkivdvn xarakat va energiya yetaklanuvchi shkivga tasma orqali tasma bilan shkiv orasida xosil bo'ladigan ishqalanish kuchi xisobiga uzatiladi. Tasmaning tarangligi, qamrov burchagi xamda ishqalanish koeffitsienti qancha katta bo'lsa, tasmali uzatmaga shuncha katta nagruzka qo'ysa bo'ladi. Odatda, taranglik tasmaning elastik deformatsiyasi hisobiga hosil qilinadi. Biroq, vakt o'tishi bilan tasma cho'zilib qolganligidan uning tarangligi kamayadi. Tasmali uzatma quyidagi afzalliklarga ega:

1. Tasmali uzatma xarakatni uzoq masofaga (15 metrgacha) uzatish imkonini beradi.
2. Uzatma tekis va shovqinsiz ishlaydi.
3. Tasmali uzatma qo'llanilganda detallar o'ta nagruzkada

ishlashdan saqlangan bo`ladi, chunki nagruzkaning qiymati ortib ketganda tasma shkiqlar ustida sirpanib nagruzkani uzatmaydi.

4. Uzatma detallari oddiy va arzon.

Tasmali uzatma quyidagi kamchiliklarga ega:

1. Tasmaning shkiqlarda sirpanishi natijasida uzatish soni doimiy bo`lmaydi, ya`ni: $u = \text{const}$

2. Tasmaning chidamliligi nisbatan kichik.

3. Tasmaning tarangligidan valga tushadigan kuch katta.

4. Tasma bilan shkiqlarning tutash sirtlarini moy tushishidan saqlash kerak, chunki moy uzatmaning ishiga salbiy ta`sir ko`rsatadi.

Tasmali uzatmalar bir necha belgilar bo`yicha tasniflanadi.

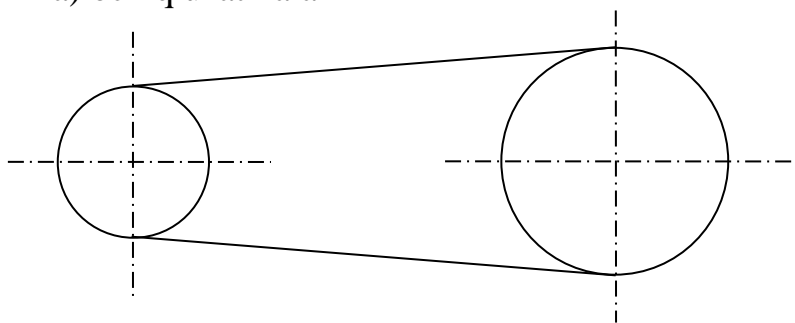
1. Tasmaning tarangligini xosil qilish usuliga qarab:

a) oddiy

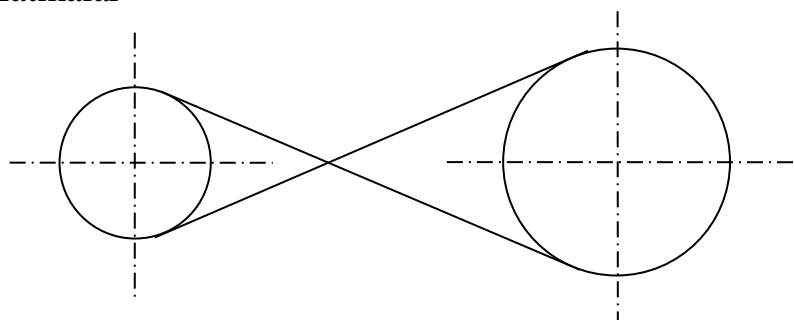
b) taranglovich moslamali

2. Vallarning o`zaro joylashishiga qarab:

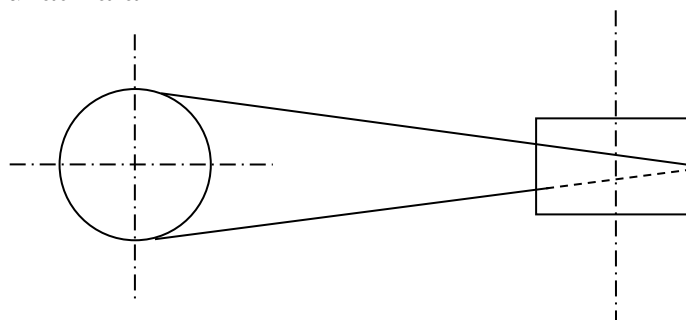
a) ochiq uzatmalar



b) ayqash uzatmalar



v) yarim ayqash uzatmalar



3. Tasmaning turiga qarab:

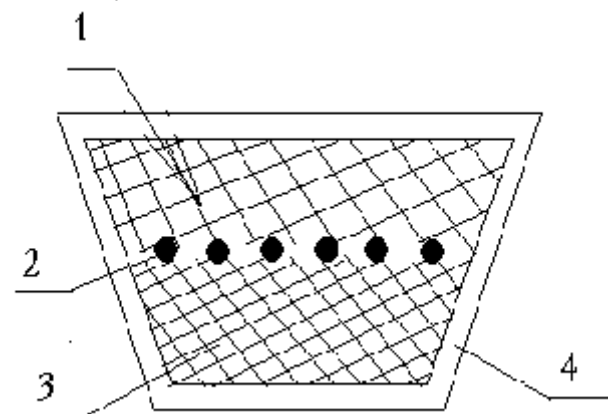
- a) yassi tasmali
- b) konussimon tasmali (ponasimon)
- v) doiraviy tasmali uzatmalar

Yassi tasmaning ko'ndalang kesim shakli to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'lib, uning afzalligi elastiklik xususiyati yaxshiligidir. Ponasimon tasmaning qo'ndalang kesimi teng yonli trapetsiya shaklida bo'ladi. Ponasimon tasmalar GOST 1284-89 bo'yicha 7 ta profilda tayyorlanadi. Bu profillar O, A, B, B, Γ, D, E harflari bilan belgilanib, ko'rsatilgan tartibda ponasimon tasmalarning ko'ndalang kesim yuzalari ortib boradi. Ya'ni, A profilli tasmaning ko'ndalang kesim yuzasi D profilli tasmaning ko'ndalang kesim yuzasidan kichkina bo'ladi.

Ponasimon tasma quyidagi afzalliklarga ega:

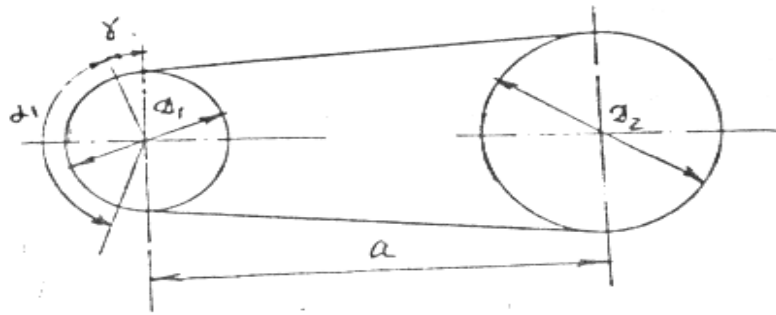
1. Nisbatan ko'proq quvvatni uzatadi, sababi tasma bilan shkiv ariqchasi tutash sirtida ishqalanish kuchi katta bo'ladi.
2. Tasmadan valga tushadigan kuch kichik bo'ladi, chunki tasma-ning tarangligini kichikroq olish mumkin.
3. O'qlar orasidagi masofa kichik bo'ladi.
4. Uzatish soni katta bo'ladi.

Ponasimon tasmani kamchiligi, uning elastiklik xususiyati yassi tasmaga nisbatan yomonligidir. Bu esa uning xizmat muddatini kichik bo'lishiga olib keladi. Ponasimon tasmaning tuzilishini ko'rib chiqamiz.



- 1 - Bir necha qavat rezinalangan ip – to'qima
- 2 - Ip – to'qima yoki po'lat simlardan iborat kord-shnur.
- 3 - Siqilishga ishlaydigan rezina qism
- 4 - Rezinalangan qoplama

Tasmali uzatma geometriyasi bilan tanishamiz:



Tasmali uzatmani loyixalashda avvalo yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylarning diametrlari qabul qilinadi, so`ngra uzatma ning qolgan o`lchamlari aniqlanadi.

Markazlararo masofa quyidagicha aniqlanadi:

$$A=2 (D_1 + D_2) \quad (1)$$

Kamrov burchagi quyidagicha topiladi:

$$\alpha_1=180^0 - \gamma \quad \text{va} \quad \text{Sin} \frac{\gamma}{2} = \frac{D_2 - D_1}{2a} \quad (2)$$

Burchak kichkina bo`lganligi uchun sinusning qiymatini argumentga teng deb olish mumkin:

$$\gamma = \frac{D_2 - D_1}{a} \text{ rad} \quad \gamma = \frac{D_2 - D_1}{a} \cdot 57^0 \quad (3)$$

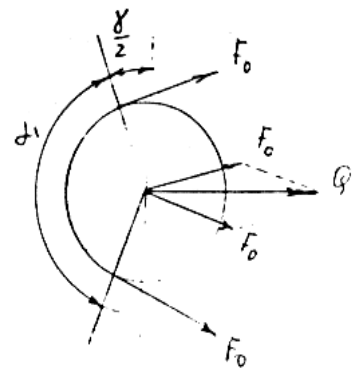
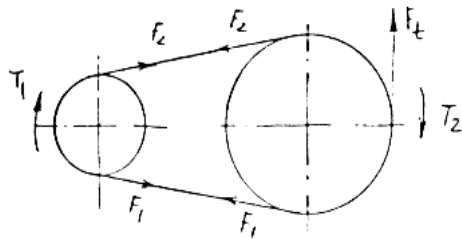
Demak:

$$\alpha = 180^0 - \frac{D_2 - D_1}{a} \cdot 57^0 \quad (4)$$

Tasmaning uzunligi quyidagicha topiladi:

$$L = 2a + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4a} \quad (5)$$

Tasmali uzatmadagi kuchlar va kuchlanishlar bilan tanishamiz.



F_0 -tasmaning dastlabki tarangligi.

F_1 -tasma yetakchi tarmogining tarangligi.

F_2 - yetaklanuvchi shkivdagi aylanma kuch. Bu kuch foydali xisoblanadi.

Ma`lumki tasma shki vga taranglik bilan kiydiriladi. Uzatma ishga tushirilganda tasmaning yetakchi tarmogi qo`shimcha tortiladi, yetaklanuvchi tarmoq esa bo`shashadi. Ya`ni:

$$F_1 - F_0 = F_0 - F_2 \quad (6)$$

Demak, yetakchi tarmoq ishga tushgandan keyin qancha taranglashsa, yetaklanuvchi tarmoq shunchaga bo`shashadi.

Tasma tarmoqlaridagi tarangliklar ayirmasi uzatilayotgan nagruzkani beradi. Ya`ni:

$$F_t = F_1 - F_2 \quad (7)$$

(7) va (6) ni birgalikda yechsak:

$$F_1 = F_0 + \frac{F_t}{2} \quad (8)$$

$$F_2 = F_0 - \frac{F_t}{2} \quad (9)$$

Uzatmani loyixalashda dastlabki taranglik kuchidan xosil bo`ladigan kuch quyidagicha qabul qilinadi:

$$Q = S \cdot \sigma_0 \quad (10)$$

bu erda, σ_0 - dastlabki kuchlanish

S - tasmaning ko`ndalang kesim yuzasi

σ_0 uchun quyidagilar tavsiya qilinadi:

Yassi tasmalar uchun: $1,0 \dots 2,0 \frac{n}{mm^2}$

Ponasimon tasmalar uchun: $0,12...0,15 \frac{n}{mm^2}$

Tasmali uzatmalarda quyidagi kuchlanishlar xosil bo`ladi:

1. Tasmaning yetakchi tarmogi tarangligidan xosil bo`ladigan kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{F_0}{S} + \frac{F_t}{2S} \quad (11)$$

2. Tasmaning yetakchi shkiv ustida egilishidan xosil bo`ladigan kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_H = E \cdot \frac{\delta}{D_1} \quad (12)$$

bu erda, δ - tasmaning qalinligi
 D_1 - yetaklovchi val diametri
 E - tasmaning elastiklik moduli

3. Markazdan qochma kuch ta`siridan xosil bo`ladigan kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_v = \rho \cdot v^2 \cdot 10^{-6}; n/mm^2$$

bu erda, ρ - tasmaning zichligi, kg/m
 V - tasmaning tezligi m/s

Tasmadagi eng katta kuchlanish esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{max} = \sigma_1 + \sigma_H + \sigma_v$$

TEKSHIRISH SAVOLLARI

1. Silindrik gildirakli friktsion uzatma tuzilishini tushuntiring.
2. Konussimon gildirakli friktsion uzatma tuzilishini tushuntiring.
3. Friktsion uzatma afzalliklarini ayting.
4. Friktsion uzatma kamchiliklarini ayting.
5. Friktsion uzatma uzatish soni qanday topiladi?
6. Gildiraklarni siqib turuvchi kuch qanday topiladi?
7. Gildiraklarning eni qanday aniqlanadi?
8. Aylanish tezligi qanday topiladi?
9. Silindrik gildirakli friktsion uzatmani xisoblash tartibini tushuntiring.

10. Konussimon gildirakli friktsion uzatmani xisoblash tartibini tushuntiring.
11. Tasmali uzatmaning afzalliklarini ayting.
12. Tasmali uzatmaning kamchiliklarini ayting.
13. Tasmali uzatmalarning tasnifini keltiring.
14. Ponasimon tasmalar nechta profilda tayorlanadi?
15. Ponasimon tasmalarning afzalliklarini ayting.
16. O'qlararo masofa qanday aniqlanadi?
17. Tasmaning uzunligi qanday topiladi?
18. Tasmali uzatmada qanday kuchlar xosil bo'ladi?
19. Tasmaning yetakchi tarmogidagi kuchlanish qanday topiladi?
20. Tasmadagi eng katta kuchlanish qanday topiladi?