

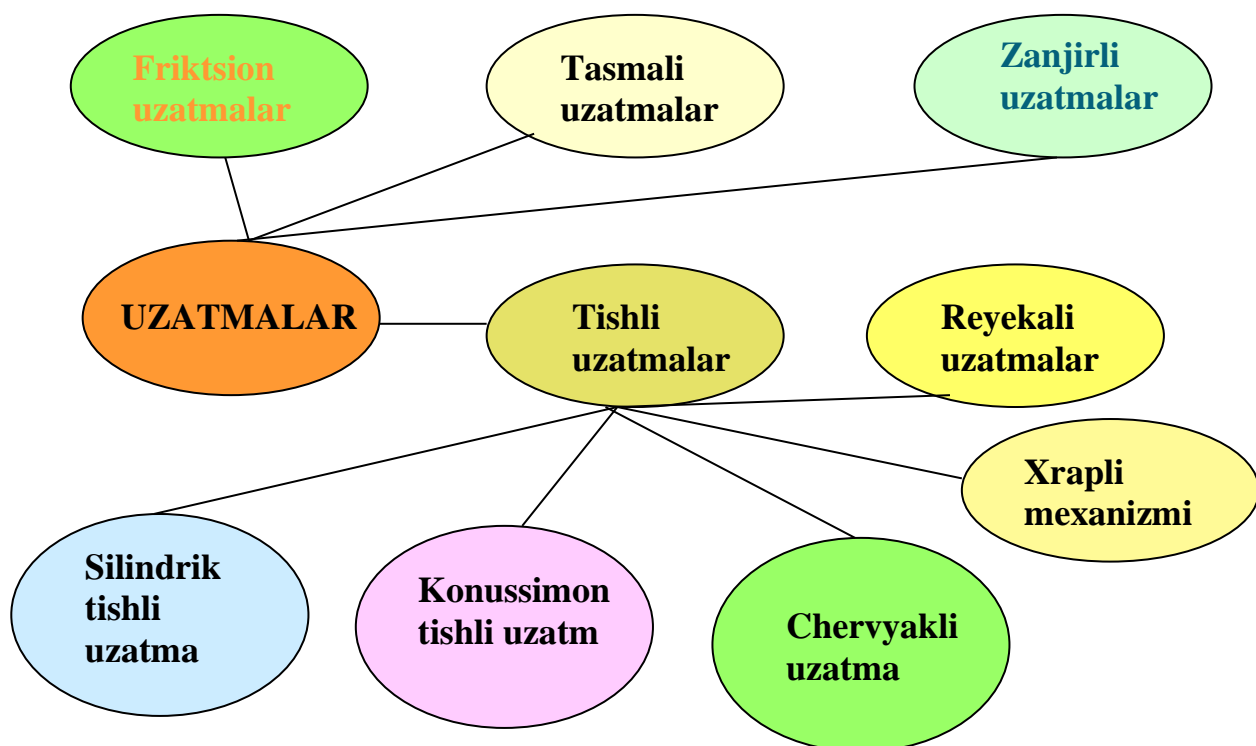
Mavzu: Mexanik uzatmalarni o`rganish

1. Mexanik uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Uzatmalarning asosiy parametrlari.
3. Foydali ish koeffitsiyenti, uzatish nisbati.
4. Yuritmalar haqida qisqacha ma'lumot.
5. Yuritmalarni kinematik hisoblash.

Uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar.

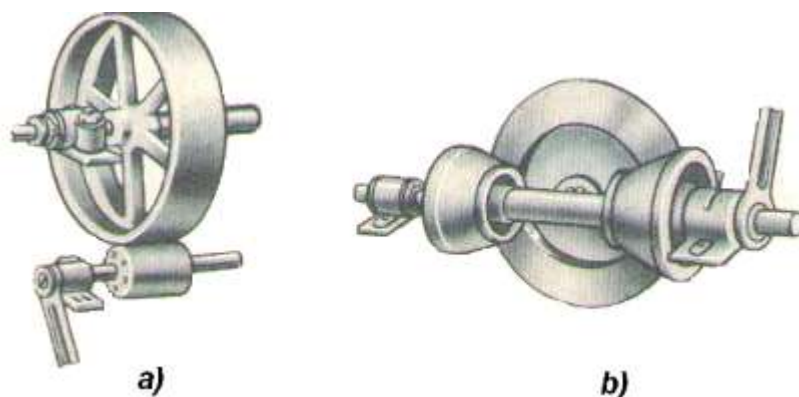
Turli mashina va mexanizmlarda aylanma harakat bir valdan ikkinchisiga turli xil detallar yordamida uzatiladi, bu detallarning jamlanmasi **uzatma** deb ataladi.

Uzatmalar o`zlarining harakatiga qarab, ishqalanish (friksion, tasmali) va ilashmali uzatmalarga bo`linadi.



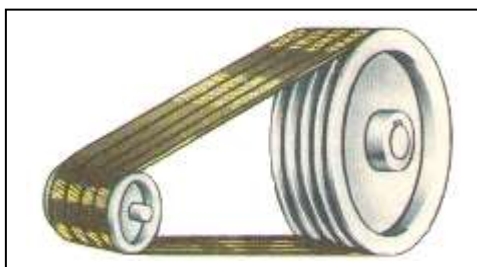
Friksion uzatmalar parallel vallar orasida joylashgan bo`lib, bir birini ma'lum kush bilan siqib turuvchi ikki silindrik katokdan tashkil topgan (1-rasm, a). Agar vallar kesishadigan bo`lsa, konussimon friksion katoklar qo`llaniladi (1-

rasm, b). Aylanma harakat yetaklovchi katokdan yetaklanuvchiga ular orasida paydo bo`lgan ishqalanish kuchi yordamida uzatiladi.



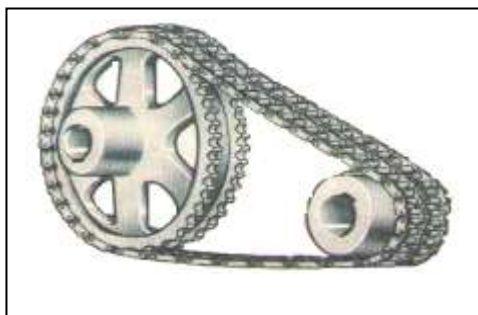
1-rasm. Friksion uzatma

Agar vallar orasidagi masofa nisbatan katta bo`lsa, u holda aylanma harakat tasma yoki zanjir vositasida uzatiladi.



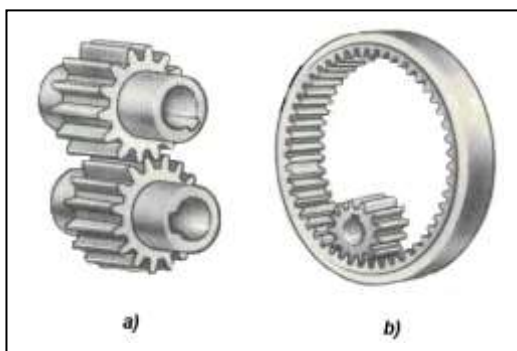
Tasmali uzatmalar tasma orqali bog`langan yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlardan tashkil topgan bo`ladi (2-rasm). Shkivlarga tortib kiydirilgan bir yoki bir nechta tasmalar aylanma harakatni bir shkivdan ikkinchisiga uzatadi.

2-rasm.



Zanjirli uzatmalar- zanjirlar orqali bog`langan yetaklovchi va yetaklanuvchi tishli g`ildiraklardan tashkil topgan bo`ladi (3-rasm).

3-rasm.



4 - rasm

Tishli uzatmalar parallel vallar orasida joylashgan bo`lib, silindrik tishli tashqi ilashmali (4-rasm, a) yoki ichki ilashmali (4-rasm, b) gildiraklardan tashkil topgan bo`ladi. Vallarning geometrik o`qlari kesishganda konussimon tishli g`ildiraklar qo`llaniladi



5-rasm.

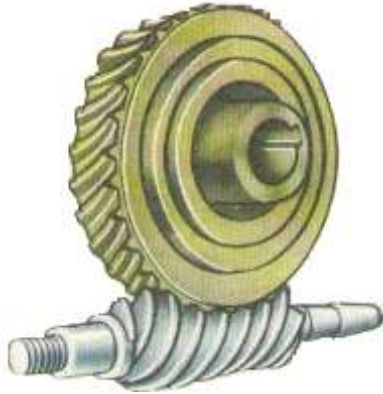


6-rasm.

Reykali uzatmalar aylanma harakatni ilgarilanma (yoki teskarisi) harakatga aylantirish uchun xizmat qiladi u silindrik tishli g`ildirak va tishli reykanadan tashkil topgan (6-rasm).

Chervyakli uzatma vallarning o`qlari kesishmagan hollarda qo`llaniladi. Uzatma chervyak (trapetsiyasimon yoki boshqa turdagi rezbali vint) chervyak tishli g`ildirakdan tuzilgan (7-rasm).

Xrapli mexanizmi (to`siqli mexanizm) tishli g`ildirak (xrapovik) va maxsus detal (kuchukcha)dan tuzilgan bo`lib, kuchukcha xrapovik tishlari orasiga kirib aylanma harakatni bir tomonlama bo`lishini ta'minlaydi (8-rasm).



7-rasm.



8-rasm.

Mashinasozlikda mexanik, elektrik, pnevmatik, va gidravlik uzatmalardan foydalanadi.

2. Mashina detallari kursida **mexanik uzatmalar** o`rganilib, boshqalari maxsus kurslarda yoritiladi.

Uzatmalarning energiya manbai bilan ish bajaruvchi qismi o`rtasida joylashadi va buning sabablari quyidagilar:

- 1) energiya manbai (masalan elektr dvigatel) valining aylanish sonining ishchi valning aylanish sonidan kattaligi;
- 2) burovchi moment qiymatlarini uzatma vallarining aylanish soni hisobiga o`zgartirish mumkinligi;
- 3) elektr dvigatel validagi aylanma harakatni ilgarilanma, tebranma va boshqa harakatlarga aylantirishi.

Mexanik uzatmalar harakatni bir valdan boshqa vallarga uzatib, asosan ikki turga bo`linadi:

- 1) ishqalanish hisobiga ishlaydigan uzatmalar (friksion, _tasmali);
- 2) ilashish hisobiga ishlaydigan uzatmalar (tishli, chervyakli va zanjirli).

Mexanik uzatmalarni tashkil etuvchi asosiy detallar o`zaro tutashib turadi (tishli, chervyakli, friksion) yoki egiluvchan bo`g`in (tasma, zanjir) orqali bog`langan bo`ladi.

Bundan tashqari, bu uzatmalar vallarining o`zaro joylashuviga qarab, **parallel**, **kesishgan** va **ayqash** turlariga, uzatish sonining o`zgarishiga qarab esa, **uzatish soni**

o`zgarmas, pog'anali o`zgaruvchan va pog'anasiz o`zgaruvchan turlariga bo`linadi.

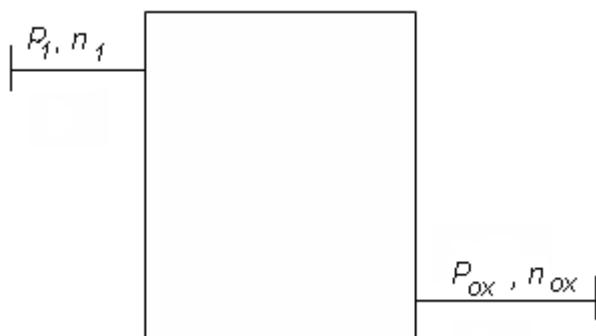
Ishqalanish hisobiga ishlovchi uzamalarning asosiy detallari (g'ildirak, shkiv va shu kabilar) **silliqliq sirtga**, ilashish hisobiga ishlayiganlarda esa (tishli g'ildirak, chervyak va shu kabilar) katta burovchi momentning uzatilishini ta'minlaydigan **tishlarga** ega bo`ladi.

Uzatmalarda xarakatni energiya manбайдan qabul qilib oluvchi valni **yetaklovchi val** deb, bu valdan xarakatni qabul qilib ish bajaruvchi qismga uzatuvchi valni esa **yetaklanuvchi val** deb ataladi.

Agar uzatma bir necha pog'anali bo`lsa, har bir pog'ananing energiya manbai to`lonidagi birinchi val ikkinchi valga nisbatan yetaklovchi, ikkinchi val esa pog'anadagi yetaklanuvchi val bo`ladi.

Uzatmalarning asosiy tavsiflari: vallardagi R –quvvat (Vt), T -burovchi moment (Nm) va ω – burchak tezlik (sek^{-1}) yoki n – aylanishlar soni (min^{-1}).

Qo`shimcha tavsiflari: z - foydali ish koeffitsienti, F_t - aylanma kuch (H) va U - uzatish soni.



9- rasm.

Uzatmalarni loyihalash uchun ularning kamida birinchi va oxirgi vallarning quvvati hamda aylanish sonlari yoki burchak tezliklari berilgan bo`lishi kerak (9-rasm).

Vallardagi quvvat va burchak tezliklar ma'lum bo'lganda ulardagi burovchi moment quyidagicha aniqlanadi.

$$T = P / \omega \text{ yoki } T = 9550 P / n$$

Unda uzatmaning **uzatish soni** quyidagicha ifodalanadi:

$$U = n_1 / n_2 = \omega_1 / \omega_2.$$

Energiya oqimining yo'nalishidan qat'iy nazar, istalgan ikki val burchak tezliklarining nisbatlari **uzatish nisbati** deyiladi.

$$U_{1-2} = n_1 / n_2 = \omega_1 / \omega_2 \text{ yoki } u_{2-1} = n_2 / n_1 = \omega_2 / \omega_1.$$

Uzatish nisbati umumiy tushuncha bo'lib, birdan katta, birdan kichik yoki birga teng bo'lishi mumkin. Uzatish soni esa, $n_1 > n_2$ bo'lgani uchun doim birdan katta bo'ladi.

Aylanish soni n bilan burchak tezligi ω orasida quyidagi bog'lanish mavjud, $\omega = r n / 30$.

Uzatmaning **foydali ish koeffitsienti** quyidagicha aniqlanadi:

$$z = P_2 / P_1.$$

Agarda T_2 momentni T_1 momentga bo'lsak,

$$T_2 / T_1 = (P_2 / \omega_2) / (P_1 / \omega_1) = z \cdot U$$

kelib chiqadi, bundan esa uzatish nisbati,

$$U = T_2 / T_1 \cdot z$$

bo'ladi. SHunday qilib, uzatish sonini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$U = n_1 / n_2 = \omega_1 / \omega_2 = T_2 / (T_1 \cdot z).$$

Agar uzatma bir necha pog'onali bo'lsa, uning umumiy uzatish soni:

$$U_{um} = U_1 \cdot U_2 \cdot \dots \cdot U_0 = U = n_1 / n_2,$$

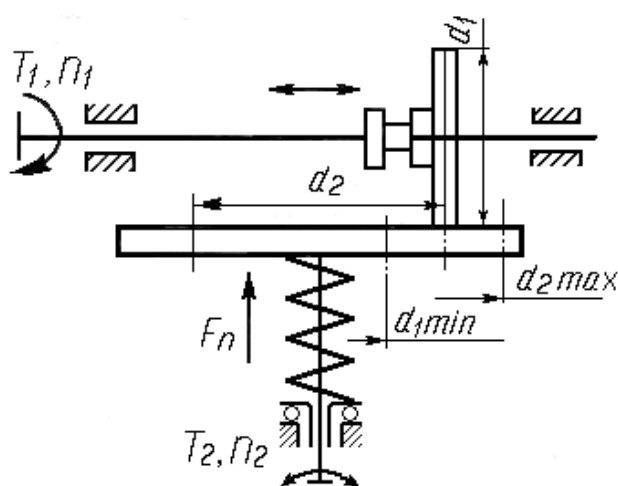
bu yerda U_1 , U_2 va U_0 —birinchi, ikkinchi va oxirgi vallarning uzatish-lar soni;

Ko'p pog'onali uzatmalar turli turdagi uzatmalardan (masalan, tasmali, chervyakli, tishli va boshqalar) tuzilgan bo'lishi mumkin.

3. Tezlikni **pog'onali o'zgartirishda**, bir oraliqda (diapazonda) yagona bir qiymatga ega bo'lgan tezlik olish mumkin. Masalan: avtomo-billarda tezlikni o'zgartirish qutichalari asosan tishli uzatmalardan iborat bo'lgan tishli g'ildirak

bloklaridan foydalaniladi, ya'ni bir o'zgarimas oraliqda, tezlik miqdori ravon va shovqinsiz uzatiladi;

Pog'anasiz tezlikni o'zgartirish, variatorlar yoki tasmali uzatmalar yordamida ham amalga oshirish mumkin. Bunga misol ikki g'ildirakdan tuzilgan friktsion uzatma- oddiy variator bo'lib, unda birinchi g'ildirakning sirti ikkinchisining yon yog'iga tegib xarakatlanadi (10 – rasm). yetaklanuvchi valning xarakatini o'zgartirish uchun yetaklovchi birinchi g'ildirak o'z o'qi bo'ylab siljiriladi. Agar yetaklanuvchi valning xarakat yo'nalishini o'zgartirish kerak bo'lsa, birinchi g'ildirak o'q bo'ylab surilib,



10– rasm.

yetaklanuvchi val o'qidan chap tomonga o'tkaziladi. Demak, birinchi g'ildirak o'z o'qi bo'ylab ikkinchi g'ildirak chetidan o'rta tamonga siljir ekan, yetaklanuvchi valning tezligi orta boradi. SHunday qilib, kerakli uzatish soni olinadi:

$$u_{max} = n_1 / n_{2\ min} = d_{2\ max} / d_1, \quad u_{min} = n_1 / n_{2\ max} = d_{2\ min} / d_1,$$

Uzatish sonining eng katta qiymatini eng kichik qiymatiga nisbati boshqarish darajasi D deb aytiladi. Boshqarish darajasi variator-larning asosiy tavsiflaridan biri hisoblanadi. Demak boshqarish darajasi quyidagicha bo'ladi:

$$D = u_{max} / u_{min} = n_{2\ max} / n_{2\ min} = d_{2\ max} / d_{1\ min}$$

Nazariy jihatdan olganda d_1 ning qiymati ($d_{2\ min} \rightarrow 0$ bo'lgani uchun) cheksiz bo'lishi mumkin. Rasmda ko'rsatilgan variatorning foydali ish koeffitsienti kichik

bo'lsada, tuzilishi oddiy bo'lgani uchun ulardan kam quvvat mexanizm va asboblarda keng ko'lamda foydalaniladi.

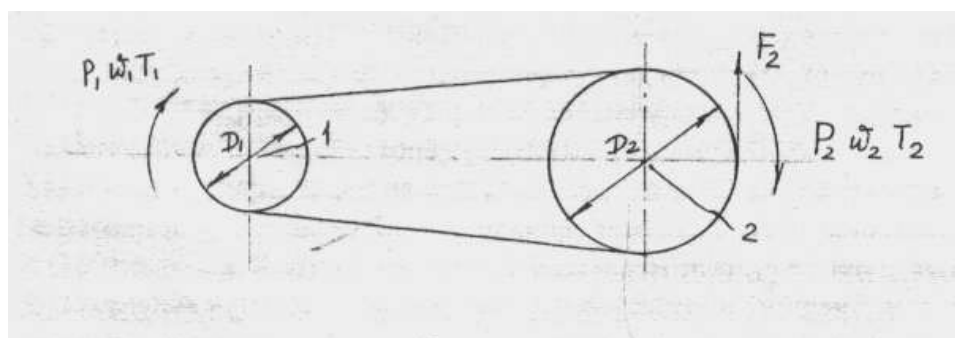
Uzatmaning turini tanlashda ularni quyidagi parametrlari xisobga olinadi :

1. Uzatilayotgan quvvat
2. Birinchi va oxirgi valning aylanishlar chastotasi.
3. Uzatish soni.
4. Uzatmaning f.i.k.
5. Xizmat muddati.

Uzatmalarni bir- biri bilan taqqoslash uchun ularning asosiy parametrlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltiramiz.

Uzatma turi	Uzatiladigan quvvat kVt	F.I.K.	Uzatish soni, bitta bosqichda
Tishli	100 000	0,97 - 0,98	2-10
Chervyakli	50	0,70 - 0,85	10-80
Zanjirli	100	0,94 - 0,96	2-6
Tasmali	50	0,94 - 0,96	2-4

Vallardagi quvvat aylaniishlar soni f.i.k. va uzatishlar sonining o'zaro bog'lanishini tasmali uzatma misolida ko'rib chiqamiz.



- 1 - burchak tezligi katta yetaklovchi val
- 2 - burchak tezligi kichik yetaklovchi val

1. Uzatmaning uzatishlar soni U - Bu yetaklovchi val burchak tezligini yetaklanuvchi val burchak tezligiga nisbatidir . Ya'ni:

$$U = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (1)$$

bu erda, ω_1 - yetaklovchi val burchak tezligi

ω_2 - yetaklanuvchi val burchak tezligi

Uzatmaning uzatishlari soni $u > 1$, chunki $w_1 > w_2$

Uzatmaning uzatishlari soni nafaqat burchak tezliklari nisbati bilan, balki diametrlar nisbati bilan, tishlar soni nisbati bilan va aylanishlar soni nisbati bilan aniqlanishi mumkin.

Uzatmaning foydali ish koeffitsienti $-\eta$. F.i.k. deb yetaklanuvchi valdagi quvvatni yetaklovchi valdagi quvvatga nisbatiga aytiladi. Ya`ni:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \quad (2)$$

$P_2 < P_1$ (sababi quvvat uzatmada ishqalanishni yengishga sarf bo`ladi) bo`lgani uchun doimo $\eta < 1$

3. Dvigatel va uzatmadan tashkil topgan yuritmalarni loyixalashda yetaklanuvchi valdagi quvvat quyidagicha aniqlanadi

$$P_2 = F_2 * V \quad (3)$$

bu erda F_2 - yetaklanuvchi shkivdagi aylanma kuch, N

V - chiziqli tezlik m/s

Yuritmalarni loyixalashda 1- valdagi quvvat, ya`ni dvigatelning kerakli quvvati quyidagicha aniqlanadi [2] dan

$$P_{dv}^{talab} = P_1 = \frac{P_2}{2} \quad (4)$$

4. Vallardagi burovchi mo`lentlar quyidagicha aniqlanadi:

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1}; \quad T_2 = \frac{P_2}{\omega_2}; \quad (5)$$

Yani, burovchii moment deganda valdagi quvvatning uning burchak tezligiga nisbati tushuniladi. Yetaklanuvchi valdagi burovchi momentni yetaklovchi valdagi burovchi momentiga nisbatini ko`ramiz:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{\omega_2} \cdot \frac{\omega_1}{P_1} = \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{\omega_1}{\omega_2} = u \cdot \eta \quad (6)$$

Ko`rinib turibdiki, burovchi momentlarning o`zaro nisbati uzatishlar soni va f.i.k. ko`paytmasiga tengdir. Yuritmalarni loyixalashda, ko`pincha yetaklanuvchi valdagi burovchi momentni aniqlash kerak bo`ladi.(6) formuladan:

$$T_2 = T_1 \cdot U \cdot \eta \quad (7)$$

Shunday qilib, yetaklanuvchi valdagi burovchi moment yetaklovchi valdagi burovchi moment, uzatmaning uzatish soni va uning f.i.k.i ko`paytmasiga teng bo`ladi.

TEKSHIRISH SAVOLLARI

1. Uzatish soni haqida tushuncha bering.
2. Uzatmaning f.i.k.i. deb nimaga aytiladi.
3. Vallardagi burovchi momentlar qanday aniqlanadi.
4. Yetaklanuvchi valdagi quvvat qanday topiladi?
5. Talab etilgan quvvat qanday aniqlanadi?
6. Tishli uzatma yordamida qanday quvvatni uzatish mumkin.
7. Tasmali uzatma yordamida qanday quvvatni uzatish mumkin.