

## Mašinski elementi III

1.Šta je prenosnik snage?

Prenosnici su mašinski sklopovi koji prenose obrtni moment i brzinu obrtanja pogonske mašine i prilagođavaju ih radnoj mašini.

2.Kako se dijele prenosnici snage?

a) Prema načinu prenosa obrtnog momenta razlikujemo grupe prenosnika

Mehanički prenosnici,

Hidraulični i pneumatski prenosnici,

Električni prenosnici,

Kombinovani prenosnici,

Hibridni prenosnici

b) S obzirom na promjenjivost prenosnog odnosa možemo razlikovati

-prenosnike s konstantnim prenosnim odnosom , koji su konstruisani za samo jedan prenosni odnos

-prenosnike s promjenljivim prenosnim odnosom , gdje se promjena prenosnog odnosa može obavljati stepenasto ili kontinuirano.

3.Kako se dijele mehanički prenosnici snage?

Vrste prenosa i tipovi mehaničkih prenosnika:

☒ FRIKCIONI – frikcionni točkovi;

☒ ZUPČASTI – zupčanici;

☒ KAIŠNI (remeni) – kaišnici i kaiš;

☒ LANČANI – lančanici i lanac

- neposredne (zupčasti i frikcionni prenosnici )

- posredne (kaišni prenosnici i lančani parovi )

4.Objasniti princip rada frikcionog prenosa.

Prenos obrtnog momenta i kretanja ostvaruje se neposrednim dodirrom i trenjem dodirnih površina pogonskog i gonjenog elementa.

5.Koji je osnovni uslov za prenos snage?

**$F_o \leq \mu F_n$**

6.Kako se dijele frikcionni prenosnici snage?

Osnovna podjela frikcionnih prenosnika je:

- frikcionni prenosnici sa stalnim (konstantnim) prenosnim odnosom,

- frikcionni prenosnici sa promjenljivim prenosnim odnosom,

- frikcionni prenosnici sa mogućnošću promjene smjera obrtanja.

Prema položaju osa vratila frikcionni prenosnici se dijele na:

- cilindrične sa ravnim i ožljebljenim dodirnim površinama,

- konične.

7.Objasniti princip rada kaišnog prenosa.

Kaiš namaknut na dva glatka točka – kaišnika, i do izvjesne mjere zatgnut može da prenese odgovarajući obrtni moment sa jednog kaišnika na drugi zahvaljujući otporu protiv klizanja između dodirnih površina kaišnika i kaiša.

8.Koje su prednosti i nedostaci kaišnog prenosa snage?

Kaišni prenosnici su dosta jednostavne konstrukcije i omogućuju prenos između relativno udaljenih vratila, odlikuju se tihim radom, mogućnošću amortizacije udara u radu te na taj način štite dijelove mašine od preopterećenja ili loma. Kaišni prenos dosta opterećuje ležišta zbog sile zatezanja u kaišu, prenosni odnos mu nije tačan i u nekoj mjeri je nestalan zbog mogućeg proklizavanja.

9.Kako se dijele prema obliku profila kaiša prenosnici snage?

Klasifikuju se prema obliku profila kaiša i prema načinu prenosa snage na:

- Kaišne,
- Klinaste- remene prenosnike (*trapezne*),
- Poly-v,
- Zupčaste.

10. Objasniti radni i vučni ogranak.

Dio kaiša (remena) između kaišnika (remenica) koji vuče naziva se vučni ogranak, a drugi, povratni, slobodni ogranak.

11. Kako se dijele kaišni prenosnici?

Za razne slučajeve pogona postoje:

- Otvoreni kaišni prenos. Za njega je najpogodniji vodoravan položaj, tako da je s donje strane vučni ogranak, a s gornje strane slobodni ogranak, koji svojom težinom stvara provjes i na taj način povećava obuhvatni ugao.
- Ukršteni kaišni prenos upotrebljava se za prenos snage pri suprotnom smjeru okretanja vratila. Zbog križanja remena povećava se obuhvatni ugao, a ukršteni kaiš manje naginje klizanju.
- Poluukršteni kaišni prenos upotrebljava se za prenos snage kod mimosmjernih vratila. Obuhvatni ugao je obično veći od  $180^\circ$
- Prenos stepenim kaišnicima otvoreni ili ukršteni. Upotrebljava se za prenos snage s promjenjivom brzinom obrtanja
- Prenos pomoću pogonskog i slobodnog (jalovog) kaišnika, otvoreni ili ukršteni, omogućuje isključenje gonje mašine pri daljnjem radu pogona. Za vrijeme rada kaiš se pomoću vilice može prebaciti od pogonskog na slobodni kaišnik i obrnuto
- Kaišni prenos pomoću zateznog kaišnika upotrebljava se pri malom razmaku osa i velikom prenosnom odnosu, kada otvoreni prenos zbog premalog obuhvata kaišnika ne bi zadovoljio.

12. Kako se spajaju krajevi kaiša?

Krajevi kaiša vežu se šivenjem, lijepljenjem ili se mehanički spajaju u beskonačnu traku. Iako je lijepljenje najbolje i najsigurnije, ipak se najviše kaiša sastavlja spajalicama, kako bi se u slučaju potrebe moglo nakon trajne deformacije obaviti skraćivanje ili demontaža.

13. Koje su prednosti klinastog remena?

Klinasto remenje ima u odnosu na pljosnato, pri istoj sili kojom remen pritišće na remenicu, približno trostruku sposobnost prenosa, blago puštanje u rad, i praktički vuku bez puzanja. Mogu raditi s malim obuhvatnim uglom, i na taj način omogućuju velik prenosni odnos. Potreban prostor je manji, a i opterećenja vratila i ležaja su manja. Dalja prednost je u mogućnosti da više klinastih remena radi paralelno.

14. Kako se označava klinasti remen?

Razlikuju se, prema ISO preporukama, normalni remeni označeni slovima Y, Z, A, B, C, D, E kod kojih je odnos  $a/h$  1,6 i uski remeni, označeni sa SPZ, SPA, SPB, SPC (DIN 7753) i sa odnosom  $a/h$  1,2.

15. Definisati zupčasti prenosnik.

Zupčasti prenosnici prenose kretanje i obrtni moment sa jednog vratila na drugo pomoću tzv. veze oblikom, koju čini sprega zubaca zupčanika. Pri tome se vrši i određena transformacija broja obrtaja i obrtnog momenta.

16. Koje su prednosti zupčastih prenosnika?

Prednosti zupčastog prenosa

- sigurnost pogona (nema proklizavanja)
- trajnost
- male dimenzije

- visok stepen korisnog djelovanja

17. Koji su nedostaci zupčastih prenosnika?

Nedostaci zupčastog prenosa

- komplikovana i skupa izrada zupčanika
- šumovi pri radu
- krutost
- prenos samo na male udaljenosti

18. Nabrojati osnovne veličine zupčanika.

- prečnik podionog kruga,
- prečnik osnovnog kruga kruga,
- prečnik podnožnog kruga,
- prečnik tjemelog kruga a kruga,
- podioni korak,

19. Šta je korak zupčanika?

Korak profila ( $p$ ) je lučno rastojanje uzastopnih lijevih, odnosno desnih bokova zubaca.

20. Šta je modul zupčanika?

$m = p/\pi$  **modul zupčanika** i predstavlja osnovni parametar za proračun skoro svih dimenzija zubaca i zupčanika.

21. Definisati zakon sprežanja.

Normala, povučena na tangentu u trenutnoj tački dodira spregnutih profila, mora da prolazi kroz kinematski pol C.

22. Definisati dodirnicu.

Dakle, dodirnica je geometrijsko mjesto svih uzastopnih tačaka dodira dva spregnuta zupčanika u jednom dodirnom periodu.

23. Definisati stepen sprežanja.

Odnos dodirnog luka i koraka na kinematskom krugu predstavlja stepen sprežanja profila.

Stepen sprežanja je broj koji pokazuje koliki je procentualni udio prethodnog para zubaca u sprezi u trenutku kada posmatrani par ulazi u spregu.

24. Koja se maziva koriste za podmazivanje zupčanika?

Za podmazivanje zubaca zupčanika primjenjuju se sljedeće vrste maziva i to:

1. čvrsta maziva kod zbac zupčanika koji se kreću brzinama do 3(m/s) (najčešće primjenjeno mazivo je legirana mast sa aditivom molibdensulfida),
2. tehničke masti (tečna maziva) kod zubaca zupčanika koji se kreću brzinama do 2,5 (m/s) i
3. ulja (mineralna i sintetička).

25. Koja je definicija reduktora?

Reduktor je mehanički prenosnik snage koji služi da prenese snagu sa pogonske na radnu mašinu i da pri tome broj obrtaja i obrtni moment na vratilu pogonske mašine prilagodi potrebnom broju obrtaja i obrtnom momentu na vratilu radne mašine.

26. Kako se dijele reduktori prema položaju vratila?

- Reduktori sa paralelnim osama vratila
- Reduktori sa vratilima čije se ose sijeku
- Reduktori čije se ose vratila mimoilaze (pužni reduktori)

27. Kako se dijele reduktori prema stepenu prenosa?

- Jednostepeni (imaju samo jedan par zupčanika)
- Dvostepeni (imaju dva para zupčanika)
- Višestepeni (imaju više parova zupčanika)

28. Nabrojati posebne vrste reduktora.

Posebne vrste reduktora

- Motoreduktori – Motor i reduktor su istom kućištu.
- Planetarni reduktori – Posebne konstrukcije reduktora sa unutrašnjim ozubljenjem koje omogućavaju veoma velike prenosne odnose kao i zadovoljavajući stepen iskorištenja.
- Mjenjači – Reduktori sa promjenljivim prenosnim odnosom.

☒ Multiplikatori – Povećavaju broj obrtaja vratila pogonske mašine. Dosta se rjeđe koriste od reduktora.  
29. Definirati lančani prenosnik.

Lančani prenosnici snage – posredni mehanički prenosnici – čine ih jedan pogonski i jedan ili više gonjenih lančanika, obavijeni i zupcima spregnuti sa posrednim elementom – lancem.

Obrtni moment se prenosi pritiskom zubaca pogonskog lančanika na lanac, i njegovim prenošenjem putem lanca na gonjeni lančanik.

30. Nabrojati vrste lančanih prenosnika.

- a) Tipičan lančani prenosnik
- b) Lančanik sa zateznim lančanikom
- c) Lančanik sa prigušivačem oscilacija

31. Nabrojati vrste lanaca.

Osnovne dvije grupe su:

- Lanci sa karikama,
- Lanci sa zglobovima (zglobni lanci).

U zglobne lance spadaju:

- lanci sa valjcima,
- lanci sa čahurama,
- lanci sa osovinicama,
- lanci sa zupcima,
- specijalni lanci

32. Kako se spajaju krajevi lanaca?

- a) Vanjskom karikom      b) Oprugom
- c) Rascjepkama          d) Vijčanim spojem