

KOMPONENTE HIDRAULIČKOG SISTEMA

UVOD

Komponente hidrauličkog sistema su elementi - delovi hidrauličkog sistema, koji izvršavaju određene radne zadatke i predstavljaju funkcionalnu celinu.

Komponente hidrauličkog sistema se prema funkciji dele na:

- **izvorne elemente** - pumpe, koje pretvaraju mehaničku u hidrauličku energiju, odnosno ostvaruju pritisak i protok radne tečnosti,
- **elemente za upravljanje** - razvodnike i ventile, koji upravljaju radom sistema podešavajući pritisak i protok,
- **izvršne elemente** - hidromotore i radne cilindre, koji pretvaraju hidrauličku energiju u mehaničku, odnosno vrše rad,
- **vezivne elemente** - cevovode, crevovode i priključke, koji povezuju komponente hidrauličkog sistema i služe za prenos hidrauličke energije, odnosno radne tečnosti pod pritiskom,
- **elemente za prečišćavanje radne tečnosti**
- **filtre** - koji prečišćavaju radnu tečnost od nemetalnih i metalnih čestica i vodene pare,
- **elemente za smeštaj, hlađenje i grejanje radne tečnosti** - rezervoare, hladnjake i grejače i
- **elemente za akumuliranje hidrauličke energije** - hidrauličke akumulatore.

Komponente hidrauličkog sistema mogu da se povezuju, odnosno kombinuju na različite načine, od čega zavisi funkcija, odnosno rad sistema. Drugim rečima, sa istim standardnim komponentama mogu da se naprave različiti hidraulički sistemi.

Hidrauličke i pneumatske komponente prikazuju se uprošćeno pomoću standardnih simbola. U daljem tekstu na slikama pored komponenata dati su i njihovi simboli.

5. PUMPE

Pumpe su komponente hidrauličkog sistema koje mehaničku energiju pogonskog motora (elektromotora ili motora SUS) pretvaraju u hidrauličku energiju, odnosno energiju pritiska i energiju kretanja radne tečnosti.

Pumpe treba da imaju sledeća svojstva: minimalnu masu i zapreminu po jedinici snage, pouzdanost u radu na različitim temperaturama i različitim nadmorskim visinama, dug radni vek, dobar stepen iskorišćenja, da su jednostavne za izradu, rukovanje i održavanje, da nisu bučne pri radu i da im je mala nabavna cena.

Radni element pumpe je deo pumpe koji vrši rad, odnosno usisava i potiskuje radnu tečnost.

Radna komora pumpe je prostor u pumpi u koji se usisava radna tečnost.

U zavisnosti od konstrukcije, pumpa može da ima jedan ili više radnih elemenata i jednu ili više radnih komora.

Osnovni procesi u radu pumpe su usisavanje i potiskivanje radne tečnosti. U procesu usisavanja radni elementi pumpe stvaraju razliku između pritiska radne tečnosti u rezervoaru i radnim komorama pumpe, zbog čega tečnost ispunjava radne komore. U procesu potiskivanja radni elementi pumpe potiskuju radnu tečnost, pri čemu ona dobija potrebni pritisak i kinetičku energiju. U toku rada radna komora prvo dolazi u vezu sa usisanim vodom, pri čemu se puni radnom tečnošću iz rezervoara (hod usisavanja). Zatim komora dolazi u vezu sa potisnim vodom u koji se potiskuje radna tečnost (hod potiskivanja).

U zavisnosti od kretanja radnih elemenata, pumpe se dele na:

1. obrtne (zupčaste, krilne i zavojne) i
2. translatorne (klipne i membranske).

Najčešće je telo pumpe izradeno od sivog liva, a vratila i radni elementi od kvalitetnog čelika, termički obrađeni i brušeni.

Protok i snaga pumpe - Protok pumpe je zapreminska količina radne tečnosti koju pumpa daje u jedinici vremena.

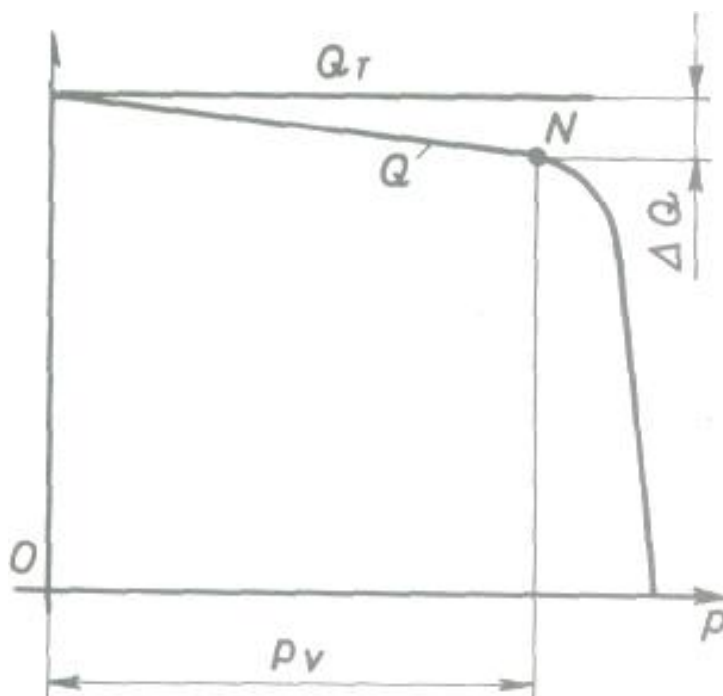
Teoretski protok q pumpe - za jedan obrt vratila je ukupna promena zapremine radnih komora za jedan obrt vratila.

Teorijski (računski) protok Q_T obrtne pumpe - je ukupna promena zapremine radnih komora u jedinici vremena, a jednak je proizvodu teorijskog protoka za jedan obrt vratila i broja obrta n vratila pumpe u jedinici vremena.

$$Q_T = qn, [m^3/min.]$$

Stvarni (korisni) protok Q pumpe - je protok koji pumpa stvarno daje u jedinici vremena. Manji je od teorijskog zbog gubitka, jer jedan deo tečnosti iscuri.

Na slici 5.1 prikazan je dijagram zavisnosti protoka pumpe od porasta pritiska.



Teorijski protok pumpe Q_r - const. Sa porastom pritiska stvarni protok Q pumpe linearno opada, a količina iscurile tečnosti ΔQ linearno raste do tačke N . Na slici 5.1 sa p_v je označen prednapon opruge ventila sigurnosti. Od trenutka otvaranja ventila sigurnosti protok naglo opada.

Zapreminski stepen iskorišćenja η_v je odnos stvarnog i teorijskog protoka pumpe:

$$\eta_v = \frac{Q}{Q_t}$$

Teorijska snaga pumpe P_T je snaga koja odgovara teorijskom protoku pri određenom pritisku p u potisnom vodu:

$$P_T = Q_T \times p, [W]$$

Dobijena (korisna) snaga pumpe je snaga koja odgovara stvarnom protoku pri određenom pritisku p u potisnom vodu:

$$P_k = Q \times p$$

Na vratilo pumpe mora da se dovede pogonska (uložena) snaga P_p , koja je veća od teorijske snage zbog gubitaka do kojih dolazi usled mehaničkog trenja i viskoznosti tečnosti.

Mehanički stepen iskorišćenja pumpe η_M je odnos teorijske i pogonske snage pumpe:

$$\eta_M = \frac{P_T}{P_p}$$

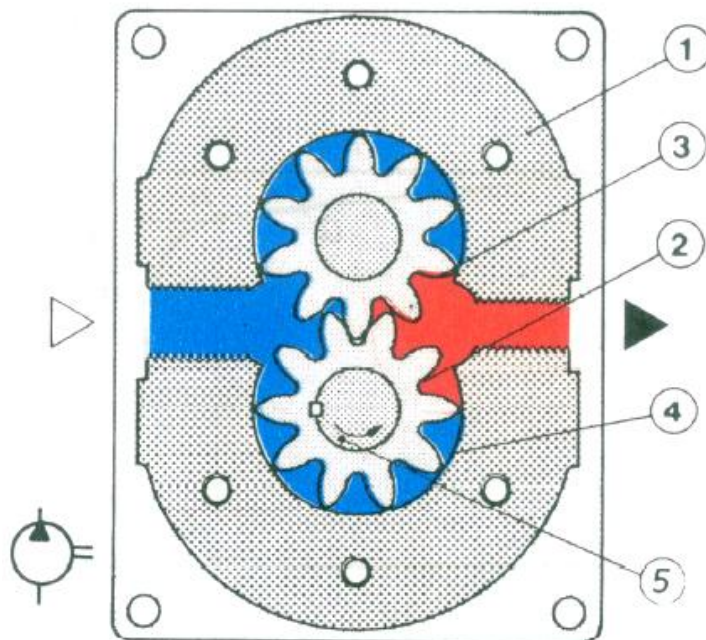
Ukupni stepen iskorišćenja pumpe jednak je odnosu dobijene i uložene snage, odnosno proizvodu zapreminskog i mehaničkog stepena iskoriscenja:

$$\eta = \frac{P_k}{P_p}, \text{ tj. } \eta = \eta_v \times \eta_M$$

5.1. ZUPČASTE PUMPE

Na slici 5.2 oznaceni su sledeći delovi zupčaste pumpe: 1 - telo pumpe (kućište), 2 - predajni zupčanik, 3 - prijemni zupčanik, 4 - radna komora i 5 - radno vratilo.

Radni elementi zupčaste pumpe su zupci zupčanika, a radne komore su međuzublja. Zupčasta pumpa sa spoljnim ozubljenjem sastoji se od jednog para međusobno spregnutih zupčanika, postavljenih u telo pumpe koje ih obuhvata sa malim zazorima.



SI. 5.2 - Zupčasta pumpa