

Pompe cu angrenaje cilindrice (angrenare internă)

Informează-te privind construcția și principiul de funcționare a pompelor cu angrenaje cilindrice (angrenare internă). <https://www.youtube.com/watch?v=FHook1-Aa4A>

Știi că, aceste pompe prezintă, comparativ cu cele cu angrenaje exterioare, avantaje datorate în special angrenării interioare: angrenare mai mare, construcții mai favorabile, datorită dispunerii centrale a axului de antrenare, etanșare mai bună.

Variația debitului este, de asemenea, mai mică, fapt care conduce la o funcționare cu zgomot mai mic. Combinând aceste avantaje cu metodele de compensare se pot obține atât randamente foarte bune, cât și presiuni de lucru mai mari.

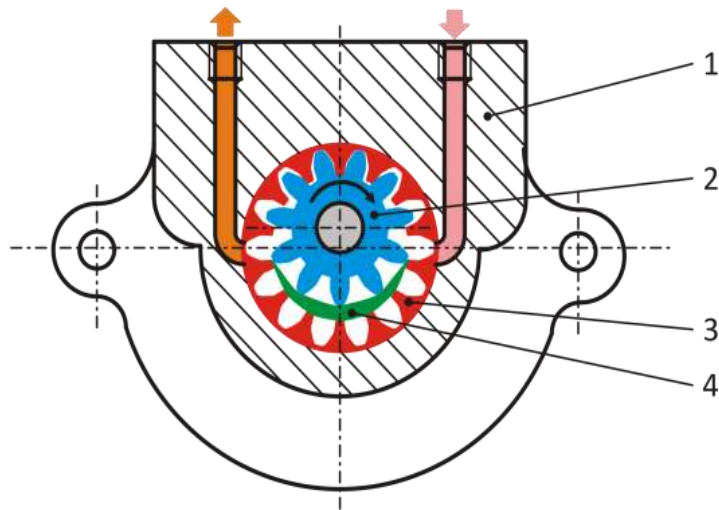


Fig. 1 Pompe cu roți dințate cu angrenaj interior

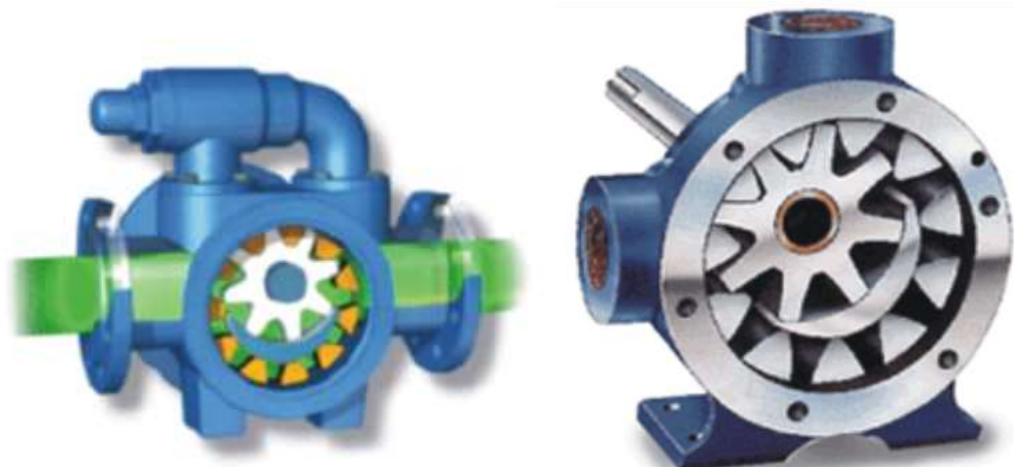


Fig. 2 Pompa cu două roți dințate egale, cu dantura exterioară

Analizând imaginea 1 putem identifica elementele de bază a unei pompe cu angrenaje cilindrice interne, după cum urmează:

Roțile dințate, pinionul 2 și roata condusă 3, sunt dispuse relativ central în corpul pompei 1, separația dintre zona de aspirație și cea de refulare realizându-se cu ajutorul unui element în formă de semilună 4.

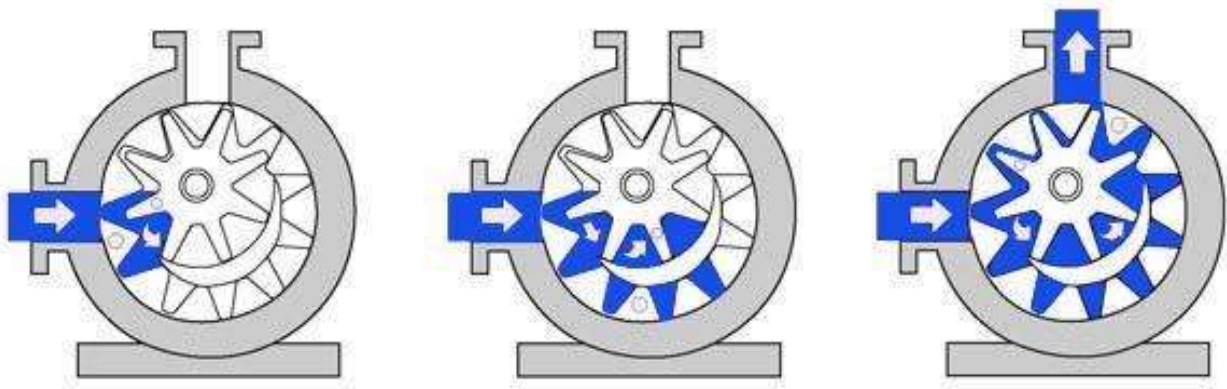
Vizionați video <https://www.youtube.com/watch?v=KchUw649whA> .

Informează-te despre elementele constructive a pompelor hidraulice cu angrenaje cilindrice externe.
<https://www.youtube.com/watch?v=df18z37Lit0>

Informează-te despre domenii de utilizare a pompe cu angrenaje cilindrice.
<https://www.youtube.com/watch?v=UQklxkaBcg&t=26s>

Pompele cu angrenaje interne sunt ideale pentru fluide cu vâscozitate ridicată. Aceasta este doar o scurtă listă de aplicații în care pot fi utilizate pompe cu angrenaje interne.

- Produse alimentare (sirop de porumb, uleiuri, unt de nuci, ciocolată);
- Lactate;
- Produse de îngrijire personală (paste, creme, săpunuri);
- Gamă largă de uleiuri și lubrifianți;
- Vopsele, pigmenți, cerneluri.



● Fig. 3

Avantaje comparativ cu cele cu angrenaje exterioare:

- Angrenare mai mare;
- Construcții mai favorabile, datorită dispunerii centrale a axului de antrenare;
- Etanșare mai bună;

Variația debitului este de asemenea mai mică, fapt care conduce la o funcționare cu zgomot mai mic.

1. Construcția și principiul de funcționare

Pompele cu roți dințate sunt ansambluri simple din punct de vedere constructiv la care elementele de bază sunt cele două pinioane, unul conducător, celălalt condus. Mișcarea de rotație a pinioanelor se realizează prin antrenarea de la o sursă de putere exterioară pompei a unuia dintre arborii pe care acestea sunt montate, prin angrenare transmitându-se mișcarea la arborele condus. Aceste pompe sunt mașini hidraulice care admit turații înalte. Se pot clasifica după următoarele criterii:

- **după modul de angrenare:**
 - cu angrenare exterioară;
 - cu angrenare interioară.
- **după numărul de roți angrenate simultan:**
 - cu două rotoare;
 - cu mai multe rotoare.
- **după presiunea de refulare:**
 - de joasă presiune ($p < 30$ bar);
 - de medie presiune ($30 < p < 100$ bar);
 - de înaltă presiune ($p = 100300$ bar).
- **după posibilitatea reglării debitului:**
 - cu debit reglabil;
 - cu debit constant.
- **după forma dinților:**
 - cu dinți drepți;
 - cu dinți înclinați sau în V.
- **după forma profilului dinților:**
 - cu profil evolventic;
 - cu profil epicicloidal;
 - cu profil hipocicloidal.

Pompa cu roți dințate cu angrenare exterioară reprezintă cel mai des întâlnit tip de pompă cu angrenaje. Din punct de vedere constructiv este compactă, cu o fiabilitate ridicată, are un domeniu larg de utilizare pentru presiunile și debitele realizate. Constructiv, o asemenea mașină arată ca în imaginea 6. Cele două roți dințate antrenează în partea centrală a pompei, vârful danturilor făcând contact perfect la periferie cu pereții carcasei. Întotdeauna aspirația are loc în zona în care dinții ies din angrenare, iar refularea în zona în care dantura intră în angrenare.

În zona în care dinții ies din angrenare, spațiul dintre dinți variază crescător, se creează o depresiune în zona racordului de aspirație și lichidul intră în corpul pompei umplând spațiul dintre dinți. Fluidul este transportat de la aspirație către refulare pe la periferie în spațiul închis dintre dinți și pereții interiori ai carcasei. În zona în care dantura intră în angrenare, spațiul dintre flancuri variază descrescător, presiunea la interior crește, producându-se refularea. În scopul limitării presiunii din pompă, la partea superioară se află montată o supapă de by-pass (de siguranță), care pune în legătură cavitatea de refulare cu cea de aspirație, atunci când presiunea de la refulare depășește valoarea prescrisă.

În practică se întâlnesc și pompe cu roți dințate cu angrenare interioară. Schematic, acest tip de pompă este prezentat în imaginea 7. Danturile rotorului și coroanei dințate se află în permanentă în angrenare pe o anumită zonă. În zona în care danturile nu se află în contact, pompa are prevăzut un element de separare. Acesta asigură etanșarea cavităților de volume variabile ce apar între dinți.

2. Performanțe. Domenii de utilizare

Pompele cu roți dințate se construiesc pentru presiuni între 5-300 bar și realizează debite până la 4000 l/min, la turații cuprinse între 1000-3000 rot/min.

Au următoarele avantaje:

- au cilindree mare la greutate și gabarite mici;
- au o construcție simplă;
- lucrează la presiuni mari;

Dar au și dezavantaje ca:

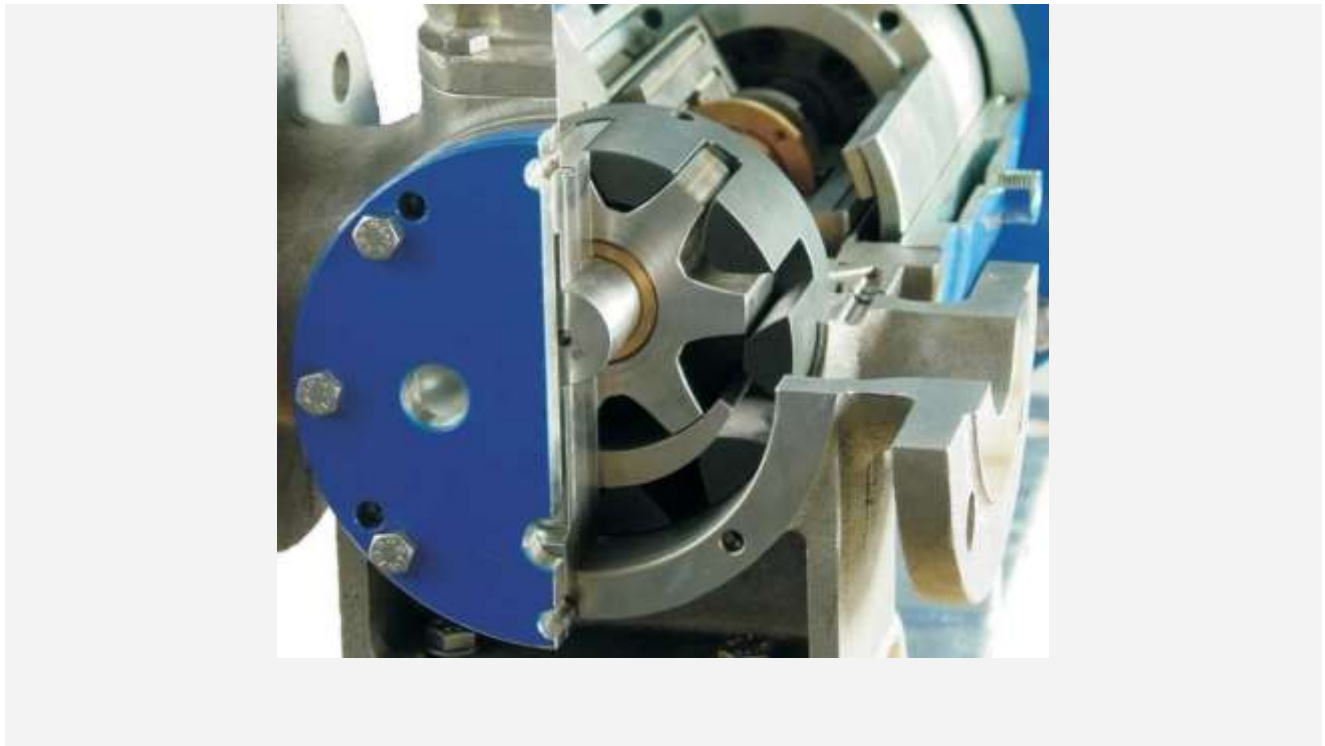
- au o debitare pulsatorie;
- forțele radiale care se manifestă pe dantura provoacă o încărcare pulsatorie a lagărelor care conduce la zgomote mari în funcționare.

Din punct de vedere funcțional sunt reversibile, însă se utilizează practic doar pe un singur sens de debitare. Sunt folosite îndeosebi la pomparea lichidelor vascoase ca pompe de ungere și la acționări hidraulice. Sunt puțin sensibile la variația vâscozității lichidului, însă sunt afectate de prezența impurităților mecanice în lichidul pompat. Deoarece prin construcție asigură o legătură permanentă între galeria de aspirație și cea de refulare, la aceste mașini tendința de strivire a lichidului cuprins între dinți este înlăturată. Din aceasta cauză, se folosesc destul de des la transferul lichidelor cu conținut mare de gaze sau de aer dizolvat.

O pompă este o mașină sau un aparat care transformă energia, dintr-una din formele sale mecanice, în formă de energie hidraulică sau pneumatică, în scopul transportării fluidului care primește energia utilă. Energia mecanică poate proveni din forța musculară sau de la un motor de antrenare.

O trăsătură distinctivă a structurilor angrenajelor interne este lucrul cu materiale de diferite vâscozități. Este folosit pentru pomparea atât a materialelor care curg ușor, cât și a lichidelor vâscoase. Intervalul de vâscozitate variază de la 1 la 100.000 cP, ceea ce face ca dispozitivul să fie versatil. Indicatoarele de temperatură pot ajunge până la 400 de grade, ceea ce permite utilizarea pompelor în producția la cald sau chimic.

Partea componentă a produsului se distinge prin prezența unei etanșări de arbore, a unei supape de siguranță încorporate. Principiul de funcționare este transmiterea mișcării de-a lungul angrenajului, transmisă arborelui de antrenare. Între viteze este posibilă reglarea distanței, ceea ce ajută la selectarea modului de funcționare necesar, pentru a evita suprasarcinile.



Principiul de bază de lucru:

- Prin tubul de alimentare, fluidul intră în cavitatea dintre angrenaj și rotor.
- Cursa are loc între dinții angrenajului, insertul sub formă de semicerc asigură protecție împotriva depășirii.
- Partea de curgere a mecanismului hidraulic este întotdeauna umplută cu lichid în timpul funcționării. Lichidul este deplasat de dinții rotorului complet cuplați, care sunt sigilați cu insertii.

Laturile pozitive ale angrenării interne

Designul angajării dintelui intern are o serie de avantaje în comparație cu dispozitivul de tip extern cu performanță ridicată. Principalele sunt:

- o etanșare de arbore, două părți mobile au avantaj de service;
- pomparea materialelor foarte vâscoase;
- absența pulsațiilor la locul de muncă;
- oferind o alegere a spațiului dintre dinți, ceea ce vă permite să lucrați cu materiale de diferite densități.



Dezavantajele includ performanța scăzută a pompei cu angrenaje, sensibilitatea crescută la compozițiile solide. Prezența unui rulment într-un mediu scufundat poate afecta negativ proprietățile anticorozive ale materialului.

Tipuri de etanșare a arborelui pompei

Există diferite etanșări ale arborelui angrenajului, fiecare dintre ele fiind utilizată în conformitate cu designul, tipul de fluid antrenat.

Sunt disponibile următoarele tipuri de etanșări:

- cutie de presa sau garnitură cu buze, din soiuri de cauciuc rezistente la ulei;
- garnitură de capăt, versiunea pe gaz.

Cuplajele gaz-dinamice și magnetice sunt utilizate într-un mediu fără contact, ceea ce crește rezistența și fiabilitatea conexiunii.