



FAN: GIDRAVLIKA

MAVZU: 07 Hajmiy nasoslar

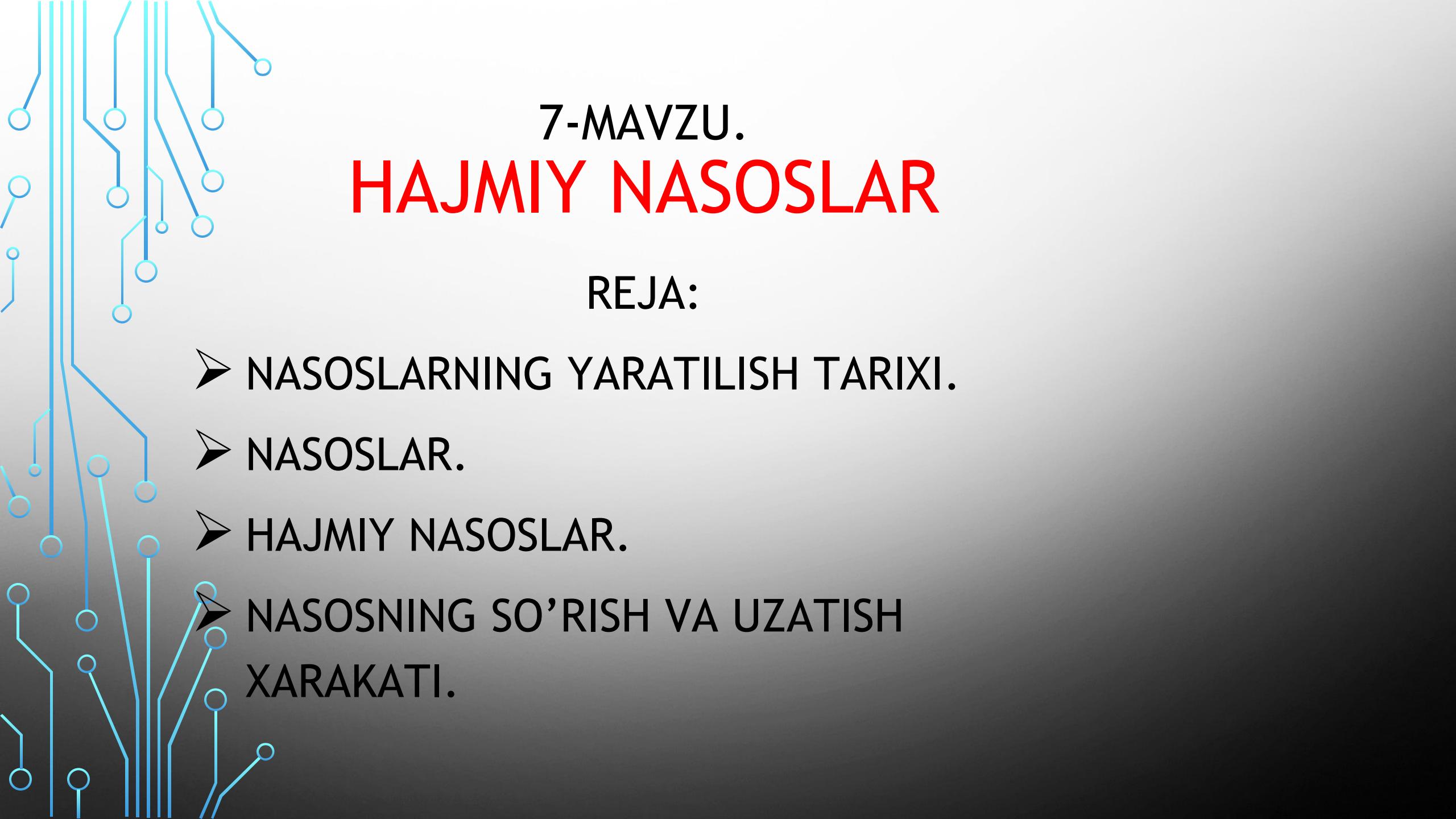


A.J.To'ychiyev.



Oziq-ovqat muhandisligi
kafedrasи katta o'qituvchisi





7-MAVZU. **HAJMIY NASOSLAR**

REJA:

- NASOSLARNING YARATILISH TARIXI.
- NASOSLAR.
- HAJMIY NASOSLAR.
- NASOSNING SO'RISH VA UZATISH XARAKATI.

NASOSLAR YARATILISH TARIXI.

- Suv uzatish mashinalarini yaratilishi o'zoq o'tmishli tarixga ega. Odam yoki hayvon kuchi bilan harakatga keltiriladigan chig'ir va noriya deb nomlangan suv uzatish mashinalari eramizdan ming yillar avval Misrda qo'llangan.
- Suyuqlik harakatini mexanik harakatga aylantirib, cho'michlari yordamida suvni ko'taruvchi charxpalak O'rta Osiyo, Hindiston, Xitoyda qadim zamonlarda ekinlarni sug'orishda qo'llangan va hozirgi kungacha yetib kelgan.
- Oddiy tuzilishdagi nasoslar IV asrda Aristotel davrida qo'llanilgan bo'lib ular daraxt tanasidan parmalanib tayyorlanib odam va hayvon kuchi yordamida harakatga keltirilgan.



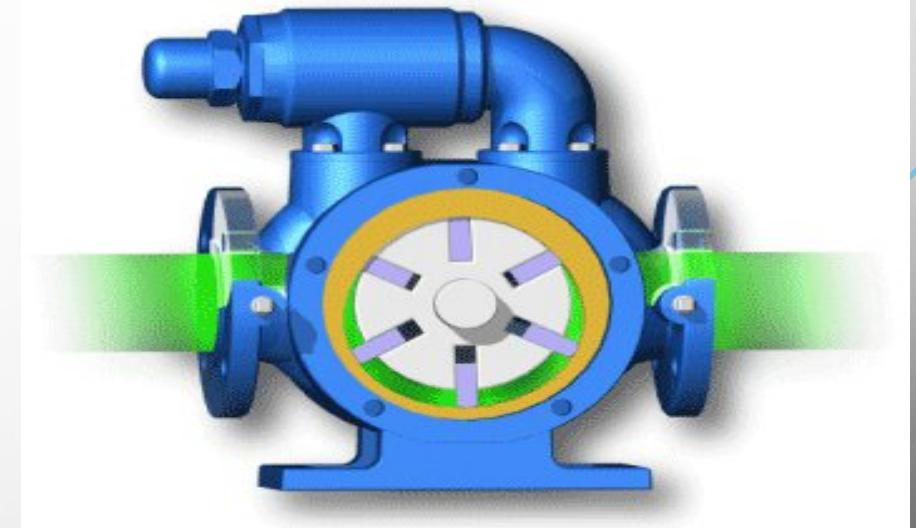
Markazdan qochma nasosning birinchi shaklini italiyalik Djiovanni jordan ixtiro qilgan bo'lsa, 1703-yilda devani papin uning eng sodda konstruksiyasini tayyorlagan. O'zbekistonda XX asrning boshlarida kichik neft dvigatellari bilan harakatga keltiradigan nasos qurilmalari mavjud bo'lgan.

1930-yillarda T. A. Kolpakova rahbarligida respublikamizda traktor dvigatellari bilan harakatlanuvchi oddiy nasos qurilmalarini loyihalash, qurish va tadqiqot qilish ishlari amalga oshirildi.

Respublikamiz sug'orish tizimlaridagi ba'zi ulkan, katta va o'rtacha nasos stansiyalarning texnik ko'rsatkichlari 1.1 - jadvalda keltirilgan bo'lib, ularning eng yirik va noyoblariga quyidagilarni keltirish mumkin:

- Qarshi magistral kanalidagi 6 pog'onali nasos stansiyalar: suv haydash Q=195 mVs, umumiyl bosimi H=140 m, umumiyl quvvati N=450 mVt;

Suyuqliklarni uzatish uchun mo'ljallangan hidravlik mashinalar nasoslar deyiladi. Nasos (elektr)-dvigateldan mexanik energiya olib, uni suyuqliknini harakatlanayotgan oqim energiyasiga aylantirib bosimini oshiradi.



Ishlash prinsipiga ko'ra nasoslar **hajmiy** va **dinamik** nasoslarga bo'linadi.

Nasoslarning asosiy parametrlariga nasosning unumdorligi Q , hosil qiladigan napori (bosimi), quvvati va foydali ish koeffitsiyenti kiradi.

Nasosning vaqt birligida haydash quvuriga uzatgan suyuqlik hajmi uning unumdorligi Q deyiladi, m^3 /s , l/s va birliklarda o'lchanadi.

Nasosdan o'tayotgan suyuqlikning birlik og'irlikdagi miqdoriga berilgan energiya (ya'ni nasosdan o'tayotgan suyuqlik oqimi olgan solishtirma energiyasiga) nasosning napori H (bosimi) deyiladi va suyuqlik ustunining metrida (J/N , m) o'lchanadi. (1 kg suyuqliknin nasos yordamida qancha balandlikka ko'tarishni napor yoki 1 kg suyuqlikka nasos yordamida uzatilgan solishtirma energiyani napor deb tushunish mumkin).

NASOSLARNING KLASIFIKATSIYASI.

NASOSLAR

Dinamik

Parrakli

Ishqalanishli

Xajqli

Markazdan qochma

Diogonal

O'qiy

Uyurmali

Oqimchali

Suv va xavo ko'targichlar

Shnekli

Porshenli

Plunjjerli

Difragmali

Shesternali

Vintli

Shiberli

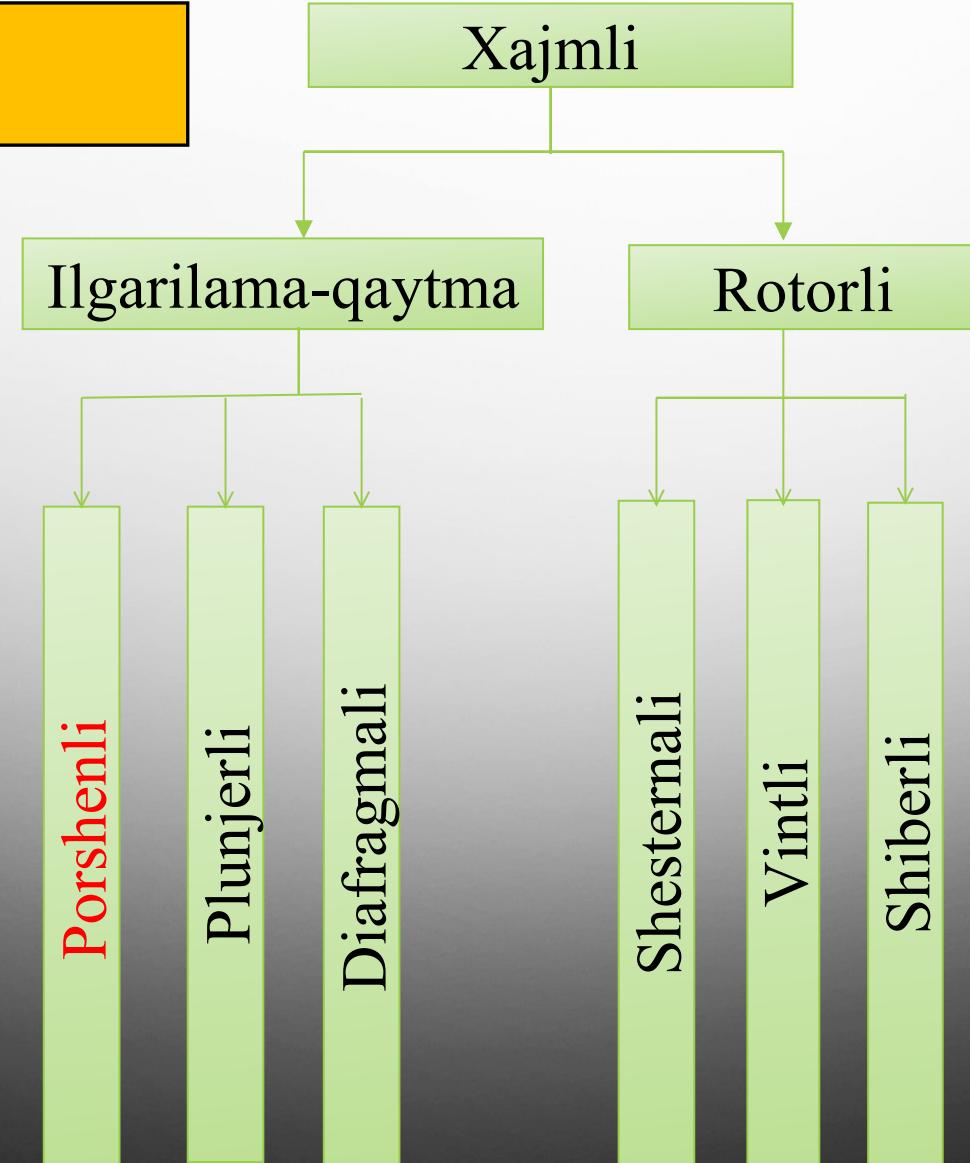
Xajqli

Rotorli

Ilgarilama-qaytma

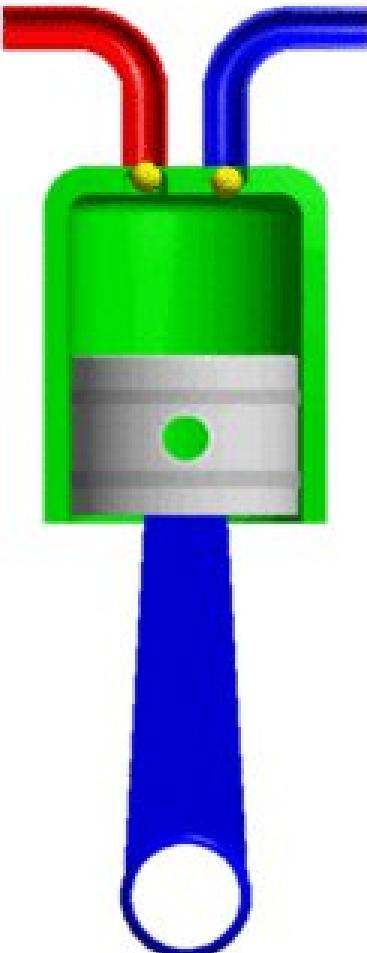
1.Porshenli nasoslarni tiplari , Porshenli nasoslarni ishlash prinsipi,Porshenli nasosning uzatish

HAJMIY NASOSLARNING
KLASSIFIKATSIYASIDAN.





Хажмий насосларнинг ишлаш принципи ёпик хажм ичида сикиб чикариш усулига асосланган булиб, илгарилама-кайтма ва айланма харакатлар туфайли суюклиқ сикиб чикарилади. Хажмий насослар-га поршенли, ротацион, винтли, шестерняли ва пластинали гидрав-лик машиналар киради.



Ishchi qismlarining xarakatiga ko'ra xajmiy nasoslarni quidagilarga ajratish mumkin:

Porshenli – ishchi qismi (porshen, plunjер) ilgarilama–qaytma xarakatlanadigan.

Rotorli – ischi qismi o'q atrofida uziksiz aylanuvchi.

Siqib chiqarish nasoslarda suyuqlik ish камера hajmini navbat bilan o'zgartirishi hisobidan uzatiladi. Ish jarayonining birinchi yarmida nasos ish камераси hajmi ко'payadi, undagi bosim esa kamayadi. Bu vaktda ish камера suv to'ldirilgan rezeruaga tushirilgan so'rish kuvuri bilan tutashadi va atmosfera bosimi ta'sirida suv bilan to'ladi. Ish jarayonining ikkinchi yarmida, камера so'rish kuvuridan ajratilgan va bosimli kuvur orqali yuqoridagi rezeruar bilan tutashadi. Bu vaqtda ishchi камера xajmi kamaya boshlaydi va suyuqlik bosimli quvur orqali yuqori idishga siqib chiqariladi. O'qini joylashishi bo'yicha nasoslar gorizontal va vertikal bo'ladi.

Porshenli nasoslar

Porshenli nasoslarni uzatishi kichikligi, ko'p metall ketishi, qimmat turishi xamda uzatishi notekisligi sababli, porshenli nasoslardan sug'orishda xamda suv bilan ta'minlashda keng qo'llanilmaydi. Porshenli nasoslardan kam xaydashli 0,01 – 250 m³/soat va yuqori bosimli 0,25-250 MPa xisoblanadi.

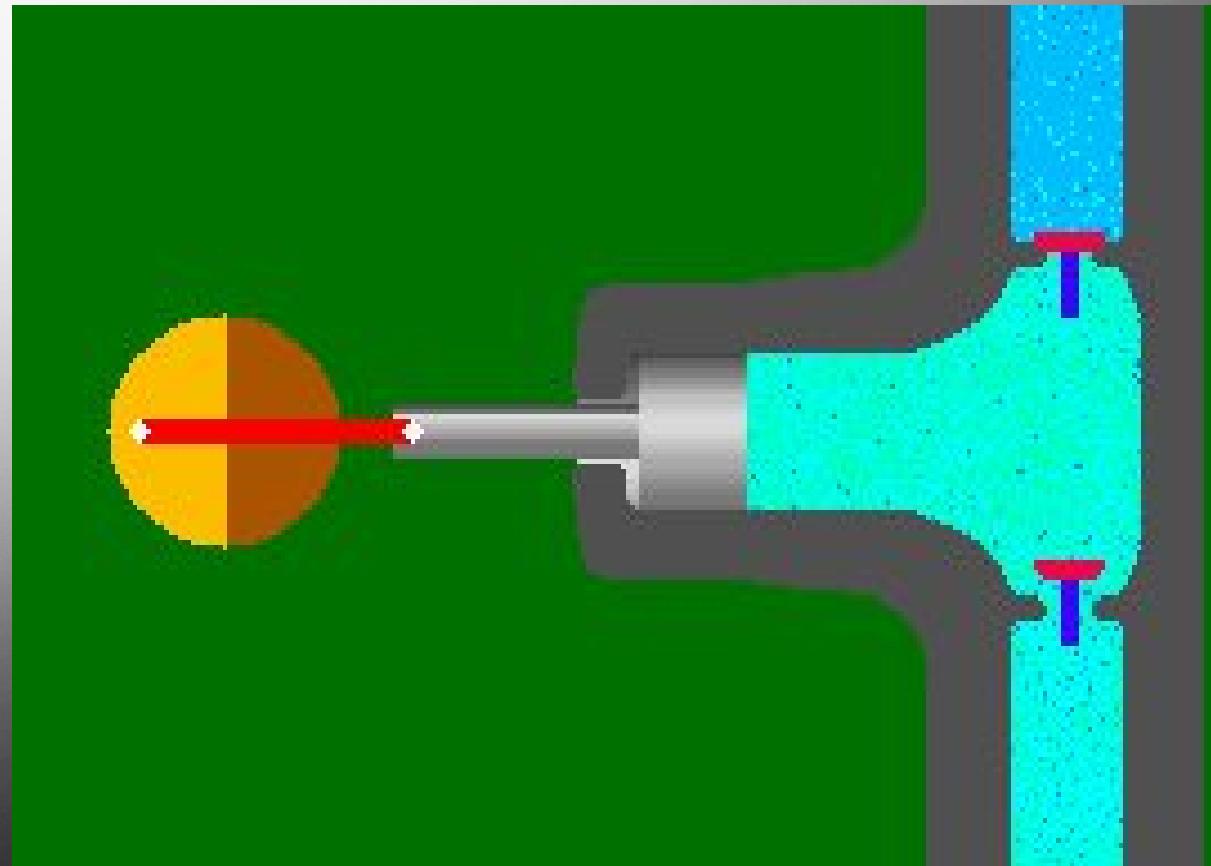
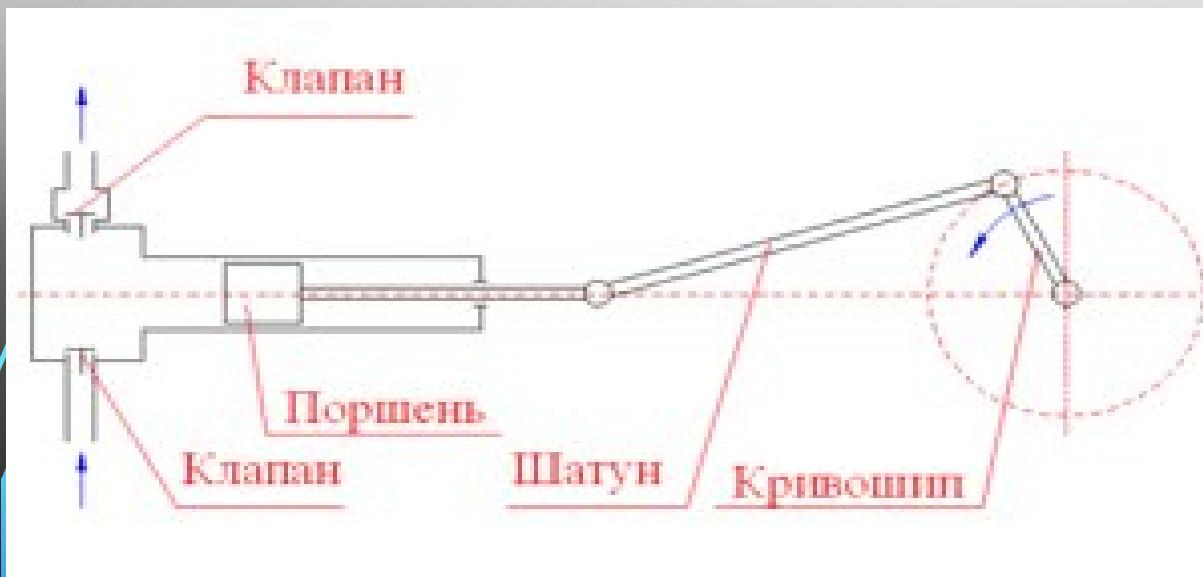
Porshenli nasoslardan bir tomonlama va ikki tomonlama xarakatlanuvchi bo'ladi.

Bir tomonlama xarakatlanuvchi porshenli nasoslarni sekunddagisi xaydashi quydagicha aniqlanadi.

$$Q_t = \frac{S \cdot l \cdot n}{60} \quad \text{formulasidan aniqlanadi.}$$

Soatiga esa:

$$Q_t = 60 \cdot S \cdot l \cdot n \quad \text{fomulasidan aniqlanadi.}$$



Ikki taraflama xarakatlanuvchi porshenli nasoslarning sikunddagi suv xaydashi n ni ikki karra xarakatida quydagи formula bilan aniqlanadi:

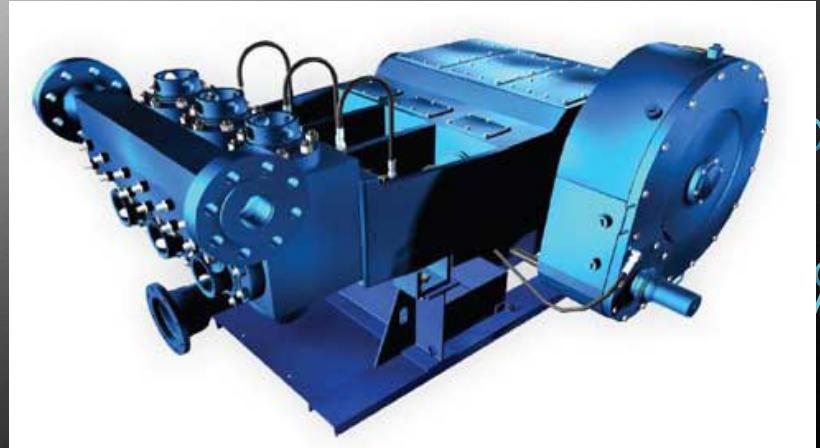
$$Q_t = \frac{(2F_n - f) \cdot S_n}{60}$$

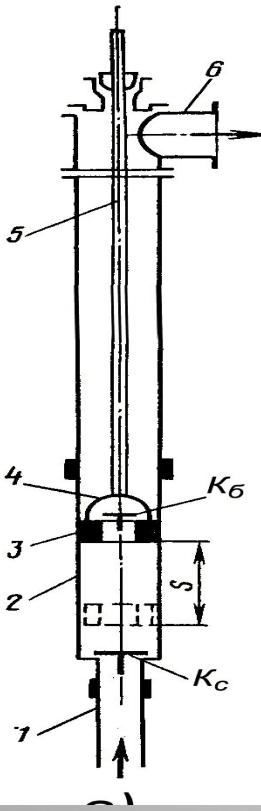
Soatiga esa:

$$Q_t = 60(2F_n - f) \cdot S_n$$

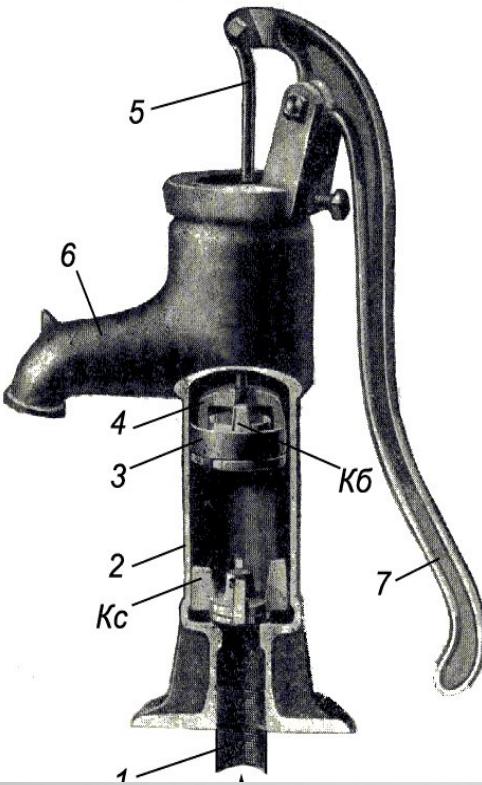
Bu erda:

- F – porshen yoki plunjер qirqim yuzasi m^2 ; $\frac{\pi D^2}{4}$, ;
- D – porshen diametri m;
- f – porshen shtoki qirqim yuzasi, m^2
- n – porshen yoki plunjerning ikki karrali yurish krivaship vali aylanishi, chastotasi;
- V – bir porshen plunjер xajmi, m^3 ;
- Q – nasosning xaqiqiy xaydashi, m^3/s ;
- Q_t – sekund , minut, soat bo'lishi mumkin;
- Qt – nasosning nazariy xaydashi, m^3/s .





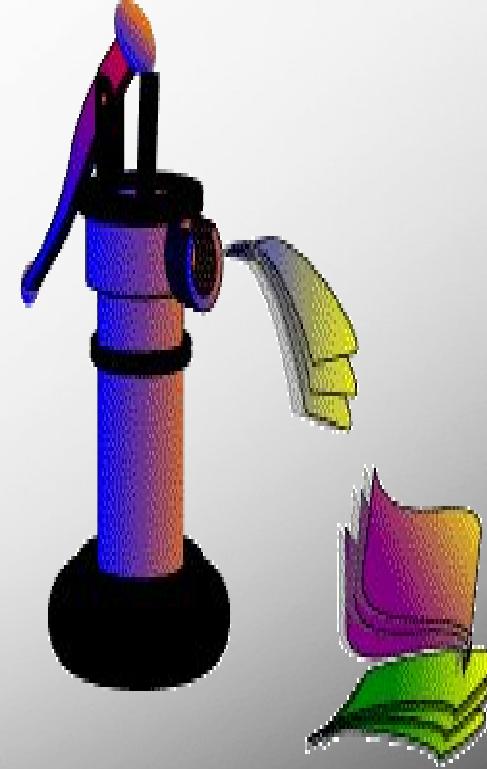
a)



b)



c)



d)

Shtangali porshenli nasos:

a- sxemasi;

b va c – Umumiyo ko’rinishi;

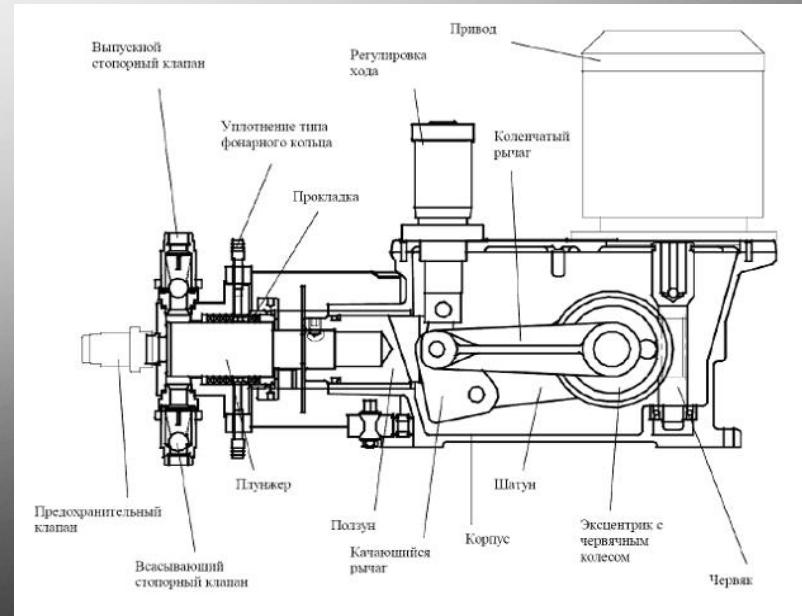
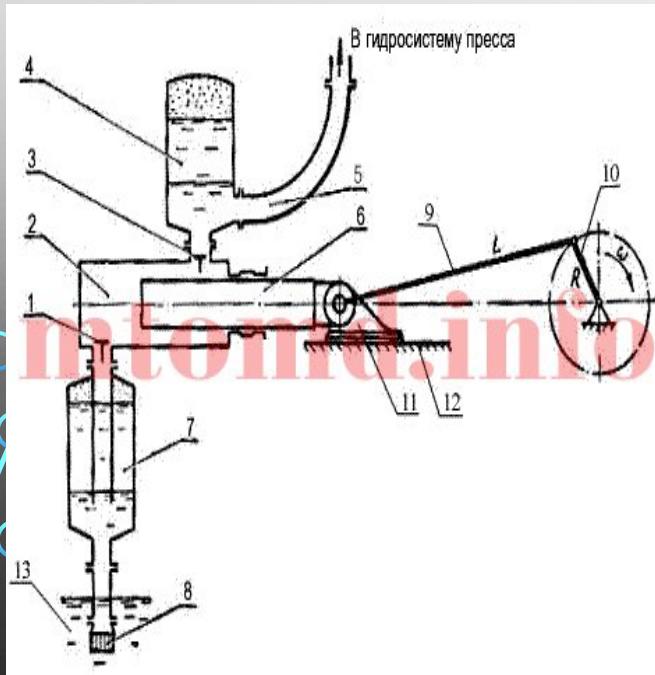
d- fil’tri.

1- so’rish quvuri; 2- silindr; 3- porshen; 4- vilka; 5- shtanga; 6- bosim quvuri; 7- dastak; 8- fil’tri.

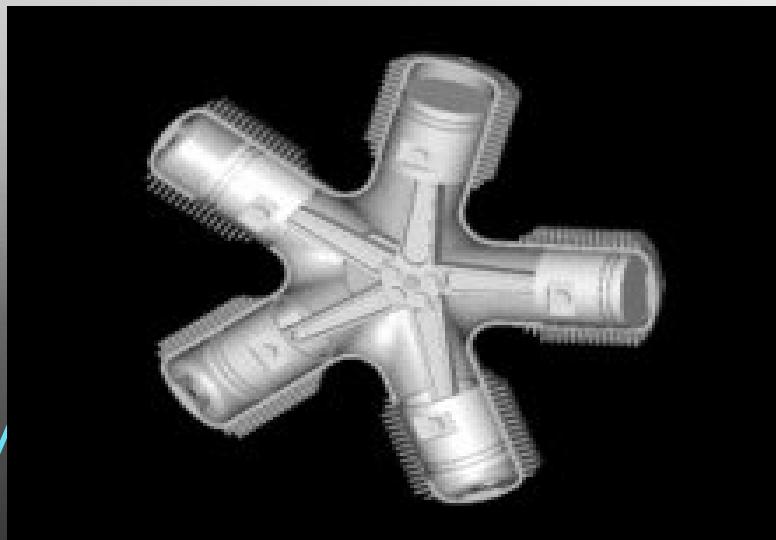
Plunjерli nasoslar

Konstruksiyasi buyicha porshenli nasoslar ikki guruxga bo'linadi, xususiy porshenli va plunjерli. Plunjерli nasoslarda porshen o'rniga silindrik plunjер xarakat qiladi, u salnik orqali nasosning silindri xisoblanuvchi nasos kamerasi ichiga kiradi. Gidravlik nuqtai nazardan va ish jarayoni bo'yicha ikkila gurux nasoslari bir xil.

Nasoslarni konstruktiv farqlanishi ularni xar xil ish sharoitlarida qo'llanishini belgilaydi. Masalan yuqori 100 metrdan ko'p bosimlarda plunjерli nasoslarni qo'llash, past bosimlarda porshenli nasoslarni qo'llash maqsadga muvofiq. Ekspluatasiyada plunjерli nasoslardan qulayroқ chunki porshenlardagi kabi ularda o'zgartiriladigan qismlari yo'q.



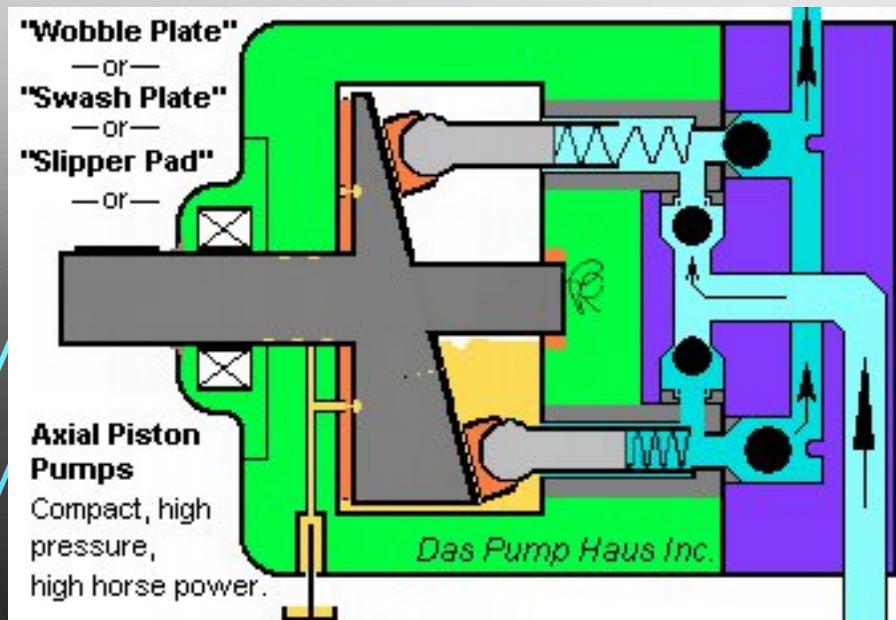
Radial plunjерli gidromashina



- Bu gidromashina nasos rejimidan ko'ra gidromator rejimida ko'proq qo'llaniladi. Markazdan xarakatlanuvchi plunjерli hidro mashinalarda inertsiya momentining kattaligi tufayli uning maksimal oboroti 1500 ayl/min dan oshmaydi va u 35 MPa bosimgacha ishlashi mumkin.

- Markazdan xarakatlanuvchi porshenli giromashinaning ishlash prinsipi va ichki ko'rinishi.

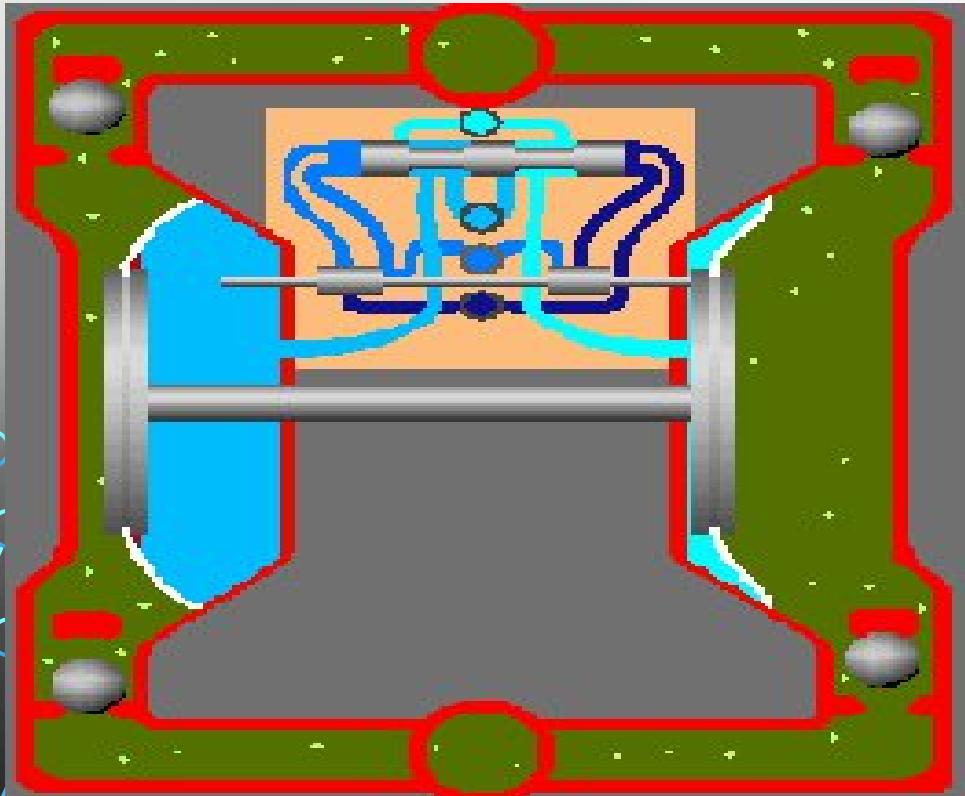
Aksial plunjerli nasos.



- Aksial plunjerli nasoslar radial plunjerli nasoslarga nisbatan keng qo'llaniladi. Aylanish chastotasini diapazonini 500-4000 ayl/min oralig'ida rostlash mumkin va uning bosimi
- $H=35-40 \text{ Mpa}$ gacha bo'ladi. Suyuqlikni uzatish patida pulsatsiyani kamaytirish maqsadida plunjerlar toq olinadi.

Diofragmali nasoslar

Diofragmali nasoslarning iechiengi - uni ilinchidan plastinalardan (membrana yoki diofragma) va uni xarakatga keltiruvchi richagli mexanizmdan tashkil topgan. Membranani ichiga siqilgan xavo uni xarakatga keltirib suyuqlikni siqib chiqaradi. Bu vaqtda ikkinchi membrana vakuum xosil qiladi va bu jarayon shu tarzda davom etadi.

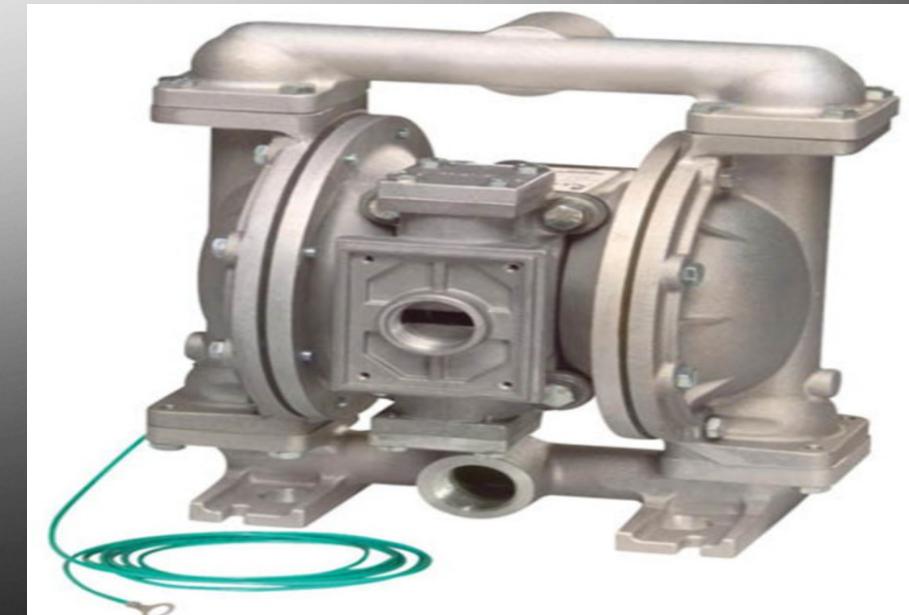
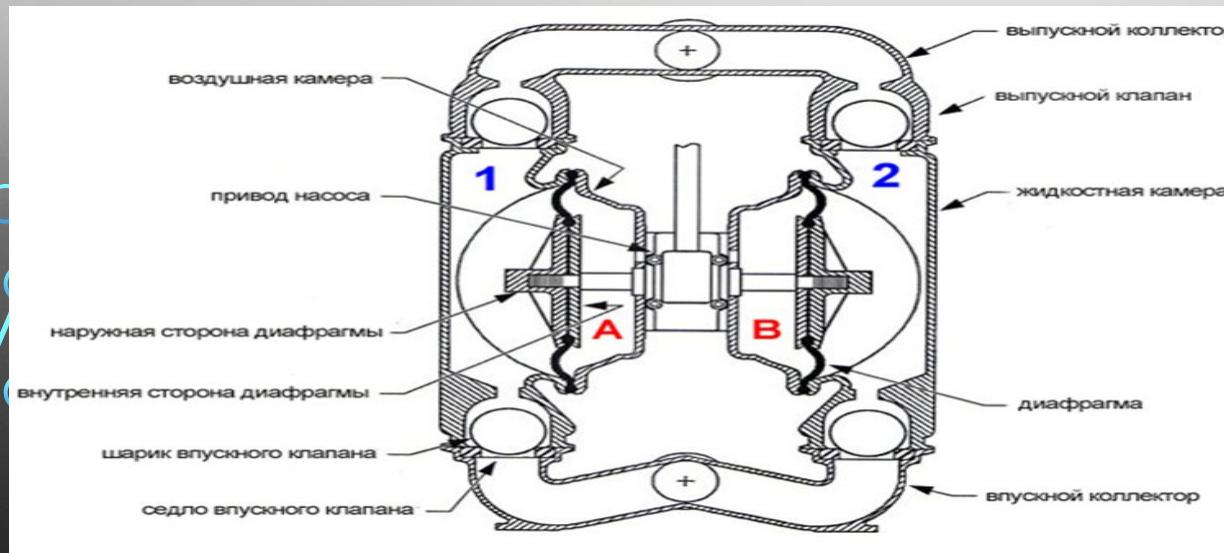


- Afzalliklari:

1. Konstruksiyasi oddu va iznomal.
2. Dvigatel va reduktortarni yo'qligi, maxkamlovchi podshibmiklar va aylanuvchi qismlarini bo'lmasligi.
3. Qulay o'lchamlari va yengilligi.
4. Sarfni nazjrat qilishdagi oddiylik- xavo bosimini o'zgartirish bilan sarfni 0 dan maksimumgacha o'zgartirishi.
5. Foydalanishdagi universalligi- suv, yopishqoq suyuqliklar va tarkibida qattiq aralashmali suyuqliklarda xam veradi.

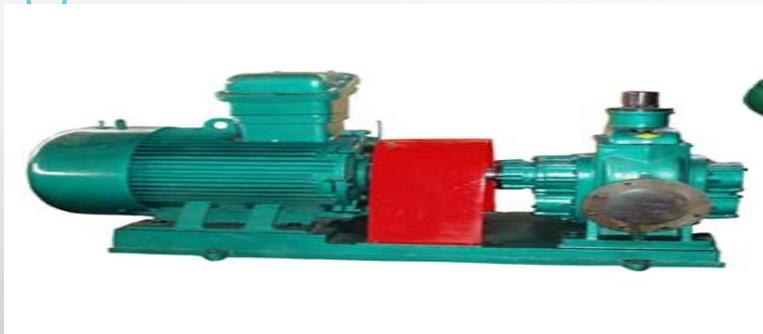
- Kamchiliklari:

1. Membranani ishlash vaqtida cho'zilishi natijasida tez yaroqsizlanishi.
2. Klapanlarini ifloslanishi natijasida tez ishdan chiqishi.



Rotorli (aylanma) nasoslar

Shesternyalı



Vintli



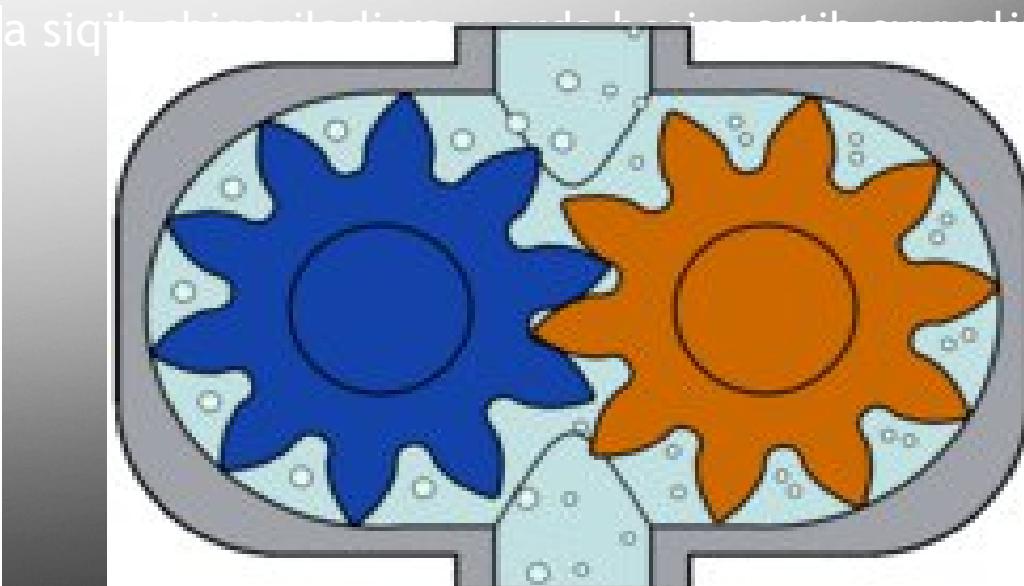
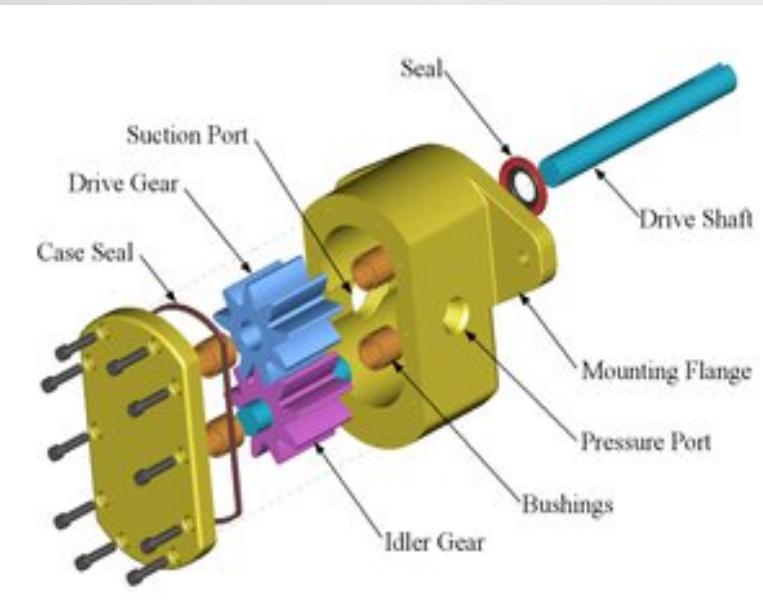
Shiberli



Rotorli nasoslar ishchi kameradan suyuqlikni siqib chiqarish prinsipida ishlaydigan xajmiy nasoslar guruxiga kiradi. Siqib chiqaruvchi sifatida **shesternalar tishlari, vintlar, plastinkalardan** foydalilanildi. Nasosga tushgan suyuqlik tishlar orasidagi chuqurchani, vintli bo'shliqni to'ldiradi. Porshenli nasoslardan farqli o'laroq rotorli nasoslarni siqib chiqaruvchilari ilgarilanma – qaytma emas balki, o'q atrofida uzluksiz aylanma xarakat qiladi. Ilgarilanma – qaytma xarakatni va u bilan bog'liq katta inersiya xarakatlarini yo'qligi, klapanlarni bo'lmasligi va deyarli tekis suv uzatish bu nasoslarni yuqori aylanishlar sonida ishlashini ta'minlaydi.

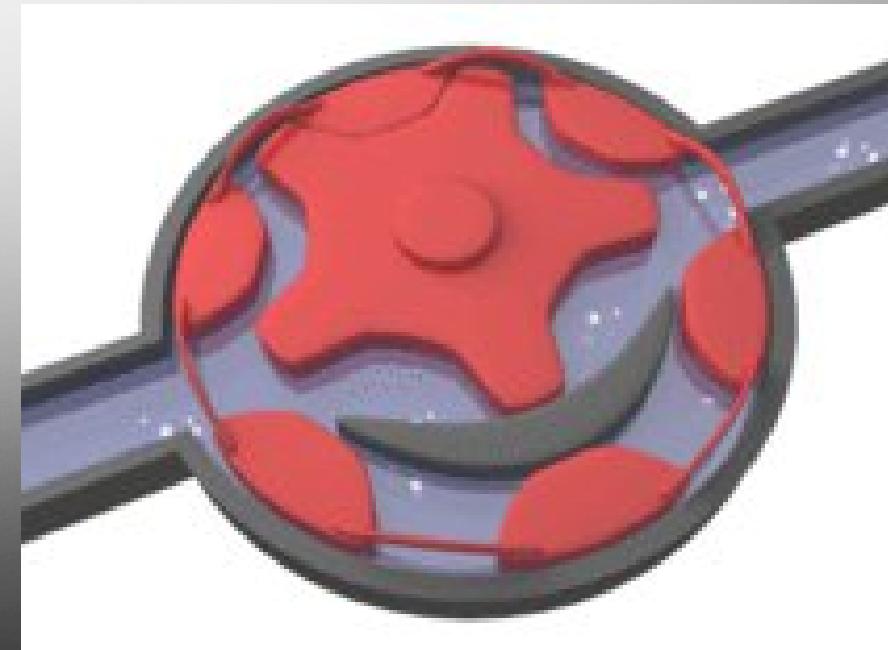
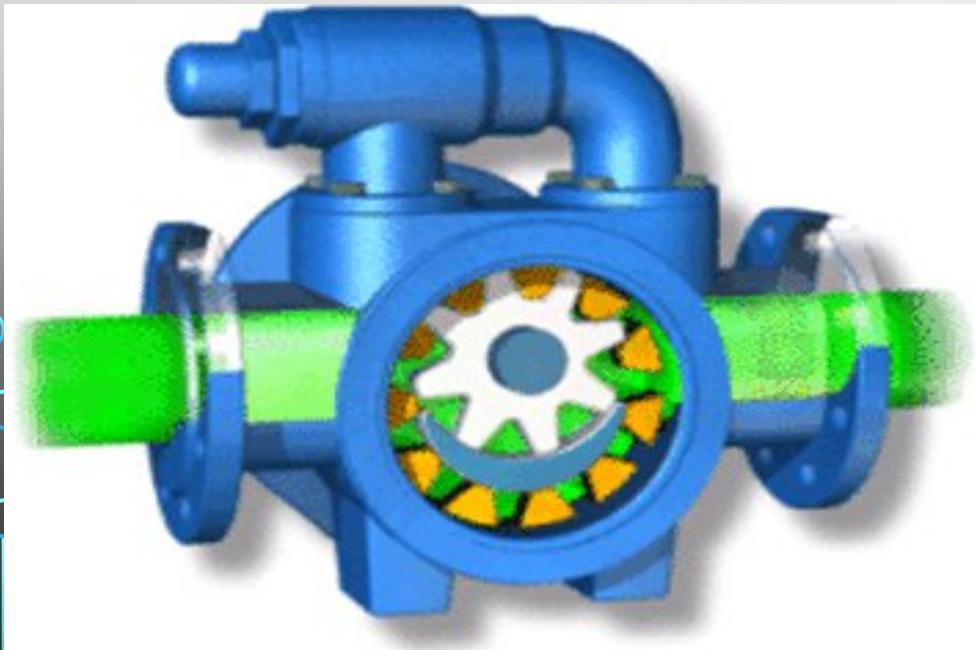
Shesternali nasoslar

Shesternali nasos bir-biri bilan birketilgan ikita shesternadan iborat. Shesternalar radial oraliqda nasos korpusida joylashgan. Shesternalarni biri yetaklovchi xisoblanadi. U valga shpronka bilan birketirilgan. Val korpusidan chiqarilgan va oxirida shkif yoki dvigatel uchun muftaga ega. Ikkinci shesterna yetaklovchi shesternadan aylanadi va bosimli kamerani suruvchidan ajratuvchi xisoblanadi. Shestrenalarni aylanishidan suyuqlik so'rish kamerasi da tishlar orasida chuqurchalar bilan egallanadi. Natijada tishlarning chuqurchalaridagi suyuqlik katta tezlikda olib ketilishin sababli so'rish kamerasida siyraklashish ro'y beradi va so'rish teshigiga suyuqlik keladi. Tishlar orasidagi suyuqlik tishlar o'zaro uzatilishi uchun tishlarning suyuqlik kamerasi o'shishini imkon beradi.

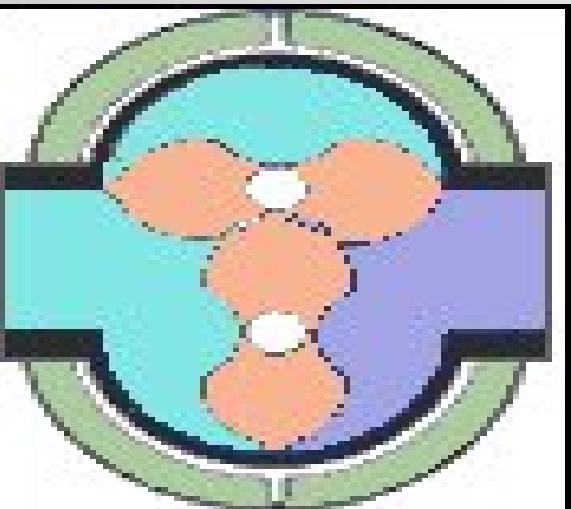


Shesternali nasoslar - xcham, rezilari bo'yicha sodda, arzon va ishlashi puxta.

Ular gidroelektrostansiylar moy xo'jaligida, qurilish va yo'l mashinalarida keng qo'llaniladi. 0,22 dan 144 m³/soatgacha suyuqlik xaydovchi va bosimi 0,4 dan 2,5 MPa gacha bo'lgan kinematik yopishqoqligi 0,2 dan va xarorati 250 °C gacha bo'lgan suyuqliklarni xaydovchi shesternali nasoslar ishlab chiqariladi.

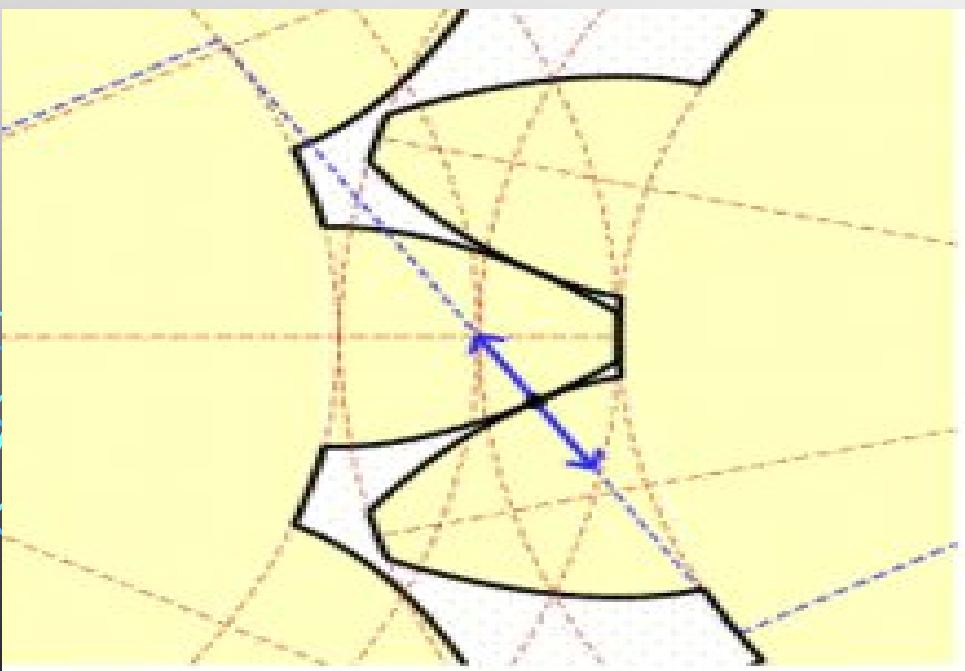


* Ishchi xajmi 1200 sm³ gacha nasoslar shendik to'g'ri tishli shesterneli, 1200 sm³ dan ko'p bo'lгanda tashqi qiyaligi 200li tevron qiyshik tishli qilib ishlab chiqariladi. Kinematik yopishqoqligi kamida **0,2 sm²/s** va xarakati **100⁰ C** gacha suyuklik bilan ishlaganda shesternali nasosni kapital remontgacha xizmat vaqtı **15000** soatgacha bo'ladi.





Sheshtoqani oylanishi natijasida yonib qolgan joydagi bosim o'zgaradi. Bosim ko'payganda qo'shimcha radial yuklanish xosil bo'ladи, bosim kamayganda esa chuqur vakuum xosil bo'lib kavitaliyaga olib keladi va tishlar yuzasini buzadi.



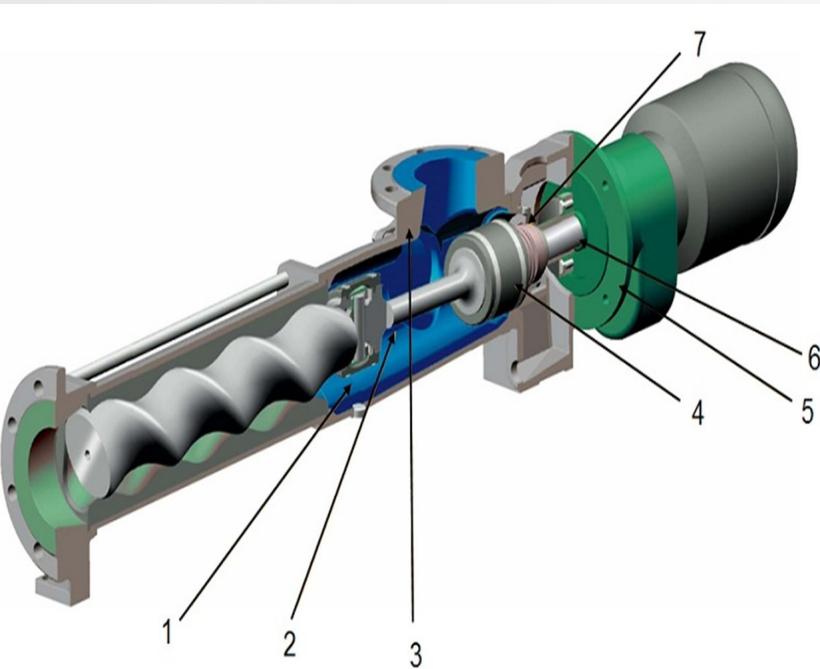
Vintli nasoslar



Yordamli bo'simli va ko'p vintli bo'lislari mumkin. Vintli nasoslar so'rish potrubkasi bilen bosimli pompa orusini girmitik ajratadi va suvni xaydab beradi. Vintli nasoslar bir tekis uzatishi qulayligi, F.I.K ni yuqoriligi bilan aloxida ajralib turadi. Bu nasoslarning suv 0,3 litr.

800 $\frac{\text{m}^3}{\text{soat}}$ bosimi ega 0,5–25 MPa bo'lib F.I.K. esa 60–85% tashkil etadi.

Vintli nasoslar gaz va bug'lami uzatish uchun xam moslashtirilgan bo'lishi mumkin.



- 1- Bog'lovchi qism
- 2- bog'lovchi shtanga
- 3- bosimli quvur
- 4- ximoya vtulkalari
- 5- podshibniklar
- 6- val
- 7- val tayanchlari

Yarım vintli nəsosları sarfim təqminan və hərəkət etməsi üçün aniqlash mümkün:

$$Q_f = 4eDt_n,$$

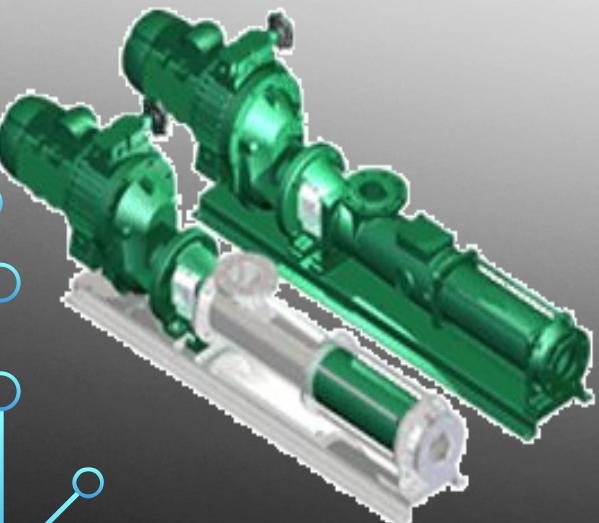
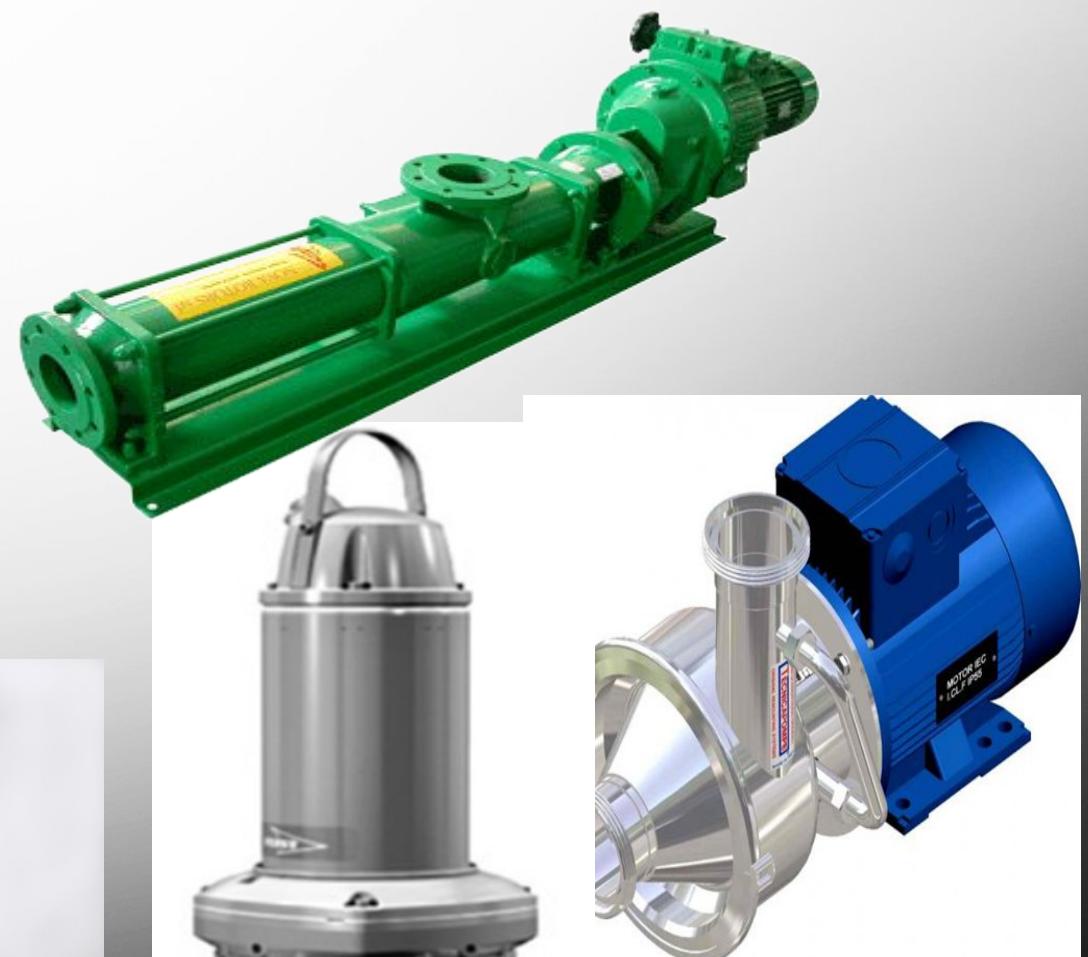
Bu erda:

e - ekstsentrisitet, m

D - vint kesim yuzasını diametri, m

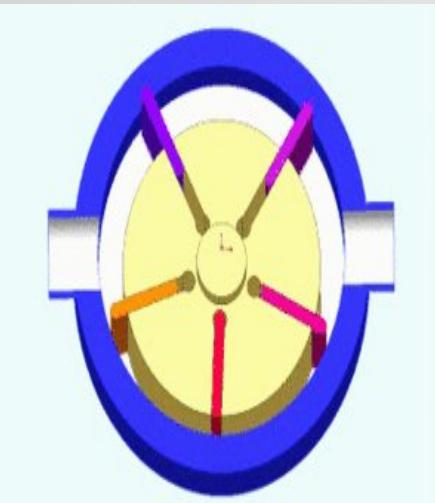
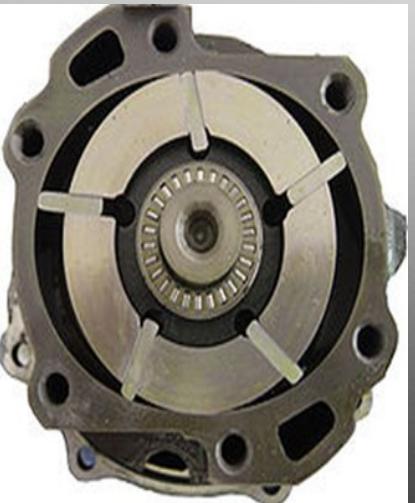
n - aylanish chastotasi, ayl/min

t - vintning yuzasını qadami , m



Shiberli nasoslar

Shiberli (plastinkali) nasoslar ikki va undan oshiq plastinali bo'lishi mumkin. Shiberli nasoslarda nasos rotorini bir tomoni statorga tegib turishi kerak, chunki o'sha tegib surgan qismi so'rish quvurini bosimli quvurdan ajratib turuvchi qismi xam xisoblanadi. Shiberli nasoslar **14 MPa** bosim bilan ishlaydi va aylanish chastotasi **1000-1500 ayl/min** orasida ishlatilishi tavsiya etiladi.



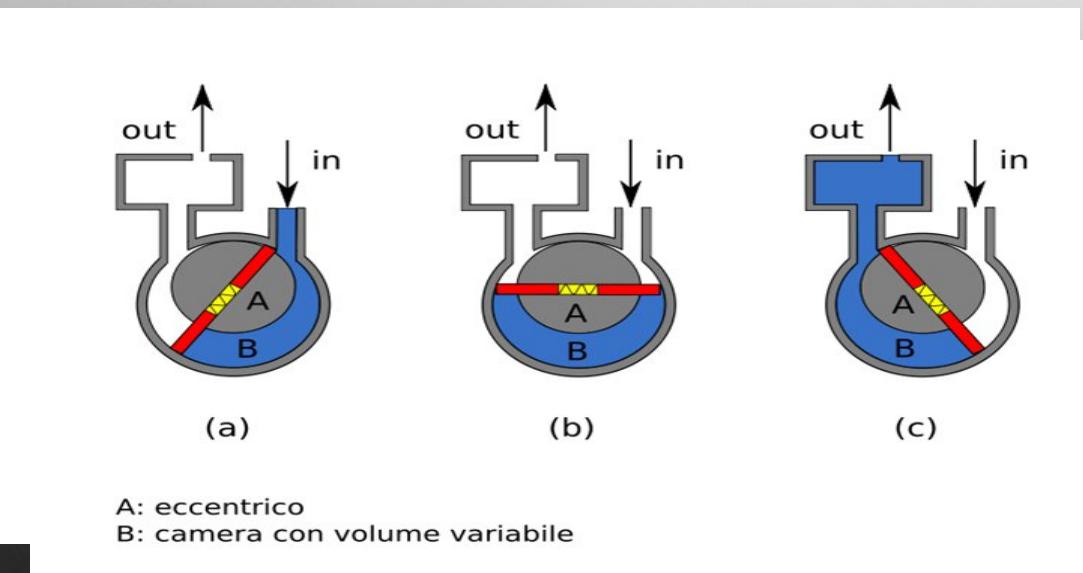
Shaberi nasoslar shes temyazi nasoslarga nisbatan uzaqdan qiziqishini va porschenti nasoslarga nisbatan arzonroq.

Avzalliklari:

- Uzatishni tekistigi
- Shovqinsiz ishlashi
- Boshqaruvchanligi yuqoriligi va xarakteristikasini yaxshiligi

Kamchiliklari:

- Konstruksiyasini qiynligi
- Ta'mirlashga chidamsizligi
- Ishchi bosimining pastligi



NASOSNING SO'RISH VA UZATISH HARAKATI.

Nasosning so'rish harakati nasosning ichida vakuum hosil qilish bilan ifodalanadi. Bo'sh hajm (idish) ichidagi bosim bilan atmosfera bosimi oralig'idagi farq vakuum deyiladi, ya'ni vakuum idish ichidagi bosim atmosfera bosimidan qanchalik kichikligini ko'rsatadi.

Agar vakuumdagi bosim kattaligini - P_v , bo'sh hajmdagi bosimni – $P_{bo'sh}$ deb belgilasak, (P_a - atmosfera bosimi N/m^2) unda:

$$P_v = P_a - P_{bo'sh}$$

Amaliyotda suv ustunining vakuum kattaligi 4-6 m-dan katta bo'lmaydi. So'rish balandligi $h_{so'r}$ va so'rish quvurining uzunligi l bir-biriga teng deb hulosa chiqarib bo'lmaydi. $h_{so'r}$ va l bir-biri bilan quyidagicha bog'liqdir:

$$h_{so'r} = l \sin \alpha$$

NASOSNING UZATISH HARAKATI.

Nasosning haydash harakati ortiqcha bosim orqali ifodalanadi.

$$P = P_a + \rho gh$$

Tenglamaga asoslanib quyidagi tenglamani hosil qilamiz.

$$h_m = \frac{P - P_a}{\rho g} = \frac{P_m}{\rho g}$$

P-suyuqlikning nasosdagi absolyut bosimi; N/m²,
P_a-atmosfera bosimi; N/m²,
P_m=P-P_a-manometrik bosim; N/m²,
ρ- uzatilayotgan suyuqlikning zichligi; kg/m³.

Ushbu tenglamadan kelib chiqadiki berilgan suyuqlikda har bir hosil bo'lgan F bosimga aniq h suyuqlik balandligi mavjud, bu kattalik bosimni aniqlaydi va napor deb ataladi.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Nasos nima?
2. Nasosning so'rish harakati nimadan iborat?
3. Nasosning uzatish harakati nimadan iborat?
4. Nasosning ishslash prinsipini so'zlab bering ?