



QARSHI DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI



FAN:

GIDRAVLIKA

MAVZU: 07 **Hajmiy nasoslar**



A.J.To'ychiyev.



Oziq-ovqat muhandisligi
kafedrasi katta o'qituvchisi

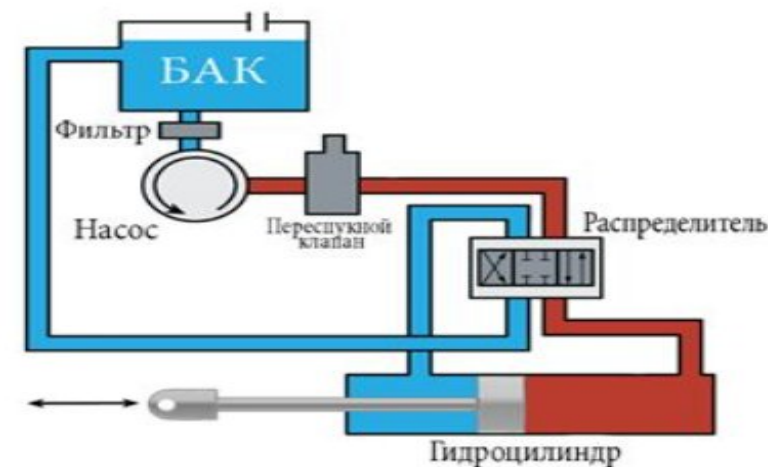


Схема стандартной гидросистемы



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.



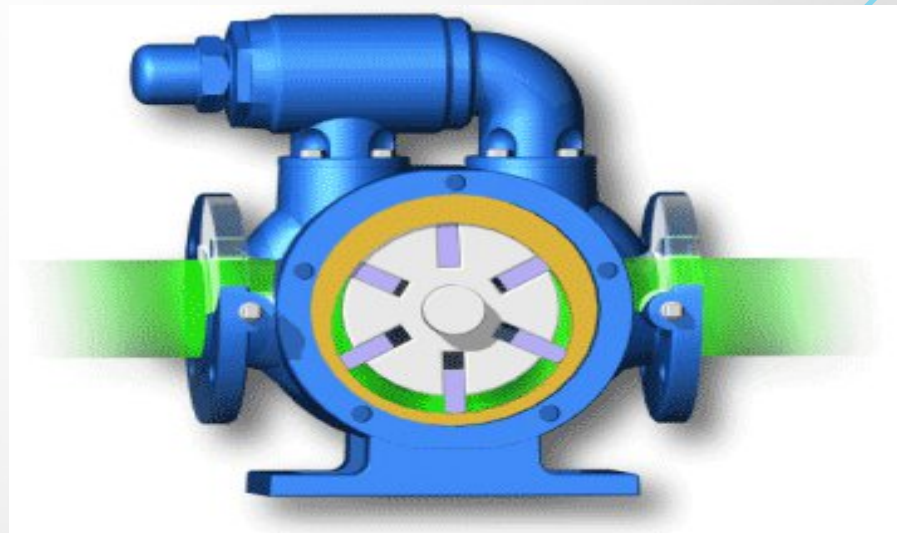
Markazdan qochma nasosning birinchi shaklini italiyalik Djiovanni jordan ixtiro qilgan bo'lsa, 1703-yilda devani papin uning eng sodda konstruksiyasini tayyorlagan. O'zbekistonda XX asrning boshlarida kichik neft dvigatellari bilan harakatga keltiradigan nasos qurilmalari mavjud bo'lgan.

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 $Q=195 \text{ mVs}$, umumiy bosimi $H=140 \text{ m}$, umumiy quvvati $N=450 \text{ mVt}$;

Suyuqliklarni uzatish uchun mo'ljallangan gidravlik mashinalar nasoslar deyiladi. Nasos (elektr)-dvigateldan mexanik energiya olib, uni suyuqlikni 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 nabori (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 nabori H (bosimi) deyiladi va suyuqlik ustunining metrida (J/N , m) o'lchanadi. (1 kg suyuqlikni nasos yordamida qancha balandlikka ko'tarishni nabor yoki 1 kg suyuqlikka nasos yordamida uzatilgan solishtirma energiyani nabor deb tushunish mumkin).

NASOSLARNING KLASSIFIKATSIYASI.

NASOSLAR

Dinamik

Xajmli

Parrakli

Ishqalanishli

Ilgarilama-qaytma

Rotorli

Markazdan qochma

Diagonal

O'qiy

Uyurmali

Oqimchali

Suv va xavo ko'targichlar

Shnekli

Porshenli

Plunjerli

Difragmali

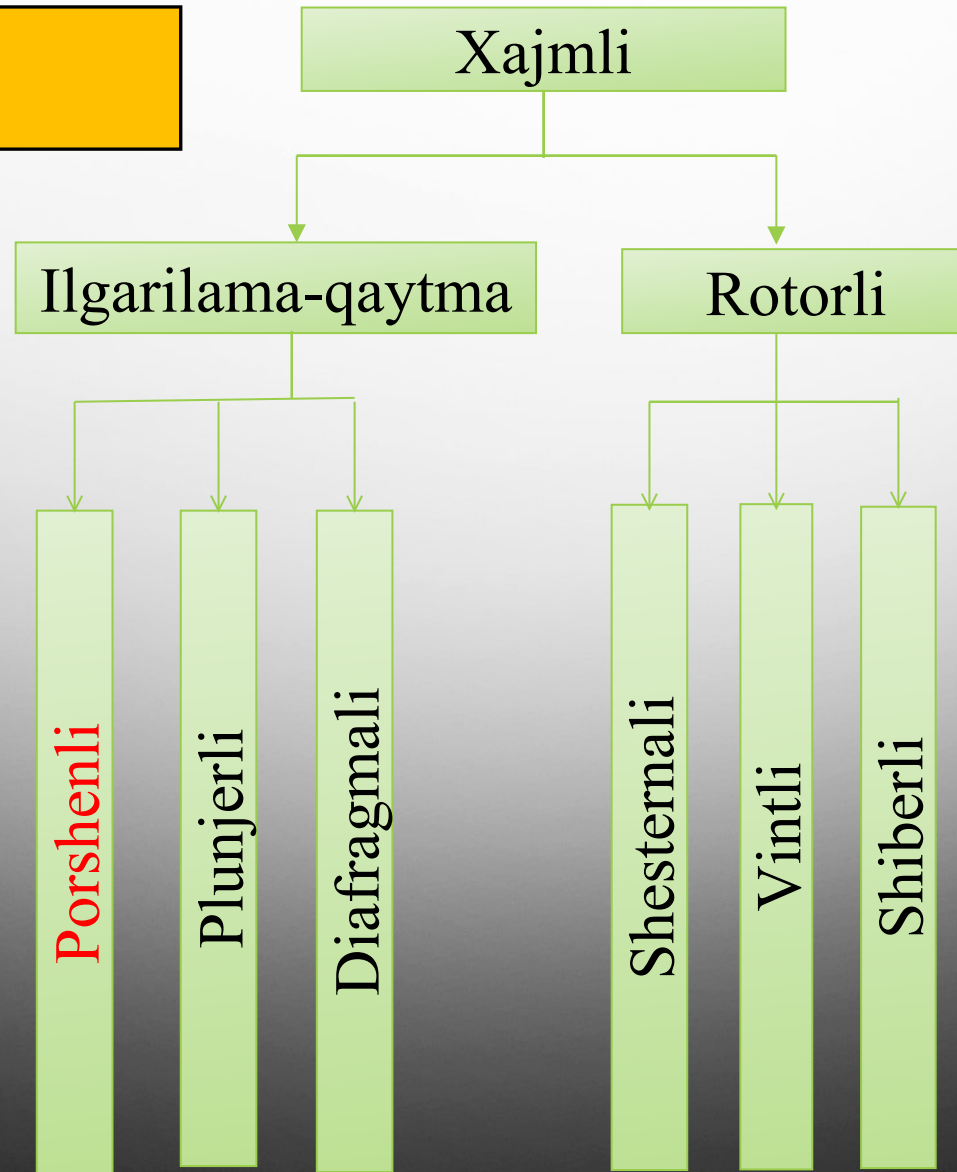
Shesternali

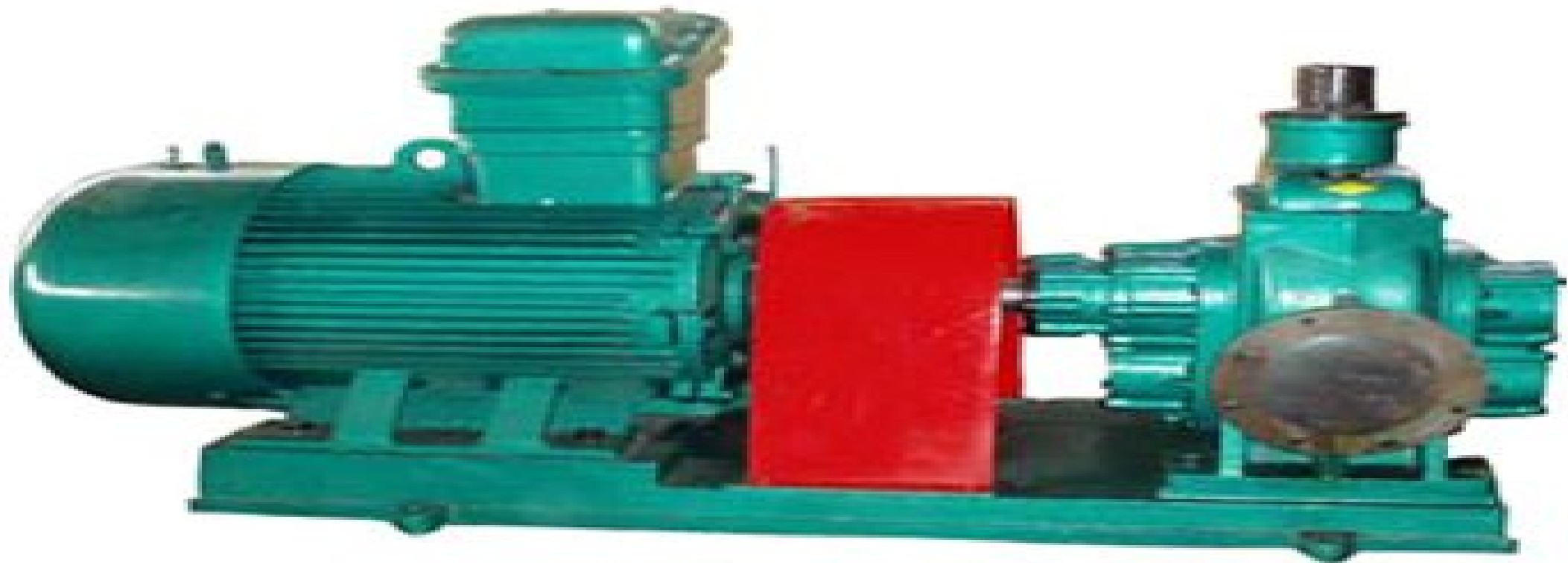
Vintli

Shiberli

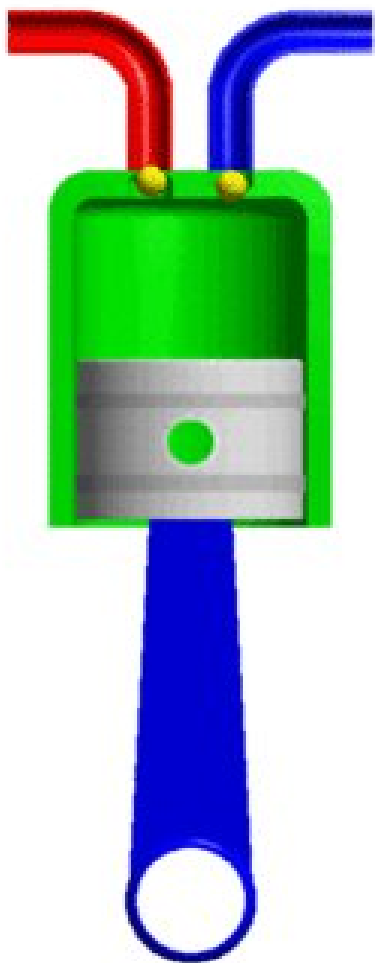
1. Porshenli nasoslarni tiplari , Porshenli nasoslarni ishlash prinsipi, Porshenli nasosning uzatish

HAJMIY NASOSLARNING
KLASSIFIKATSIYASIDAN .





Хажмий насосларнинг ишлаш принципи ёпик хажм ичида сиқиб чиқариш усулига асосланган бўлиб, илгарилama-кайтма ва айланма ҳаракатлар туфайли суюқлик сиқиб чиқарилади. Хажмий насослар-га поршенли, ротацион, винтли, шестерняли ва пластиналар гидрав-лик машиналар киради.



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

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

Rotorli – ischi qismi o'q atrofida uzliksiz aylanuvchi.

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

Porshenli nasoslar

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

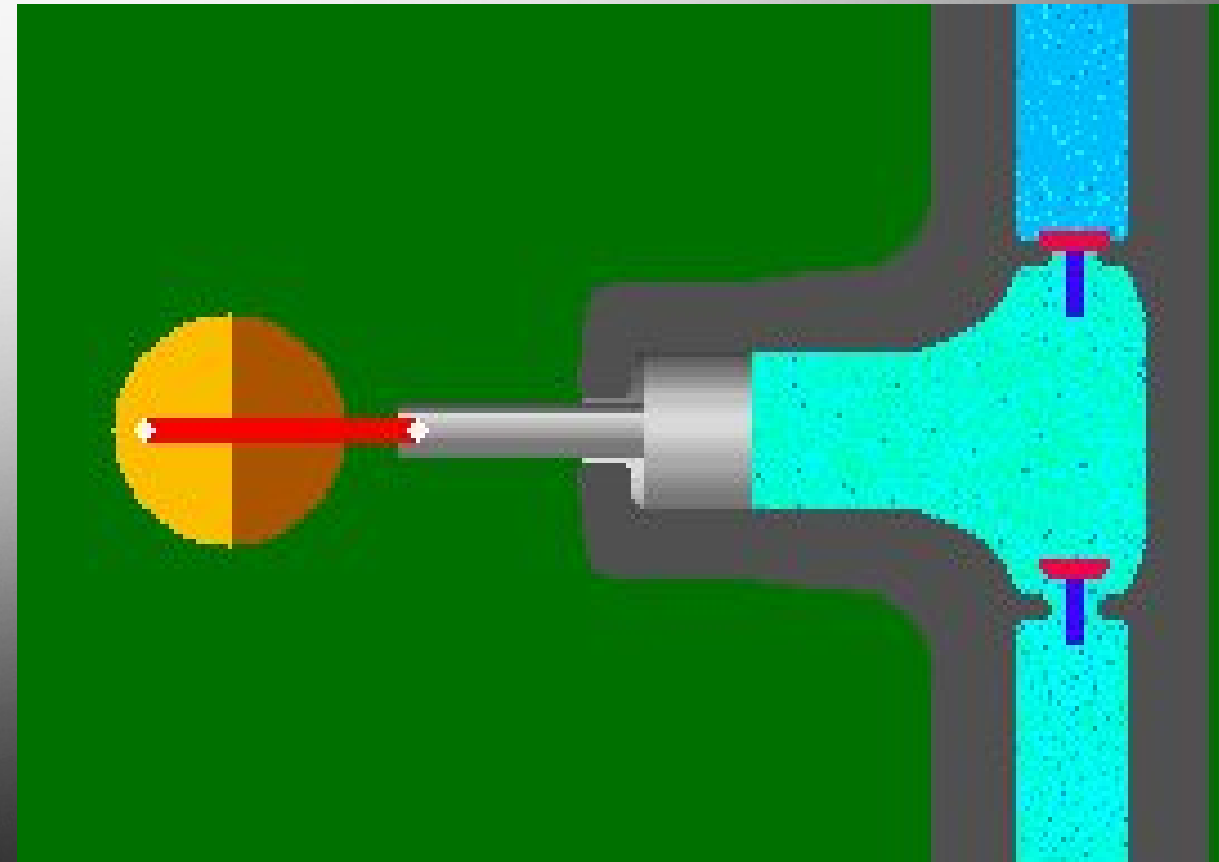
Porshenli nasoslar bir tomonlama va ikki tomonlama xarakatlanuvchi bo'ladi.

Bir tomonlama xarakatlanuvchi porshenli nasoslarni sekunddagi xaydashi quydagicha aniqlanadi.

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

Soatiga esa:

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



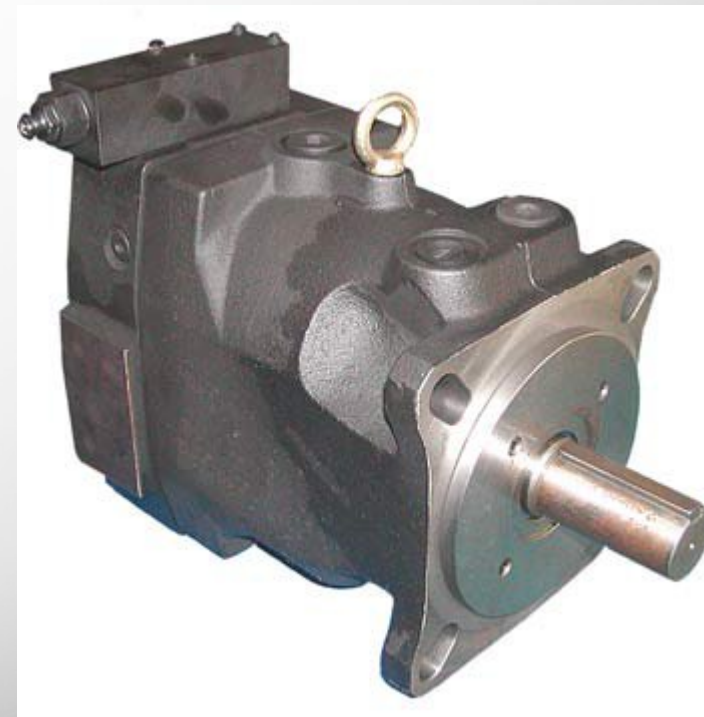
Ikki taraflama xarakatlanuvchi porshenli nasoslarning sikunddagi suv xaydashi n ni ikki karra xarakatida quydagi formula bilan aniqlanadi:

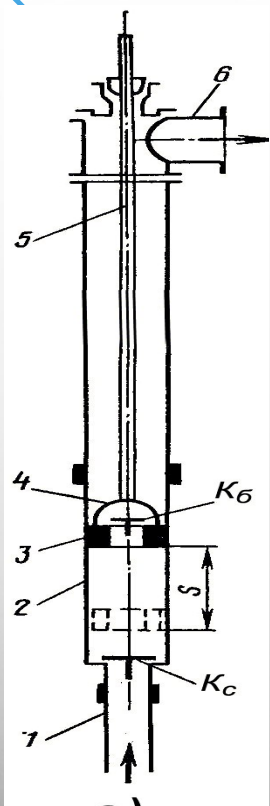
$$Q_t = \frac{(2F_n - f) \cdot S_n}{60}$$

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

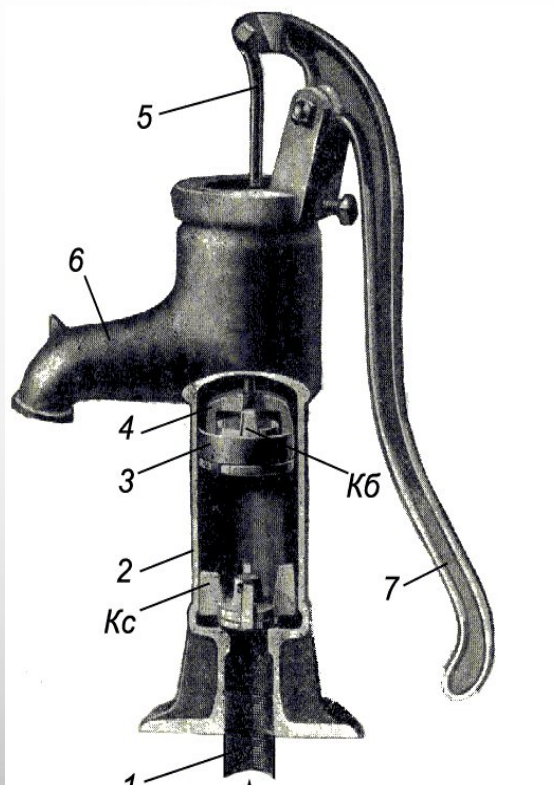
Bu erda:

- F — porshen yoki plunjer 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 plunjer xajmi, m^3 ;
- Q — nasosning xaqiqiy xaydashi, m^3/s ;
- t — sekund, minut, soat bo'lishi mumkin;
- Q_t — nasosning nazariy xaydashi, m^3/s .





a)



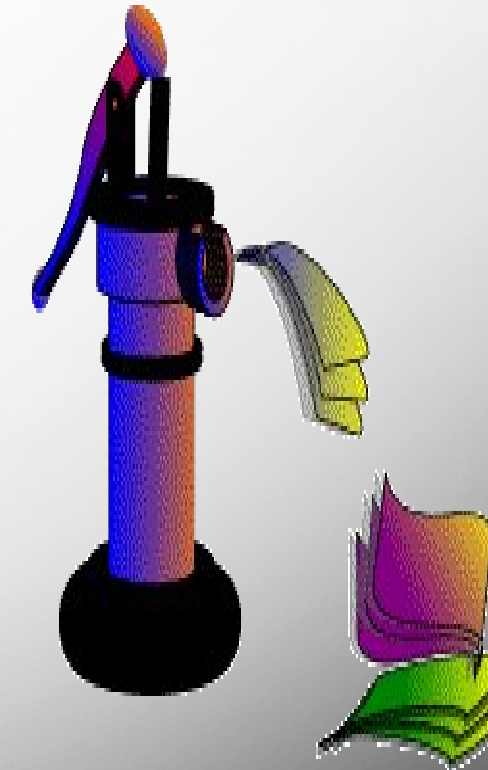
b)



c)



d)



Shtangali porshenli nasos:

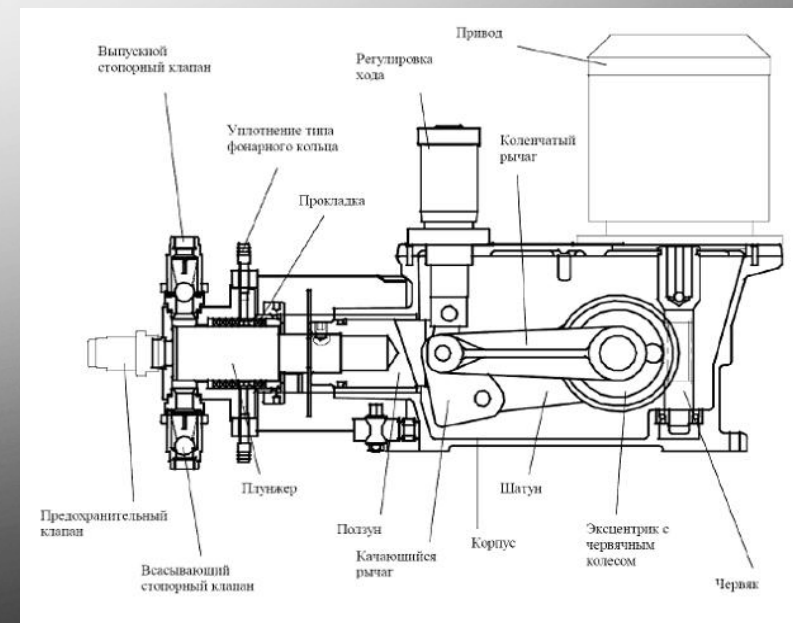
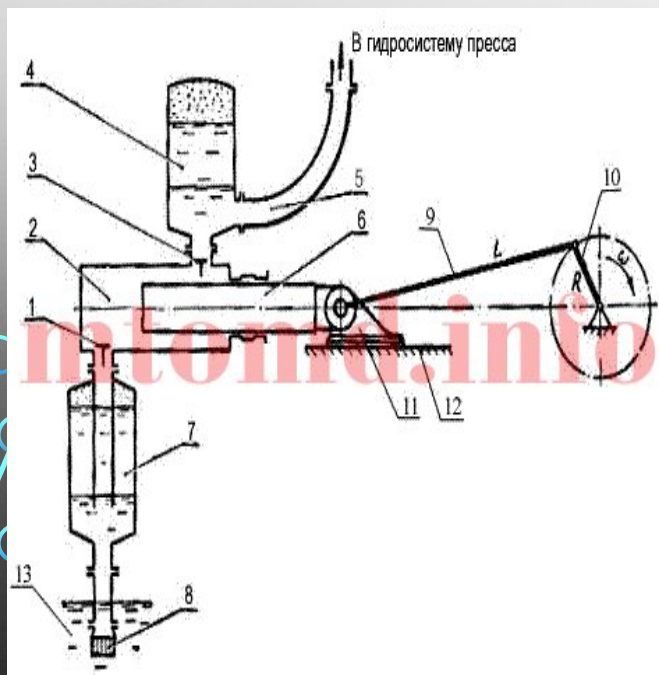
a- sxemasi; b va c – Umumiy ko'rinishi; d- fil'tri.

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

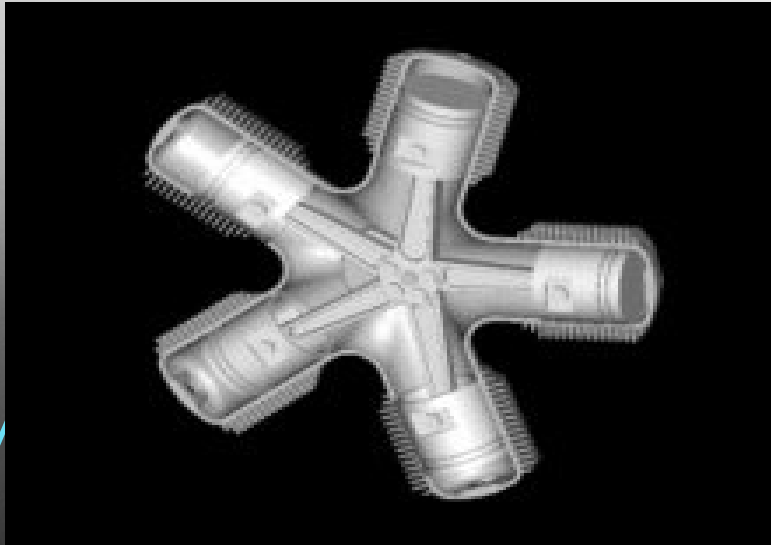
Plunjerli nasoslar

Konstruksiyasi buyicha porshenli nasoslar ikki guruxga bo'linadi, xususiy porshenli va plunjerli. Plunjerli nasoslarda porshen o'rniga silindrik plunjer 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 plunjerli nasoslarni qo'llash, past bosimlarda porshenli nasoslarni qo'llash maqsadga muvofiq. Ekspluatatsiyada plunjerli nasoslar qulayroq chunki porshenlardagi kabi ularda o'zgartiriladigan qismlari yo'q.



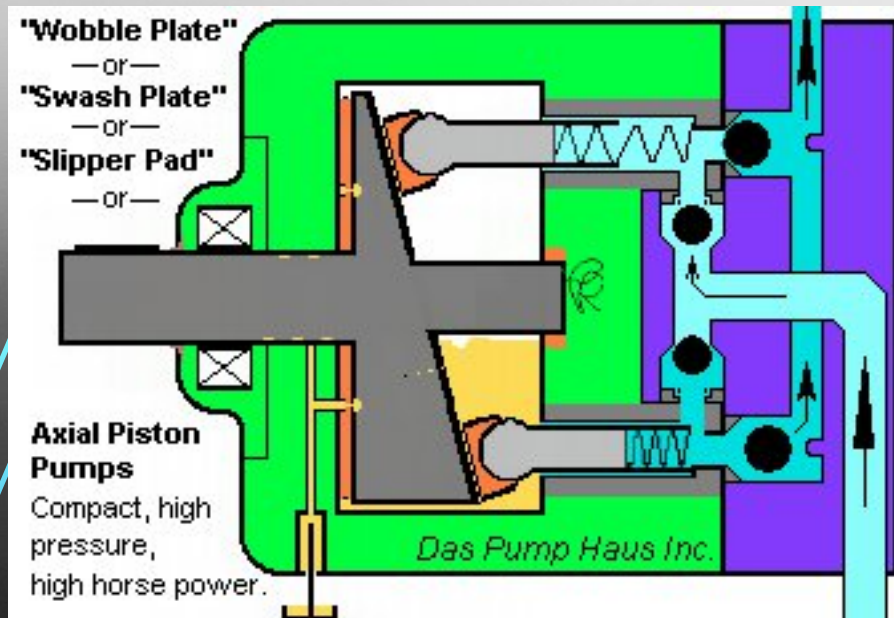
Radial plunjerli gidromashina



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

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

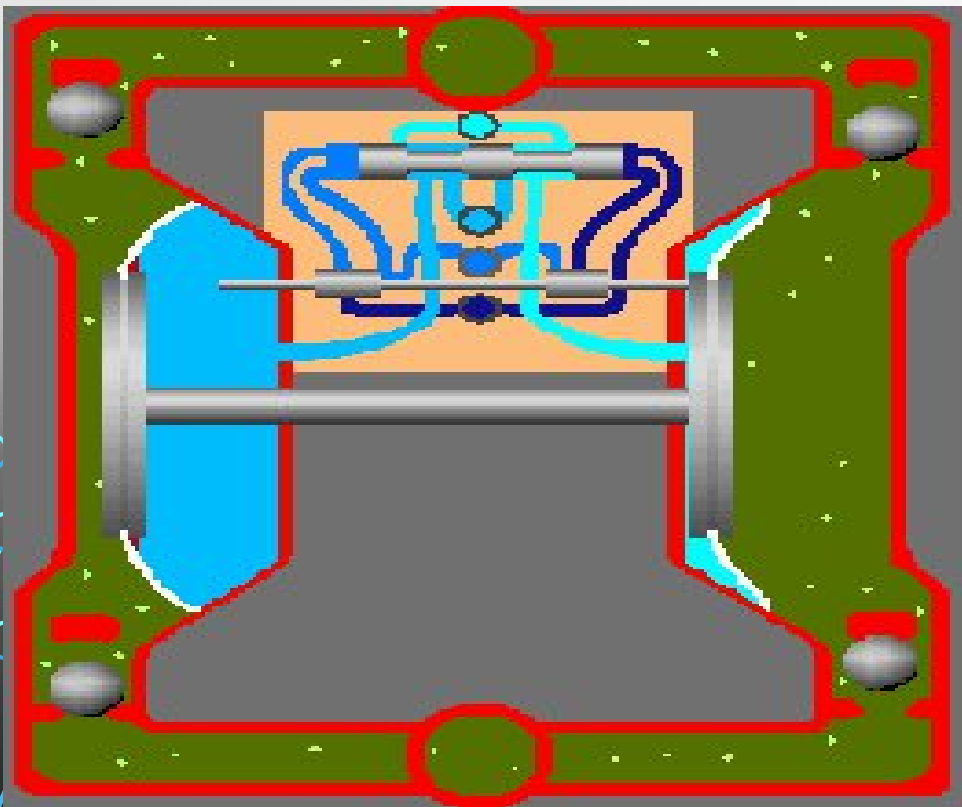
Aksial plunjerli nasos.



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

Diofragmali nasoslar

Diofragmali nasoslarning ishchi organi egiluvchan 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.

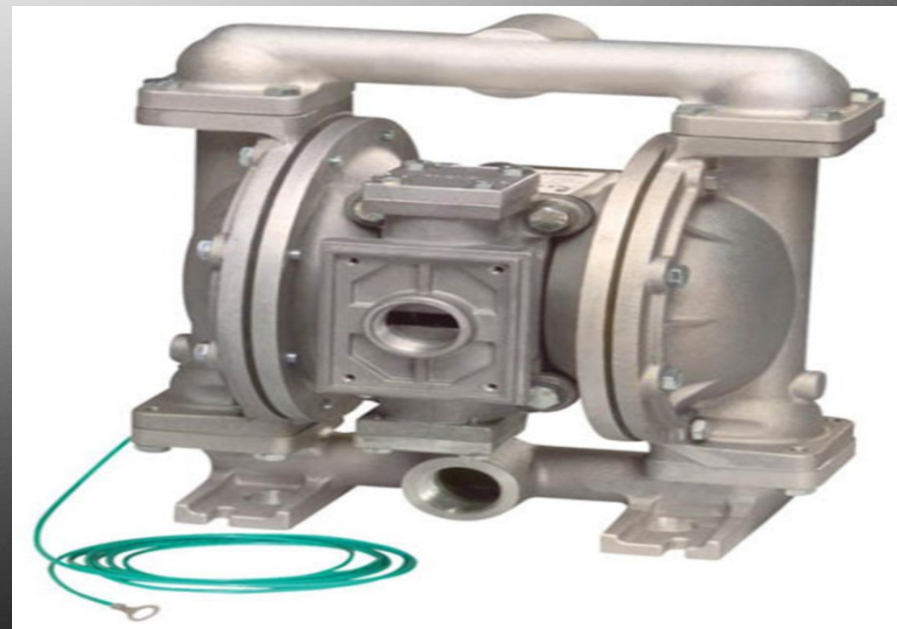
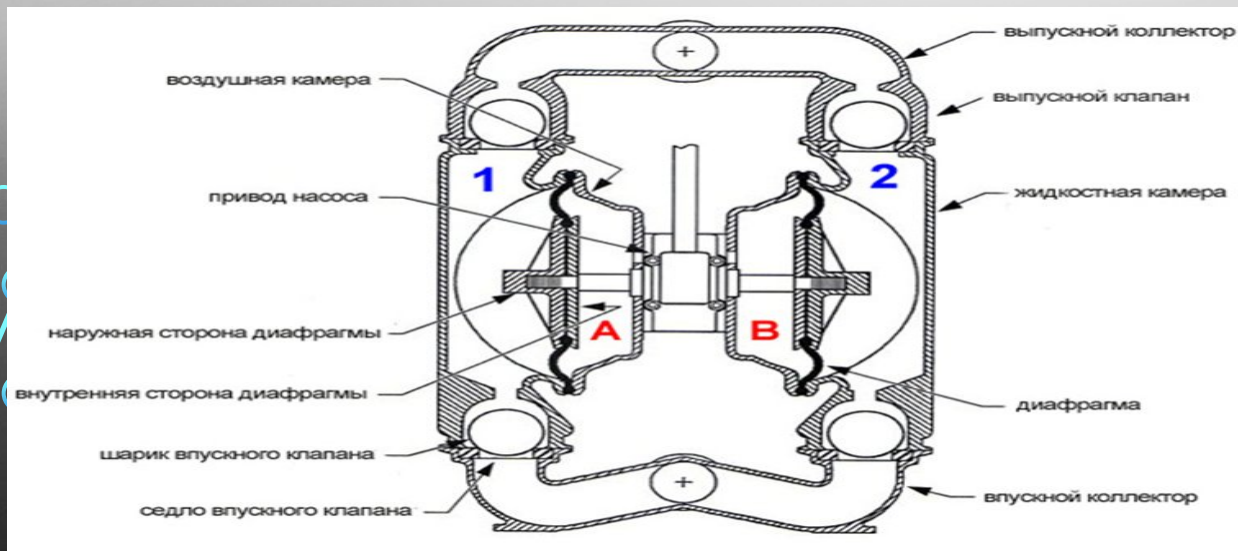


- **Afzalliklari:**

1. Konstruksiyasi oddiy va ishonchli.
2. Dvigatel va reduktorlarni yo'qligi, maxkamlovchi podshibniklar va aylanuvchi qismlarini bo'lmasligi.
3. Qulay o'lchamlari va yengilligi.
4. Sarfni nazrat qilishdagi oddiylik- xavo bosimini o'zgartirish bilan sarfni 0 dan maksimumgacha o'zgartirish.
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.

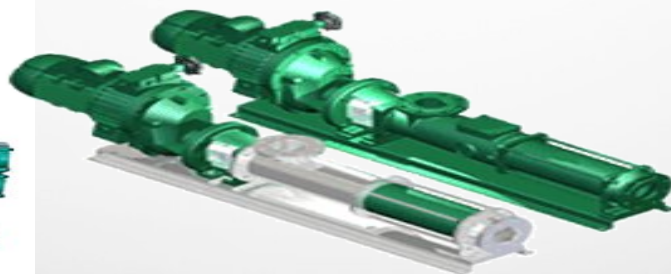
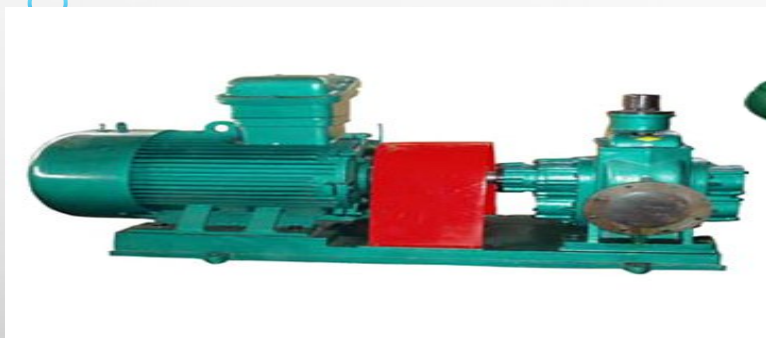


Rotorli (aylanma) nasoslar

Shesternyali

Vintli

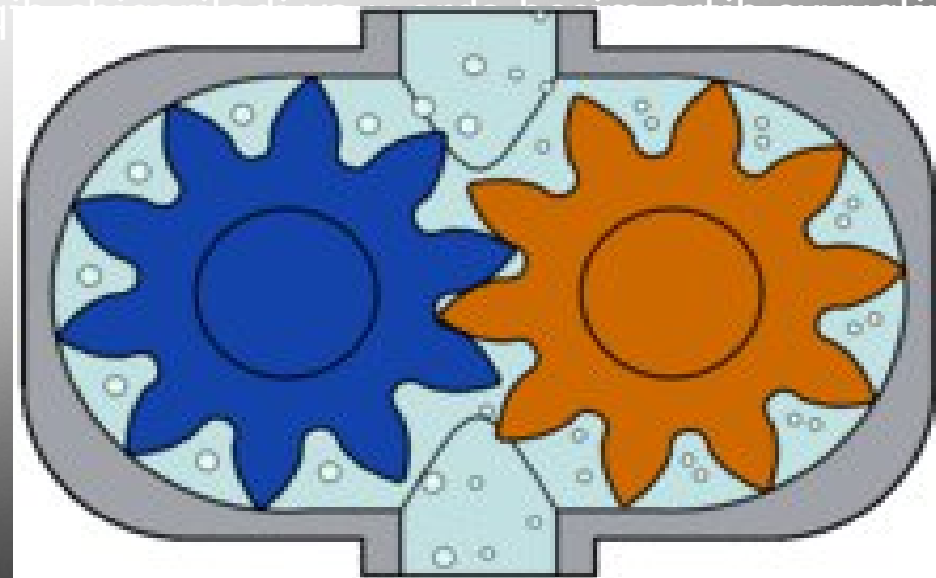
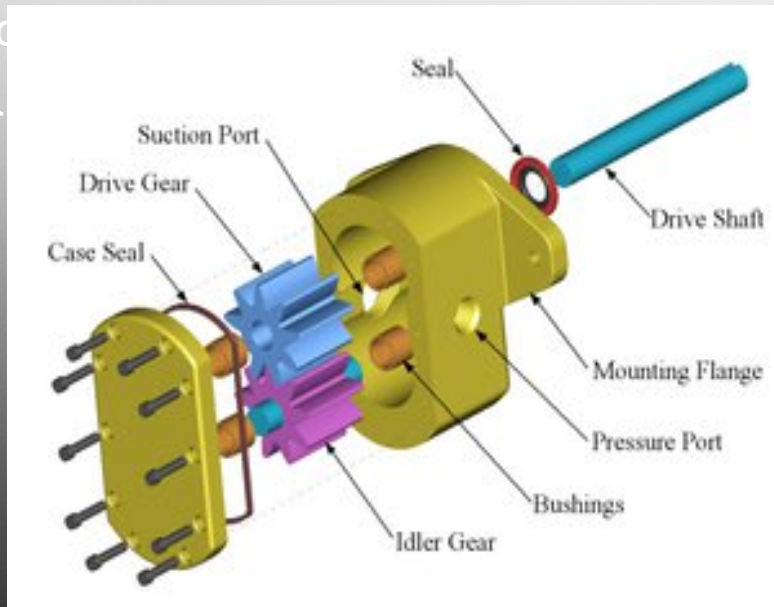
Shiberli



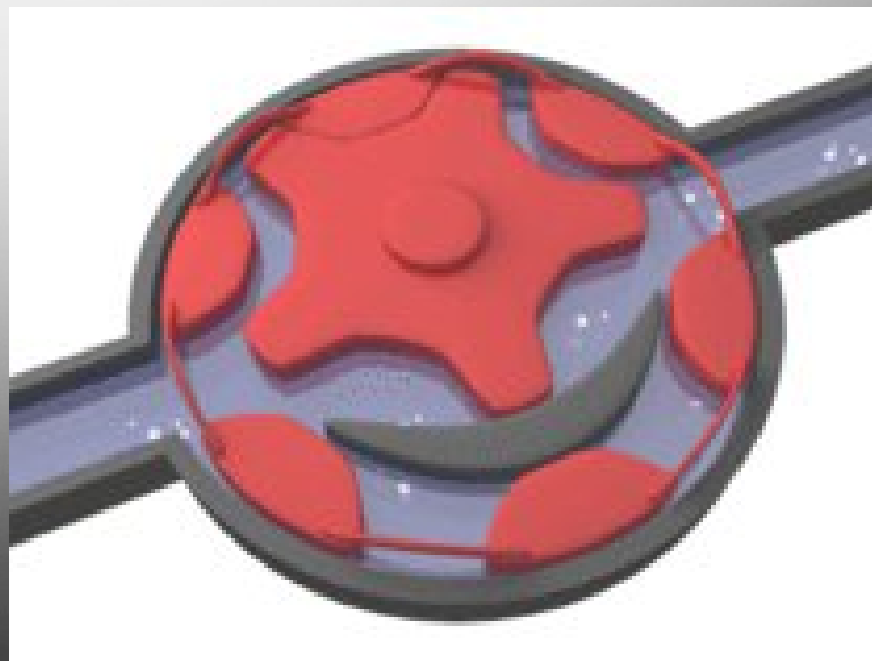
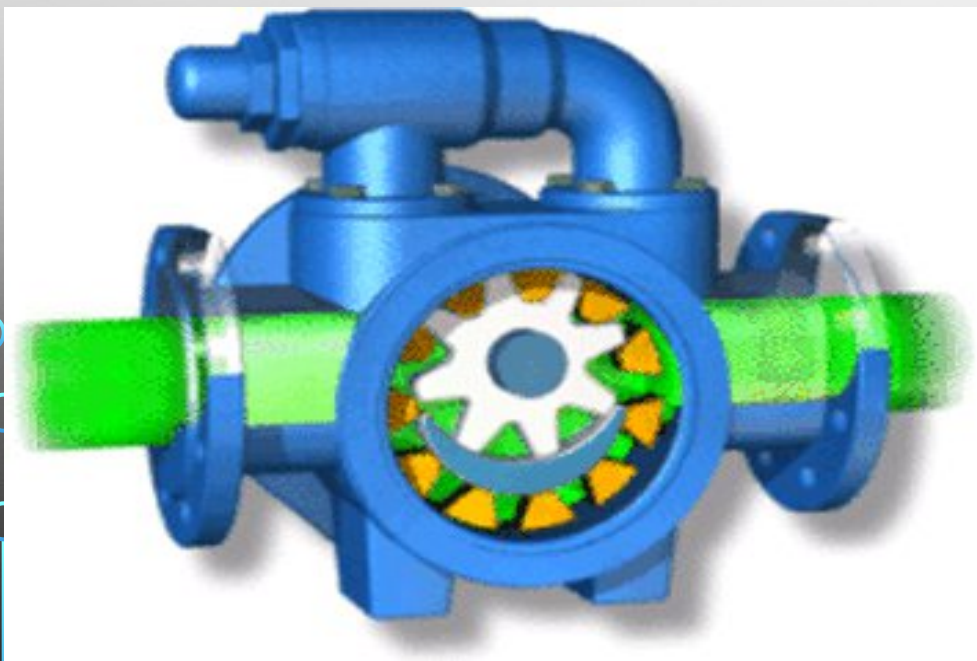
Rotorli nasoslar ishchi kameradan suyuqlikni siqib chiqarish prinsipida ishlaydigan xajmiy nasoslar guruxiga kiradi. Siqib chiqaruvchi sifatida **shesternalar tishlari, vintlar, plastinkalardan** foydalaniladi. Nasosga tushgan suyuqlik tishlar orasidagi chuqurchani, vintli bo'shliqni to'ldiradi. Porshenli 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

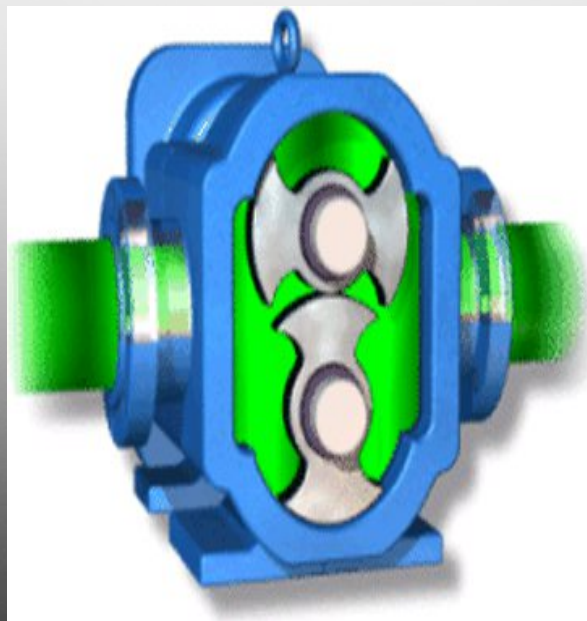
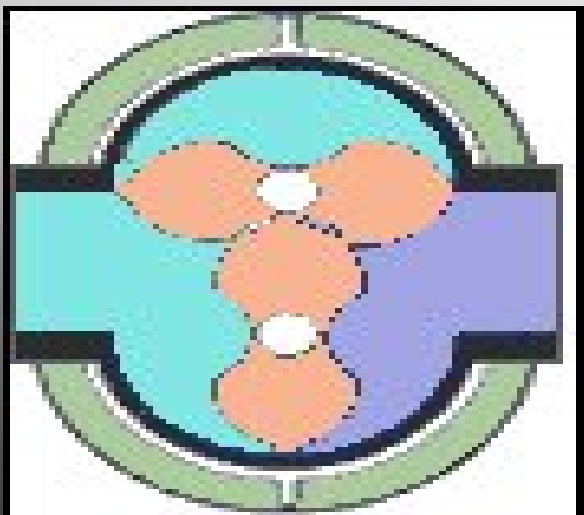
Shesternali nasos bir-biri bilan birikadigan ikkita shesternadan iborat. Shesternalar radial oraliqda nasos korpusida joylashgan. Shesternalarni biri yetaklovchi xisoblanadi. U valga shponka bilan biriktirilgan. Val korpusdan chiqarilgan va oxirida shkif yoki dvigatel uchun muftaga ega. Ikkinchi shesterna yetaklovchi shesternadan aylanadi va bosimli kamerani suruvchidan ajratuvchi xisoblanadi. Shesternalarni 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 siyuqlik tishlar o'zaro uzatil



Shesternali nasoslar - ixcham, tuzilishi bo'yicha sodda, arzon va ishlashi puxta. Ular gidroelektrostansiyalar 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.

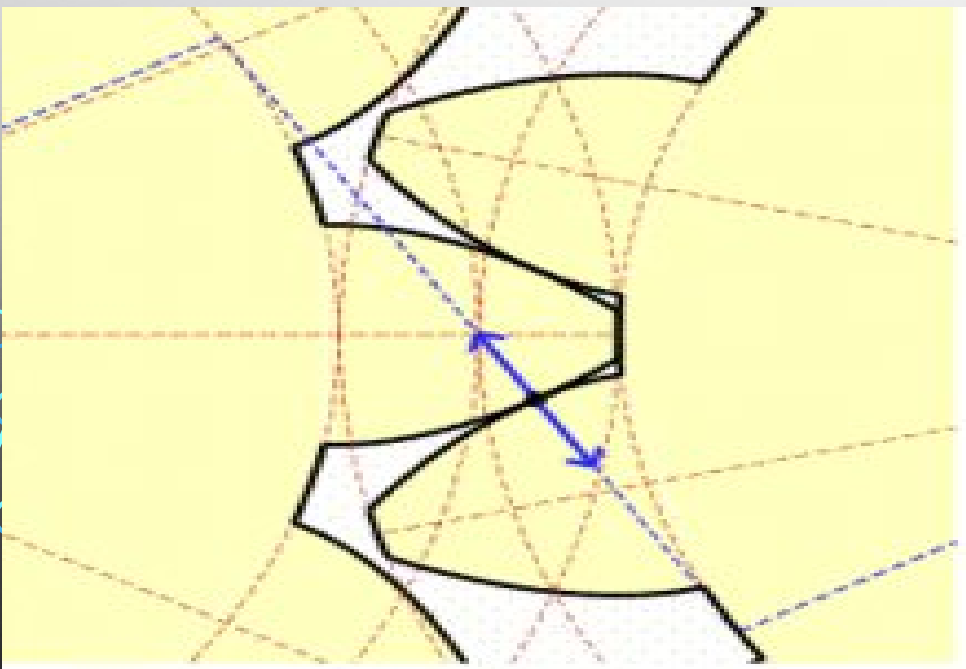


- Ishchi xajmi 1200 sm³ gacha nasoslar silindrik to'g'ri tishli shesterneli, 1200 sm³ dan ko'p bo'lganda tashqi qiyaligi 200li tevron qiyshik tishli qilib ishlab chiqariladi. Kinematik yopishqoqligi kamida **0,2 sm²/s** va xarakati **100⁰ C** gacha suyuklik bilan ishlaganda shesternali nasosni kapital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





- Shesternalarni aylanishi natijasida yonib qolgan joydagi bosim o'zgaradi. Bosim ko'payganda qo'shimcha radial yuklanish xosil bo'ladi, bosim kamayganda esa chuqur vakuum xosil bo'lib kavitatsiyaga olib keladi va tishlar yuzasini buzadi.



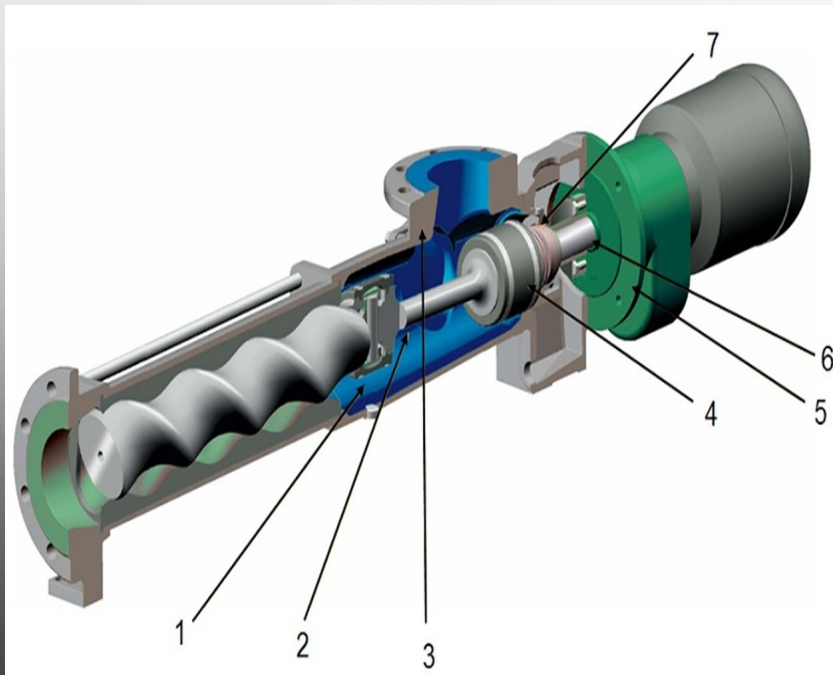
Vintli nasoslar



Vintli nasoslar bir va ko'p vintli bo'lishlari mumkin. Vintli nasoslar so'rish potrubkasi bilan bosimli potrubka orasini g'irmitik ajratadi va suvni xaydab beradi. Vintli nasoslar bir tekis uzatish qulayligi, F.I.K.ni yuqoriligi bilan aloxida ajralib turadi. Bu nasoslarning sarti **0,3** dan

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

Vintli nasoslar gaz va bug'larni 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

Bir vintli nasoslarni sarfini taxminan shu formula bilan aniqlash mumkin:

$$Q_f = 4eDtn,$$

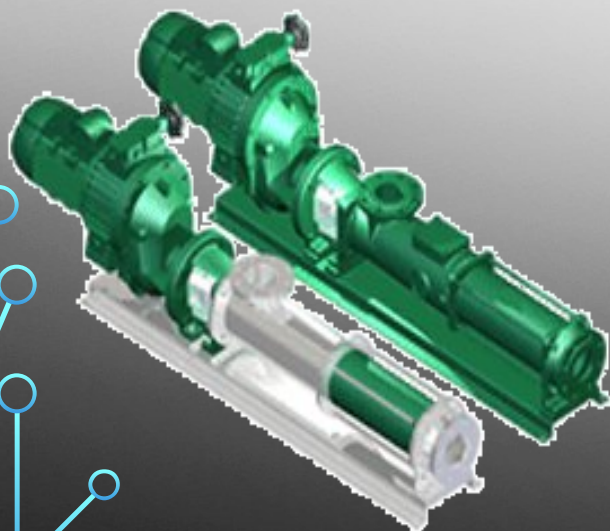
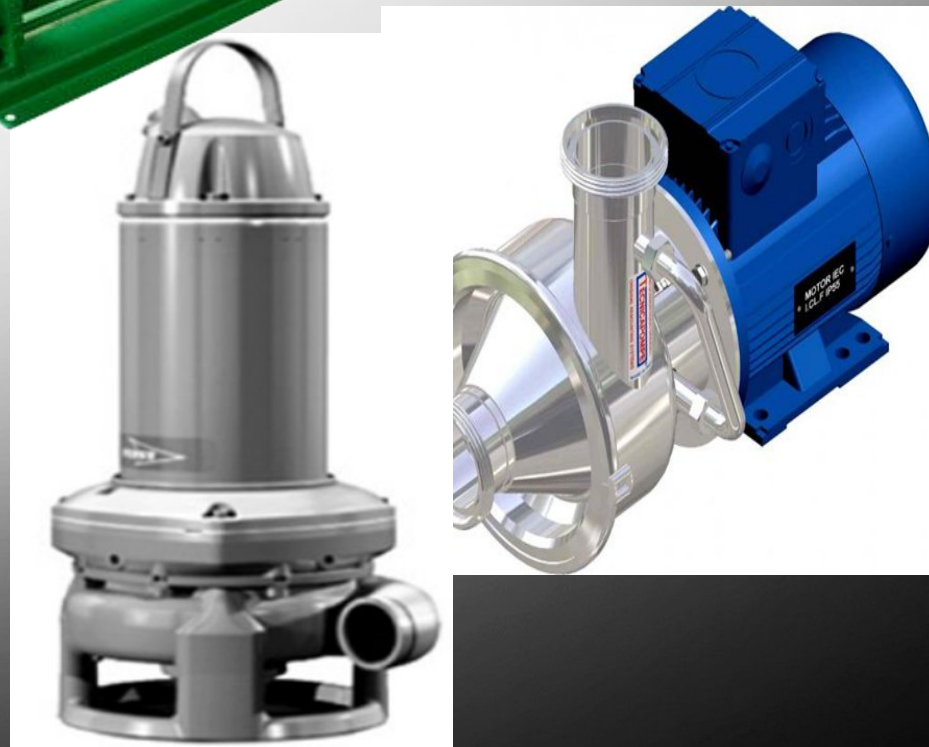
Bu erda:

e - ekstsentsipitet, m

D - vint kesim yuzasini diametri, m

n - aylanish chastotasi, ayl/min

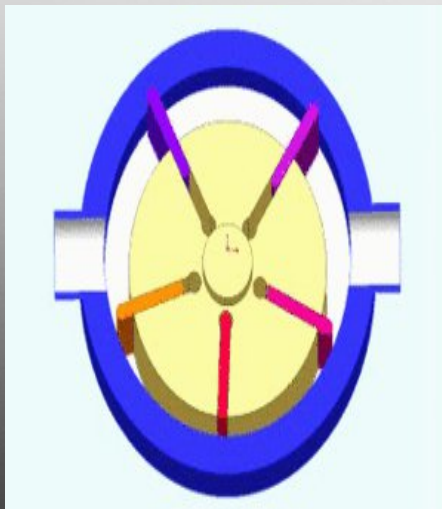
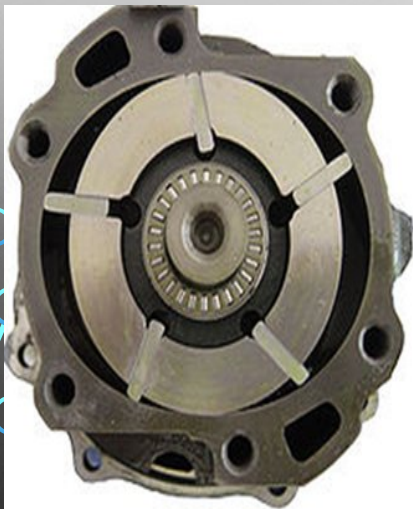
t - vintning yuzasini qadami, m



Shiberli nasoslar

Shiberli (plastinkali) nasoslar ikki va undan ortiq plastinali bo'lishi mumkin. Shiberli nasoslarda nasos rotorini bir tomoni statorga tegib turishi kerak, chunki o'sha tegib turgan 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.



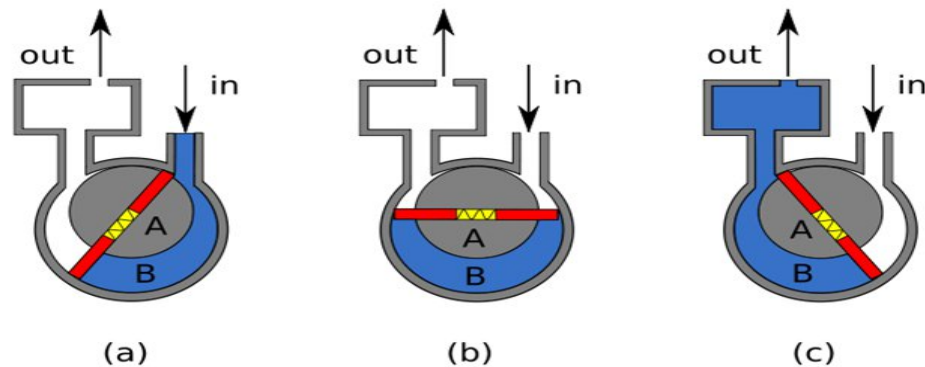
Shiberli nasoslar shesterniyali nasoslarga nisbatan uzatishni tez va porshenli nasoslarga nisbatan arzonroq.

Avzalliklari:

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

Kamchiliklari:

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



A: eccentrico
B: camera con volume variabile



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 hulosalar 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/m^2 ,

P_a -atmosfera bosimi; N/m^2 ,

$P_m = P - P_a$ -manometrik bosim; N/m^2 ,

ρ - uzatilayotgan suyuqlikning zichligi; kg/m^3 .

Ushbu tenglamadan kelib chiqadiki berilgan suyuqlikda har bir hosil bo'lgan P 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 ishlash prinsipini so'zlab bering ?