

HAJMIY NASOSLARNI TANLASH

Nuriddinov Sardor Boboyarovich

Olmaliq davlat texnika insituti dotsenti

Keldiyorov Otabek Alisher o'g'li

Olmaliq davlat texnika instituti

15-24 EM 2-bosqich talabasi

Ochilov Abdulatif Yodgor o'g'li

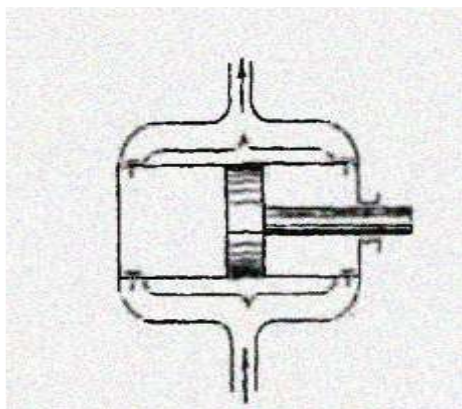
Olmaliq davlat texnika instituti

15-24 EM 2-bosqich talabasi

Annotatsiya: Maqolada hajmiy nasoslarning konstruktiv tuzilishi, ishlash prinsipi, asosiy turlari, ularning samaradorlik ko'rsatkichlari va amaliy qo'llanish sohalari tahlil qilingan. Shuningdek, nasos tanlash jarayonida hisob-kitob bosqichlari. Maqola muhandislik amaliyotida qo'llaniladigan hajmiy nasoslarni optimal tanlash mezonlarini aniqlashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: hajmiy nasos, pistonli nasos, vintli nasos, gidravlik tizim, samaradorlik, foydali ish koeffitsienti, gidrostatik uzatma.

Zamonaviy texnika va sanoat tarmoqlarida energiyani bir shakldan ikkinchisiga samarali uzatish texnologiyalari muhim o'rin tutadi. Gidravlik tizimlar bu borada yuqori quvvat, ixchamlik va boshqaruv aniqligi bilan ajralib turadi. Ularning markaziy elementi bo'lgan **hajmiy nasoslar** mexanik energiyani suyuqlik energiyasiga aylantirib, tizimda bosim va oqim hosil qiladi.



1-rasm. ikki harakatli porshenli nasosning prinsipl sxemasi

Hajmiy nasoslarning ahamiyati shundaki, ular o'zgaruvchan yuklama va tezlik sharoitlarida ham yuqori foydali ish koeffitsientini (80–95%) saqlab qoladi. Shu bilan birga, ular energiya tejovchan, ishonchli va aniqligi yuqori bo'lgan tizimlar yaratish imkonini beradi. Bugungi kunda hajmiy nasoslar mashinasozlik, gidrostatik uzatmalar, press-mashinalar, issiqlik texnikasi, gidroenergetika hamda neft-gaz sanoatida keng qo'llanilmoqda. Hajmiy nasoslarning turlari va konstruktiv xususiyatlari Hajmiy

nasoslar suyuqlikni o'zgaruvchan hajmli ishchi kameralarda siqish va chiqarish orqali uzatadi. Ular ishchi organining turi, harakat yo'nalishi, konstruktiv yechim va boshqaruv usuliga ko'ra tasniflanadi[1].

Ishchi organi konstruksiyasiga ko'ra tasnifi:

A) Pistonsimon nasoslar. Bu turdagi nasoslarda energiya uzatish pistonlarning ilgarilanma harakati orqali amalga oshiriladi. Aksial-pistonli nasoslarda pistonlar silindr blokida aylanish o'qi bo'ylab harakatlanadi. Ularning ikki asosiy turi mavjud:

1. Qiyalik diskli— pistonlarning siljishi qiyalik diskining burchagi bilan boshqariladi. Burchak o'zgarishi natijasida nasosning ishchi hajmi ham o'zgaradi.

2. Qiyalik blokli— silindr bloki aylanish o'qiga nisbatan burchak ostida joylashadi. Burchak qancha katta bo'lsa, uzatiladigan hajm shuncha ortadi.

Radial-pistonli nasoslarda pistonlar aylanish o'qiga perpendikulyar joylashgan bo'lib, eksentrik val orqali harakatlanadi. Ular yuqori bosimlarda (400–500 bar) ishlashga mo'ljallangan.

B) Rotorli nasoslar. Rotor va stator eksentrik joylashgan bo'lib, rotor aylanish jarayonida palchalar chiqib-kirib, ishchi kameralar hajmini o'zgartiradi. Ular ixcham va o'rta bosimli tizimlar uchun mos keladi.

C) Vintli nasoslar. Bir yoki bir nechta vint korpus ichida aylanib, suyuqlikni vint yo'nalishi bo'ylab uzatadi. Bunday nasoslarning afzalligi — tebranish va shovqinning kamligi, pulsatsiyasiz oqim hosil qilishi hamda uzoq xizmat muddati[3,2].

D) Shesternli nasoslar. Ular tishli g'ildiraklar jufti orqali suyuqlikni uzatadi. Asosan doimiy hajmli, oddiy va ishonchli konstruksiyaga ega. Kamdan-kam hollarda o'zgaruvchan hajmli shaklda ishlab chiqiladi.

Boshqaruv usuliga ko'ra tasnifi[2,3]:

1. Qo'lda boshqaruv: mexanik burchak o'zgartirish mexanizmlari yordamida amalga oshiriladi.

2. Hidravlik boshqaruv: gidrosilindrlar yoki gidrodistribyutorlar orqali ishchi organ holatini o'zgartiradi.

3. Elektromexanik boshqaruv: servo yoki qadamli motorlar yordamida avtomatik tarzda nazorat qilinadi.

4. Proportsional va servoboshqaruv tizimlari: elektromagnit solenoidlar orqali tezkor va aniq javob berish imkonini yaratadi.

3. Ishlash prinsipi va asosiy hisob parametrlar

Hajmiy nasosning ishlash prinsipi: Ishchi kameraning hajmini o'zgarishi orqali suyuqlikni siqish va chiqarish jarayoniga asoslanadi. Aylanish paytida kameralar navbatma-navbat suyuqlik bilan to'ldiriladi va bo'shatiladi, natijada uzluksiz oqim hosil bo'ladi[3,4].

Asosiy parametrlar: 1-jadval

Parametr	Belgilanish	O'lchov birligi	Tavsif
Ishchi hajm	V_g	sm ³ /ayl	Bir aylanishda uzatiladigan suyuqlik hajmi
Aylanish tezligi	N	ayl/min	Valning aylanish chastotasi
Nazariy oqim	$Q_{naz} = (V_g * n) / 1000$	l/min	Ideal sharoitdagi oqim
Haqiqiy oqim	$Q_{haq} = Q_{naz} * \eta_{hajm}$	l/min	Real oqim miqdori
Bosim	P	bar yoki MPa	Ishchi bosim
Umumiy FIK	$\eta_{umum} = \eta_{hajm} * \eta_{mex}$	—	Hajmiy va mexanik samaradorlik ko'paytmasi

Kavitatsiya jarayonlarini oldini olish uchun kirish liniyasidagi bosim 0.8–1.5 bar dan past bo'lmashligi kerak. Kavitatsiya natijasida nasos detallarining tez yeyilishi va gidravlik samaradorlikning pasayishi kuzatiladi.

4. Hajmiy nasoslarni tanlash usullari

Hajmiy nasosni tanlashda tizimning texnologik talablari, suyuqlikning fizik xossalari va ekspluatatsiya sharoitlari inobatga olinadi. Tanlash uchun zarur boshlang'ich ma'lumotlar:

1. Ishchi suyuqlikning turi, zichligi va yopishqoqligi
2. Tizim bosimi P_{ishchi}
3. Zarur oqim miqdori Q_{kerak}
4. Aylanish tezligi n
5. Ish rejimi va ekspluatatsiya sharoitlari (harorat, changlilik, vibratsiya)

Hisoblash bosqichlari[4]:

1. Ishchi hajmni aniqlash:

$$V_g = \frac{Q_{kerak} * 1000}{n * \eta_{hajm}}$$

2. Nominal bosimni tekshirish:

$$P_{nom} > 1.2 * P_{max}$$

3. Dvigatel quvvatini hisoblash:

$$N = \frac{P * Q_{haq}}{600 * \eta_{umum}}$$

4. Kavitatsiyani tekshirish

$$nq = \frac{n^* \sqrt{Q_{opt}}}{H_{ads}^{0.75}}$$

5. Amaliy tanlash misollari

Misol

1.

Press-mashina uchun aksial-pistonli nasos tanlanadi:
 $P_{max}=300\text{bar}$, $Q_{kerak}=100\text{ l/min}$, $n=1500\text{ ayl/min}$. Hisob natijasi: $V_g=71.7\text{ sm}^3/\text{ayl}$. Standart bo'yicha $80\text{ sm}^3/\text{ayl}$ nasos tanlanadi. Dvigatel quvvati $N\approx 60\text{ kVt}$ bo'ladi. Proportsional boshqaruvli nasos energiya tejovchan variant hisoblanadi.

Misol 2.

Gidrostatik uzatma (traktor yoki ekskavator) uchun radial-pistonli nasos:

$P_{max}=400\text{ bar}$, $Q_{max}=60\text{ l/min}$.

Hisob: $V_g=36.2\text{ sm}^3/\text{ayl}$. $40\text{ sm}^3/\text{ayl}$ li radial-pistonli nasos tanlanadi. U yuqori bosim va iflos sharoitlarda ishonchli ishlaydi.

Misol 3.

Aniq dastgohlar uchun vintli nasos:

$P=150\text{ bar}$.

Vintli nasos pulsatsiya darajasi pastligi va sokin ishlashi tufayli avtomatlashtirilgan gidravlik tizimlar uchun qulay hisoblanadi.

6. Energetika va issiqlik texnikasidagi ahamiyati

Hajmiy nasoslar bevosita energiya ishlab chiqaruvchi agregat sifatida emas, balki yordamchi tizimlarda muhim funksiyalarni bajaradi.

Gidroenergetikada: gidroakkumulyator stansiyalarida, turbinaning boshqaruv tizimlarida, moylash va sovitish tizimlarida ishlatiladi.

Issiqlik texnikasida: issiqlik almashinish tizimlarida, sovutish agentlarini (freon, suv, moy) aylantirishda, yoqilg'ini uzatishda va issiqlik nasoslarida qo'llaniladi.

Xulosa

Hajmiy nasoslar har qanday gidravlik tizimning yuragi hisoblanadi. Ularning to'g'ri tanlanishi tizimning energiya samaradorligini, ishonchliligini va xizmat muddatini belgilab beradi. Optimal nasos tanlashda quyidagi omillar muhim:

1. Tizimning oqim va bosim talablarini aniq aniqlash;
2. Ishlash sharoitlarini (harorat, suyuqlik turi, ifloslanish) hisobga olish;
3. Nasos turining afzalliklarini tahlil qilish;
4. Boshqaruv tizimining avtomatlashtirish darajasini belgilash;
5. Energiya tejamkorlik va texnik xizmat qulayligini ta'minlash.

Shu tamoyillarga asoslanib tanlangan hajmiy nasoslar yuqori samaradorlik, barqarorlik va uzoq muddatli ishlashni kafolatlaydi.

Adabiyotlar

1. Ivanov V.P., *Gidravlik mashinalar va ularning konstruksiyasi*. Moskva: Mashinostroenie, 2018.
2. Qodirov S.R., *Gidravlika va gidromashinalar asoslari*. Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti, 2022.
3. ISO 4409:2019 — *Hydraulic fluid power — Positive-displacement pumps and motors — Methods of testing and presenting basic steady-state performance*.
4. Esanov B.X., *Gidravlik tizimlarni boshqarish texnologiyalari*. Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021