

MARKAZDAN QOCHMA NASOSLAR VA PORSHENLI NASOSLARNING FIKSI

Sharipova Sevinch Shaydulla qizi

Toshkent kimyo texnologiya instituti Shahrisabz filiali talabasi

G-mail: sharipovasevinch865@gmail.com

Аннотация: *Насосы в основном используются в химической, нефтегазовой промышленности. служат для перекачки жидкостей по трубам. Разница напоров в начальной и конечной точках труб является движущей силой течения жидкости по трубам. Движущая сила потока жидкости в трубах создается с помощью насосов. Насос преобразует механическую энергию, полученную от электродвигателя, в энергию движущегося потока жидкости и повышает ее давление.*

Ключевые слова: *Суммарная мощность, вырабатываемая насосом, полезная мощность, мощность, потребляемая двигателем, высота всасывания, КПД насоса, частота вращения, коэффициент полезной работы, площадь поперечного сечения рабочего цилиндра.*

Annotatsiya: *Nasoslar asosan kimyo, neft – gaz sanoatlarida suyuqliklarni trubalar orqali uzatib berish uchun xizmat qiladi. Trubalarning boshlang'ich va oxirgi nuqtalaridagi boshimlar farqi, trubalardan suyuqlikning oqishi uchun harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi. Suyuqlik oqimining trubalardagi harakatlantiruvchi kuchi nasoslar yordamida hosil qilinadi. Nasos elektr dvigateldan olgan mexanik energiya suyuqlikning harakatlanayotgan oqim energiyasiga aylantiradi va bosimini oshiradi.*

Kalit so'zlar: *Nasosning hosil qilgan umumiy nabori, foydali quvvati, dvigatel iste'mol qiladigan quvvati, so'rish balandligi, nasosning ish unumdorligi, aylanish chastotasi, foydali ish koeffitsiyenti, ishchi silindrning ko'ndalang kesim yuzasi.*

Suyuqliklarni gorizontaal va vertikal trubalar orqali uzatish uchun mo'ljallangan gidravlik mashinalar nasoslar deyiladi. Nasoslar ishlash prinsipiga ko'ra; parrakli yoki markazdan qochma, hajmiy, uyirmaviy va o'qli turlarga bo'linadi. Markazdan qochma nasoslarda markazdan qochma kuch, ishchi g'ildiragi aylanishiga parraklarning suyuqlikka ta'sirida hosil bo'ladi. Hajmiy nasoslarda esa ma'lum suyuqlik hajmini ajratib olib, uni kuch ta'sirida harakatga keltirib haydaydi. Hajmiy nasoslarda sarf katta bo'lmaydi, ammo juda katta bosim hosil qilinadi. Nasoslarning asosiy parametrlari, ish unumdorligi Q (m^3/s), nabori H (m) va quvvati N (kVt) hisoblanadi.

Ish unumdorligi – suyuqlikning hajmiy sarfi bo'lib, haydash quviri orqali nasos yordamida uzatilgan suyuqlik miqdori hisoblanadi.

Napor – nasosning massa birligiga ega bo'lgan suyuqlikka bergan solishtirma energiyasi.

Quvvat – napor va suyuqlik massaviy sarfi ko'paytmasiga teng miqdordagi suyuqlik potensial energiyasiga aytiladi.

Markazdan qochma nasosning hosil qilgan umumiy napori uzatilayotgan suyuqlikning zichligiga va solishtirma og'irligiga bog'liq bo'lmaydi va quyidagi tenglama orqali aniqlanadi.

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\rho \cdot g} + H_g + h_y$$

$$h_y = \frac{w_h^2 - w_s^2}{2}$$

Agar, $w_h = w_s$ H_0 kichik bo'lsa, u holda

$$H = \frac{P_h - P_s}{\rho \cdot g} \quad \text{yoki} \quad H = \frac{P_{\text{man}} - P_{\text{vak}}}{\rho \cdot g} + h$$

Bu yerda P_{vak} va P_{man} - uzatilayotgan va so'rib olinayotgan suyuqlik yuzasidagi bosimlar, N/m^2 ; H_g - suyuqlikning geometrik ko'tarilish balandligi, m; P_s - suyuqlikni so'rish trubasidagi nasosga kirishidagi bosim, N/m^2 ; P_h - suyuqlikning uzatish trubasidagi nasosdan chiqishdagi bosim, N/m^2 ; h - suyuqlik bosimini ko'rsatuvchi manometr va vakummetrga ulangan nuqtalar orasidagi masofa, m; w_h - haydash trubasidagi suyuqlikning tezligi, m/s ; w_s - so'rish trubasidagi suyuqlikning tezligi.

Markazdan qochma nasosning ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = w_1 \cdot (\pi \cdot d_1 - \delta \cdot z) \cdot b_1 \cdot \sin \beta_1$$

Yoki

$$Q = w_2 \cdot (\pi \cdot d_2 - \delta \cdot z) \cdot b_2 \cdot \sin \beta_2$$

w_1, w_2 - nasosning ish g'ildiragiga kirish va chiqishdagi nisbiy tezliklari;

d_1, d_2 - nasos g'ildiragining ichki va tashqi diametrlari;

δ - nasos kuraklarining qalinligi;

b_1, b_2 - kuraklarning kirish va chiqishdagi eni;

β_1, β_2 - kuraklarning kirish va chiqishdagi egrilik burchaklari.

Nasosning foydali quvvatini hisoblaymiz;

$$N_f = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

Nasosning o'qidagi quvvatini hisoblash ifodasi;

$$N_{o'q} = \frac{N_f}{\eta_n} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta_n}$$

Dvigatel iste'mol qiladigan quvvat:

$$N_{dv} = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{1000 \cdot \eta_n}$$

Nasosning to'la foydali ish koeffitsiyenti;

$$\eta_n = \eta_h \cdot \eta_g \cdot \eta_{\text{mex}}$$

Markazdan qochma nasosning ish jarayonida uch xil energiya yo'qotishlari sodir bo'ladi; hajmiy yo'qotish, gidravlik yo'qotish va mexanik yo'qotish.

1. Hajmiy yo'qotishlar hajmiy foydali ish koeffitsiyenti orqali ifodalanadi va nasosning zichlanganlik darajasini belgilaydi:

$$\eta_h = \frac{Q}{Q_1} = \frac{Q}{Q - q}$$

Bunda; q- nasosning zichlagich va salniklaridagi oqimchalar.

2. Gidravlik yo'qotishlar gidravlik foydali ish koeffitsiyenti orqali ifodalanadi;

$$\eta_g = \frac{H}{H_1} = \frac{H}{H - h_{nas}}$$

Bu yerda; H- nasosning haqiqiy nabori; h_{nas} - nasosning ichki gidravlik energiya yo'qotishlari yig'indisi.

3. Mexanik yo'qotishlar mexanik foydali ish koeffitsiyenti bilan ifodalanadi;

$$\eta_{mex} = \frac{N - N_{mex}}{N} = \frac{N_i}{N}$$

Bu yerda; N- valdagi quvvat; N_{mex} - ishchi g'ildirak gardishining suyuqlik bilan ishqalanishi, podshipnik va salniklardagi ishqalanishlar hisobiga mexanik yo'qotilishlarga sarf bo'ladigan quvvat; N_i - indikator quvvati, ($N_i = \gamma \cdot Q \cdot H / 102$).

Zamonaviy markazdan qochma nasoslar uchun; $\eta_h = 0,96 \dots 0,99$, $\eta_g = 0,90 \dots 0,92$, $\eta_{mex} = 0,94 \dots 0,97$ ga teng bo'ladi.

Markazdan qochma nasosning asosiy foydali ish koeffitsiyenti quyidagi tenglama orqali ifodalanadi;

$$\eta = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{1000 \cdot N}$$

Bu yerda; Q – nasosning ish unumdorligi, m^3/s ; ρ – suyuqlik zichligi, kg/m^3 ; g- erkin tushish tezlanishi, m^2/s ; H – nasosning umumiy nabori, m;

Markazdan qochma nasosning ish unumdorligi, nabori, iste'mol quvvati va ishchi g'ildirakning aylanish chastotasining o'zgarishiga bog'liq bo'ladi, chastotasi n_1 dan n_2 ga o'zgarganda quyidagicha bo'ladi;

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2; \quad \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

Ishchi g'ildirakning aylanish chastotasi n o'zgarimas bo'lganda, nasos ish unumdorligi Q, nabori H, quvvati N va foydali ish koeffitsiyenti η_n bilan o'zaro bog'liqligi nasoslarning xarakteristikasi deyiladi.

Markazdan qochma nasoslarning ishlash prinsipi. Markazdan qochma nasoslar oqim kinetik energiyasini bosimning potensial energiyaga aylantirib berishga asoslangan holda ishlaydi. Bu turdagi nasoslarda suyuqlikni so'rish va uzatish markazdan qochma kuch ta'sirida amalga oshadi. Bu kuch nasos ishchi g'ildiragiga joylashgan spiralsimon kurakchalarni aylanishidan hosil bo'ladi.

Suyuqlik, so'rish trubasi orqali, ishchi g'ildirak o'qi bo'ylab, nasosga kiradi.

Ishchi g'ildirak suyuqlikka aylanma harakat beradi. Markazdan qochma kuch ta'sirida suyuqlik nasos qobig'i bilan ishchi g'ildirak orasidagi o'zgaruvchan ko'ndalang kesimli kanalga kirib boradi. Kanalda suyuqlik tezligi uzatish quviridagi tezlik qiymatigacha kamayadi.

Hajmiy nasoslar – ma'lum suyuqlik hajmini ajratib olib, uni kuch ta'sirida harakatga keltirib haydashga mo'ljallangan. Bunday turdagi nasoslarda suyuqlik sarfi katta bo'lmaydi, lekin juda katta bosim hosil qiladi. Hajmiy nasoslar porshenli va rotorli nasoslarga bo'linadi.

Porshenli nasoslarning ishlash printsipli ishchi organning ilgarilanman qaytma harakatlanishi natijasida suyuqlikni siqib chiqarishga mo'ljallangan.

Porshenli nasos qurilmasi; shatun, shtok, porshen, plunjer, ishchi silindr, haydash va so'rish yo'lidagi klapanlar, so'rish va haydash yo'li (quvur), teskari klapanidan tashkil topgan.

Hajmiy gidrouzatmalar tarkibida ishlayotgan nasoslar asosan porshenli nasoslar turiga kiradi. Porshenli nasoslarning yana bir ustuvorligi foydali ish koeffitsientining yuqoriligidir.

Porshenli nasoslarning sarfi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$Q = \eta_v \cdot \frac{F \cdot n \cdot S}{60}$$

Bu yerda; Q – porshenli nasoslarning sarfi m³/s,

F- ishchi silindrning ko'ndalang kesim yuzasi, m²;

S- porshen yurish yo'li, m;

n- aylanishlar soni, ayl/min

Ko'p bosqichli nasoslar uchun sarf

$$Q = \eta_v \cdot \frac{i \cdot FnS}{60}$$

Bu yerda; i – bosqichlar soni, η_v – porshenning foydali ish koeffitsienti, $\eta_v = 0,85 \dots 0,95$

$$\eta_v = \frac{Q_{haq}}{Q_{naz}}$$

Hajmiy nasosning quvvati quyidagicha ifodalanadi:

$$N = \frac{Q \cdot S \cdot g \cdot H}{1000 \cdot \eta}$$

Vaqt birligi ichida porshenning silindrga suyuqlikning so'rish miqdori quyidagicha ifodalar orqali aniqlanadi:

• Bir bosqichli nasosning suyuqlik so'rishi. $\frac{Q_{max}}{Q_{o'r}} = \pi = 3,14$

• Ikki bosqichli nasosning suyuqlik so'rishi. $\frac{Q_{max}}{Q_{o'r}} = \frac{\pi}{2} = 1,57$

• Uch bosqichli nasosning suyuqlik so'rishi. $\frac{Q_{max}}{Q_{o'r}} = \frac{\pi}{3} = 1,047$

Energiya nuqtai nazaridan qaraganda, hajmiy nasoslar ajratib olingan hajmdagi suyuqlikning potensial energiyasini oshirib beradi. Bu potensial energiyadan ikki xil usulda foydalanish mumkin;

• Suyuqlikni yuqoriga ko'tarish yoki trubada oqizish;

• Foydali ish bajarish yoki ikkinchi bir mexanizmni harakatga keltirish;

Birinchi holda suyuqlikka energiya berayotgan mexanizm nasos sifatida ishlasa, ikkinchi holda gidrouzatma sifatida ishlaydi. Suyuqlikka potensial energiya berish uni nasosning harakatlanuvchi qismlarining ta'sirida siqish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayon ajratib olingan va biror bo'limni to'latgan suyuqlikka katta bosim berish yo'li bilan yoki ajratib olingan suyuqlikni katta kuch yordamida o'zgarib boruvchi

sohaning ichida kattaroq hajmli qismdan kichikroq hajmli qismiga siljitish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Birinchi usulga suyuqlikni porshenli va plunjerli nasoslarda siqish misol bo'ladi. Bunda ish bo'lmasiga so'rish klapani yordamida so'rib olingan suyuqlik hajmiga siqish vaqtida plunjer yoki porshenning bosimi natijasida potensial energiyasi oshib borib, bosim ma'lum chegaraga yetgandan keyin haydash klapani ochiladi va undan suyuqlik katta tezlik bilan otilib chiqadi. Suyuqliklar kam siqiluvchan bo'lganligi uchun, suyuqlikning siqilishi katta bo'lmaydi.

Ikkinchi usulda suyuqlik aylanma harakat qilayotgan ikki plastinka (plastinkali nasoslar) yoki boshqa turdagi ikki to'siq (shesternyali, vintli nasoslar) orasida harakat qiladi. Bunda hajmning kamayadi. Bu usulda suyuqlik energiyasining ortishi hajm o'zgarimasdan, suyuqlikni chegaralovchi to'siqlarning juda katta tezlik bilan harakatlanishi bilan ham amalga oshiriladi.

Xulosa:

Yuqorida aytganimizdek porshenli nasoslar yuqori bosim kerak bo'lganda ishlatiladi. Hajmiy gidrouzatmalar tarkibida ishlayotgan nasoslar asosan porshenli nasoslar turiga kiradi. Ta'kidlab o'tilganlardan tashqari porshenli nasoslarning yana bir ustunligi foydali ish koeffitsientining yuqoriligi hisoblanadi.

Porshenli nasoslarning markazdan qochma nasoslardan yana bir farqi shundaki, uning so'rishini haydash trubasiga o'rnatilgan berkitgich yordamida o'zgartirib bo'lmaydi. Lekin haydash trubasining kesimi kichrayib borishi bilan tezlik ortib boradi va berkitgich oldida bosim ortib boradi. Agar berkitgich butunlay berkitib qo'yilsa, bosim juda kattalashib ketishi natijasida yo nasos buziladi, yoki truba yoriladi, yo bo'lmasa zo'riqishning ortib ketishi natijasida dvigatel to'xtab qoladi. Shuning uchun porshenli nasoslardan yuqori bosimda o'garmas so'rish zarur bo'lganda foydalaniladi.

Porshenli nasoslarni markazdan qochma nasoslarga taqqoslagandagi asosiy kamchiligi ularning kattaligi, qimmatga tushishi, ishlatishning murakkabligidir. Bu nasoslarga markazdan qochma nasoslarga qaraganda ko'proq qarab turish va diqqat talab qiladi. Chunki porshenli nasoslarning klapanlari tez – tez ifloslanib turadi. Ifloslanish bundan tashqari nasosning boshqa qismlarida ham sodir bo'ladi. Unumdorligi kichik va cheklangan, qo'shimcha jihozlarga extiyoj borligi, ko'p joyni egallashi, so'rish va uzatish jarayonlari bir tekisda bormaydi, ishchi qismlarini ishqalanishi tufayli yemirilishi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1.Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокиров. Кимёвий технология асосий жараён ва курилмаларию – Т.; “Шарк”, 2003. – 644 б.

2.Anshteyn V.G. Protsessi I apparati ximicheskoy texnologii. Uchebnik v 2-kn. SPb.: EBS Lan, 2019. – 916 b.

3.Nasoslar va Nasos stansiyaari. Mamajonov Mahmudjon. Toshkent - 2012