

### **XIII bob. KURAKLI NASOSLAR NAZARIYASINING ASOSLARI**

#### **2.5-§. Markazdan qochma nasoslar**

Markazdan qoshma nasoslarda suyuqlikka energiyani nasos korpusida aylanuvchi ish g'ildiragi kuraklari yordamida beriladi. Bunda parraklar orasidagi suyuqlik zarrachasi markazdan qoshma kuch ta'sirida nasos kamerasiga intiladi. Bunday harakat natijasida ish g'ildiragi markazida bosim kamayib, ta'minlovchi idishdagi suyuqlik so'rish trubasi orqali ko'tariladi va ish g'ildiragi kuraklari orasidan chiqib ketgan suyuqlik o'rniga yangi suyuqlik keladi. Nasos kamerasiga markazdan qoshma kuch ta'sirida suyuqlikning kelishi natijasida bosim ortib, suyuqlik nasos kamerasidan haydash trubasiga ko'tariladi. Markazdan qoshma nasoslarning ishlashi shu prinsipga asoslangan bo'ladi.

Markazdan qoshma nasoslarning asosiy qismlari korpus, valga o'rnatilgan aylanuvchi ish g'ildiraklari bo'lib, valga bir yoki bir nesha ish g'ildiragi o'rnatish mumkin. Birinshi holda nasos bir g'ildirakli yoki bir bosqichli deyiladi. Ikkinchi holda esa u ko'p bosqichli deyiladi. Bir bosqichli markazdan qoshma nasoslar kichik bosimli nasoslar gruppasiga taaluqli bo'lib, bosimni oshirish uchun valga bir necha ish g'ildiragi o'rnatiladi. Bu holda bosim ish g'ildiraklari nechta bo'lsa, taxminan shuncha ortadi. Odatda, markazdan qoshma nasoslarning bosqichlarni soni o'n ikkitadan oshmaydi.

Ish g'ildiragi suyuqlikning oqishi uchun kanallar hosil qiluvchi kuraklar o'rnatilgan disk va qopqoqdan iborat. Kuraklar, odatda turli (oldinga etilgan, orqaga egilgan va radial) shakllarda bo'ladi. Markazdan qoshma nasoslarda hosil bo'lgan bosim ish g'ildiragining aylanish tezligiga bog'liq. Ish g'ildiragi bilan korpus orasida kattagina tirqish bo'lib, agar korpus suyuqlik bilan to'ldirilmasa, g'ildirak aylanishidan hosil bo'lgan siyraklanish suyuqlikni ko'tarishga etarli bo'lmaydi. Shuning uchun markazdan qoshma nasoslarni ishga tushirishdan oldin uning korpusi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Nasosni to'ldirishda yoki qisqa vaqtga to'xtaganida suyuqlik oqib ketmasligi uchun so'rish trubasining suvga botirilgan qismida klapan o'rnatilgan bo'ladi.

Markazdan qoshma nasoslarning boshqa turdagi nasoslardan asosiy ustunligi ularning ixchamligidir. Bu nasoslarda turli inersiya kuchlarini vujudga keltiradigan ilgari lama-qaytma harakatning yo'qligi sababli ularning poydevori ham ixcham bo'ladi.

Natijada nasos va unga tegishli asosning, xizmat va remont ishlarining qiymati kam bo'ladi.

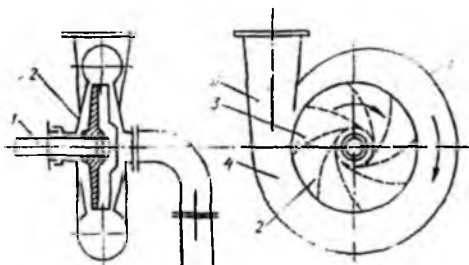
Ikkinchidan, nasosning tez-tez buzilib turishga sabab bo'ladigan klapanlar va boshqa turli detallar bo'lmaydi.

Uchinchidan, harakat bitta val orqali berilib, murakkab uzatuvchi mexanizmlarning hojati bo'lmaydi.

Markazdan qoshma nasoslar bosim juda katta bo'lmasa ham, sarf katta bo'lishi zarur bo'lgan hollarda ishlatiladi.

## 2.6-§. Bir bosqichli markazdan qoshma nasosning sxemasi

2.1-rasmda markazdan qoshma nasosning sxemasi keltirilgan, bo'lib, u nasosning ishlash prinsipini shartli ravishda ko'rsatadi.



2.1 – rasm. Markazdan qoshma nasos

Bunda so'rish trubasi orqali ta'minlovchi idishdan ko'tarilgan suyuqlik kameraning o'rta qismiga kiradi, so'ngra val 1 orqali harakatga keltiriluvchi ish g'ildiragi 2 ning kuraklari 3 orasidan o'tib, nasos kamerasi 4 ga tushadi. Bu yerda markazdan qoshma kuch ta'sirida hosil bo'lgan bosim suyuqlikni haydash trubasiga siqib chiqaradi. Suyuqlikning haydash trubasida ma'lum miqdordagi tezlik bilan ta'minlanishi uchun o'tkazuvchi kamera, yo'naltiruvchi apparat 5 va diffuzor 6 kabi bir qancha maxsus moslamalardan foydalaniladi.

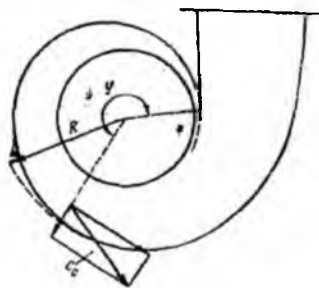
Nasosdagi so'rilish qabul qiluvchi idishdagi suyuqlik sathiga ta'sir qiluvchi bosim bilan so'rish trubasidagi siyraklanish bosimi orasidagi farq hisobiga amalga oshadi. Bunda aytilgan bosimlar farqi so'rilish balandligini, so'rish trubasidagi qarshiliklar va

suyuqlikka tezlik berishga sarf bo'ladi. Bu tezlik suyuqlikning kameraga va so'ngra parraklar orasidagi kanalga kirishiga yordam beradi. Tabiiyki, bunda ta'minlovchi idish bilan surish trubasidagi bosimlar farqi so'rilayotgan suyuqlik bug'lari bosimidan kam bo'lmasligi kerak. Haydash balandligi markazdan qoshma nasos engishi mumkin bo'lgan eng yuqori balandlik bo'lib, g'ildirakning tashqi aylanmasidagi tezlik qancha katta bo'lsa, u ham shuncha katta bo'ladi. Aylanma tezlik esa nasos g'ildiragi diametrining kattaligi va aylanish soniga bog'liq. Nasos korpusning tuzilish ham haydash balandligining yuqori bo'lishiga katta ta'sir qiladi. Shuning uchun nasosning korpusi so'rilish yo'li, spiral yo'l va yo'naltiruvchi apparat bilan jihozlangan.

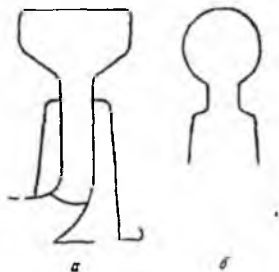
*So'rish yo'li* – korpusning so'rish trubasidan ish g'ildiragiga o'tishdagi kanalidir. Suyuqlikning nasosga so'rilish yo'lining eng yaxshi shakli o'q yo'nalishida konus ko'rinishida bo'ladi.

Tezyurarligi o'rtacha va kichik bo'lgan nasoslarda nasosga so'rilish yo'li spiral shaklda bo'lishi mumkin. Tezyurarligi yuqori bo'lgan nasoslarda esa o'q bo'yicha so'rilish tezlikni 15 – 20% oshiruvchi konfuzor orqali amalga oshiriladi. Spiral ko'rinishdagi so'rish kameralarini hisoblashda so'rish tezligi  $s_{so'r}$  g'ildirakka kirish tezligi  $s_1$  ga qaraganda ancha kichik qilib olinadi:  $c_{so'r} = (0,85 \div 0,70)c_1$

*Spiral yo'li.* Suyuqlikning nasosdan chiqish kanali spiral kamera yoki yo'naltiruvchi apparat ko'rinishida bo'ladi. Spiral kamera tuzilishi sodda bo'lgani uchun unda qarshilik yo'naltiruvchi apparatga qaraganda kam bo'ladi (ya'ni FIK katta). Lekin bu kameraning kanallarini mexanik usulda silliq lab bo'lmaydi. So'nggi vaqtlarda metall quyish ancha aniq va toza bajarilgani uchun spiral kameralar ko'proq qo'llanila boshladi (hatto ko'p bosqichli nasoslarda ham qo'llanilmoqda).



2.2 - rasm. Suyuqlikning spiral kameradagi harakatining sxemasi



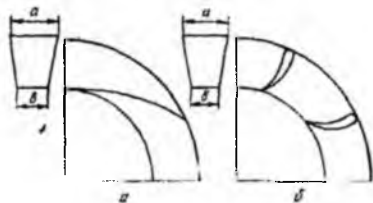
2.3 - rasm. Spiral kameraning shakllari

Ish g'ildirigidan chiqqan suyuqlik zarrachasi spiral kameraning biror qismiga kirgandan so'ng radius bo'yicha harakatlanishini davom ettirish bilan birga, aylana harakat qilib chiqish tomonga (2.2-rasm) intiladi va o'zidan keyin kelayotgan zarrachaga o'z o'rnini bo'shatib beradi. Spiral kamerani hisoblashda aylana tezlikning tegishli radius vektorga ko'paytmasi o'zgarimas deb qabul qilinadi. Natijada spiral kamerada suyuqlik tezligi chiqishga qarab kamayib boradi. Bu nasosning ishlashiga yaxshi ta'sir qiladi va tezlikning kamayishi potensial energiyaning ortishiga olib keladi. Bunda tabiiyki, tezlikning kamayib borishiga kesimning ortib borishi ta'sir qiladi. Spiral kameraning shakllari turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, 2.3-rasmda tasvirlangan *a* va *b* kesimlar.

Odatda spiral kamerada tezlik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$c_c = k_c \sqrt{2gH},$$

bu yerda  $k_c$  – tezyurarlik koeffisientiga bog'liq bo'lib, 0,45 dan 0,2 gacha o'zgaradi.



2.4 - rasm. Yo'naltiruvchi apparat

Yo'naltiruvchi apparat ish g'ildirigidan chiqqan suyuqlikning radius bo'yicha kengayib borishi davomida aylana bo'yicha ham kesimning ortib borishiga majbur qiladi. Natijada apparatdan o'tish davomida tezlnk kamayib boradi.

Yo'naltiruvchi apparatda suyuqlik zarrachalari to'g'ri chiziqli yunalishdan og'ib, apparat parraklariga bosadi va uni ish g'ildiragi o'qi atrofida aylanishga majbur qiladi. Kuraksiz yo'naltiruvchi apparatlarda suyuqlikka radial yo'nalishga yaqin tezlik berib

bo'lmaydi. Shuning uchun bunday apparatlar kamroq qo'llaniladi. Parrakli yo'naltiruvchi apparatlarda esa suyuqlik zarrachalariga ish g'ildirigidan chiqqandagi tezlikdan tamom farqli tezlik beriladi. Bundan tashqari, bir xil diametrdagi kuraksiz yo'naltiruvchi apparatga nisbatan tezlikni ko'proq kamaytirib, kinetik energiyani potensial energiyaga ko'proq aylantirish mumkin.

Yo'naltiruvchi apparatning tuzilishi ish g'ildirigidan chiqqan suyuqlikning haydash trubasiga kirishini osonlashtiradi.

## 2.7-§. Nasos va turbinalar uchun Eyler tenglamasi

Nasoslardagi kabi turbinalarda ham asosiy qism ish g'ildiragi bo'lib, u suyuqlik energiyasi yordamida harakatga keladi. Bunda turbinadan o'tayotgan suyuqlik uning kuraklariga ma'lum kuch ta'sirida bosim beradi va uning aylanma harakat qilishiga sabab bo'ladi. Bu harakat esa keyinchalik generator rotorini aylantiradi. Gidravlika bo'limidagi kabi nasos va turbinadagi harakatni ham bir o'lchovli harakatga keltirib, ish g'ildirigidagi suyuqlik massasining harakati elementar oqimcha harakatiga o'xshatib qaraladi.

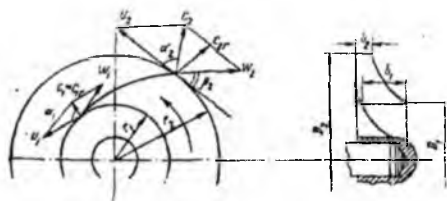
Aytilgan usul bilan markazdan qoshma nasos uchun tenglamani 1755 y. L. Eyler chiqargan bo'lib, keyinchalik kurakli mashinalar nazariyasida asosiy tenglama deb atala boshladi, so'ngra u turbinalar va boshqa turdagi kurakli mashinalarga ham qo'llanila boshladi. Eyler tenglamasi ish g'ildiraginging geometrik va kinematik xarakteristikalarini nasos hosil qilgan bosim bilan bog'laydi. Bu tenglama quyidagi ikkita masalani hal qilishga yordam beradi:

- 1). berilgan sarf va hosil qilinishi kerak bo'lgan bosim bo'yicha ish g'ildiraklari soni va uning o'lchamlarini topish;
- 2). berilgan ish g'ildiragi va valning aylanish soni bo'yicha sarf va hosil bo'ladigan bosimni hisoblash,

Tenglamani chiqarishda:

- 1) kuraklarning chekliligi hisobga olinmaydi;
- 2) kuraklar orasidagi barcha kanaldan o'tayotgan suyuqliklar bir xil sharoitda oqadi deb qaraladi. Ana shunday soddalashtirishlar bilan hisoblanishiga qaramay natija juda to'g'ri chiqadi.

Endi markazdan qoshma nasos ish g'ildiragini hosil qilgan bosimini hisoblaymiz. Buning uchun g'ildirak kanallaridan (2.5–rasm) ko'ramiz. Suyuqlik so'rish trubasidan kanalga,  $s_1$  tezlik bilan keladi. Nazariy hisoblashda yo'qotish bo'lmasin uchun u kanalga «gidravlik zarbasiz» kiradi deyimiz.



2.5 - rasm. Ish g'ildiragida olingan nazariy bosimga doir sxema

Bu degan so'z, kirishdagi tezlik  $s_1$  kattaligi va yo'nalishi bo'yicha kanalning boshlanishidagi absolyut tezlikka, ya'ni aylanma tezlik  $u_1$ , va kurakka nisbatan nisbiy tezlik  $w_1$  lardan tuzilgan parallelogramm diagonaliga teng. Kanaldan chiqishda suyuqlikning absolyut tezligi  $s_2$ ,

ayanma tezligi  $u_2$  nisbiy tezligi  $w_2$  bo'ladi. Kirishda bosim  $p_1$  chiqishda  $p_2$  bo'lsa, u holda kanalning kirish va chiqish kesimlari uchun Bernulli tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{w_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{w_2^2}{2g} = H_k + h_{1-2}, \quad (13.1)$$

bu yerda  $h_{1-2}$  – ikki kesim orasidagi gidravlik yo'qotish;  $H_k$  – kanaldagi harakat vaqtida markazdan qoshma kuch hisobiga bosimning ortishi.

Bosimning energetik ma'nosini nazarga olsak,  $H_k$  markazdan qoshma kuch hisobiga hosil bo'lgan energiyani bildiradi. Bu energiya kinetik energiyaning ko'p ortib, potensial energiya (bosim energiyasi) ning kam ortishi yoki potensial energiya ko'p ortib, kinetik energiya kam ortishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Birinchi holda ish g'ildiragini aktiv, ikkinchi holda esa reaktiv deyiladi. Bunday nomlanish turbinalarda ko'proq qo'llaniladi (aktiv va reaktiv turbinalar). Aktivlikning chegarasi  $p_1 = p_2$  tenglikning bajarilishi, reaktivlikning chegarasi esa  $\frac{c_1^2}{2g} + \frac{c_2^2}{2g}$  ning bajarilishi bilan baholanadi.

Markazdan qoshma kuch hosil qilgan energiya uning  $r_2 - r_1$  masofada bajargan solishtirma (birlik og'irlikdagi suyuqlik uchun) ishga teng bo'ladi. Agar ish g'ildiragining burchak tezligi  $\omega$  bo'lsa, u holda og'irligi  $G$  massasi  $m$  bo'lgan suyuqlik

zarrasiga ta'sir qiluvchi markazdan qoshma kush  $m\omega^2 r$  yoki  $\frac{G}{g}\omega^2 r$  ga teng bo'ladi. U

holda  $r_2 - r_1$  masofada bajarilgan ish

$$A = \int_{r_1}^{r_2} \frac{G}{g} \omega^2 r dr = \frac{G\omega^2}{2g} (r_2^2 - r_1^2)$$

ga teng. Burshak tezligi  $\omega$  ning radius  $r$  ga ko'paytmasi aylanma tezlik  $u$  ga teng, shuning uchun

$$\omega^2 r_2^2 = u_2^2 \quad \omega^2 r_1^2 = u_1^2$$

Bu holda

$$A = G \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g}$$

A ni Gga bo'lib, solishtirma ish yoki  $H_k$  ni topamiz.

$$H_k = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g}$$

Buni (13.1) tenglamaga qo'yib, quyidagi tenglikni olamiz:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{w_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{w_2^2}{2g} = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} + h_{1-2} \quad (13.2)$$

Ish g'ildiragi kanaliga kirish oldidagi bosim:

$$H_1 = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{c_1^2}{2g}$$

g'ildirakdan chiqish ortidagi bosim

$$H_2 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{c_2^2}{2g} + h_{1-2}$$

ga teng. U holda kirish va chiqishdagi bosimlarning farqi quyidagicha hisoblanadi:

$$H = H_2 - H_1 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{c_2^2}{2g} + h_{1-2} - \left( z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{c_1^2}{2g} \right)$$

Bir xil indeksli hadlarni tenglikning ikki tomoniga gruppallasak, u holda quyidagi tenglamani olamiz:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{c_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{c_2^2}{2g} + h_{1-2} H \quad (13.3)$$

Endi (13.2) dan (13.3) ni ayirsak, ushbu munosabatga ega bo'lamiz:

$$\frac{w_1^2}{2g} - \frac{c_1^2}{2g} = \frac{w_2^2}{2g} - \frac{c_2^2}{2g} - \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} + H$$

Bu tenglikdan kirish va chiqishdagi bosimlarning farqini topsak, u quyidagiga teng bo'ladi:

$$H = \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g} + \frac{c_1^2 - c_2^2}{2g} + \frac{u_1^2 - u_2^2}{2g} \quad (13.4)$$

Ish g'ildiragi kanaliga kirish va undan chiqishdagi tezlik parallelogrammlaridan foydalansak

$$w_1^2 = u_1^2 c_1^2 - 2u_1 c_1 \cos \alpha_1$$

$$w_2^2 = u_2^2 + c_2^2 - 2u_2 c_2 \cos \alpha_2.$$

Bularni (13.4) ga qo'yib, ba'zi soddalashtirishlardan keyin ushuni olamiz:

$$H = \frac{u_2 c_2 \cos \alpha_2 - u_1 c_1 \cos \alpha_1}{2g} \quad (13.5)$$

Shunday qilib, kirish va chiqishdagi bosimlarning farqi yoki, boshqacha aytganda, suyuqlikning ish g'ildirigidan olgan bosimi (13.5) munosabat yordamida aniqlanadi va u markazdan qochma mashinalarning asosiy tenglamasi yoki Eyer tenglamasi deyiladi. Bu tenglama harakat miqdori momentlari teoremasidan foydalanib ham chiqarilishi mumkin.

## 2.8-§. Nasosning nazariy bosimi. Kuraklar egriligining bosimga ta'siri

Yuqorida keltirilgan Eyer tenglamasi barcha kurakli mashinalar uchun umumiy bo'lib, bir qancha soddalashtirishlar kiritilgandan keyin olingan. Haqiqatda esa, ish g'ildiragi kuraklari orasidagi harakat ancha murakkabdir. Shuning uchun (13.5) tenglama yordamida hisoblangan bosim nazariy bosim deyiladi. Bu tenglamani nasosga qo'llaganda  $\alpha_1 = 90^\circ$  deb qabul qilish kerak. Chunki, odatda, suyuqlik so'rish trubasi va so'rilish yo'li orqali o'tib, ish g'ildiragi kanaiga radial yo'nalishda kiradi. Bu kanalga zarbasiz kirishni ta'minlaydi. Shuning uchun Eyer tenglamasi nasoslarga quyidagi ko'rinishida qo'llaniladi:

$$H_n = \frac{u_2 c_2 \cos \alpha_1}{g} \quad (13.6)$$

Bu tenglama nasos ish g'ildiragi suyuqlikka bergan bosimning nazariy tenglamasi yoki markazdan qoshma nasoslarning asosiy tenglamasi deb ataladi. Bu tenglamada  $u_2$  aylana tezlik  $s_2 \sin \alpha_2$ , esa absolyut tezlikning aylana tezlik yo'nalishiga proyeksiyasi ekanligini nazarda tutish kerak.



Asosiy tenglama (13.6) dan ko‘rinib turibdiki,  $u_2$  va  $s_2$  faqat bosimga bog‘liq bo‘lib, nasosdan o‘tayotgan suyuqlik miqdoriga bog‘liq emas. 2.5 – rasmda keltirilgan tezlik parallelogramidan foydalanib (13.6) dan  $s_2$  ni yo‘qotish mumkin. Nasos g‘ildiragi kuragining chiqishdagi yo‘nalishi (yoki chiqishdagi nisbiy tezlik yo‘nalishi) aylana tezlik yo‘nalishi bilan  $\beta$  burchak tashkil qiladi. Tezlik parallelogramidan ko‘rinadiki (2.5-rasm),  $u_2$  bilan  $s_2$  o‘rtasida quyidagi munosabat mavjud:

$$c_2 \cos \alpha = u_2 - w_2 \cos \beta_2$$

Bu tenglikni (13.6) ga qo‘ysak, ushbu ko‘rinishga keladi

$$H_n = \frac{u_2^2}{2g} \left( 1 - \frac{w_2^2}{u_2^2} \cos \beta_2 \right) \quad (13.7)$$

Oxirgi tenglamadan ko‘rinadiki, nasosning nazariy bosimi ish g‘ildiragi aylanishlari soni kvadratiga proporsional (shunki  $u_2 = \pi d_2 n$ ) va kuraklar shakliga bog‘liq ekan.

Bunda uchta holni ko‘rish mumkin:

**1. Kuraklar ish g‘ildiragi aylanishi tomoniga egilgan**, ya‘ni  $\beta_2 > 90^\circ$  va  $\cos \beta_2 < 0$ . Bu holda (13.7) tenglamada qavs ichidagi miqdor birdan katta:  $H_n > \frac{u_2^2}{2g}$ .

**2. Kuraklar ish g‘ildiragi aylanishiga teskari egilgan**, ya‘ni  $\cos \beta_2 > 0$  va  $\cos \beta_2 > 0$ . Bu holda (13.7) da qavs ichidagi miqdor birdan kichik:  $H_n < \frac{u_2^2}{2g}$ .

**3. Kuraklar radial yo‘nalishiga ega**, ya‘ni  $\beta_2 = 90^\circ$  va  $\cos \beta_2 = 0$ . Bu holda qavs ichidagi miqdor birga teng:  $H_n = \frac{u_2^2}{2g}$ .

Ko‘rinib turibdiki, nazariy bosimning eng katta qiymati kuraklar ish g‘ildiraklari aylanishi tomoniga egilganda bo‘lib, eng kichik qiymat teskariga egilganda bo‘ladi. Lekin  $\beta_2$  ning qiymati ortgan sari gidravlik yo‘qotishlar ortib, nasosning gidravlik FIK i kamayib ketadi. Shuning uchun amalda nasoslarda nazariy bosim kam bo‘lishiga qaramay,  $\beta_2$  ni  $90^\circ$  dan kichik qilib olinadi. Amalda eng ko‘p qo‘llaniladigan burchaklar  $16^\circ$  dan  $40^\circ$  gacha qiymatlarda olinadi. Albatta  $\beta_2$  ning kichrayishi ish g‘ildiragining “reaktiv” ligini oshiradi. Bu esa turbinalar nazariyasida qo‘l keladi va aylanish sonining ortishiga sabab bo‘ladi.

## 2.9-§. Foydali bosim

Ish g'ildiragiga kirish va undan chiqishda parraklar orasidagi kanalning kengayib borishidan, kuraklar egriligining ortishi natijasida sirkulyasiya hosil bo'lishidan va boshqa sabablarga ko'ra nazariy bosimning bir qismi sarf bo'ladi. Natijada nasosning amaliy bosimi nazariy bosimga qaraganda kamroq bo'ladi. Nasos ish g'ildiragidan amalda olinadigan bosim amaliy bosim deyiladi va  $H_a$  bilan belgilanadi.

Amaliy bosimning nazariy bosimga nisbati nasosning gidravlik foydali ish ko'effisientini beradi:

$$\eta_g = \frac{H_a}{H_n}$$

Gidravlik FIK 0,8 bilan 0,95 o'rtasida o'zgaradi va yuqorida aytilgan sabablarning ta'siriga qarab turli qiymatlarni qabul qiladi. Shunday qilib

$$H_a = \eta_g H_n = \eta_g \frac{u_2 c_2 \cos \alpha_2}{g} \quad (13.8)$$

yoki gidromashinalar uchun umumiy tenglama ko'rinishida

$$H_n \eta_g = \frac{u_2 c_2 \cos \alpha_2 - u_1 c_1 \cos \alpha_1}{g}$$

Yuqorida keltirilgan bosim tenglamalariga ish g'ildiragidagi kuraklar soni kirmaydi. Haqiqatda esa, kuraklar sonining yoki kam bo'lishiga qarab, ular orasidagi kanal turlicha bo'ladi. Bu esa o'z navbatida bosimga ta'sir qilmay qolmaydi. (13.8) tenglik yordamida hisoblangan bosim kuraklar soni sheksiz ko'p bo'lgan holga to'g'ri keladi, chunki u kanallarda oqayotgan suyuqlikning barcha zarralari bir xil trayektoriya bo'yicha harakat qilgan holi uchun o'rindir.

Kuraklar sonini bosim tenglamasiga kiritish yo'li bilan nasosning foydali bosimi uchun tenglama olish mumkin:

$$H_f = H_n \eta_g \varepsilon,$$

bu yerda  $\varepsilon$  – nasos kuraklari soni shaklliligini hisobga oluvchi ko'effisient bo'lib, u 0,6 — 0,8 ga teng.

Kuraklar sonining bosimga ta'sirini nazariy hisoblashga intilishlar natijasi tajriba natijalaridan uzoq bo'lib, amaliy ahamiyatga ega emas. Kuraklar ma'lum darajada siyrak joylashganda  $\varepsilon$  uchun tajribaga yaqin keluvchi quyidagi munosabatni keltirish mumkin:

$$\varepsilon = \frac{1}{1 + \sigma}$$

No'malum koeffitsient  $\sigma$  ni hisoblash uchun G.F. Proskurin quyidagi formulani taklif qiladi.

$$\sigma = 2 \frac{\varphi}{z} \frac{1}{1 - \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^2}$$

bu yerda  $z$  – kuraklar soni;  $d_1, d_2$  – ish g'ildiragining ichki va tashqi diametrlari;  $\varphi$  – g'adir-budirlik va kinematik qovushoqlik koeffitsientini hisobga oluvchi koeffitsient bo'lib, tajribadan aniqlanadi.

A. A. Lomakin  $\varphi$  ni hisoblash uchun quyidagi formulani taklif qiladi:

$$\varphi = (0,55 \div 0,65) + 0,6 \sin \beta_2$$

Keltirilgan usulda tekshirish natijasida kuraklar sonini taxminan aniqlash mumkin. Kuraklarning aniq soni tajribada aniqlanadi. Kuraklarning eng qulay sonini topish uchun K. Pfyederer ushbu formulani keltiradi:

$$z = 2k \frac{r_m}{l} \sin \beta_m$$

bunda  $r_m$  – kuraklar og'irlik markazining radiusi;  $\beta_m, \beta_1$  va  $\beta_2$  larning o'rta arifmetik miqdori;  $l$  – kuraklar uzunligi;  $k$  – koeffitsient (uni 6,5 ga teng deb olish mumkin). Radial kuraklar uchun

$$z = 6,5 \frac{d_2 + d_1}{d_2 - d_1} \sin \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$$

Kuraklar soni, odatda, 6 tadan 12 tagacha bo'ladi. Yo'naltiruvchi apparat kuraklarining soni ish g'ildiragi kuraklarining soniga teng bo'lmaydi.

## 2.10 - §. Nasosda energiyaning yo'qotilishi. Nasosning foydali ish koeffitsienti

Odatda, nasosga berilgan energiya nasosdan olingan energiyaga nisbatan ko'p bo'lib, ularning farqi energiyaning yo'qotilishini ko'rsatadi. Bu yo'qotish ush xil yo'qotishdan tarkib topadi:

1) mexanik yo'qotish; 2) hajmiy yo'qotish; 3) gidravlik yo'qotish.

*Mexanik yo'qotish* valga berilgan energiya bilan ish g'ildiragi kuraklarining suyuqlikka bergan energiyasining farqini bildiradi. Agar valga berilgan energiyani  $E$  deb belgilasak, u holda quyidagi nisbat

$$\eta_{\text{mex}} = \frac{H_n}{E} \quad (13.10)$$

mexanik yo'qotishni baholovchi, mexanik foydali ish koeffisienti deyiladi. Mexanik yo'qotishning asosiy turlari podshipnik va sal'nikda ishqalanish kuchini yengish uchun sarf bo'lgan yo'qotishdan iborat. Podshipnikdagi dumalash ishqalanishini gidrodinamik moylash nazariyasidagi Petrov formulasi yordamida topish mumkin:

$$T = \mu \frac{u}{\delta} 2\pi r l$$

bu yerda  $\mu$  – dinamik qovushoqlik koeffisienti;  $u$  – *or* val bo'yinchasining aylana tezligi;  $l$  – val bo'yinchasining uzunligi;  $\delta$  – podshipnikdagi radial tirqish o'lchami.

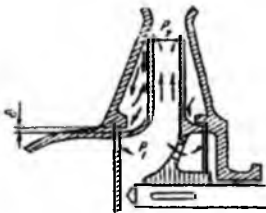
Hozirgi zamon mashinalaridagi podshipnik va salniklar juda takomillashgan bo'lib, ulardagi yo'qotish valga berilgan energiyaning 2–3% ni tashkil qiladi. Shuning uchun salnik tiqilmalari to'g'ri qo'yilgan, to'g'ri markazlangan. yaxshi moylangan va podshipnigi ifloslanishdan saqlangan yangi nasoslarda mexanik foydali ish koeffisienti  $\eta_{\text{mex}} = 0,97\text{--}0,98$  ga teng bo'ladi. Agar sal'nik tiqilmasi juda qattiq tortilgan bo'lsa va podshipniklar yaxshi bo'lmasa,  $\eta_{\text{mex}}$  ni bunday aniqlab bo'lmaydi.

*Hajmiy yo'qotish* nasos so'rayotgan suyuqlikka sarflangan energiya bilan nasosdan chiqayotgan suyuqlik energiyasining farqini bildiradi. Hajmiy yo'qotishi chiqarilayotgan suyuqlik miqdorining so'rilyotgan suyuqlik miqdoriga nisbatini ko'rsatuvchi hajmiy FIK bilan baholanadi:

$$\eta_h = \frac{Q_{\text{chiq}}}{Q_{\text{so'r}}} \quad (13.11)$$

So'rilyotgan va chiqarilayotgan suyuqlik miqdorlarining farqi nasos korpusidan chiqib ketuvchi yoki ish diski atrofida aylanuvchi suyuqlik miqdoriga teng. Suyuqlik nasos sal'nigi, g'ildirakning so'rilish tomonidagi tig'izlagich va o'qiy bosimni

muvozanatlovchi tirqish orqali yo'qolishi mumkin. Valning salnigidagi yo'qotish salnik tiqilmasining zichlanganligiga bog'liq bo'lib, ayrim tomchilar ko'rinishida oqib chiqsa o'rinli bo'ladi. Agar tiqilma qattiq zichlansa, salnik qizib ketishi, bo'sh bo'lsa suyuqlik ko'p oqib ketib, hajmiy FIK kamayib ketishi mumkin. Suyuqlik ko'proq so'rilish tomonidagi zichlanish (2.6-rasm) orqali



2.6- rasm. Hajmiy yo'qotishlarni tushuntirishga doir chizma

oqib ketadi. Shuning uchun shu joydan oqib ketuvchi suyuqlik sarfini hisoblaymiz. Suyuqlik ish g'ildiragiga  $p_1$  bosim bilan kirib  $p_2$  bosim bilan chiqadi. Bu g'ildirak bilan korpus orasida bo'shliq ochiq bo'lgani uchun so'rish tomonidagi zichlanish tirqishining ikki tomonida ikki xil  $p_1$  va  $p_2$  bosim bo'ladi.

Shunga asosan teshiklardan oqib ketuvchi suyuqlik sarfini topish formulasidan foydalanamiz:

$$Q_c = mw \sqrt{2g \frac{p_2 - p_1}{\gamma}} \quad (13.12)$$

Tirqishning kengligi  $\delta$ , uzunligi  $l$  deb qabul qilib, halqa tirqishdan sizib ketish uchun sarf koeffitsientini yozamiz:

$$m = \frac{l}{\sqrt{\frac{\lambda \gamma}{2\delta} + 1,5}}$$

$\lambda$  koeffitsientining qiymati 0,04 – 0,08 atrofida olinadi.

Tirqishning kengligi quyidagi chegaraga bo'ladi.

$$\delta = 0,2 \div 0,3 \text{ mm.}$$

Hajmiy FIK  $\eta_x = 0,95 \div 0,96$  ga teng bo'lib, so'rilayotgan suyuqlikning taxminan 4 – 5% yo'qotiladi.

*Gidravlik yo'qotish* esa so'rish va haydash trubalarida barcha qarshiliklarni yengishga, nasos kuraklarining chekliligi, g'ildirak va korpusidagi kanallarda hamda diskda ishqalanish va boshqalarga sarf bo'lgan energiyani bildiradi. U nasosga kirish oldidan o'rnatilgan vakuummetr ko'rsatgan bosim  $p_{\text{man}}$  va chiqishda o'rnatilgan manometr ko'rsatgan bosim orqali quyidagi formula yordamida aniqlangan

$$H' = \frac{p_{\text{out}}}{\gamma} + \frac{p_{\text{man}}}{\gamma} + \Delta z.$$

Bosim bilan (13.6) formuladan hisoblangan nazariy bosimning farqi orqali aniqlanadi

$$\Delta H = H_n - H'$$

Gidravlik yo'qotish gidravlik FIK i

$$\eta = \frac{H_n - \Delta H}{H_n} = \frac{H'}{H_n}$$

yordamida baholanadi.

Gidravlik yo'qotishning kattaligiga



2.7 Rasm. Ish g'ildiragi kuraklari orasidagi harakatning notekisligiga doir chizma

g'ildirak kanallaridagi tezlikning notekisligi katta ta'sir qiladi. Ish g'ildiragi kanallaridagi tezlikning notekisligini ko'z oldimizga keltirish uchun kanal tamom yopiq bo'lganda (2.7-rasm, a) va qisman yopiq bo'lgandagi (2.7-rasm, b) harakatni ko'z oldimizga keltiramiz. Birinchi holda kanalda suyuqlik g'ildirak aylanishiga teskari yo'nalishda sirkulyasion harakat qiladi. Ikkinchi holda kanalning botiq devorida harakat oqimcha shaklida bo'lib, qavariq devorida uyurmali harakat paydo bo'ladi. Natijada qavariq devor tomondan bosim kamayib, kavitasiya hodisasini vujudga keltiradi. Kavitasiya natijasida gidravlik yo'qotish ko'payib ketadi. Nasoslarda energiyani umumiy yo'qotilishi foydali ish koeffitsienti yordamida hisoblanish mumkin.

Umumiy FIK mexanik, hajmiy va gidravlik foydali ish koeffitsientlarining ko'paytmasiga teng:

$$\eta = \eta_m \eta_h \eta_g$$

Hozirgi zamon nasoslaridan to'g'ri foydalanilsa, FIK 0,9 ga etadi.

Energiyaning umumiy miqdorini hisoblash uchun nasosning suyuqlikka bergan foydali energiyasi bilan FIK ini bilish kerak. Shu holda

$$E = \eta E_f = \eta H'.$$

Har xil nasoslar uchun foydali ish koeffitsientlari grafik va jadval ko'rinishida beriladi.

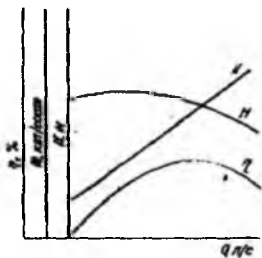
## 2.11-§. Markazdan qochma nasoslarning xarakteristikalarini

Nasoslarni ishlatishda ulardan berilgan sharoitda eng yaxshi foydalanish maqsadga muvofiqdir. Buning uchun turli sharoitda nasosning qanday ishlashi to'g'risida ma'lumot bo'lishi kerak. Bunday ma'lumot nasoslarning xarakteristikalarini ko'rinishida beriladi.

Bosim, quvvat va foydali ish koeffitsientining sarfga bog'liqlik grafiklari nasosning xarakteristikalarini deb ataladi:

$$H = f_1(Q); N = f_2(Q); \eta = f_3(Q).$$

Odatda, xarakteristika nasosni sinash (tajriba) yordamida tuziladi. Buning uchun nasosning aylanish sonini o'zgartirib, haydash trubasiga o'rnatilgan berkitkishi surish yo'li bilan bosimni o'zgartirib, uning ishlash tartibi ham o'zgaradi. Natijada quvvat va foydali ish koeffitsienti ham o'zgaradi. Xarakteristikani tuzish uchun sinashni berkitkish to'liq yopilgan holatdan boshlab, oshib boramiz va bosim, quvvat va FIKning sarf bo'yicha o'zgarishini 2.8-rasmda ko'rsatilgandek grafiklar tuzamiz.



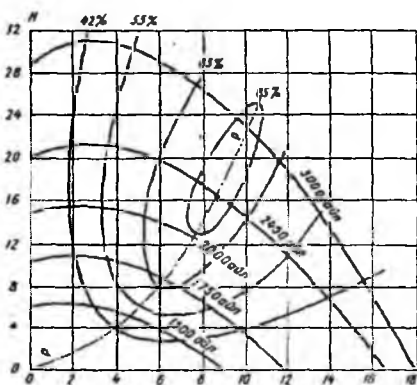
2.8-rasm. Markazdan qochma nasoslarining taxminiy ish xarakteristikasi

usayishi mumkin. FIK grafigi noldan boshlanadi va sarfning ma'lum bir miqdorlarida maksimumga ega bo'ladi.

Nasosning shu aylanish sonida eng yaxshi ishlashi FIK grafigining maksimum miqdoriga to'g'ri keladi.

2.8-rasmda keltirilgan grafitrlarning xarakteri to'g'risida nazariy usul bilan ham xulosa chiqarish mumkin, lekin bu nazariy hisoblarning natijasi amaliy ahamiyatga ega emas.

Nasoslardan foydalanishda turli aylanish sonlari uchun umumlashtirib tuzilgan va universal xarakteristika deb ataluvchi  $Q-H$  xarakteristikadan foydalanish qulaydir.



2.9. - rasm. Markazdan qochma nasoslarning universal xarakteristikasi

Grafiklardan ko'rinadiki, berkitgich yopiq holatida ( $Q = 0$ ) nasos ma'lum bosim hosil qiladi va u berkitgichning ochilishi bilan kamayib boradi (boshlanishda bosim bir oz ortib borib, maksimumga etishi va so'ngra kamayib ketishi mumkin). Quvvat esa ortib boradi va chiziqli ortishga yaqin bo'ladi. Sarfning katta qiymatlarida bu ortish bir oz

Bunday xarakteristikani xosil qilish uchun turli aylanish sonlari ( $n_1, n_2, n_3, \dots, n_i$ ) da  $Q-H$  xarakteristikani tuzamiz (2,9-rasm). So'ngra bu xarakteristikani biror FIK ga tegishli nuqtalarini ajratamiz (2,8-rasmda ko'rinadiki, bitta FIK ning qiymati uchun ikkita bosim miqdori to'g'ri keladi). Bu nuqtalar tutash chiziq bilan birlashtiramiz. Shu ishni bir qancha FIK ( $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots, \eta_i$ ) uchun takrorlab, bir qancha tutash chiziqqlar olamiz. Bu

chiziqqlar bilan chegaralangan soxada FIK cchizig'idagi qiymatdan kichik bo'lmaydi.  $p - p$  chizig'i berilgan aylanish sonlarida maksimal FIK ga to'g'ri keladi. Universal

xarakteristikadan foydalanib nasosning (maksimal FIK ga tegishli) ishlash chegarasini topish va uning ishlashi uchun eng qulay tartib tanlash mumkin.

## 2.12- §. Nasoslarning o'xshashligi asoslari.

Loyihalanyotgan yoki ishlab chiqarishga joriy qilinayotgan ma'lum bir seriya nasoslarni yuqorida aytilgandek sinash juda ko'p vaqt va xarajat talab qiladi. Shuning uchun ana shu seriya nasoslarning modelini sinaladi. So'ngra modelda olingan natijalar naturaga ko'chiriladi.

Avvalo natura va model geometrik o'xshash bo'ladi, ya'ni ularning o'lchamlari bir xil miqdorda kichraytirilgan bo'ladi. Boshqacha aytganda ishchi g'ildiragi diametrlari kuraklari qalinligi va kengligining nisbatlari bir xil bo'ladi.

$$\frac{d_{1n}}{d_{1m}} = \frac{d_{2n}}{d_{2m}} = \frac{\delta_n}{\delta_m} = \frac{b_{1n}}{b_{1m}} = \frac{b_{2n}}{b_{2m}} = const,$$

Bu yerda "n" indeksi naturaga, "m"-modelga tegishlilikni bildiradi.

Ikkinchi, natura va modeldagi oqimlar o'xshash bo'ladi. Oqimlar o'xshash deganda ish g'ildiragiga kirish va chiqishdagi tezlik uchburchaklari o'xshash bo'ladi:

$$\frac{u_{1n}}{u_{1m}} = \frac{u_{2n}}{u_{2m}} = \frac{w_{1n}}{w_{1m}} = \frac{w_{2n}}{w_{2m}} = \frac{c_{1n}}{c_{1m}} = const.$$

Agar modellanganda geometrik o'lchamlari nisbati  $\lambda$  ga teng bo'lsa, u xolda

$$\frac{u_{1n}}{u_{2m}} = \frac{w_{1n} r_{1n}}{w_{2m} r_{2m}} = \frac{r_{1n} n_n}{r_{2m} n_m} = \lambda \frac{n_n}{n_m}$$

bo'ladi. Bu nisbat yuqoridagi tengliklarga asosan boshqa tezliklar ushun ham to'g'ridir.

Olingan munosabatlarni sarf formulasi (12.13) ga qo'llasak, quyidagi munosabatni olamiz:

$$\frac{Q_n}{Q_m} = \lambda^3 \frac{n_n}{n_m} \quad (13.13)$$

Nasoslar uchun asosiy tenglama (13.6) dan

$$\frac{H_n}{H_m} = \lambda^2 \frac{n_n^2}{n_m^2} \quad (13.14)$$

Quvvat formulasi (13.13) va (13.14) dan

$$\frac{N_n}{N_m} = \lambda^5 \frac{n_n^3}{n_m^3} \quad (13.15)$$

Shunday qilib, nasoslar o'xshashligi quyidagi xulosaga olib keladi:



1. Natura va modeldagi sarflar nisbati aylanish sonlari nisbatiga proporsional.
2. Bosim nisbati aylanish sonlari kvadratlarning nisbatiga proporsional.
3. Quvvatlar nisbati aylanish sonlari kublarning nisbatiga proporsional.

Bu olingan teglamalar yoki, boshqacha aytganda o'xshashlik munosabatlari yangi seriya nasoslar yaratishda va mavjud nasoslarni ishlatishda muxim ahamiyatga ega.

Ishlab chiqarishda, ko'pincha, o'xshashlik munosabatlarini qo'llab muayyan sharoitda nasos tanlash va unga mos dvigatel tanlash masalalarini hal qilishga to'g'ri keladi.

### 2.13- §. Tezyurarlik koeffisienti va kurakli nasoslarning turlari.

Markazdan qoshma nasoslarni bir-biri bilan tezyurarlik koeffisient yordamida solishtirish mumkin. Tezyurarlik koeffisienti, boshqacha aytganda solishtirma aylanish soni deb shunday aylanish soniga aytiladiki, u bosim bir metr ( $H = 1$  m) bo'lganda nasos berayotgan suyuqlikka bir ot kuchi (0,735 kVt) ga teng energiya berishga imkon beradi va  $n_s$  harfi bilan belgilanadi.

Shunday qilib, tezyurarlik koeffisienti nasosning suyuqlikka berilgan energiya-sining baholash uchun foydalanishga va shu yo'l bilan turli nasoslarni bir-biriga solishtirish imkon beradi.

Foydali quvvat formulasi

$$N = \frac{\gamma Q H}{75}$$

dan foydalanib birlik nasosning sarfini topamiz.

$$Q_m = \frac{75N}{\gamma H} = \frac{751}{10001} = 0,075 m^3 / c$$

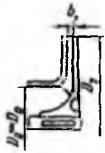
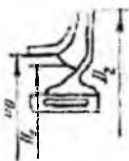



Birlik nasos model bo'lsa, uni natura nasosga (13.13) formula yordamida solishtirib, sarf formulasini shiqaramiz:

$$Q = 0,075 \lambda^3 \frac{n}{n_s} \quad (13.16)$$

Bu formulani chiqarishda model va naturada FIK bir xil deb qabul qilinadi.

Tezyurarlik koeffisientining qiymatiga qarab nasoslar quyidagicha klassifikasiyalanadi:

$n_s$ qiymatining chegarasi	Markazdan qoshma nasosning turi
40 ÷ 80	sekinyurar
80 ÷ 150	o'rtacha

150 + 300			tezyurar	
300 + 600			vintli (diagonal)	
600 + 1200			o'qiy (parrakli)	
Markazdan qoshma nasoslar			Diagonal nasos	Parrakli nasos
Sekinyurar g'ipdirak	Oddiy g'ipdirak	Tezyurar g'ipdirak	g'ipdirak	g'ipdirak
I	II	III	IV	V
				
$n_{SI} = 40 + 80$	$n_{SI} = 80 + 150$	$n_{SI} = 150 + 300$	$n_{SI} = 300 + 600$	$n_{SI} = 600 + 1200$
$\frac{D_2}{D_0} \approx 2,5$	$\frac{D_2}{D_0} \approx 2,$	$\frac{D_2}{D_0} \approx 1,8 + 1,4$	$\frac{D_2}{D_0} \approx 1,2 + 1,1$	$\frac{D_2}{D_0} \approx 0,8$

2.10 - rasm. Nasoslarning tezyurarlik koeffisientiga qarab guruhlash

Bosim uchun o'xshashlik formulasi (13.14) ni ( $H = 1$  m ekanini nazarda tutib) quyidagicha yozish mumkin:

$$H = \lambda^2 \frac{n^2}{n_S^2}, \quad (13.17)$$

(13.16) va (13.17) tenglamalardan  $\lambda$  ni yo'qotib va hosil bo'lgan tenglamani tezyurarlik koeffisienti  $n_S$  ga nisbatan yechib, ushbuga ega bo'lamiz:

$$n_S = 3,65n \frac{\sqrt{Q}}{H^{3,14}}. \quad (13.18)$$

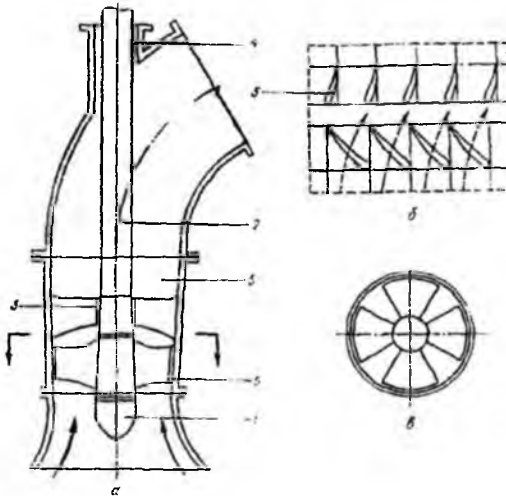
Bu formuladan ko'rinadiki, natura nasosning aylanish soni tezyurarlik koeffisientiga proporsionaldir. Bundan xulosa qilib aytish mumkinki, aylanish sonining (ya'ni tezyurarlik koeffisientining) ortishi bilan nasosning o'lchamlari va og'irligi kamayadi (2.10-rasm).

2.10-rasmda nasoslarning tezyurarligiga qarab ish gildiragi o'lchamlarining kamayib borishi ko'rsatilgan. Tezyurarligi kichik nasoslarga yuqori bosim hosil qiluvchi, masalan, ko'p bosqichli va kam sarf beruvchi nasoslar kiradi. Katta tezyurarlikka ega bo'lgan nasoslar esa kichik bosim hosil qilib, yuqori sarf beradi (masalan parrakli nasoslar).

## 2.14- §. O'qiy nasoslar

Nasosning tezyurarligini oshirish borasida olib borilgan ishlar o'qiy (parrakli) nasoslarning yaratilishiga olib keldi. Tezyurarlikni oshirish, yuqorida aytilganidek, ish g'ildiragi chiqish va kirish diametrlarining nisbatini va  $\beta_3$  burchakni kamaytirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Natijada  $D_2 - D_1$  bo'lgan o'qiy nasos paydo bo'ladi. O'qiy nasosning sxemasi 2.11-rasmda keltirilgan. Bu nasosning parraklar o'rnatilgan ish g'ildiragi 1 va 2 ga o'rnatilgan hamda 3 va 4 podshipniklarda aylanadi. Ish g'ildiragi suyuqlik oqib o'tishi uchun qulay shakldagi vtulkaga o'rnatilgan parraklardan iborat bo'lib, uning aylanishi natijasida suyuqlik harakatga kelib, yo'naltiruvchi apparat 5 ga o'tadi. Ish g'ildiragi va yo'naltiruvchi apparat truba shaklidagi korpus 6 ga o'rnatilgan. Nasos tomonidan tortilayotgan suyuqlik korpusdan o'tib, tegishli bo'limga yo'naltiriladi.

2.11-rasm, *b* va *v* da ish g'ildiragining ko'ndalang kesimi va g'ildirak bilan yo'naltiruvchi apparatning silindrik kesimdagi yoyilmasi keltirilgan. Suyuqlik kirishda o'qiy yo'nalishda harakatlanib, ish g'ildiragidan o'tganda markazdan qoshma kuch ta'sirida radial yo'nalishga siljiydi va spiral ko'rinishda harakat qiladi (2.11 – rasm, *b* da punktir chiziqlar). Yo'naltiruvchi apparatdan o'tganda esa yana o'qiy yo'nalishni qabul qiladi.



2.11 - rasm. O'qiy nasoslarning sxemasi

Bu esa gidravlik qarshilikni kamaytirib, nasos vujudga keltirgan bosimni oshirishga yordam beradi.

Tezyurarlik koeffisienti markazdan qoshma nasoslarga qaraganda katta, o'qiy nasosga qaraganda kichik bo'lgan nasoslar turi diagonal nasoslar bo'lib, ularda chiqish va kirish diametrlarining nisbati birdan kattaroq. Diagonal nasoslarning tuzilishi o'qiy nasosga o'xshagan bo'lib, asosan ish g'ildiragining shakli bilan farqlanadi. Parraklar vtulkaga  $45^\circ$  li burchak ostida mahkam o'rnatilgan bo'ladi. Bunday nasoslarning parraklari  $60^\circ$  va  $45^\circ$  ga qiyalangan, ularning burchagini o'zgartiruvshi mexanizm bilan ta'minlangan turlari ham mavjud. Ularning ba'zi turlarida esa suyuqlik o'q bo'yicha kirib, ish g'ildiragidan o'qqa ma'lum burchak ostida shiqadi. Shunday qilib, bu nasoslarda markazdan qoshma kuch qisman foydalanilgani uchun, u hosil qilgan bosim kattaroq bo'ladi.