

Gidravlik dvigatellar

Reja:

1. Gidravlik dvigatellarning turlari
2. Turbinalarning yartlish tarixi
3. Aktiv turbinalar
4. Reaktiv turbinalar
5. Turbinalarning asosiy harakteristikalar

- ***Gidravlik dvigatellar*** deb, suyuqlik energiyasini mexanik harakatga aylantirib beradigan qurilmalarga aytiladi.
- Hidrodvигatellar hajmiy va markazdan qochma hidrodvигatellarga bo'linadi.
- Hajmiy hidrodvигatellarga kuch gidrosilindrlari misol bo'la oladi va ular asosan gidrouzatmalarning asosiy qismlaridan biri bo'lib xizmat qiladi. Ular biror hajmiy nasosdan berilayotgan suyuqlikning bosimi ta'sirida harakatga keladi.
- Hajmiy hidrodvигatellarga gidromultiplikatorlar va gidropresslar misol bo'ladi.

I. Turbinalar.

- Kurakli g'ildiraklar yordamida suyuqlik energiyasini mexanik harakatga aylantirib beradigan mashynalar *turbinalar* deb ataladi. Turbinalar asosan gidroelektrostansiyalarda va gidrouzatmalarda asosiy qism bo'lib xizmat qiladi.



GIDROTURBINALAR QUYIDAGICH KLASSIFIKASIYALANADI:

I. Ishlash prinsipiga qarab



2. Hidroturbinalar bosimning qiymatiga qarab

Hidroturbinalar bosimning qiymatiga qarab yuqorik bosimli, o'rtacha bosimli va kichik bosimli turbinalarga bo'linadi:

- A. bosimi 80 m dan kichik ($H < 80$ m) turbinalarga ***kichik bosimli turbinalar*** deyiladi. Bunlarga ***o'qiy va kichik bosimli diagonal hamda radial-o'qiy*** turbinalar kiradi;
- B. bosimi 80 m dan 500 m gacha ($80 \text{ m} < H < 500 \text{ m}$) bo'lgan turbinalarga ***o'rtacha bosimli turbinalar*** deyiladi va ularga ***radial-o'qiy hamda yuqori bosimli diagonal*** turbinalar kiradi;
- C. bosimi 500 m dan yuqori ($H > 500$ m) bo'lgan turbinalarga ***yuqori bosimli turbinalar*** deyiladi va ularga ***aktiv turbinalar*** kiradi.

3. Turbina ish g'ildiragida oqimchaning qanday yo'nalishiga qarab:

1

- O'QIY

2

- RADIAL-O'QIY

3

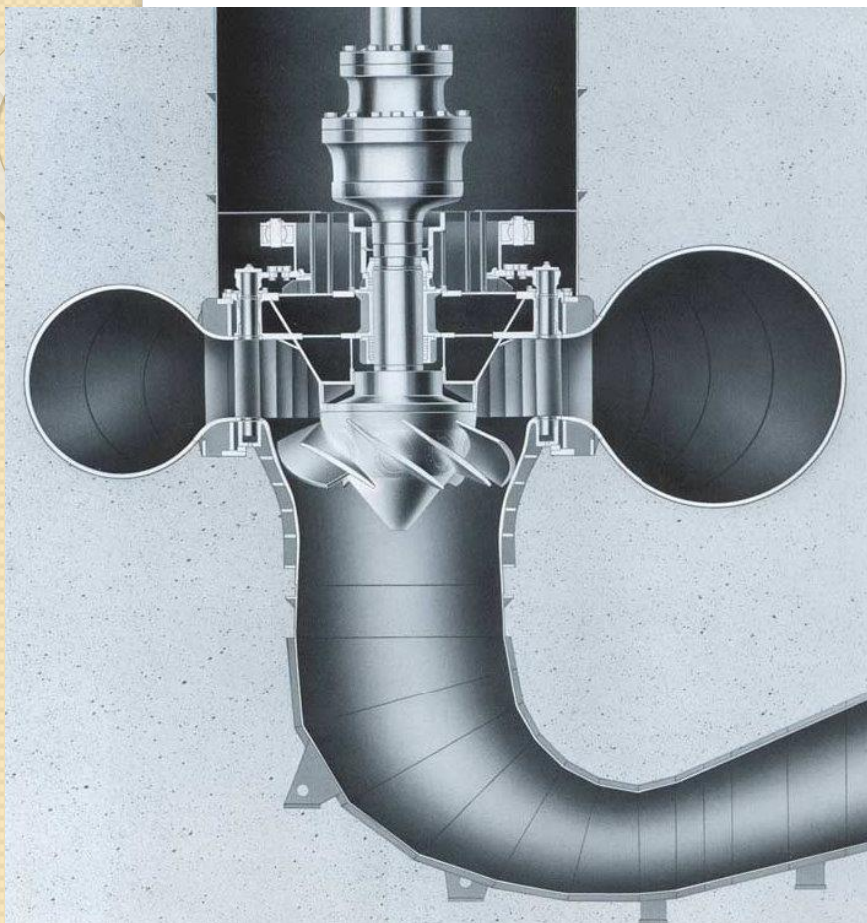
- DIAGONAL

4

- OQIMCHALI

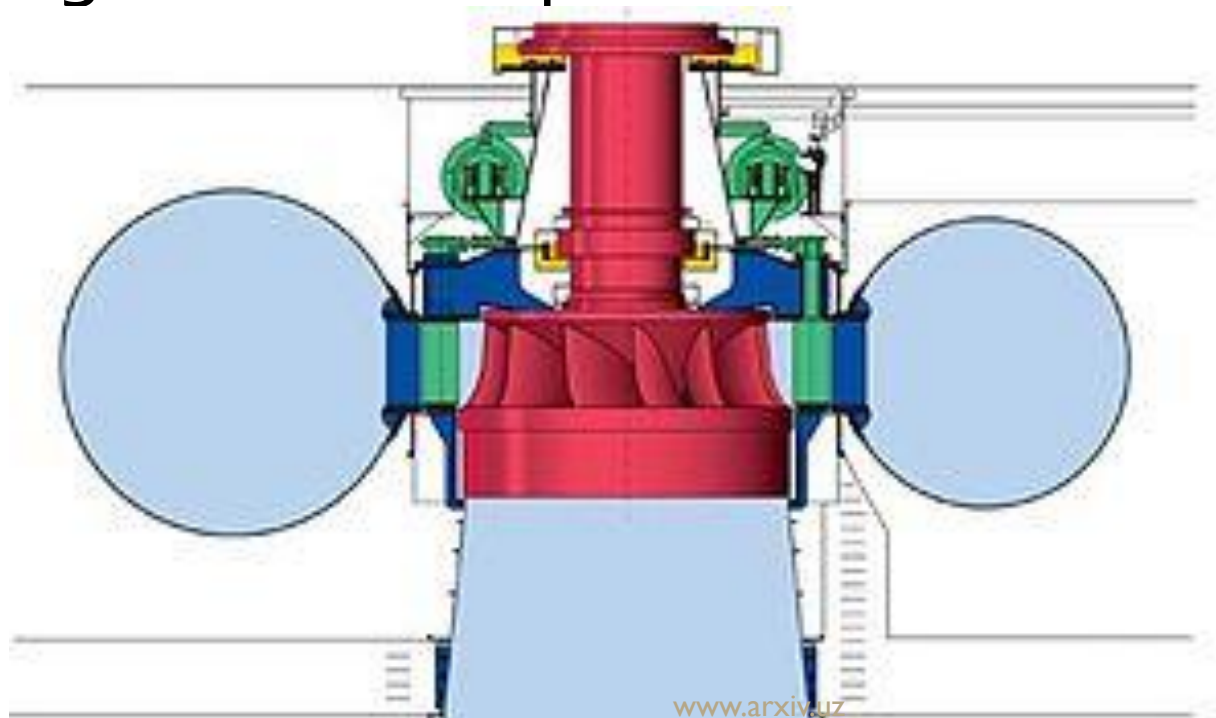
- O'qiy turbinalar ish g'ildiragining ichki va tashqi diametrlari teng bo'lib, ularda oqimcha g'ildirak o'qi yo'nalishida harakat qiladi. Bu turbinalar bosim 70 m gacha bo'lgan hollarda qo'llaniladi.





- Diagonal turbinalarda ish gildiragi tashqi va ichki diyametrlarining nisbati 1,1... 2,2 ga teng bo'lib, oqimcha g'ildirak o'qiga o'tkir burchak ostida yo'nalgan bo'ladi. Ular bosimning qiymati 40. . 200 m bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Radial-o'qiy turbinalarda oqimcha yo'naltiruvchi apparatdan g'ildirak o'qiga tik yo'nalishda chiqib, ish gildiragida o'z yo'nali-shini 90° ga o'zgartiradi va g'ildirakdan chiqib, so'rish trubasiga kirishda o'q yo'nalishida harakat qiladi. Bunday turbinalar bosim 50... 700 m bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

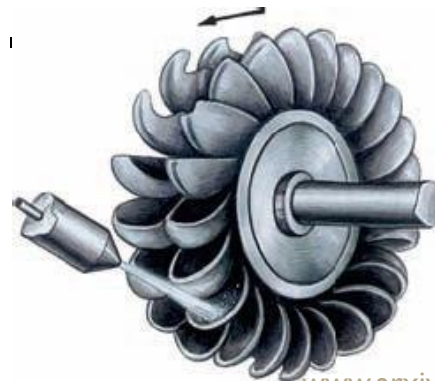


- Oqimchali turbinalarda esa oqimcha turbina g'ildiragining cho'michiga eng ko'p reaktiv kuch beradigan qilib yo'naltirilgan bo'ladi. Bu turbinalar bosim 400... 1700 m bo'lgan hollarda qo'llaniladi.
- Turli turbinalarning bosimi uchun yuqorida ko'rsatilgan chegaralar shartli bo'lib, bosimning kamayishi yoki ko'payish tomonga o'zgarib turish hollari uchrashishi mumkin.



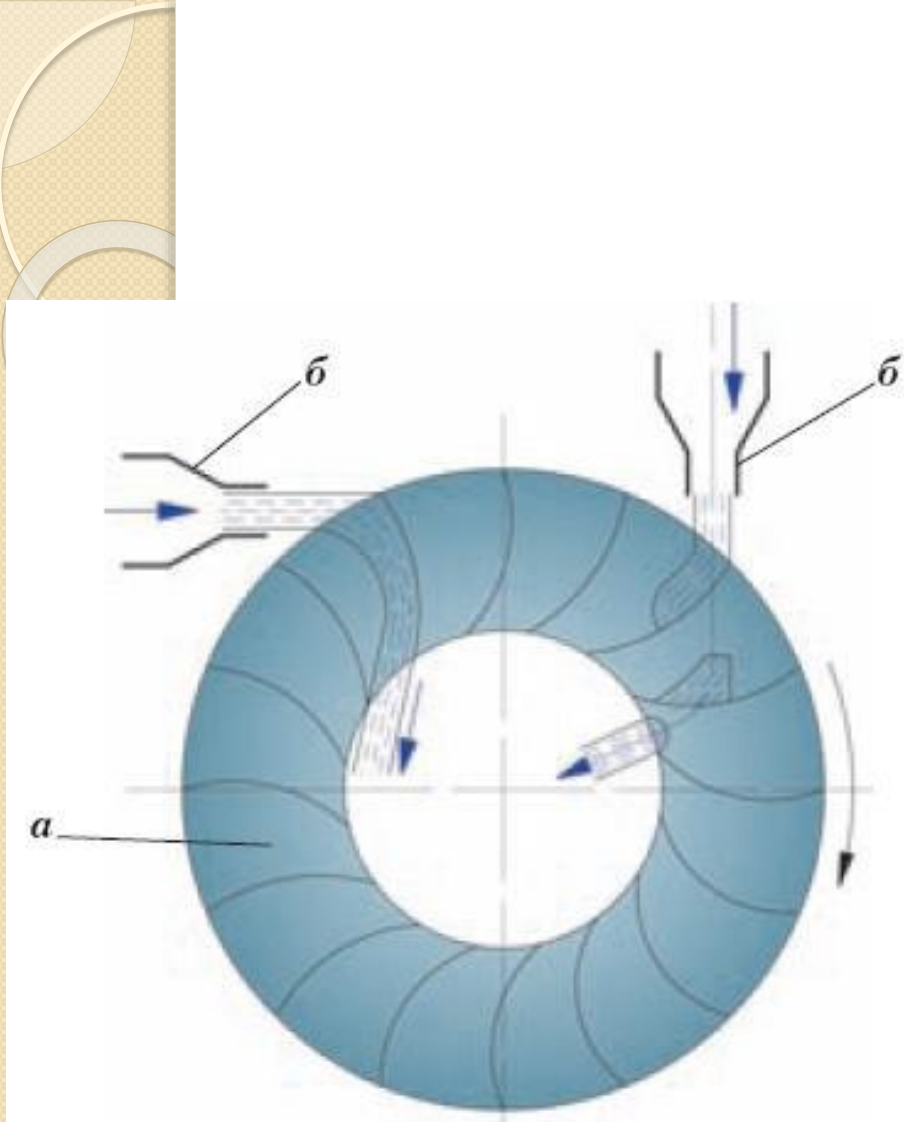
4. Turbinalar konstruktiv belgilariga qarab to'rt turga bo'linadi:

- 1) radial-o'qiy;
- 2) propellerli;
- 3) burilma kurakli;
- 4) cho'michli.



Aktiv turbinalar

Aktiv turbinalar XIX asrda qo'llanila boshlagan, bu turbinalarning ishlash prinsipi gidravlik oqimchalarning turbina ish g'ildiragi cho'michlariga ta'sir qilishiga asoslangan bo'lib, ularni oqimchali turbinalar deb ham atash mumkin. Ularda oqimchaning kinetik energiyasi cho'michga va u orqali ish g'ildiragiga beriladi. Aktiv turbinnalarda ish g'ildiragi kuraklarning hammasi emas, balki ishlayotgan soplolar nechta bo'lishiga qarab bir nechta oqimcha ta'siriga bir vaqtda uchraydi.



Bunday turbinalarniig xususiyatlaridan biri shuki, kurakka urilgan oqimcha kuraklar orasidagi soxani batamom to'ldirmaydi. Suvning ish g'ildiragi kuraklariga kirish va ulardan chiqish tezliklari deyarli bir xil bo'lib, g'ildirakning ikki tomonidagi bosimlar (atmosfera bosimiga) tengdir. Kuraklarda suv tezlanish olmagan sababli **reaktiv prinsipi** bo'lmaydi. Kuraklarda bosim oqimchaning kurakka bevosita ta'siri orqali (uning kurakdagi yo'nalishi o'zgarib borgan xolda) xosil qilinadi.

SX
 ko
 yo
 na
 or

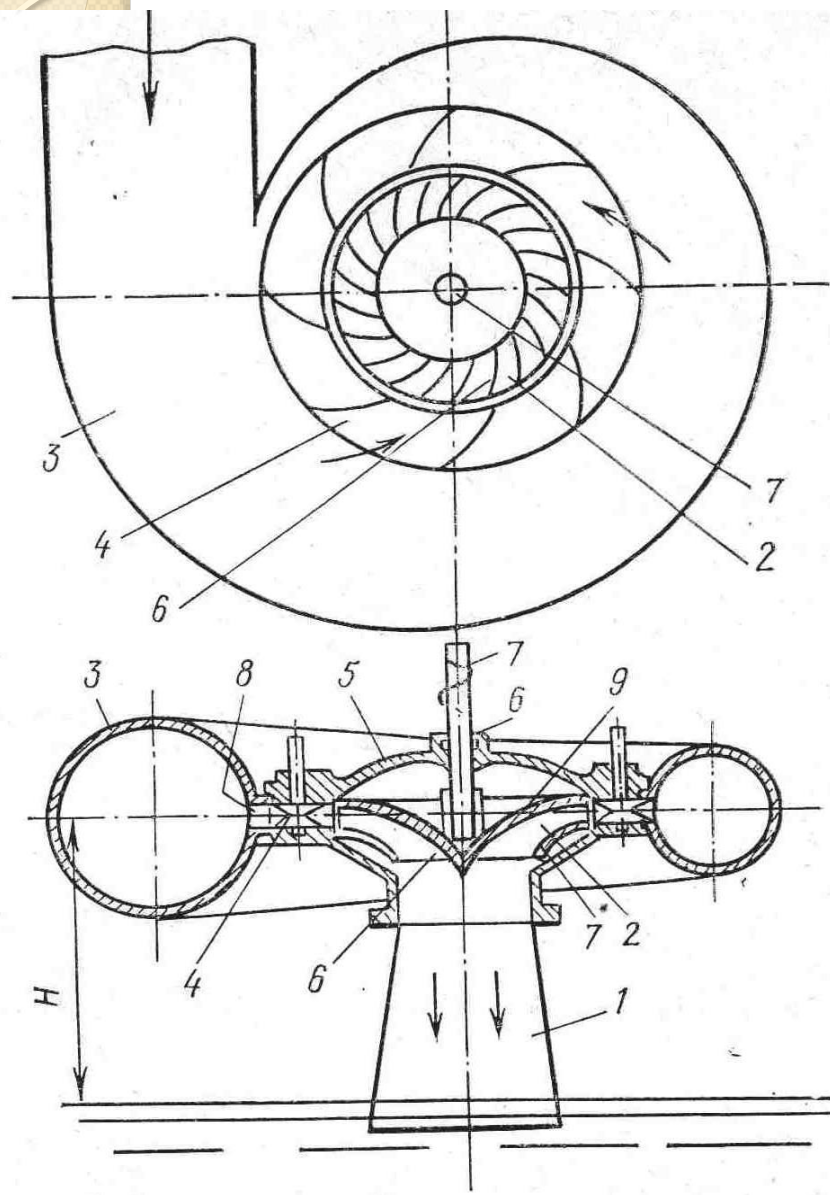


- Soplolarda o'rnatilgan igna uning o'qi bo'yicha harakat qiladi. Iгна xarakat qilganda soplodan chiqishdagi kesim o'zgaradi, natijada soplodan chiqayotgan suvning sarfi o'zgaradi. SHu yo'l bilan cho'michli turbinalarda quvvat o'zgartiriladi.
- Ignaning eng ko'p chiqarilgan holatida soploneing chiqish yo'li butunlay to'silib qoladi va turbina to'xtaydi.
- Cho'michlarning o'rtasida do'nglik bo'lib, u suvni ikki qismga ajratadi. Bu ajralgan ikki oqimning har biri cho'michning chetiga eng kichik tezlikda kelib, tushib ketadi. Natijada suvning kinetik energiyasi ish g'ildiragini aylantiruvchi mexanik energiyasiga aylanadi.
- Cho'michlar diskning aylanasi bo'yicha bir tekns joylashganligi uchun ish g'ildiragi aylanganda cho'michlar okimchani galma-galdan qabul qiladi.

Reaktiv turbinalar

- Reaktiv turbinalar *amerikalik injener Frepsms (1849 y.) va chex professori Viktor Kaplan (1912 y.)* nomi bilan bog'liq.
- Reaktiv turbinalarda suvning asosiy potensial energiyasi mexanik harakatga aylantiriladi. Reaktiv turbinalar so'rish trubasi bilan birga ishlatiladi. *So'rish trubasi* ta'sir etuvchi bosimni kuchaytirishga yordam beradi va bu xususiyat ayniqsa kichik bosimlarda qo'llaniladigan turbinalarda muhimdir. Ta'sir etuvchi bosimni oshirish uchun reaktiv turbinalar bilan birga *yo'naltiruvchi apparat* ham ishlatiladi.

- Yo'naltiruvchi apparat va turbina g'ildiragi kuraklarining oraliqlari suv bilan batamom to'ladi va g'ildirakning yuqorisi va pastida bosimlar turlicha bo'ladi. Reaktiv turbinalarda suv ish g'ildiragini o'rab turuvchi, yo'naltiruvchi apparatdan chiqib, g'ildirak kuraklari oralig'i orqali so'rish trubasiga o'tadi. Bunda yo'naltiruvchi apparatdan chiqishdagi va so'rish trubasiga kirishdagi bosimlar farqi ta'sirida g'ildiraklar orasida harakatlanayotgan suvning tezligi ortib boradi. Suvning bunday tezlanishli harakati ish g'ildiragi kuraklarida **reaktiv kuch** hosil qiladi.
- Bu kuch ta'sirida ish g'ildiragi aylanma harakat qiladi. Yo'naltiruvchi apparat kuraklarining holatini o'zgartirib, turbinaning ishlash rejimini o'zgartirish va hatto turbinaga kelayotgan suvni butunlay to'xtatib qo'yish mumkin.



5. 3-расм. Радиал-ўқий турбина схемаси:

1—сўриш трубаси, 2—иш ғилдираги, 3—спираль камера, 4—йўналтирувчи аппарат, 5—турбинанинг қопқоғи, 6—зиҷлагич, 7—турбинанинг ваъи.

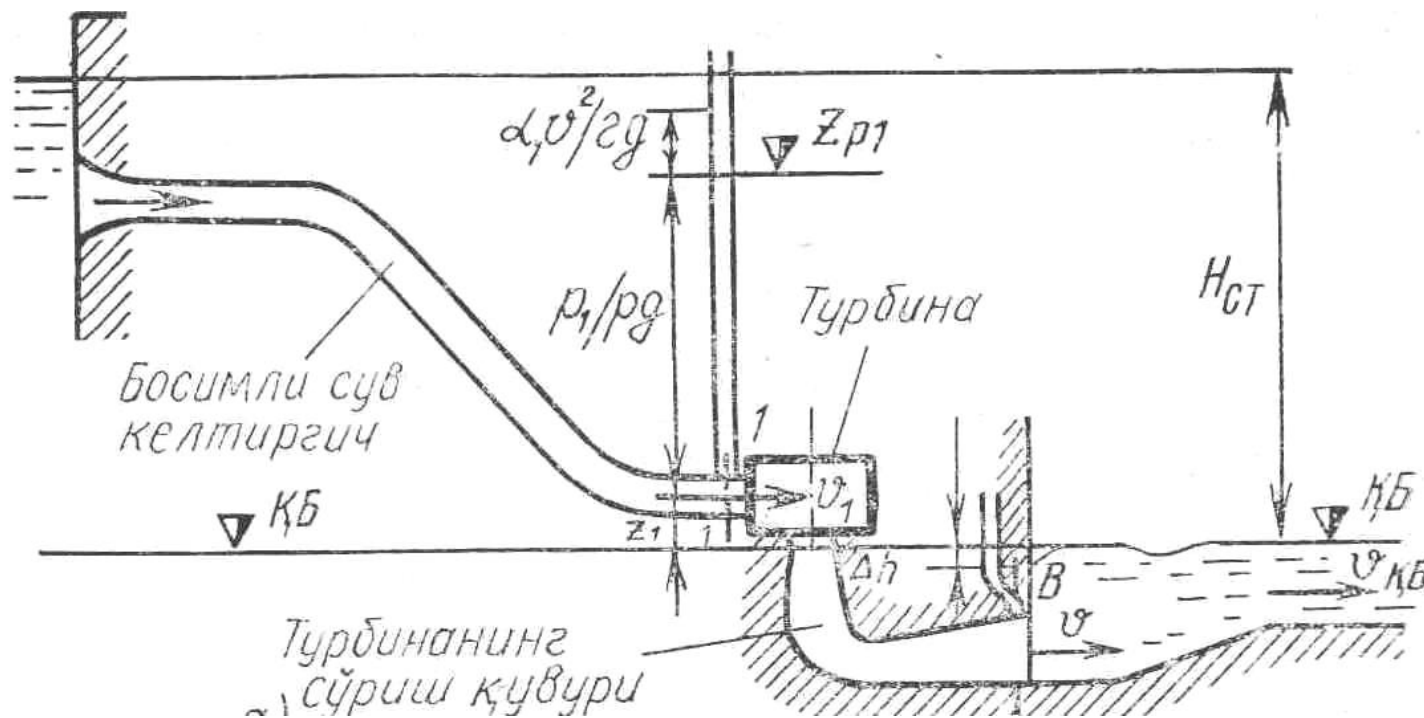
- Реактив турбинлар **radial-o'qiy, propellerli, burilma-kurakli** турбиналарга бўлини. 2-расмда radial-o'qiy турбинанинг схемаси келтирилган бўлиб, унинг иш ғилдираги спирал труба ва йўналтирувчи аппаратнинг о'ртасига о'рнатилган бўлади. Бу турбинанинг иш ғилдираги айлана бўйича бир текис joylashgan ва burilma shaklida бўлган бир қанча кураклардан ташкил топган. Кураклар ҳалқаларга о'рнатилган бўлади. Куракларнинг сони 12 дан 20 гача бўлади (кўп ҳолларда 14 — 15 курак бўлади). Турбина ваъига генераторнинг ваъи maxkamlangan бўлади. Сув иш ғилдирагига аввал камерадан, со'нгра йўналтирувчи аппарат кураклари орасидан о'тиб келади ва ишчи ғилдиракка о'з энергиясини бериб, унинг о'қи йўналишида со'риш трубаси орқали чиқиб кетади.

- Yo'naltiruvchi apparat suvning ish g'ildiragi qanotlariga urilmasdan kirishi va tezlikning bir tekis ortib borishi uchun xizmat qiladi va ish g'ildiragining tashki perimetri bo'yicha bir tekis joylashtirilgan hamda burilma kanallar hosil qiluvchi kuraklardan tashkil topgan bo'ladi. Ko'p xollarda radial-o'qiy, propellerli va burilma kurakli turbinalar spiral kameraga ham ega bo'ladi. Spiral kameralar metallardan yoki temir-betondan tayyorlanadi.



Turbinalarning harakteristikalari

- Ta'minlovchi suv sig'imi (odatda to'gon oldidagi suv ombori) yuqori b'ef, qabul qiluvchi suv sig'imi (to'g'ondan keyingi havza) quyi b'ef deyiladi. Suv yuqori b'efdan truba orqali turbina bo'limiga kiradi va turbinani aylantirib, so'rish trubasi orqali quyi b'efga tushadi.



Turbinalarni hisoblash va tanlab olishda bosim N , quvvat N va foydali ish koeffisienti asosiy parametrlar bo'lib hisoblanadi. Turbinaning ish bosimi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$H = H_{\text{CT}} + \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} - h_{12},$$

bu erda $H_{\text{st}} = Z_1 - Z_2$ —ta'minlovchi va qabul qiluvchi suv sig'implari sathlarining ayirmasi; $V_1 - V_2$ sistemaga kirish va chiqishdagi tezliklar; h_{12} —suv keltiruvchi va so'rish trubalari hamda mahalliy qarshilnlarda yo'qotilgan bosim.

Hisoblash ishini osonlashtirish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkis:

$$H = H_{\text{CT}} - h_{12}.$$

Suv okimining quvvati quyidagi formula yordamida hisoblanadi

$$N_c = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102} , \text{ kBT},$$

- Gidroelektrstangnyaning quvvati esa quyidagicha hisoblanadi:

$$N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{1000} \eta_T \cdot \eta_r ,$$

Nazorat savollar:

1. Hidravlik dvigatellar nech turga bo'linadi?
2. Turbinaga ta'rif bering.
3. Turbinalar qanday turlarga bo'linadi?
4. Qanday turbinalarga aktiv turbinalar deyiladi?
5. Reaktiv turbinalar aktiv turbinalardan nimasi bilan farq qiladi?
6. Turbinalar qaysi kattaliklar asosida hisoblanadi?

Mustaqil ta'lim uchun mavzular:

- Turbinalarni rostlash prinsplari.