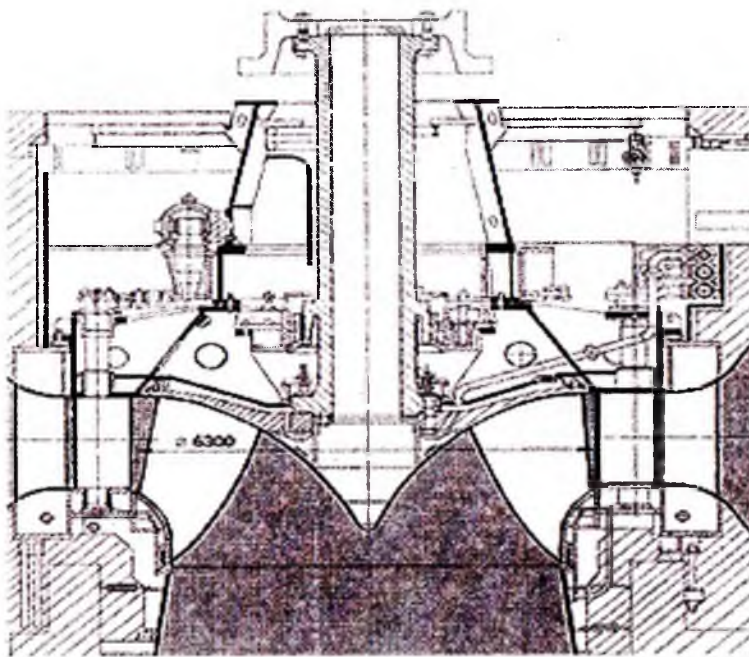


4.8
621.311.21

Г45 O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**GIDROENERGETIK QURILMALARNI ISHLATISH
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy
qo'llanma**



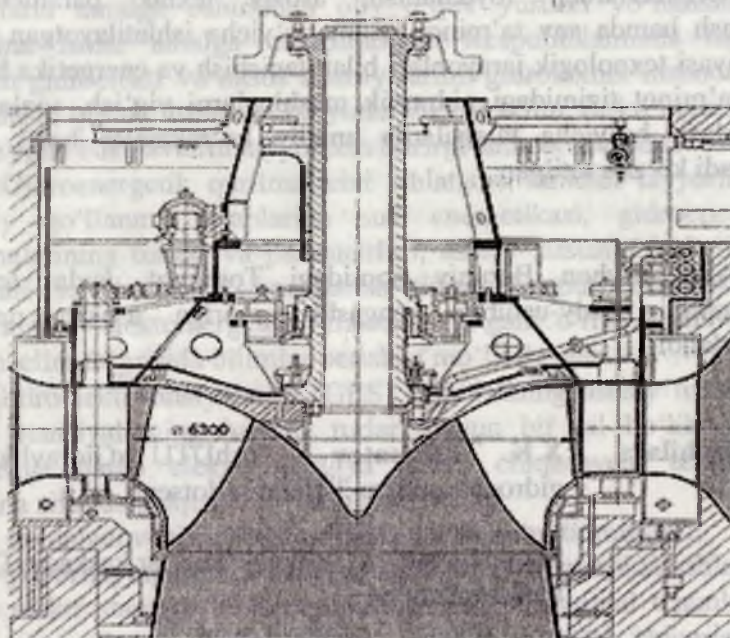
**5310100-Energetika (Gidroenergetika) ta'lim yo'nalishi
talabalari uchun**

Toshkent 2013

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**GIDROENERGETIK QURILMALARNI ISHLATISH
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy
qo'llanma**



**5310100-Energetika (Gidroenergetika) ta'lim va'nalishi
talabalari uchun**

Toshkent 2013

Tuzuvchilar: Muhammadiyev M.M., Nosirov F.J., Paluanov D.T.,
Djurayev K.S., Jurayev S.R.

«Gidroenergetik qurilmalarni ishlatish» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2013.

Uslubiy qo'llanma asosan 5310100-Energetika (Gidroenergetika) ta'lim yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan bo'lib, unda energetika tizimida ishlatilayotgan gidroelektrostansiyalar ish rejimlari va ularni avtomatlashtirish vositalari, ekspluatatsion xarakteristikalaridan foydalanish, asosiy texnik parametrlarini aniqlash hamda suv ta'minot tizimi bo'yicha ishlatilayotgan nasos stansiyasi texnologik jarayonlari bilan tanishish va energetika hamda suv ta'minot tizimidagi gidravlik mashinalarni yig'ish, sozlash va ta'mirlash bo'yicha talabalarda amaliy ko'nikmalar hosil qilish maqsadi ko'zda tutilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan nashrga tayyorlandi.

Taqrizchilar: **X.K. Tashmatov** – ToshDTU «Gidravlika va gidroenergetika» kafedrasi dotsenti, t.f.n.

Sh. Asqarov - «Toshkent GES lar kaskadi» OAJ
bosh muhandisi

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2013

KIRISH

O'zbekiston Respublikasida Kadrlar tayyorlash milliy dasturida belgilangan maqsad va vazifalar bosqichma-bosqich amalga oshirila borib, ta'lim tizimini isloh qilish borasida qator tadbirlar belgilanmoqda. «Ta'lim to'g'risida» gi qonunga muvofiq oliy o'quv yurtlarida kadrlar tayyorlash, hamda ularning malakasini oshirishini zamon talablariga javob beradigan darajada tashkil etish, talabalar saviyasining sifatiga qo'yiladigan zarur talabalarni belgilab beruvchi davlat ta'lim standartlari va o'quv-uslubiy qo'llanmalarning hamda darsliklarning yangi avlodlarining yaratish vazfalari turibdi.

Malakali kadrlar tayyorlash bo'yicha milliy dasturda keltirilgan vazifalarni amalga oshirishda oliy o'quv yurtlari yo'nalishlarida ko'pgina ishlar amalga oshirilmoqda. Respublikamizda mavjud bo'lgan gidroelektr va nasos stansiyalarini, gidrotexnik inshootlarini loyihalash, qurish, ishlatish bo'yicha yuqori bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan bakalavlarni tayyorlash hozirgi zamon talabidir.

«Gidroenergetik qurilmalarini ishlatish» fanidan tayyorlangan uslubiy qo'llanma talablariga suv energetikasi, gidroenergetik qurilmalarining turlari va parametrlari, asosiy xususiyatlari, ishlash rejimlari va avtomatik boshqarish tizimlari, gidroenergetikaning O'zbekiston elektrenergetika tizimida tutgan o'rni, kanallar va gidrouzellar to'g'risida bilimlar berishga mo'ljallangan.

Gidroelektrstansiyalarini (GES) ishlatishning asosiy masalalari elektr stansiyalarning hamma turlari uchun bir xil bo'lib, asosiy vazifasiga qarab elektr energiya ishlab chiqaruvchi texnologik korxona sifatida aniqlanadi. Asosiy vazifalari:

- foydalanuvchiga barqaror energiya ta'minlash;
- yuborilayotgan elektr energiya sifatini normal holda ushlash;
- elektr stansiya va energotizimlarining maksimal tejamkorligi (gidroenergetik resurslarini rasional ishlatishda ishlab chiqarishning rentabelligini ta'minlash) vaqtida dispatcher-kuchlanish grafisini bajarish.

Undan tashqari ekspluatatsiyaning asosiy vazifasi atrof-muhitga va odamlarga ishlab chiqarishning va ta'sirini bartaraf etishdan iboratdir. Ushbu umumiy masalalar texnik ekspluatatsiyaning

qoidalariga kiritilgan bo'lib, ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishning asosi hisoblanadi.

Nasos stansiyalar (NS) ekspluatatsiyasi xizmati quyidagilarni ta'minlanishi zarur:

- suv iste'molining rejaviy grafigi bilan bir xil holda suvni ishonchli va avariyasiz yetkazib berishni;
- nasos stansiyasining samarali ishini;
- xizmatdagi xodimlarning xavfsiz ishini.

Yuqorida keltirilgan vazifalarning samarali yechimi uchun aniq va reglamentlashtirilgan xizmat va nasos stansiya jihozlari va inshootlarini sozlash tizimi – texnik ekspluatatsiyaning rejaviy tizimi (TERT) zarur. Texnik ekspluatatsiya rejaviy tizimi quyidagilarni ko'rib chiqadi:

- jihoz va inshootlar ishini kuzatish va ularga qarash;
- texnik ekspluatatsiya ko'rsatmalari va qoidalariga rioya qilish;
- jihoz va inshootlarini o'z vaqtida sozlash;
- rejadan tashqari amalga oshirilgan sozlash ishlari, avariyaalar, buzilishlar sabablarini aniqlash va tahlil qilish;
- sozlash ishlari uchun kerak bo'ladigan asbob-uskuna, jihozlar va yordamchi qisimlar bilan o'z vaqtida ta'minlab turish;
- jihoz va inshoot ishlari o'rganish, kerakli sinov va izlanishlarni olib borish;
- agregatlar ishi va stansiya ishida operativ hisobning aniqligi,
- texnika xavfsizligi va yong'inga qarshi qoidalarga rioya qilish zarur.

1-LABORATORIYA ISHI

2-SONLI BO'R-JAR GESI GIDROAGREGATINING YUKLANISH XARAKTERISTIKASINI ANIQLASH

Ishdan maqsad:

1. Yo'naltiruvchi apparat ochilishi bilan 2-son gidroagregat quvvati orasidagi bog'liqlikni aniqlash.
2. Olingan natijalar asosida 2-son gidroagregat yuklanish xarakteristikasini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

Gidroelektrostansiyalarda suv oqimi energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Bu ishni amalga oshirish uchun GES tarkibida gidrotexnik inshootlar hamda asosiy va yordamchi jihozlar joylashgan stansiya binosi mavjud. GESlarda elektr energiyani ishlab chiqarish uchun zarur qiymatda suv sarfini, $Q \text{ m}^3/\text{s}$ va suv tushish balandligi, ya'ni naporni H, m ta'minlash zarur. Buning uchun daryolarda suv yo'li to'g'on bilan to'silib GES uchun zarur bo'lgan suv sarfi va naporga erishiladi. Ba'zan GESlar sug'orish uchun mo'ljallangan gidrotexnik inshootlarda ham o'rnatilishi mumkin.

GESlarda suv yuqori byefdan quyi byefga og'irlik kuchi ta'sirida tushib turbina g'ildiragini hamda u bilan bir valda o'rnatilgan generator rotorini aylantiradi. Generatorda mexanik energiya elektr energiya holatiga keltiriladi. Turbina bilan generator birgalikda gidroagregat deb ataladi.

Laboratoriya obyekti to'g'risida ma'lumot

Bo'r-Jar GES Toshkent GESlari kaskadi tarkibi kiradi. Toshkent GESlari kaskadi 4 ta GESdan iborat:

1. Bo'z-Suv GES;
2. Shayhontoxur GES;
3. Bo'r-Jar GES;
4. Oq-tepa GES.

Bo'r-Jar GESi 1936 yil ishga tushirilgan. Bo'r-Jar GESining asosiy ko'rsatkichlari:

Napori: $H_{\max} - 19,2 \text{ m};$
 $H_{\text{his}} - 18,5 \text{ m};$
 $H_{\min} - 17,5 \text{ m}.$

Suv sarfi: har bir turbinadan $- 22,3 \text{ m}^3/\text{sek}.$

Quvvati: har bir agregat quvvati $- 3,2 \text{ MWt}$

GESning umumiy quvvati $- 6,4 \text{ MWt}.$

Bo'r-Jar GESining asosiy jihozlari:

- gidroturbinasi turi – PO 45/820-B-200.

- gidrogeneratori (vertikal, zontikli) – CB 425/35 – 32 YXII-4.

Gidrogeneratorning asosiy ko'rsatkichlari:

Nominal aktiv quvvat $- 3800 \text{ kWt};$

Quvvat koeffitsienti $- 0,8;$

Kuchlanish $- 6600 \text{ V};$

Aylanish chastotasi $- 187,5 \text{ ayl/min};$

Laboratoriya ishini bajarish tartibi

1. Boshqarish pultidagi va mashina zalidagi 2-son gidroagregat blok regulator kolonkasidagi o'lchov asboblari ko'rikdan o'tkaziladi.

2. 2-son gidroagregat blok quvvati regulator kolonkasi orqali asta-sekin 0 ga tushirilib, suv sarfi bosh uzeldagi shitlar orqali o'tkaziladi, yuqori byef suv sathi 454,15 m ushlanadi.

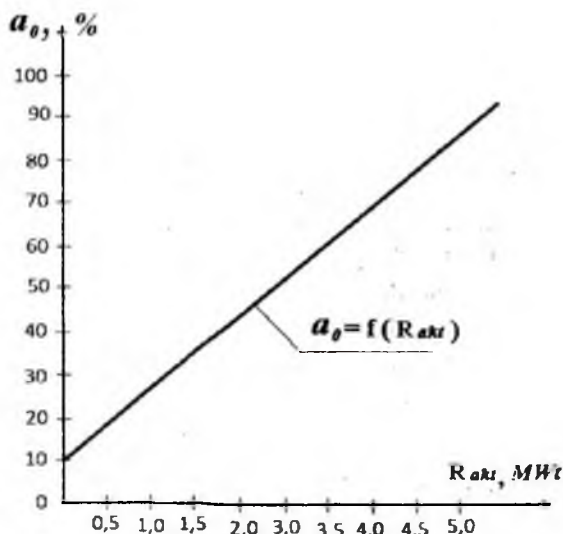
3. Regulator kolonkasida yo'naltiruvchi apparat ochilish holati aniqlanadi (% da) – quvvat $- 0.$

4. Regulator kolonkasida yo'naltiruvchi apparat 100% gacha ochilib, har 10% da pultdagi schyotchik bo'yicha aktiv quvvat yozib boriladi. Yuqori byef suv sathi ochilgan shitlari yopish orqali 454,15 m ushlab turiladi ($H=18,9 \text{ m}$ naporda).

5. Olingan natijalar bo'yicha 1.1-jadval to'ldiriladi va normativ energetik xarakteristika grafigi chiziladi.

1.1-jadval

Yo'naltiruvchi apparatni ochilish (% da)	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Aktiv quvvat $R_{\text{akt}}, \text{ MWt}$	0,35	0,7	1,1	1,4	1,8	2,3	2,7	3	3,1



1.1-rasm. 2-son gidroagregat blok yuklanish xarakteristikasi chizmasi

Nazorat savollari

1. Yo'naltiruvchi apparatning vazifasini tushuntirib bering.
2. Gidroagregatning yuklanishiga qaysi parametrlar ta'sir etadi?
3. Bo'r-Jar GESi to'g'risida umumiy tushunchalar bering.

2-LABORATORIYA ISHI

1-SONLI BO'R-JAR GESI GIDROAGREGATNING SUV SARFI XARAKTERISTIKASINI QURISH

Ishdan maqsad:

1. Turbinadan o'tayotgan suv sarfi bilan gidroagregat beradigan quvvat orasidagi bog'lanishni aniqlash.
2. Olingan natijalar asosida 1-son gidroagregat suv sarfi xarakteristikasini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

GES suv sarfi ($Q, \text{m}^3/\text{s}$) manbaning suv sarfiga, suv omboridagi suv hajmiga, energetika tizimining iste'moliga bog'liq bo'ladi. Agar GES foydalanilayotgan gidrotexnik inshootlarda qurilgan bo'lsa, unda GES suv sarfi inshootning suv berish grafigiga mos holda aniqlanadi. GES dagi maksimal suv sarfi uning barcha turbinalarining suv o'tkazish qobiliyati bilan aniqlanadi. Bu qiymat GES turiga qarab katta diapazonda o'zgaradi. Masalan, Samara GESida 22 ta turbina o'rnatilgan bo'lib, ularning har biri $675 \text{ m}^3/\text{s}$ suvni o'tkazadi. GESning maksimal suv sarfi $15000 \text{ m}^3/\text{s}$ ni tashkil qiladi.

Gidroturbina suv sarfi ishchi g'ildirakka yo'naltiruvchi apparat yoki soplodan vaqt birligi ichida berilayotgan suv miqdori bilan aniqlanadi.

GESlarda suv sarfi ortishi bilan quvvat ham ortib boradi, ammo gidroagregatda ruxsat etilgan suv sarfidan oshsa, unda GES gidrotexnik inshootlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

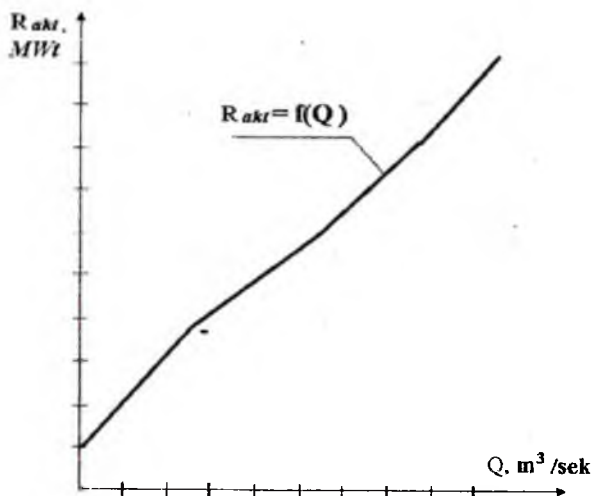
Laboratoriyani bajarish tartibi

1. Generator o'lchov asboblari ko'rikdan o'tkaziladi.
2. 1-son gidroagregat quvvati 0 dan maksimal qiymatgacha ma'lum pog'ona bilan o'zgartiriladi.
3. Har bir pog'onadagi suv quvuridan o'tayotgan suv miqdori universal ultratovushli «P A N A M E T R I C S» firmasining suv o'lchagichi yordamida aniqlanadi.
4. Aktiv quvvat pultda o'rnatilgan vattmetr va schyotchik yordamida yozib boriladi.
5. Olingan natijalar bo'yicha suv sarfi 2.1-jadval quriladi va xarakteristika grafigi chiziladi.

2.1-jadval

$Q, \text{m}^3/\text{s}$	4	7	10	13	16	19	21,2
$R_{\text{akt}}, \text{mWt}$	0	0,8	1,3	1,8	2,3	2,8	3,1

Suv sarfi xarakteristikasi grafigini jadval asosida chizamiz.



2.1-rasm. 1-son gidroagregat suv sarfi xarakteristikasi

Nazorat savollari

1. Suv sarfi va unga bog'liq bo'luvchi parametrlarni keltiring.
2. Suv sarfi qanday o'zgartiriladi?
3. Aktiv quvvat deb nimaga aytiladi?
4. Aktiv quvvat qanday aniqlanadi?

3-LABORATORIYA ISHI

BO'R-JAR GESIDA AVTOMATIK KLAPANNING ISHLARINI TEKSHIRISH

Ishdan maqsad:

1. Avtomatik klapaning ishlash rejimi bilan tanishish.
2. Avtomatik klapaning ishlash jarayoni tahlil qilish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

Klapaning suv o'tkazish qobiliyati – $20 m^3/s$.

Yuqori byef suv sathi - $\nabla 454,15$ m.

Klapan GESning yuqori byefida suv sathi normal suv sathidan 20-25 sm ko'tarilganda klapanga berilgan suv bosimi kuchi klapani muvozanatini ushlab turgan yuk og'irlik kuchini yengish natijasida ochilib ortiqcha suvni o'tkazib avariya holatidan saqlaydi. Bu hol GESga qo'shimcha suv kelganda yoki gidroagregatlarning biri yoki shkalasi rele himoyasidan o'lchaganda yuz beradi.

Klapaning o'lchamlari: 20 m x 0,8 m.

Laboratoriyani bajarish tartibi

- GES dan o'tayotgan suvning miqdori – $52 \text{ m}^3/\text{s}$;
- 1 va 2 turbinalardan o'tayotgan suv miqdori – $44 \text{ m}^3/\text{s}$;
- yuqori byef suv sathi – 454,15 m;
- ortiqcha bo'sh suv miqdori – $8 \text{ m}^3/\text{s}$;
- klapan – avtomatik ishlash rejimiga o'tkazilgan.

1. Klapaning holati, trosning ulangan joylarining holati, muvozanatda ushlovchi quduqdagi temir-beton yukning holati ko'zdan kechiriladi.

2. Suv sathini o'lchovchi reykaning holati tekshiriladi.

3. Gidroagregatlar quvvatini kamaytirish yo'li bilan yuqori byefdagi suv sathi ko'tariladi.

4. Suvning klapan ustidan oshib tushishi va suv sathining ko'tarilishi reyka orqali kuzatib boriladi.

5. Klapaning qo'zg'alish va to'la ochilish vaqti belgilab qo'yiladi.

6. Yuqori byefdagi suv sathi normal holatdan 0,5 m tushganda, klapan elektroprivod yordamida ko'tariladi va avtomat holiga yuqori byef suv sathi 454,15 m bo'lganda o'tkaziladi.

7. Klapan trosi bilan birgalikda yana ko'zdan o'tkaziladi.

8. Olingan qiymatlar asosida 3.1-jadval to'ldiriladi.

3.1-jadval

Boshlang'ich holat, $Q, m^3/s$			Reyka	Klapanga yaratilgan sharoit				Siljish vaqti	Ochi-lish vaqti	Klapan ochilgan-dan keyingi holat
GES	Quvur	Ortiqcha suv		Vaqt	GES, m^3/s	Ortiqcha suv, m^3/s	Suv sathi, m	Suv sathi		
										Klapan 10 % ochildi

Nazorat savollari

1. Avtomatik klapan qanday vazifani bajaradi?
2. Bo'r-Jar GESi avtomatik klapanining ishlash rejimini tushuntirib bering.

4-LABORATORIYA ISHI

1-SONLI OQ-TEPA GESIDA GIDROAGREGAT TEZLIK REGULATORINING ISH QOBILIYATINI TEKSHIRISH

Ishdan maqsad:

1. 1-son gidroagregat tezlik regulatorining ish qobiliyatini quvvatini tanlash yo'li bilan tekshirish.
2. Yopilish vaqtining quvvatga bog'liqlik xarakteristikasini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

GESlarni gidromashinasini avtomatik

G – 1 - quvvati – 15000 kWt

- aylanish tezligi – 187,5 ayl/min;
- quvvat koeffitsienti – 0,8;
- suv sarfi – 51 m³/sek.
- tezlik regulatori – PM – 100.

Tezlik regulatori – gidroagregatning avtomatik ishini ta'minlaydi, uni ishga qo'yish va to'xtatish uchun xizmat qiladi. Tezlik regulatori gidroagregat sistemasidan ajralganda GESning ajralgan rayonda ishlashini ta'minlaydi.

Laboratoriyani bajarish tartibi

- GES dan o'tayotgan suv – 45 m³/sek;
- Turbinadan o'tayotgan suv – 45 m³/sek;
- Tezlik regulatori – avtomatik boshqaruvda;
- Gidroklapan – avtomatik boshqaruvda.

1. Gidroagregat quvvati 0,25 Rn ga keltirilib, yog'li o'chirgich B-35-Γ-1 o'chiriladi. Sekundomer orqali tezlik regulatorining yopish vaqti aniqlanadi.

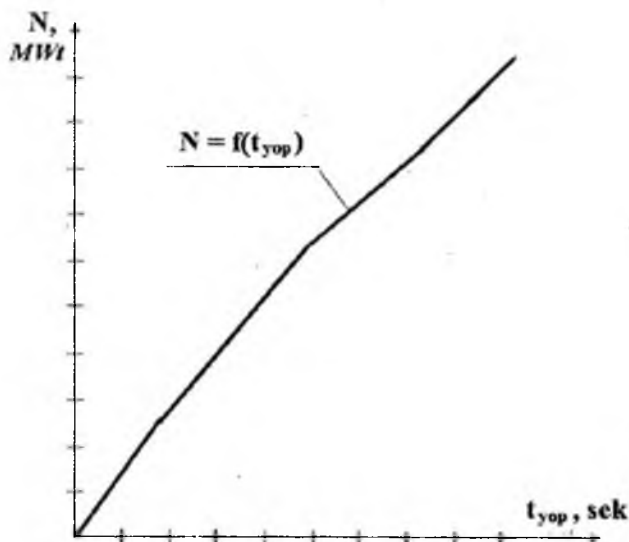
Taxometr orqali aylanish tezligi nominal aylanish tezligidan qancha oshgani aniqlanadi.

2. Bu hol gidroagregat quvvati 0,5·Rn, 0,75·Rn va 0,90·Rn bo'lganda qaytarilib, yopish vaqti va aylanish tezligining nominaldan qanchaga oshganini aniqlanadi.

Laboratoriya natijalari

4.1-jadval

V, % da	Generator quvvati, MWt	Nominal aylanish soni, ayl/min	Aylanish tezligi oshishi, % da	Yopish vaqti, sek



4.1-rasm. Yopilish vaqtining quvvatga bog‘liqlik xarakteristikasi

Nazorat savollari

1. Tezlik regulatori qanday vazifani bajaradi?
2. Oq-tepa GESi to‘g‘risida umumiy tushunchalaringiz.

5-LABORATORIYA ISHI

**OQ-TEPA GESINI ISH REJIMINI YO‘NALTIRUVCHI
APPARAT YORDAMIDA O‘ZGARTIRISH VA $a_0 = f(N)$,
 $N = f(Q)$ XARAKTERISTIKALARINI QURISH**

Ishdan maqsad:

1. Oq-tepa GESining ish rejimini yo‘naltiruvchi apparat yordamida o‘zgartirish.
2. $a_0 = f(N)$, $N = f(Q)$ xarakteristikalarini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumot

Gidroelektrostansiyalarni loyihalashda, ularni ishlatish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi tadbirlarni qo'llashda turbinalar asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Bu ma'lumotlar grafik holdagi deyarli barcha rejimlarga mos bo'lgan barcha kerakli parametrlarni aks ettirgan xarakteristikalarda beriladi.

Gidroturbinaning asosiy parametrlari napori (H , m) suv sarfi (Q , m³/sek), quvvati (N , kWt) va foydaliy ish koeffitsienti (η , %) asosan uning geometrik, kinematik, gidravlik omillari bilan belgilanadi. Masalan, turbina suv sarfi bilan uni belgilovchi bir-biriga bog'liq bo'lmagan parametrlar orasidagi funksional bog'lanishni shunday ifodalash mumkin.

$$Q = f(D_1, a_0, H, N).$$

Bunda D_1 – ishchi g'ildirak diametri, m; a_0 – yo'naltiruvchi apparat ochilish burchagi, mm.

Shuningdek N va η uchun mos bog'lanishni keltirish mumkin:

$$N = f(D_1, a_0, H, n, Q),$$

$$\eta = f(D_1, a_0, H, n, Q).$$

Bunda n – aylanishlar soni, ayl/min.

Buriluvchi parrakli turbinalar uchun asosiy ko'rsatkichlarni belgilovchi to'rtta parametr yoniga yana bitta, ya'ni parraklarning buralishi (o'rnatilishi) burchagi φ ham qo'shiladi.

$$Q, N, \eta = f(D_1, a_0, H, n, \varphi, Q).$$

Laboratoriya obyekti to'g'risida ma'lumot

Oq-tepa GESi 1943 yil ishga tushirilgan. 1 ta agregatdan iborat.

Oq-tepa GESining asosiy ko'rsatkichlari:

Napori: 38,5 m;

Suv sarfi: turbinadan 47 m³/sek.

Quvvati: 15 MWt.

Oq-tepa GESining asosiy jihozlari:

- gidroturbinasi turi - .

- gidrogeneratori (vertikal, zontikli) –

Gidrogeneratorning asosiy ko'rsatkichlari:

Nominal aktiv quvvat –kWt;

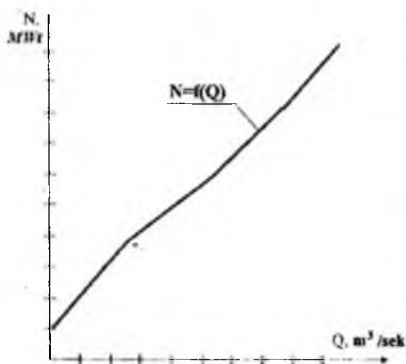
Quvvat koeffitsienti –;
 Kuchlanish –V;
 Aylanish chastotasi –ayl/min;

Laboratoriya ishini bajarish tartibi

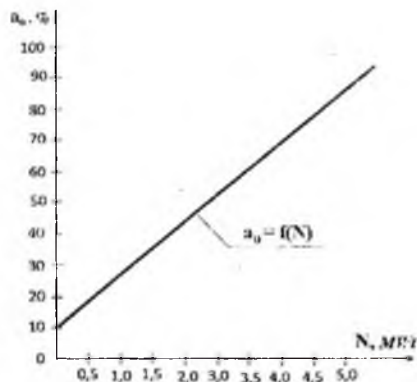
1. Generator o'ldiruvchi asboblari ko'rikdan o'tkaziladi.
2. Gidroagregat quvvati 0 dan maksimal qiymatgacha ma'lum pog'ona bilan o'zgartiriladi.
3. Yo'naltiruvchi apparatning kurakchalari ma'lum burchak ostida o'zgartirib boriladi.
4. Har bir pog'onadagi suv quvuridan o'tayotgan suv miqdori universal suv o'lachagichlar yordamida aniqlanadi.
5. Aktiv quvvat pulda o'rnatilgan vattmetr va schyotchik yordamida yozib boriladi.
6. Olingan natijalar bo'yicha suv sarfi 5.1-jadval to'ldiriladi va $a_1 = f(H)$, $H = f(Q)$ xarakteristikalar quriladi (5.1 va 5.2-rasmlar).

5.1-jadval

№ t/r	Yo'naltiruvchi apparat ochilish burchagi, mm	Suv sarfi, m³/sek	Generator quvvati, MWt
1			
2			
3			
4			



5.1-rasm. Quvvatning suv sarfiga bog‘liqlik grafigi
 $N=f(Q)$



5.2-rasm. Yo‘naltiruvchi apparat ochilish burchagining quvvatga bog‘liqlik grafigi $\alpha_0=f(N)$

Nazorat savollari

1. Hidroturbinaning asosiy vazifasi nimadan iborat?
2. Hidroturbinaning asosiy parametrlari deganda nimani tushunasiz?
3. Nima uchun quvvat va suv sarfi yo‘naltiruvchi apparat ochilish burchagiga bog‘liq?

6-LABORATORIYA ISHI

G‘UNCHA NASOS STANSIYASINING TEXNOLOGIK SXEMALARI BILAN TANISHISH VA ULARNING ASOSIY PARAMETRLARI YORDAMIDA ISHCHI XARAKTERISTIKALARINI QURISH

Ishdan maqsad:

1. G‘uncha NSning ishlash tamoyillari bilan tanishish.
2. G‘uncha NSning xarakteristikalarini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar:

NSlari ishlash prinsipi va qo'llanilishi sohalari bo'yicha bir necha turlarga bo'linadi:

- sug'orish NS;
- quritish NS;
- suv ta'minoti NS;
- gaz va neft mahsulotlarini haydab beruvchi NS;
- melioratsion NS;
- harakatlanuvchi;
- suzib yuruvchi;
- kanalizatsion NS.

Sug'orish NS asosan yerlarni sug'orishga mo'ljallangan bo'lib, ular qishloq xo'jaligini ajralmas qismi bo'lib xizmat qiladi.

Suv ta'minoti NS ichimlik suvi va issiq suv bilan uy va xonadonlarni ta'minlashga mo'ljallangan.

NS ish rejalarini aniqlashda, ularning asosiy jihozlari, yordamchi jihozlari va ularning parametrlari asosiy o'rin tutadi.

NS asosiy parametrlariga napor (H , m), suv sarfi (Q , m³/s) yoki m³/soat yoki l/sek), iste'mol etayotgan elektr energiyasi (E , kWt soat), quvvati (N , kWt) va FIK (η , %) kiradi.

NS napori:

$$H=H_g + h_w \text{ orqali aniqlanadi.}$$

bunda H_g – geometrik napor, m; h_w – bosim yo'qolishi.

NS suv sarfi:

$$Q=W/t,$$

bunda W – suv miqdori, m³; t – vaqt, soat yoki sek.;

NS quvvati:

$$N = \frac{n \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_{dv}},$$

bunda n – agregatlar soni; Q – suv sarfi, m³/s; H – napor, m; η_n – nasos FIK; η_{dv} – dvigatel FIK.

Elektroenergiya

$$E=N \cdot t \text{ orqali aniqlanadi.}$$

Nasosning FIKi:

$$\eta=N_{agr}/N_0$$

bunda N_{agr} – nasos agregati quvvati va u quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{agr} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_{dv}};$$

N_0 – to‘liq quvvat:

$$N_0 = \gamma \cdot Q \cdot H.$$

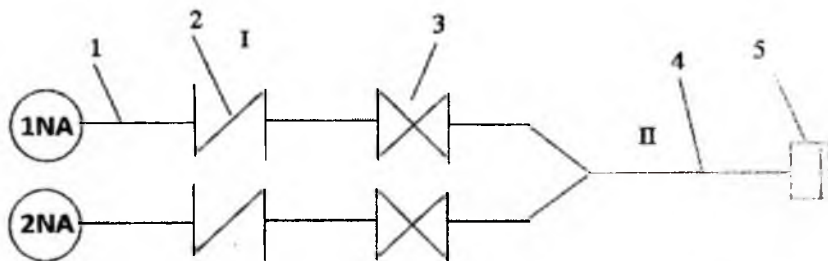
Bundan tashqari NS agregatlarining qanday ishlashi ham, uning ishlash prinsiplarining asosini tashkil etadi.

Agar NS agregatlari parallel ishlayotgan bo‘lsa (6.1-rasm), unda NS nabori o‘zgarmas bo‘ladi ($H=const$), suv sarfi esa o‘zgaruvchan bo‘ladi ($Q=Var$).

$$H_1=H_2=H,$$

$$Q_{tr}=Q_1+Q_2=2Q.$$

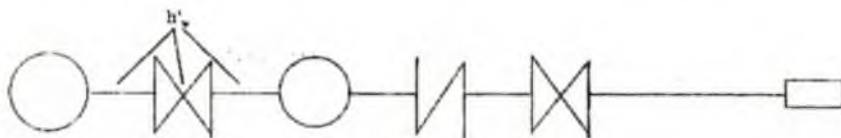
Ammo NS agregatlari parallel ishlaganda, ularning suv sarfi ma’lum miqdorda pasayadi, ya’ni $Q_{II}=(1,7 \dots 1,8)Q_1$.



6.1-rasm. Nasos stantsiyasi agregatlarining ketma-ket ishlash sxemasi

1–individual bosimli quvur; 2–klapan; 3–zadvijka; 4–umumiy bosimli quvur; 5–iste’molchi.

Agar NS agregatlari ketma-ket ishlayotgan bo‘lsa (6.2-rasm), NS suv sarfi o‘zgarmas bo‘ladi ($Q=const$), nabori esa o‘zgaruvchan bo‘ladi ($Q=Var$).



6.2-rasm. Nasos stantsiyasi agregatlarini ketma-ket ishlash

$$H_{sup} = H_1 + H_2$$

Bunday hollarda, ya'ni NS agregatlari ketma-ket ishlaganda ularning orasida bosim yo'qoladi va bu haydab berilayotgan nasos agregati bosimini pasaytiradi.

$$H = H_1 + H_2 - h_w.$$

Laboratoriya obyektlari to'g'risida ma'lumotlar

G'uncha NS asosan ichimlik suvi bilan ta'minlovchi NS hisoblanadi va 3-suv uzatuvchi hisoblanadi.

G'uncha NS 6 agregatdan iborat va ular parallel ulangan. NS ning o'rnatilgan suv sarfi (unumdorligi) $3000 \text{ m}^3/\text{soat}$ ni tashkil etadi. 1 ta HJC rusumli va 5 ta D800/56 rusumli nasoslardan iborat.

12 HJC rusumli nasosning quvvati 160 kWt va aylanishlar soni 1500 ayl./min ga teng bo'lgan elektrodvigatel o'rantiqlan.

NS ning umumiy so'rish quvuri diametri 1000 mm ga, alohida so'rish quvurlari diametri 600 mm ga teng. Umumiy napor quvuri diametri 800 mm ga, alohida napor quvuri diametri 500 mm ga teng.

G'uncha NS ning texnologik sxemasi 6.3-rasmda keltirilgan.

Laboratoriya ishini bajarish tartibi:

1. G'uncha NS ni so'ruvchi, bosimli quvurlari diametri va uzunligi aniqlanadi.
2. G'uncha NS ni nasos va elektrodvigatellarining asosiy ko'rsatkichlari aniqlanadi.
3. Zatvorlarning ishlash rejimlarini aniqlanadi.
4. Zatvorlar yordamida suv sarfini o'zgartirib, NS ning asosiy ko'rsatkichlari olinadi.
5. 1 ta, 2 ta va 3 ta nasos agregatlari ishlaganda ularni ko'rsatkichlari olinadi.
6. Nasos rusumiga ko'ra uning pasporti aniqlanadi.

Laboratoriya natijalarini hisoblash

1. Naporli quvurdagi tezlik aniqlanadi:

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}$$

2. Quvurdagi bosim yo'qolish aniqlanadi:

$$h_w = h_l + h_m = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} + \Sigma \xi,$$

bunda λ – gidravlik ishqalanish koeffitsienti:

$d=800$ m li quvur uchun $\lambda=0,0117$;

$d=500$ m li quvur uchun $\lambda=0,0128$;

$\Sigma \xi$ – mahalliy qarshiliklar koeffitsienti;

h_l – uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishi, m;

h_m – mahalliy qarshiliklarda bosim yo'qolishi, m va uni uzunlik bo'yicha bosim yo'qolishning 7% ga teng deb olamiz:
 $h_m=0,07h_l$.

Napor quvurda bosim yo'qolishi:

$$h_w = 1,07 \cdot \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}.$$

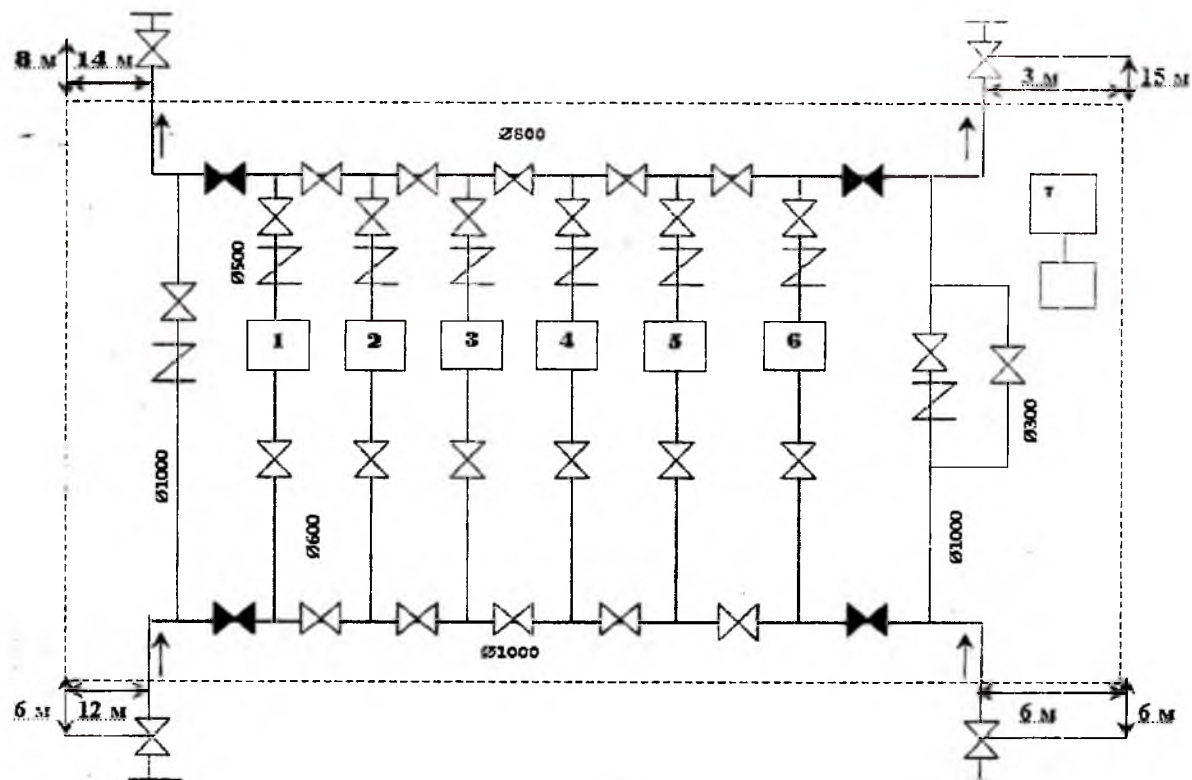
3. Bosim yo'qolishini $h_w = SQ^2$ deb belgilab olib, S koeffitsientini aniqlaymiz:

$$S = \frac{h_w}{Q^2}.$$

4. Suv sarfini 0 dan boshlab, 200% gacha 10% dan oshirib borib, har bir suv sarfida bosim yo'qolishi aniqlanadi va 6.1-jadval to'ldiriladi.

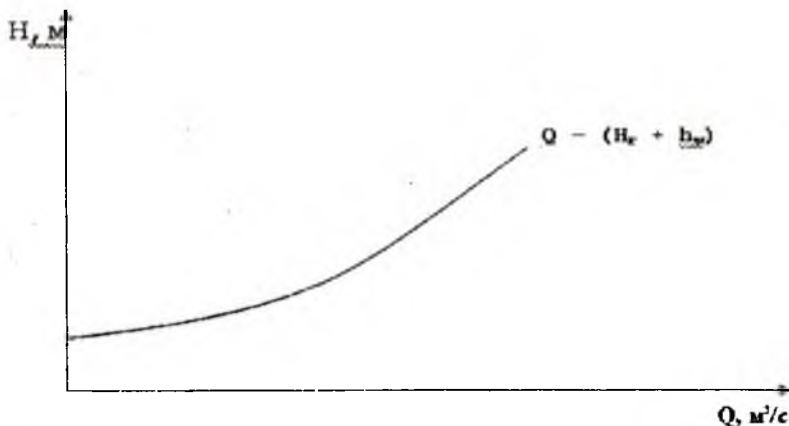
6.1-jadval

$Q, \text{m}^3/\text{sek}$	0	0,2Q	0,4Q	0,6Q	...	...	...	2Q
h_w, m								
$H=H_r+h_w, \text{m}$								



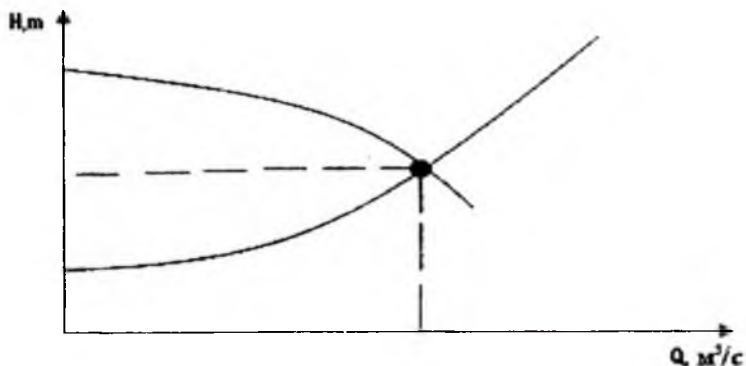
6.3-rasm. Guncha (B-1) nasos stansiyasining texnologik sxemasi

6.1-jadval asosida quvur xarakteristikasi quriladi.



6.4-rasm. Nasos stansiyasining quvur xarakteristikasi

1-grafikka nasos rusumi bo'yicha pasportidan $Q-H$ chizig'i joylashtiriladi va $Q-H$ bilan $Q-(H_r+h_w)$ chiziqlari kesilgan nuqta 1 ta nasos ishlagandagi ishchi nuqta hisoblanadi.

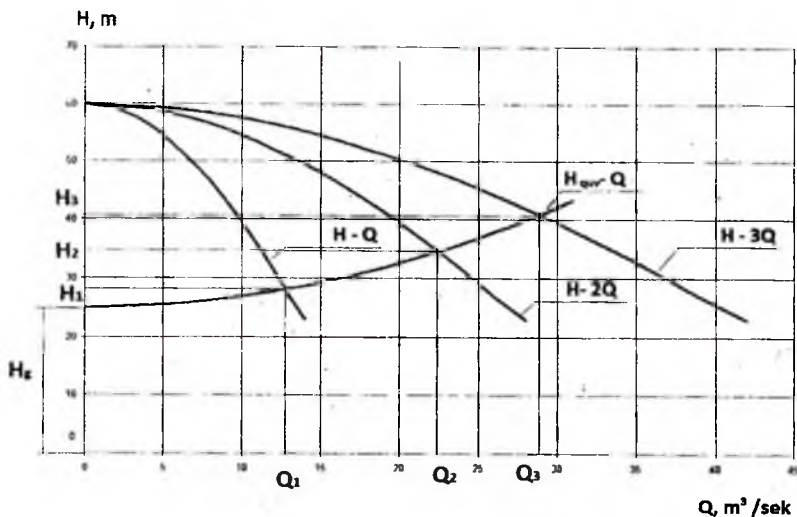


6.5-rasm. Nasos agregatini ishchi nuqtasini aniqlash xarakteristikasi

Agarda NS da bir nechta agregatlar 1 ta quvurga ishlayotgan bo'lsa, nasos pasportidagi $Q-H$ chizig'i suv sarfini agregatlar soniga ko'paytirib, o'zgarmas napor bo'yicha 1-grafikka joylashtirilish asosida quriladi (6.6-rasm).

Masalan, 3 ta nasos agregati 1 ta quvurga ishlayotgan bo'lsa.

quyidagi ko‘rinishda aniqlanadi:



6.6-rasm. Parallel ishlayotgan nasos agregatlarining ishchi nuqtalarini aniqlash xarakteristikasi

Nazorat savollari

1. Nasos stansiyasi qo‘llanilish sohasiga ko‘ra qanday xillarga bo‘linadi?
2. Nasos stansiyasining ishchi nuqtasi qanday aniqlanadi?
3. G‘uncha nasos stansiyasining asosiy vazifasi nimadan iborat?
4. G‘uncha nasos stansiyasining ishlash prinsipini tushuntirib bering.
5. Nasos stansiyasining asosiy parametrlari qanday aniqlanadi?
6. G‘uncha nasos stansiyasining suv sarfi qanday o‘zgartiriladi?

7-LABORATORIYA ISHI

TAKELAJ ISHLARI. O'ZIYURAR O'RNATISH KRANINI TANLASH

Ishdan maqsad:

Gidroenergetik obyektlarda qurilish obyektlardagi montaj ishlaridagi montaj kranlarini tanlashning uslubiyati va asosiy tamoyillarini o'rganish.

Umumiy ma'lumotlar

Nasosli va kompressor stansiyalaridagi binolar, jihozlar, texnologik quvurlar elementlarining montajini montaj kranlari yordamida bajariladi. Nasosli va kompressor stansiyalar qurilishda o'ziyurar o'qli montaj kranlari, avtomobil kranlari, gusenisa yurishli va 100 t. gacha yuk ko'taruvchanlikdagi pnevmo g'ildirakli, montaj ishlarini qulay tashkillashtirishda o'ziyurar o'ranitish kranlarini to'g'ri tanlash katta ahamiyatga ega.

Ishni bajarish tartibi

1. Laboratoriya ishini o'tkazishga topshiriq olib montaj qilinayotgan elementning maksimal massasi aniqlanadi.
2. Montaj kranini tanlovchi hisobiy sxema chiziladi.
3. Kraning talab qilingan yuk ko'taruvchanligi aniqlanadi.
4. Vertikal bo'yicha zarur minimal masofa aniqlanadi.
5. Kran o'qining zarur minimal uchib chiqish aniqlanadi.
6. O'qning zarur uzunligi aniqlanadi.
7. Hisob natijalari 7.1-jadvalga kiritiladi va zarur montaj krani aniqlanadi.

Hisobiy qism

Tanlashning asosiy tamoyillarini ko'rib chiqamiz.

1. Kraning zarur yuk ko'taruvchanligini quyidagi formula-dan aniqlanadi:

$$Q_{kr} = t_e + t_i, \quad (7.1)$$

bunda t_e – montaj qilinayotgan elementning maksimal massasi;

t_t - takelaj jihozi (stroplar, qamrovlar, traversa) massasi.

2. Vertikal bo'yicha kran to'xtash sathidan o'qning kallagi uchi H_s gacha bo'lgan zarur minimal masofa quyidagi formuladan aniqlanadi:

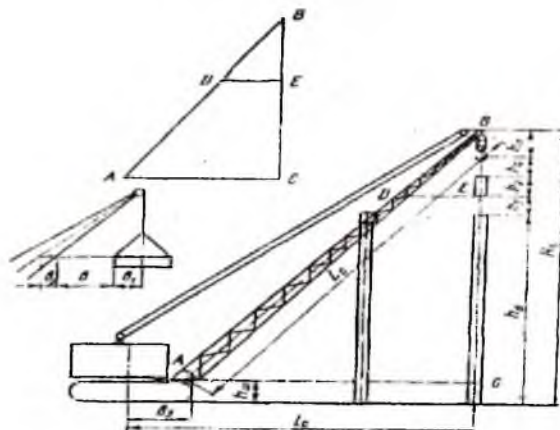
$$H_s = h_0 + h_z + h_e + h_s + h_p, \quad (7.2)$$

bunda h_0 – vertikal bo'yicha kranning to'xtash sathidan yuqorigi montaj gorizontidagi yig'uvchi o'rnatish tayanchigacha bo'lgan masofa; h_z – elementni o'rnatish va uni oldindan montaj qilingan elementlar ustidan olib o'tish uchun zarur bo'lgan balandlik zaxirasi ($h_z=0,5-2$ m); h_e – ko'tarish holatidagi montaj qilinayotgan element balandligi; h_s – yuk qamrovchi uskuna balandligi (montaj qilinayotgan elementning ustki balandlik); h_p – tortuvchi holatdagi polispast balandligi.

3. Talab etilgan ko'tarish balandligidagi kran o'qining zaruriy uchib chiqishini quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$l_s = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_s - h_{sh})}{h_p + h_s} + b_z, \quad (7.3)$$

bunda l_s – kran o'qining uchib chiqishi, ya'ni gorizont bo'yicha kranning aylanish o'qidan ilgakdagi yukni osib qo'yish nuqtasidan o'tuvchi chiziqqacha bo'lgan masofa; b – kran o'qi va montaj qilinayotgan element orasidagi yoki o'q va oldin montaj qilingan konstruksiya orasidagi minimal tirqish (birinchi holatda $b=0,5$ m), ikkinchi holatda o'q uzunligiga bog'liq ravishda b dan 1 m gacha; b_1 – gorizont bo'yicha montaj qilinayotgan elementning og'irlik markazidan kran o'qiga eng yaqin joylashgan element qirrasigacha bo'lgan masofa; b_2 – gorizont bo'yicha montaj qilinayotgan yoki oldin montaj qilingan konstruksiya uchi sathidagi o'q qalinligining yarmi; b_z – gorizont bo'yicha kranning aylanish o'q chizig'idan vertikal tekislikdagi o'qning aylanish o'q chizig'igacha bo'lgan masofa; h_{sh} – vertikal bo'yicha kranning to'xtash sathidan vertikal tekislikdagi o'qning aylanish o'q chizig'igacha bo'lgan masofa.



7.1-rasm. Montaj kranini tanlovchi hisobiy sxema

l_s ni aniqlash formulasini quyidagicha keltirib chiqarish mumkin. O'qni chiziq bilan alishtiramiz va ikkita o'xshash uchburchak ABC va BDE ni ko'rib chiqamiz (7.1-rasm.). Bu uchburchaklarda:

$$\begin{aligned} AC &= l_s - b_z \\ BS &= H_s - h_{sh} \\ DE &= b + b_1 + b_2 \\ BE &= h_p + h_s. \end{aligned} \quad (7.4)$$

U holda ABS va BDE uchburchaklar o'xshashligidan quyidagini yozish mumkin:

$$\frac{AC}{DE} = \frac{BC}{BE}, \quad (7.5)$$

$$\frac{l_s - b_z}{b + b_1 + b_2} = \frac{H_s - h_{sh}}{h_p + h_s}. \quad (7.6)$$

Undan

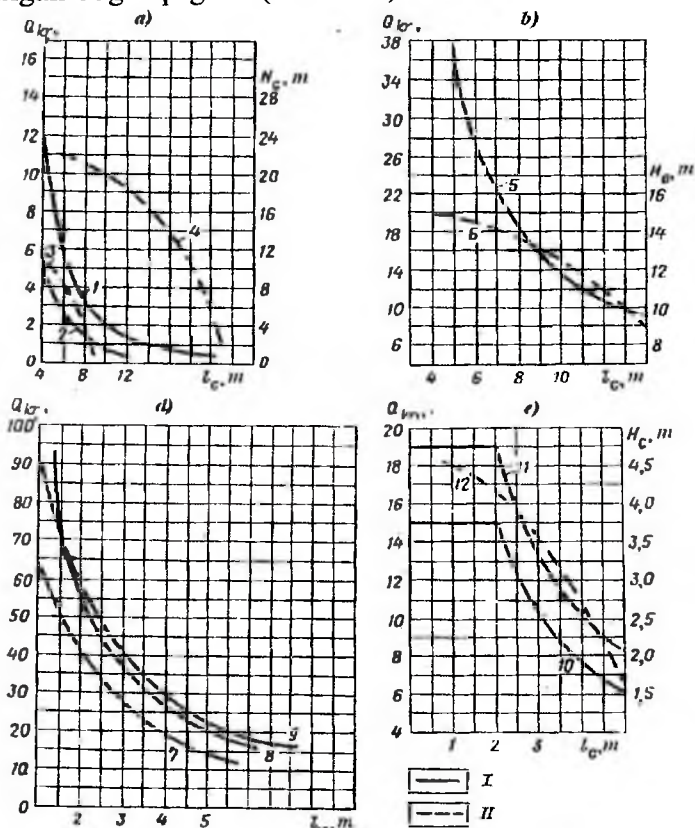
$$l_s = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_s - h_{sh})}{h_p + h_s} + b_z \quad (7.7)$$

4. O'qning zarur uzunligi L_s ni ABC uchburchakning gipotenuzasi AB sifatida quyidagi formulalardan aniqlanadi:

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} \quad (7.8)$$

$$L_s = \sqrt{(l_s - b_z)^2 + (H_s - h_{sh})^2}. \quad (7.9)$$

5. Montaj kranlarining pasport ma'lumotlari va yuk ko'taruvchanlik grafiklaridan foydalanib, nihoyat montaj krani tanlanadi. Kraning yuk ko'taruvchanligi grafigi - kraning yuk ko'taruvchanligi Q_{kr} ning o'qning uchib chiqishi l_s ga grafik ifodalangan bog'liqligidir (7.2-rasm).



7.2-rasm. O'ziyurar o'qli montaj kranlarining yuk ko'taruvchanlik grafiklari:

a – KC-4571 avtomobil krani uchun; b – CKF-40 gusenisali krani uchun; d, e – quvur kranlar uchun.

Montaj uchun hisobiy yuk ko'taruvchanlikka nisbatan kattaroq yuk ko'taruvchanlikka ega bo'lgan kran tanlanib, u o'qning katta uchib chiqishda ishlashga va kranning to'xtashlar sonini qisqartirishga imkon beradi.

7.1-jadval

Parametrlar	t_e	t_l	h_e	h_0	h_s	h_p	Q_{kr}	H_s	l_s	L_e
O'lchov birligi	t	t	m	m	m	m	t	m	m	m

Nazorat savollari

1. Takilaj ishlari deb nimaga aytiladi?
2. Kranlar qanday tanlanadi?
3. Kranlarning qanday turlarini bilasiz?
4. Vertikal bo'yicha kran to'xtash sathidan o'qning kallagi uchi N_s gacha bo'lgan zarur minimal masofa qanday aniqlanadi?
5. Talab etilgan ko'tarish balandligidagi kran o'qining zaruriy uchib chiqishini qaysi formuladan aniqlanadi?

8-LABORATORIYA ISHI

Д 1250-14 (16НДН) MARKALI MARKAZDAN QOCHMA NASOSNI YIG'ISH

Ishdan maqsad:

Talabalarni markazdan qochma nasos konstruksiyalari va montaji bilan tanishtirish.

Umumiy ma'lumotlar

Д turdagi nasoslar - markazdan qochma, ikki tomonlama kiruvchi ishchi g'ildirakli bir pog'onali.

Korpusning gorizontaal ajratkichi bilan – bosim 10 dan 104 m gacha $t=1000^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lganda, 90 dan 6500 m³/soatgacha suv va

toza suyuqlik uzatish uchun mo'ljallangan.

Bu nasoslar shahar, qishloq va sanoat suv ta'minotining 1 va 2 ko'tarishli nasos stansiyalarda, meliorativ nasosli stansiyalarda qo'llaniladi va h.k.

Kirish va bosimli naychalar korpusning pastki qismida joylashgan va nasos o'q chizig'iga 90° burchak ostida qarama-qarshi tomonlarga gorizontal holda yo'nalgan. Naychalarning bunday joylashuvi, shuningdek korpusning gorizontal ajratkichi ishchi detallarni fundamenddan nasosni yechmasdan va elektrdvigatel hamda quvurlarni demontaj qilmasdan nazorat qilish va almashtirishga imkon beradi.

Д turdagi nasoslarning asosiy detallari: korpus, qopqoq, ishchi g'ildirak-cho'yandan, va po'latdan.

Д turdagi nasoslarning o'qiy kuchi asosan suyuqlikning ishchi g'ildirakka ikki tomonlama kirishi bilan muvozanatlashadi. Tasodifiy o'qiy kuchlar radial-tayanchli sharikli podshipnik bilan qabul qilinadi.

Nasosning pastki qismida korpus bilan bir butun qo'yilgan kronshteynlar joylashgan bo'lib, ularga moy tutqichlar va tayanch panjalari orqali sizib chiqayotgan suv yig'iladi.

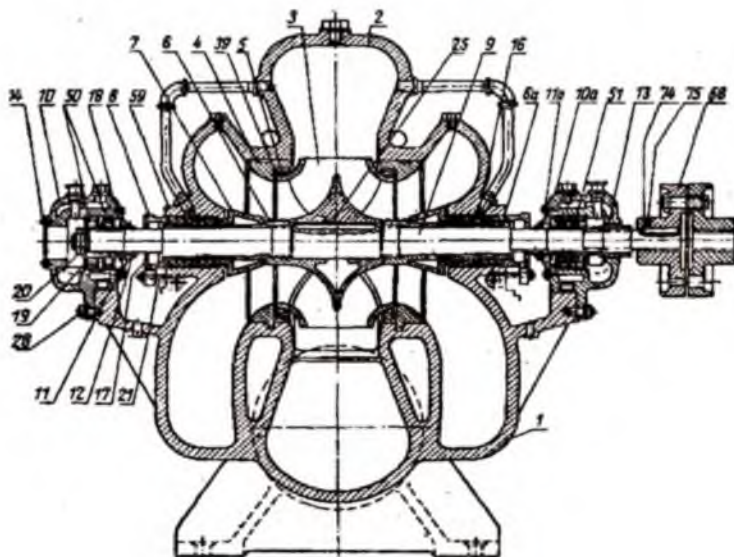
Д turdagi nasoslar yuritmasi tarang mufta orqali elektr dvigateldan yuritiladi.

Normal tayyorlanganda, Д turdagi nasoslarning vali, agar yuritma tarafdin qaralsa, soat miliga qarshi aylanadi; bunda kirish naychasi nasosning chap tarafida joylashgan.

Alohida buyurtma asosida Д turdagi nasoslar teskari aylanadigan val bilan yo'lga qo'yiladi; bu holda kirish naychasi nasosning o'ng tarafida joylashgan.

Ishni bajarish tartibi

Д 1250-14 markali markazdan qochma nasosni yig'ish (Д 1250-14 nasosning yig'ish chizmasi 8.1-rasmda ko'rsatilgan).



8.1-rasm. Д 1250-14 markazdan qochma nasosi

1. Nasosning rotorini yig'ish:

a) ishchi g'ildirak 3 ga himoya halqalari 5 ni o'tkazish va ularni o'rnatish vintlari 39 bilan mahkamlash;

b) nasos vali 9 ga shponka 25 dagi ishchi g'ildirak 3 ni o'rnatish;

d) ishchi g'ildirakni himoya vtulkalari 6 va 6a ni burab joyida mahkamlash;

e) himoya vtulkalariga moytutqich halqalari 7 ni kiydirish;

f) himoya vtulkalariga moytutqich halqalari 16 ni, valga esa - sachratkichlar 12 ni kiydirish;

g) ishchi g'ildirakning himoya halqalariga zichlama halqalar 4 ni kiydirish;

h) podshipnik qopqog'i 11, tirkagich vtulka 18, konussimon rolikli podshipnik 50, shayba 19 va gaykalar 20 ni ketma-ket qo'ygan holda valda rolikli podshipnik yig'ish;

i) podshipnik qopqog'i 11a, tirkagich vtulka 18, sharikli podshipnik 51 va rezba 13 li vtulkani ketma-ket qo'yib, muftani tarafiga valga sharikli podshipnikni yig'ish.

2. Nasos korpusini yig'ish joyiga o'rnatish.
3. Moytutqichlar 21 uchun quloqchali boltlarni joyiga qo'yish.
4. Bir vaqtning o'zida podshipniklar 10 va 10a korpuslarini mos ravishda rolikli podshipnik 50 va sharikli podshipnik 51 ga hamda nasos 28 korpusidagi shpilkalarga kiydirgan holda, yig'ilgan rotni podshipniklarga qo'yish.
5. Podshipniklar 10 va 10a korpusini gaykalar 34 bilan mahkamlash, nazorat shpilkalari 38 ni o'rnatish.
6. Oldindan taglik 62 ni yotqizib, podshipnik 10 korpusiga uning qopqog'i 11 ni boltlar 26 bilan burab qo'yish; sachratkich 12 ni o'rnatish va taglik 61 ni qo'yib qopqog 14 ni vintlar 48 bilan burab, uni joyida vint 49 bilan mahkamlash.
7. Podshipnik 10a korpusiga, taglik 62 ni qo'yib boltlar 26 yordamida uning qopqog'i 11a ni burash; sachratkich 12 ni o'rnatish va uni joyida vintlar 49 bilan mahkamlash.
8. Valga, joyida o'rnatish vinti 75 bilan mahkamlab shponka 74 dagi mufta 68 diskiga o'tkazish.
9. Nazorat shpilkalari 54 o'ratgan holda uchlariga klengeritli taglik 60 yotqizib, nasos qopqog'i 2 ni burash va joyiga qo'yish.
10. Moytutqich halqalari 16 ni va moytutqich qopqoqlari yarmi 8 va 17 joyiga qo'yib moytutqchlarni tiqin 59 bilan yopish va yarmini boltlar 27 bilan zichlash.
11. Suvni moytutqichlarga yetkazuvchi quvurni yig'ish.
12. Mos joylarga, yig'ish chizmasiga asosan, tiqinlar, moy ko'rsatkichlar, siqish boltlarini burab kiritish. Shu yerda nasosni yig'ish tugaydi. Qismlarga ajratish teskari tartibda bajariladi.
13. Д 1250-14 nasosning asosiy katalogdagi ma'lumotlarini yozish.

Parametr nomlanishi	O'lchov birligi	D ₁ ishchi g'ildirak diametri, mm	D ₂ ishchi g'ildirak diametri, mm
Uzatish, Q	m ³ /s		
Uzatish, Q	l/s		
Bosim, H	m		
Aylanishlar soni, n	ayl/min		
Nasos validagi quvvat, N _n	kWt		
Elektr dvigatel quvvati, N _{el.dv.}	kWt		
Nasos FIK, η_n	%		
So'rish balandligi, $H_{\text{vak.}}^{\text{ruh}}$	m		

14. Nasosning ishchi tasnifini milimetrovkada qurish.

Nazorat savollari

1. Markazdan qochma nasosning qanday rusumlarini bilasiz?
2. D turdagi nasoslar deganda nimani tushunasiz?
3. D turdagi nasoslarning asosiy detallariga nimalar kiradi?
4. D turdagi nasosni yig'ish tartibini aytib bering.

9-LABORATORIYA ISHI

D 1250-14 (16HDH) MARKALI MARKAZDAN QOCHMA NASOSNI QISMLARGA AJRATISH

Ishdan maqsad:

Talabalarni markazdan qochma nasoslar konstruksiyasi va demontaji bilan tanishtirish.

Umumiy ma'lumotlar

Д turdagi nasoslar - markazdan qochma, ikki tomonlama kiruvchi ishchi g'ildirakli, bir pog'onali.

Korpusning gorizontal ajratkichi bosim 10 dan 104 m, harorat $t=100^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lganda, 90 dan 6500 m³/soatgacha suv va toza suyuqliklarni uzatish uchun mo'ljallangan. Bu nasoslar shahar, qishloq va sanoat suv ta'minotining 1 va 2 ko'tarilishli nasosli stansiyalarida, meliorativ nasosli stansiyalarida qo'llanadi va h.k.

Kirish va bosimli naychalar korpusning pastki qismida joylashgan va nasosning o'q chizig'iga 90⁰ burchak ostida qarama-qarshi tomonlarga gorizontal holda yo'nalgan. Naychalarning bunday joylashuvi, shuningdek, korpusning gorizontal ajratkichi ishchi detallarni fundamentdan nasosni yechmasdan va elektr dvigatel hamda quvurlarni demontaj qilmasdan nazorat qilish va almashtirishga imkon beradi.

Д turdagi nasoslarning asosiy detallari: korpus, qopqoq, ishchi g'ildirak-cho'yandan, val-po'latdan.

Д turdagi nasoslarning o'qiy kuchi asosan suyuqlikning ishchi g'ildirakka ikki tomonlama kirishi bilan muvozanatlashadi. Tasodifiy o'qiy kuchlar radial-tayanchli sharikli podshipnik bilan qabul qilinadi.

Nasosning pastki qismida korpus bilan butun qo'yilgan kronshteynlar joylashgan bo'lib, ularga moytutgichlar va tayanch panjalari orqali sizib chiqayotgan suv yig'iladi.

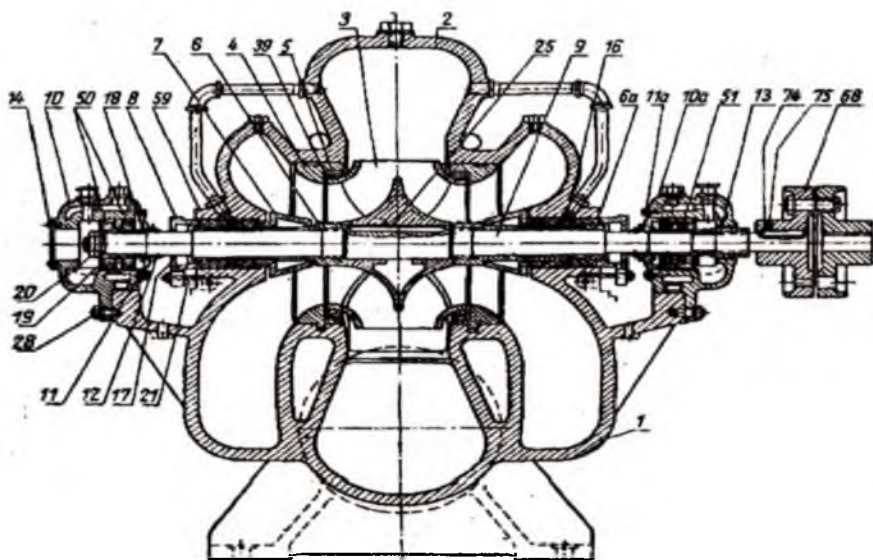
Д turdagi nasoslar yuritmasi tarang mufta orqali elektr dvigateldan yuritiladi.

Normal tayyorlanganda, Д turdagi nasoslarning vali, agar yuritma tarafdin qaralsa, soat miliga qarshi aylanadi; bunda kirish naychasi nasosning chap tarafida joylashgan.

Alohida buyurtma asosida Д turdagi nasoslar teskari aylanadigan val bilan yo'lga qo'yiladi; bu holda kirish naychasi nasosning o'ng tarafida joylashgan.

Ishni bajarish tartibi

Д 1250-14 markali markazdan qochma nasosni qismlarga ajratish (Д 1250-14 nasosini yig'ish chizmasi 9.1-rasmda keltirilgan).



9.1-rasm. Д 1250-14 markazdan qochma nasosi

Nasosni qismlarga ajratish jarayonida tirqishlarni o'lashlarni, halqalar, tagliklarni alohida detallarga yorliqlar osgan holda nomerlash va shuni o'tkazish jarayonini tavsiflovchi jurnalga qayd qilinishi kerak. Jurnal ixtiyoriy shaklda olib boriladi.

1. Tiqinlar, moyko'rsatkichlar yechiladi va nasos qopqog'i 5 dagi siqish boltlarini bo'shatiladi.

2. Moytutqichlarga suv keltiruvchi quvurlar qismlarga ajratiladi.

3. Boltlar 27 ni burab ochiladiva moytutqich qopqolarining yarmi 8 va 17 yechiladi, moytutqich halqalari 16 yechiladi, moytutqich zichlamasi 59 olib tashlanadi.

4. Nazorat shpilkalari 54 ni gaykadan oldindan burab olinib, nasos qopqog'i 2 ni ajarib olinadi, uchlarda joylangan klingeritli tagliklar 60 yechiladi.

5. Joylashtiruvchi vint 75 ni bo'shatib, avval shponka 74 dagi bo'shatib, sachratkich 12 ni ajratib olinadi.

6. Vintlpr 49 ni bo'shatib, sachratkich 12 ni ajratib olinadi.

7. Boltlar 26 ni burab olib podshipnik korpusi 10a dan qopqoq 11a yechiladi, so'ngra taglik 62 yechiladi.

8. Vintlar 48 ni burab yechib, tiqin 11 ni ajratib olinadi, taglik 61 ni yechiladi.

9. Vint 49 ni burab olib, sachratkich 12 yechiladi.

10. Boltlar 26 ni burab yechib, podshipnik korpusi 10 dan qopqoq 11 yechiladi va taglik 62 olinadi.

11. Nazorat shpilkalari 38 yechiladi, gaykalar 34 burab yechiladi va podshipniklar korpuslari 10 va 10a ajratib olinadi.

12. Bir vaqtning o'zida podshipniklar korpusi 10 va 10a dan, mos ravishda rolikli podshipnik 50 va sharikli podshipnik 51 dan, nasos korpusi 28 dagi yig'ilgan rotor yechib olinadi.

13. Moytutgichlar 21 quloqchasidan boltlar yechiladi.

14. Rotornim qismlarga ajratish:

a) podshipnik qopqog'i 39, tirkagich vtulka 18, sharikli podshipnik 51 va rezba 13 li vtulkani ketma-ket yechib olgan holda mufta tarafidagi sharikli podshipnikni val qismlarga ajratiladi;

b) avval podshipnik qopqog'i 11, tirkagich vtulka 18, konussimon rolikli podshipnik 50, shayba 19 va gayka 20 ni ketma-ket yechib, valda rolikli podshipnik qismlarga ajratiladi;

d) ishchi g'ildirakning himoyalovchi halqalaridan zichlama halqalar 4 yechiladi;

e) himoyalovchi vtulkalardan moytutqich halqalari 16, valdan esa - satratkichlar 12 yechib olinadi;

f) himoyalovchi vtulkalardan grudbuksalar 7 yechib olinadi;

g) himoyalovchi vtulkalar 6 va 6a ni burab olib, ishchi g'ildirak bo'shatiladi;

h) nasos 9 validan shponka 25 dagi ishchi g'ildirak 3 yechib olinadi;

i) o'rnatish vintlari 39 ni burab olib, ishchi g'ildirak 3 dan himoyalovchi halqalar 3 yechib olinadi.

Yig'ish teskari tartibda amalga oshiriladi.

15. Himoya qilish uchun ish natijalari hajmi 3 varaqli tushuntirish yozuvi ko'rinishda taqdim etiladi va quyidagilardan iborat bo'lishi kerak:

- ishni o'tkazishda foydalaniladigan asboblarning ro'yxati;
- o'lchashlar natijalari;
- qismlarga ajratish amalga oshiriladigan jurnal.

Д 1250-14 nasosining texnik xarakteristikasi

Suv sarfi Q		To'liq napor, m	Aylanish soni n, daq ⁻¹	Quvvat, kWt		Nasos f.i.k., %	$H_{\text{ruh vak}}$, m	D _{ish g'il} , m
m ³ /soat	l/sek			Nasos validagi	Elektr dvigateldagi			

O'lchash natijalari

Kirish patrubkasi				Teshiklar soni	Bosimli patrubka				Teshiklar soni
O'lchamlar, mm					O'lchamlar, mm				
D	A	O	d		D ₁	A ₁	O ₁	d ₁	

Nazorat savollari

1. Markazdan qochma nasos qanday prinsip asosida ishlaydi?
2. Д turdagi nasoslar deganda nimani tushunasiz?
3. Д turdagi nasoslarning unumdorligi qanchani tashkil etadi?
4. Д turdagi nasosning yoyishni tartibini aytib bering.

10-LABORATORIYA ISHI

MARKAZDAN QOCHMA NASOSLAR KONSTRUKSIYALARINI O'RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Nasos uskunasi, uning asosiy detallari konstruksiyasini, montaj va demontaj tartibini o'rganish;
2. Nasos sxemasi, uning ishchi g'ildiragi eskizini tuzish va asosiy o'lchamlarni olish;
3. Nasos markasini aniqlash (zavod nomenklaturasi bo'yicha - eskicha belgilash va yangisi - GOST ga muvofiq).

Umumiy ma'lumotlar:

Δ turdagi nasoslar - markazdan qochma, ikki tomonlama kiruvchi ishchi g'ildirakli, bir pog'onali. Sanoat Δ turdagi nasoslarning ikki turini ishlab chiqaradi:

1. Korpusning gorizontal ajratkichik bosimi 10 dan 104 m gacha, harorati $t=100^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lganda, 90 dan 6500 m³/soat gacha suv va toza suyuqliklarni uzatish uchun mo'ljallangan.

2. Korpusning o'qiy ajratkichi bosimi 11,7 dan 137 m gacha, harorat $t=105^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lganda, 360 dan 12500 m³/soat gacha suv va toza suyuqliklarni uzatish uchun mo'ljallangan.

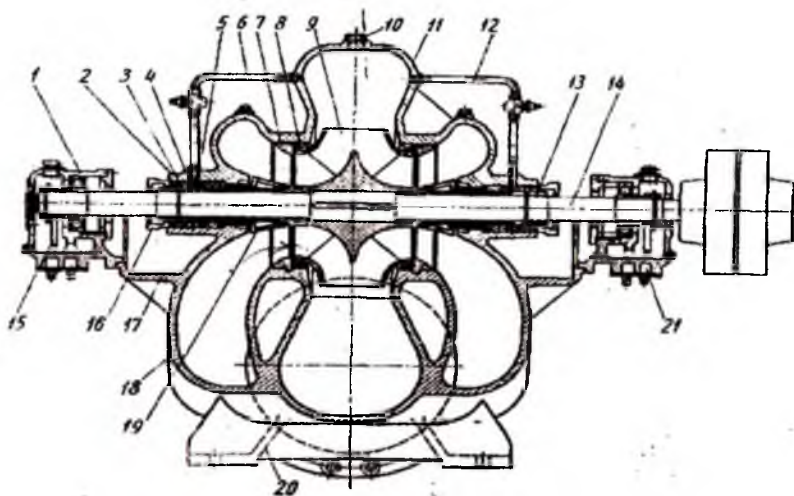
Bu nasoslar shahar, qishloq va sanoat suv ta'minotining 1 va 2 ko'tarilishli nasosli stansiyalarida, meliorativ nasosli stansiyalarida qo'llaniladi va h.k. Δ turdagi nasos markasining belgilanishi, masalan, quyidagi ko'rinishda bo'ladi: Δ 1250-14, ma'nosi, nasos ikki tomonlama kiruvchi, suv uzatishi 1250 m³/soat va bosimi 14 m bo'lgan nasos. Nasosning eskicha belgilanishi 16 HДH bo'lib, harflar va raqamlar nasos markasini tashkil etib, unda 16 - bosimli naychaning mm dagi 25 marta kichraytirilgan diametrini, H - nasosni, Δ - ikki tomonlamaligini, H - past bosimlilikini bildirgan. Ba'zi modellarning, masalan, 12 HДC va 8 HДB lar oxiridagi «C, B» indekslar mos ravishda nasosning o'rtacha bosimli yoki yuqori bosimlilikini bildirgan.

Д турdagi nasoslar konstruksiyasi

Kirish va bosimli naychalar korpusning pastki qismida joylashgan va nasosning o'q chizig'iga 90° burchak ostida qarama-qarshi tomonlarga gorizontol holda yo'nalgan. Naychalar-ning bunday joylashuvi, shuningdek, korpusning gorizontol ajratkichi ishchi detallarni fundamentdan nasosni yechmasdan va elektr dvigatel hamda quvurlarni demontaj qilmasdan nazorat qilish va almashtirishga imkon beradi.

Д турdagi nasoslarning asosiy detallari: korpus 18, korpus qopqog'i 11, ishchi g'ildirak 9 - cho'yandan, val 14 - po'latdan iborat.

Ishchi g'ildirak zichlamasi almashtiriladigan himoya halqalari 8 bilan amalga oshiriladi. Ishchi g'ildirak va 14 ga rezbali himoyalovchi vtulkalar 13 bilan mahkamlangan. Nasos korpusida almashtiriladigan zichlama halqalar 7 o'rnatilgan. Д турdagi nasoslarning o'qiy kuchi asosan suyuqlikning ishchi g'ildirakka ikki tomonlama kirishi bilan muvozanatlashadi. Tasodifiy o'qiy kuchlar radial-tayanchli sharikli podshipnik bilan qabul qilinadi.



10.1-rasm. Д 1250-14 markazdan qochma nasosi

Nasosning pastki qismida korpus bilan bir butun qo'yilgan kronshteynlar 17 joylashgan bo'lib, ularga moytutqichlar va tayanch panjalari 20 orqali sizib chiqayotgan suv yig'iladi.

Tiqin bilan yopiladigan tirqish 10, nasoni ishga tushirganda korpus va keltiruvchi quvurdan havoni so'rib olish maqsadida vakuum-nasosni biriktirib qo'yish uchun xizmat qiladi.

Valning korpusdan chiqish joylaridagi zichlamasi paxta-ipli tiqin 3 li ikkita moy tutqichlar 2 va gidravlik zichlama 4 halqasi bilan amalga oshiriladi.

Paxta-ipli tiqin moytutgichga alohida halqalar bilan joylanganda, halqalar kesimlari tekisliklari shaxmat tartibida joylanadigan kvadrat tasma kesimlari ko'rinishida bo'ladi.

Gidravlik zichlama halqasi 4, nasos qopqog'idagi tirqish 5 ga qarma-qarshi o'rnatilgan bo'lib, u orqali 6 va 12 naychalar yordamida moytutgichga suv bosim ostida keltiriladi.

Grundbuksa 19 nasos korpusini moytutqichli zichlama joylaridagi yeyilishdan himoya qilish uchun xizmat qiladi. Grundbuxsaning yon yuzasi moytutgichli tiqin paxta-ipli halqalari uchun tayanch hisoblanadi.

Moytutgich tiqinini tortish, nasos korpusiga ikkita shpilkalar bilan mahkamlangan ajratkich qopqoq 16 yordamida amalga oshiriladi. Д 320-50, Д 320-70, Д 500-32 nasoslari ajratkich qopqoqli moytutgich ko'rinishida ishlab chiqariladi.

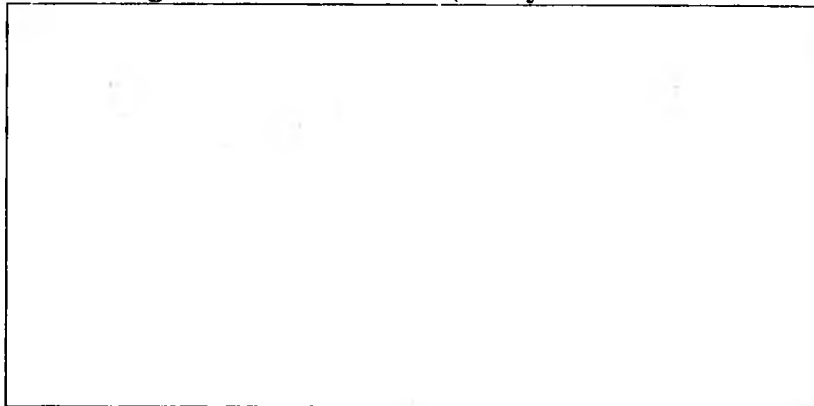
Д 1600-90, Д 2500-35, Д 3200-40, Д 4000-60, Д 6300-80 nasoslari gorizontall tekisligida ajratkichli sirpanib ishqalanuvchi podshipniklariga ega. Podshipniklar ichquymasi yuqori sifatli babbitt dan qo'yilgan.

Д 320-70, Д 1250-65, Д 2500-17, Д 3200-20 turdagi va yuqori bosimli nasoslarning vali tayanchi sifatida sharikli podshipniklar hisoblanadi, Д 1250-17 nasosida bitta podshipnik sharikli, bittasi rolikli. Podshipniklar korpuslari 1 nasoslar korpusiga 160 dan 480 mm bosimli naycha bilan flaneslar yordamida, 80 dan 120 mm gacha bosimli naychali nasoslarda esa - skobalar yordamida mahkamlanadi.

O'rtacha bosimli nasoslarning sirpanib ishqalanuvchi podshipniklarini va past hamda yuqori bosimli nasos turlarining

sharikli podshipniklarini moylash, moylash halqalari 15 yordamida suyuq moy bilan amalga oshiriladi. Istisno sifatida

Nasoslarning sxematik chizmalari (asosiy detallarni ko'rsatish)

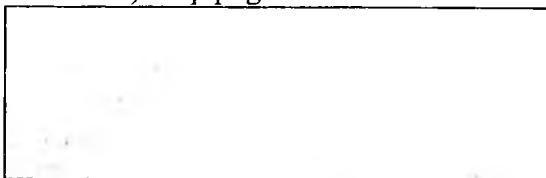


Ishchi g'ildirak eskizlari:

- a) ishchi g'ildirakka ikki tomonlama suv kiradigan bir pog'onali nasosda



- b) ko'p pog'onali nasosda



Ishchi g'ildirak materiali. Kurakchalar soni.

**GOSTga asosan zavod nomenklaturasi bo'yicha markazdan
qochma nasoslar markasini aniqlash**

10.1-jadvalda turli nasoslar va ularning ishchi g'ildiraklarini o'lchash natijalari joylashtiriladi.

10.1-jadval

Nasos turi	Ishchi g'ildirak o'lchamlari			Soni		Naychalar diametri	
	D ₀ , mm	D ₂ , mm	D _{VT} , mm	So'rish pog'onalarini	Haydash pog'onalarini	D, mm	D ₁ , mm

Nazorat savollari

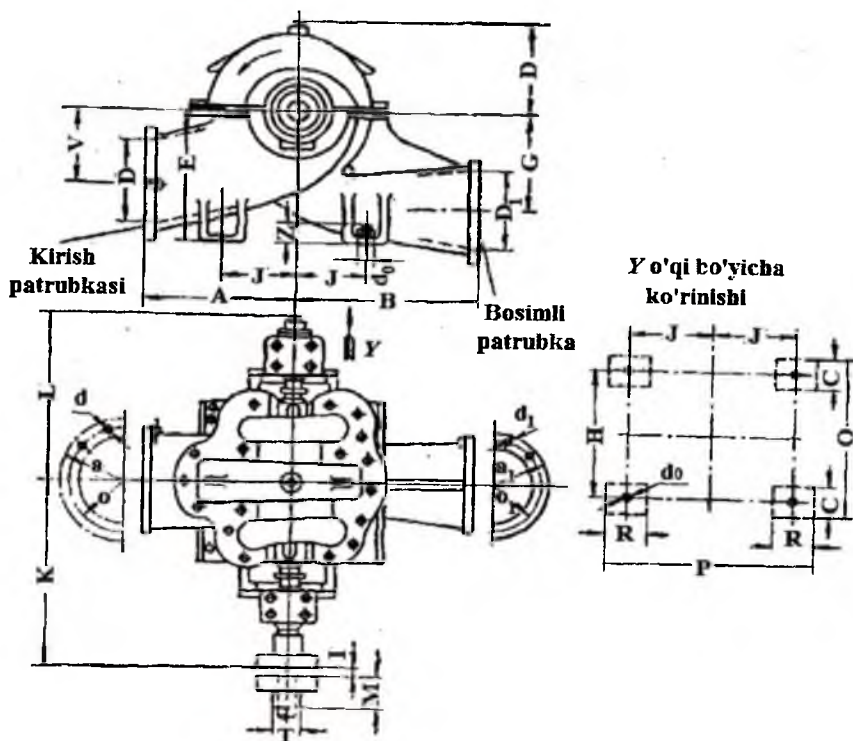
Д turdagi nasoslar qanday maqsadlarda qo'llaniladi?

Markazdan qochma nasos ishchi g'ildiragining vazifasi nimadan iborat?

Д turdagi nasosni konstruktiv elementlari nimalardan iborat?

Д turdagi nasos korpusning o'qiy ajratkichi qanchagacha suv uzutishi mumkin?

MA'LUMOT MATERIALLARI



НДН, НДС, НДВ turdagi nasoslarning gabarit o'chamlari

НДН turli nasos gabarit o'lchamlari

Nasos markasi	O'lchamlari, mm											
	A	B	V	G	D	E	J	Z	I	K	L	M
16 НДН	850	500	460	440	490	760	300	35	5	835	702	142
20 НДН	1020	740	550	525	600	900	360	38	6	1118	954	175
24 НДН	1400	750	690	660	745	1150	450	50	6	1168	1148	215

Nasos markasi	O'lchamlari, mm							Nasos og'irligi, kg
	H	O	P	R	C	T	d ₀	
16 НДН	660	780	800	200	160	150	35	1650
20 НДН	780	940	960	240	200	190	36	3000
24 НДН	1000	1200	1200	300	200	220	42	5000

Nasos markasi	Kirish patrubbkasi					Bosimli patrubka				
	O'lchamlari, mm				Teshiklar soni	O'lchamlari, mm				Teshiklar soni
	D	A	O	d		D ₁	A ₁	O ₁	d ₁	
16 НДН	500	670	620	25	16	400	565	515	25	16
20 НДН	600	780	725	30	20	500	670	620	25	20
24 НДН	800	1015	950	34	24	600	780	725	30	20

НДС турли насос gabarit o'lchamlari

O'lchamlari, mm

24 НДС	22 НДС	20 НДС	18 НДС	14 НДС	12 НДС	6 НДС	Nasos markasi
1285	1100	1000	900	745	622	340	A
1410	1160	1300	1180	900	770	385	B
700	595	532	475	372	335	170	V
925	758	692	620	482	435	215	G
864	700	646	560	445	420	203	D
1250	1050	950	850	670	600	365	E
675	600	500	425	350	300	165	J
115	50	85	55	40	35	55	Z
8	7,5	8	8	8	5	4	I
1510	1240	1145	1115	907	743	501	K
1331	1130	959	1015	831	622	420	L
305	225	160	150	175	142	85	M
1000	1000	900	900	700	600	330	H
1300	1200	1100	1100	820	720	410	O
1700	1500	1300	1100	900	790	460	P
350	300	300	250	200	190	140	R
300	250	250	250	170	160	100	C
320	280	210	195	180	160	90	T
58	46	42	46	35	35	23	d ₀
8000	5550	4210	3300	1592	1180	250	Nasos og'irligi.

Nasos markasi	Kirish patrubkasi					Bosimli patrubka				
	O'lchamlari, mm				Teshiklar soni	O'lchamlari, mm				Teshiklar soni
	D	a	o	d		D ₁	a ₁	o ₁	d ₁	
6 НДС	200	340	295	23	8	150	285	240	23	8
12 НДС	350	520	470	25	16	300	460	410	25	12
14 НДС	400	580	525	30	16	350	520	470	25	16
18 НДС	500	715	650	32	20	450	640	585	27	20
20 НДС	600	845	770	30	20	500	705	650	34	20
22 НДС	700	960	875	30	24	500	705	650	34	20
24 НДС	800	1010	950	34	24	600	780	725	30	20

НДВ turli nasos gabarit o'lchamlari

Nasos markasi		O'lchamlari, mm																			Nasos og'irligi, kg
		A	B	V	G	D	E	J	Z	I	K	L	M	H	O	P	R	C	T	d	
4 НДВ	340		300	146	181	216	339	165	55	4	484	393	85	330	360	460	130	110	90	23	180
5 НДВ	426		373	162	224	263	350	215	55	4	530	450	112	260	360	560	150	110	110	23	270
6 НДВ	492		474	188	260	295	400	255	55	4	490	410	112	320	420	670	180	120	108	23	300
8 НДВ	610																				
610																					
648																					
243																					
335																					
390																					
500																					
330																					
30																					
6																					
645																					
490																					
120																					
380																					
500																					
850																					
200																					
135																					
160																					
27																					
838																					

Nasos markasi	Kirish patrubkasi					Bosimli patrubka				
	O'lchamlari, mm				Teshik- lar soni	O'lchamlari, mm				Teshik lar soni
	D	A	O	d		D ₁	A ₁	O ₁	d ₁	
4 HДВ	150	285	240	23	8	100	220	180	23	8
5 HДВ	150	285	240	23	8	125	250	210	23	8
6 HДВ	200	335	295	23	8	150	280	240	23	8
8 HДВ	250	390	350	23	12	200	335	295	23	8

Ehtiyot qismlar

Detal nomi	1 komplet uchun detallar soni, dona													
	4 HДВ	5 HДВ	6 HДВ	8 HДВ	6 HДC	12 HДC	14 HДC	18 HДC	20 HДC	22 HДC	24 HДC	16 HДВ	20 HДВ	24 HДВ
Zichlovchi halqa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Himoya halqasi	-	-	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Himoya vtulkasi	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ADABIYOTLAR

1. Мамажонов М. Насослар ва насос станциялари. – Т.: Fan va texnologiya, 2012.
2. Bakiyev M., Kaveshnikov N., Tursunov T. Gidrotexnika inshootlaridan foydalanish. – Т.: TIMI, 2011.
3. Использование водной энергии: Учебник для вузов / Под ред. Ю.С. Васильева. – М.: Энергоиздат, 1995.
4. Эксплуатация гидроэлектростанций / Под ред. В.С. Серкова – М.: Энергия, 1997.
5. Чебаевский В.Ф. Насосы и насосные станции. – М., 1989.
6. Власов В.С. Справочник наладчика агрегатов, станков и автоматических линий. Справочное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2002.
7. Гончаров А.Н. ГЭ оборудования ГЭС и его монтаж. – М.: Энергия, 178.
8. Muxammadiyev M.M. Gidroenergetik qurilmalar: O'quv qo'llanma. – Toshkent, ToshDTU, 2007.
9. Мухаммадиев М.М., Уришев Б. Насос станцияларини лойиҳалаш. Ўқув қўлланма. ТошДТУ, 1998
10. Мухаммадиев М.М., Хохлов В.А. Конспект лекций по предмету «Эксплуатация гидроэнергетических установок». Т.: ТаиГТУ, 2003.
11. Насос станцияларининг гидромеханик ва энергетик ускуналари. Услубий қўлланма. Хусанов М.А., Парманов А.Э. – ТошДТУ, 1992.
12. Мухаммадиев М.М., Низамов О.Х. Гидротурбиналар: Ўқув қўлланма. – Т.: ТошДТУ, 2006.
13. Bakiyev M., Nosirov B., Xo'jaqulov R. Gidrotexnika inshootlari. O'quv qo'llanma. – Т.: O'MKTM, "Bilim", 2004.
14. Мухаммадиев М.М., Носиров Ф.Ж., Халматов В.А., Джураев Қ.С. «Гидроэнергетик қурилмаларни ишлатиш» фанидан тажриба ишларини бажариш учун услубий қўлланма. – Т.: ТошДТУ, 2007.
15. <http://www.gidravl.narod.ru>
16. <http://www.ges.ru>
17. <http://www.nasos.ru>

MUNDARIJA

KIRISH	3
1-LABORATORIYA ISHI. 2-sonli Bo‘r-Jar GESi gidroagregatining yuklanish xarakteristikasini aniqlash	5
2-LABORATORIYA ISHI. 1-sonli Bo‘r-Jar GESi gidroagregatining suv sarfi xarakteristikasini qurish	7
3-LABORATORIYA ISHI. Bo‘r-Jar GESida avtomatik klapaning ishlarini tekshirish	9
4-LABORATORIYA ISHI. 1-sonli Oq-Tepa GESida gidroagregat tezlik regulatorining ish qobiliyatini tekshirish ...	11
5-LABORATORIYA ISHI. Oq-Tepa GESini ish rejimini yo‘naltiruvchi apparat yordamida o‘zgartirish va $a_0 = f(N)$, $N = f(Q)$ xarakteristikalarini qurish	13
6-LABORATORIYA ISHI. G‘uncha nasos stansiyasining texnologik sxemalari bilan tanishish va ularning asosiy parametrlari yordamida ishchi xarakteristikalarini qurish	16
7-LABORATORIYA ISHI. Takelaj ishlari. O‘ziyurar o‘rnatish kranini tanlash	24
8-LABORATORIYA ISHI. Д 1250-14 (16HДH) markali markazdan qochma nasosni yig‘ish	28
9-LABORATORIYA ISHI. Д 1250-14 (16HДH) markali markazdan qochma nasosni qismlarga ajratish	32
10-LABORATORIYA ISHI. Markazdan qochma nasoslar konstruksiyalarini o‘rganish	37
ILOVA	42
ADABIYOTLAR	47

**Muharrirlar X. Po‘latxo‘jayev
K. Sidiqova**

Bosishga ruhsat etildi 08.09.2013 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog‘i 3. Nusxasi 50 dona. Buyurtma № 437.

TDTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent sh,
Talabalar ko‘chasi 54. tel: 246-63-84.