

5
P. 51

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

Toshkent Arxitektura Qurilish Instituti

YU.K.RASHIDOV, SH.A.NIZAMOVA

NASOSLAR VA HAVO UZATISH STANSIYALARI

II-qism

NASOS STANSIYALARI

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan (580400 - Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi)
bakalavriyat talim yo‘nalishi talabalari uchun «Nasoslar va havo
uzatish stansiyalari» (II-qism) fanidan o‘quv qo‘llanma sifatida
tavsiya etiladi*

O‘zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot jamg‘armasi

Toshkent - 2005



704846

УДК 628.12 (075.8).

Rashidov Yu.K., Nizamova Sh.A. Nasos va havo uzatish stansiyalari. II -qism. Nasos stansiyalari. O'quv qo'llanma. T.: 80 bet.

O'quv qo'llanma ikki qismdan iborat bo'lib, ikkinchi qismida nasos stansiyalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar, ularning vazifalari, jihozlariga va inshootlariga qo'yiladigan talablar, ularning tuzilishi, ishlash prinsiplari, texnik tavsiloti, hisoblash va loyihalash asoslari va foydalanish qoidalari bayon etilgan.

O'quv qo'llanma «Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi» yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlar uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar: t.f.d., prof. *R.R. Avezov* (O'zR FA FTI, «Fizika-Quyosh» IChB);
dos. *S.X. Mahkamov* (TAQI)

Mas'ul muharrir: t.f.n, dos. *O'.T. Zokirov*

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	4
Ikkinchi qism. Nasos stansiyalari.....	5
1-bob. Suv taʼminoti va kanalizatsiya tizimlarining nasos stansiyalari.....	5
1.1. Nasos stansiyalarining vazifalari. Ularning jihozlari va inshootlariga qoʻyiladigan talablar.....	5
1.2. Nasos stansiyalarining prinsipial sxemalari.....	6
1.3. Nasos stansiyalarining turlari.....	13
2-bob. Nasos stansiyalarining asosiy jihozlarini tanlash.....	14
2.1. I-koʻtaruv nasos stansiyalari ishlash tartibini hisoblash.....	14
2.2. II-koʻtaruv nasos stansiyalari ishlash tartibini hisoblash.....	17
2.3. Hisobiy siquvni aniqlash.....	19
2.4. Oʻrnatiladigan nasoslarning turlari va soni.....	23
2.5. Mumkin boʻlgan soʻrish balandligi va nasos jihozi poydevorini oʻrnatish nuqtalarini aniqlash.....	28
3-bob. Suv taʼminoti nasos stansiyalari.....	29
3.1. Suv taʼminoti nasos stansiyalarining alohida xususiyatlari.....	29
3.2. Soʻrish quvuroʻtkazgichlar.....	30
3.3. Siquv quvuroʻtkazgichlar.....	35
3.4. Nasos agregatlarini joylashtirish va nasos stansiya binosini oʻlchamlarini aniqlash.....	37
3.5. I-koʻtaruv nasos stansiyalari.....	42
3.6. II-koʻtaruv nasos stansiyalari.....	48
3.7. Yer osti suvlarini olish uchun moʻljallangan nasos stansiyalar va qurilmalari.....	52
3.8. Suv siquvini koʻtarib beruvchi nasos stansiyalari.....	56
3.9. Sirkulyatsion nasos stansiyalar.....	58
3.10 Koʻchma nasos stansiyalar.....	59
4-bob. Kanalizatsiya nasos stansiyalari.....	62
4.1. Kanalizatsiya nasos stansiyalari vazifalari va ularning asosiy elementlari.....	62
4.2. Kanalizatsiya nasos stansiyalarining tasnifi, tuzilish sxemalari.....	63
4.3. Nasos agregatlarini joylashtirish.....	69
4.4. Kanalizatsiya nasos stansiyalari konstruksiyalari.....	72
4.5. Kanalizatsiya nasos stansiyalarining maxsus turlari.....	75
Adabiyotlar.....	79

SO‘Z BOSHI

«Nasos va havo uzatish stansiyalari» fani «Muxandislik kommunikatsiyalari qurilishi» yo‘nalishi bo‘yicha ta‘lim olayotgan bakalavrlar, tayyorlashda asosiy fanlardan biri bo‘lib, u bo‘lajak bakalavrlar ular tanlagan sohada mustaqil ishlashi uchun zarur bo‘lgan bilim beradi. Bu fanni o‘rganish talabadan bir qator umumtexnik fanlar bo‘yicha yaxshi bilimlarga ega bo‘lishini talab etadi, ayniqsa gidravlika, nazariy mexanika, mashinalar detallari, elektrotexnika kabi fanlardan.

Mazkur o‘quv qo‘llanma ikki asosiy qismdan, ya‘ni I-qism «Nasoslar» va II-qism «Nasos stansiyalari» dan tarkib topgan. I-qismida turli xil nasoslarni vazifalari, ishlash prinsiplari, ular ishlash jarayonining o‘ziga xosliklari va qo‘llanish sohalariga bag‘ishlangandir. Nasoslarning energetik ko‘rsatkichlari, foydalanishning stasionar va o‘tish rejimlaridagi tavsilotlari, tarmoqli nasoslarni birgalikda ishlashi ko‘rib chiqilgan.

O‘quv qo‘llanmaning II-qismi to‘rtta bobdan iborat.

Birinchi bobda suv ta‘minoti va kanalizatsiya tizimlaridagi nasos stansiyalari ko‘rib chiqilgan. Mazkur bobda nasos stansiyalarining vazifalari, ularning inshoot va jihozlarga qo‘yiladigan asosiy talablar, stansiyalarining prinsipial sxemalari keltirilgan.

Ikkinchi bobda birinchi va ikkinchi ko‘taruv nasos stansiyalarining ishlash tartibini hisoblash, suvning hisobiy siquvini aniqlash, o‘rnatiladigan nasoslar soni va turini tanlash, ruxsat etilgan so‘rish balandligi va nasos agregati poydevorining o‘rnatish sathini aniqlash usullari berilgan.

Uchinchi bobda suv ta‘minoti nasos stansiyalarining o‘ziga xos xususiyatlari, so‘ruvchi va siquvli quvuro‘tkazgichlar, nasos jihozlarini joylashtirish va nasos stansiya binosini o‘lchamlarini aniqlash, birinchi va ikkinchi ko‘taruv nasos stansiyalari, yer osti suvlarini olish uchun nasos stansiyalari va jihozlari, suv siquvini ko‘tarib beruvchi, sirkulyasion va ko‘chma nasos stansiyalari ko‘rib chiqilgan.

To‘rtinchi bobda kanalizatsiya nasos stansiyalariga tegishli ma‘lumotlar keltirilgan. Bunda kanalizatsiya nasos stansiyalarining vazifalari va ularning asosiy elementlari, tasnifi, tuzilish sxemalari, stansiyalarning qabul qilish rezervuarlari, nasos agregatlarini o‘rnatish, so‘ruvchi va siquvli quvurlarni joylashtirish xususiyatlari, kanalizatsiya nasos stansiyalarining suv ta‘minoti, konstruksiyalari, maxsus turlari ko‘rib chiqilgan.

IKKINCHI QISM

NASOS STANSIYALARI

1-bob. Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining nasos stansiyalari

1.1. Nasos stansiyalarining vazifalari, ularning jihozlariga va inshootlariga qo'yiladigan talablar

Suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarining nasos stansiyalari iste'molchilar zaruriyatini hisobga olgan holda suv uzatishni yoki oqova suvlari haydashni ta'minlaydigan, murakkab inshootlar kompleksi va qurilmalardan iboratdir.

Inshootlar tarkibi, ular tuzilishining o'ziga xosliklari, asosiy va yordamchi jihozlarning turi va soni nasos stansiyasining vazifalari, unga qo'yilgan texnologik talablar, suv resurslardan oqilona foydalanish va atrofdagi tabiatni muhofaza qilishdan kelib chiqqan holda aniqlanadi.

Suv ta'minotining umumiy sxemasida joylashishi va o'zining vazifalariga ko'ra nasos stansiyalari I-ko'taruv, II-ko'taruv, siquvni ko'tarib beruvchi va sirkulyatsiya stansiyalariga bo'linadi.

I-ko'taruv nasos stansiyalari suv ta'minoti manbaidan suvni olib tozalash inshootiga, agar suvni tozalashga ehtiyoj bo'lmasa, bevosita rezervuarlarga, taqsimlovchi tarmoqlarga, siquv suv minorasiga yoki suv ta'minotining boshqa inshootlariga uzatib beradi.

Suv sifatiga turli talablar qo'yadigan jarayonlarga ega sanoat korxonalarida bir nasos stansiyasining o'zida suvni ham tozalash inshootlariga, ham tozalamasdan bevosita korxonalarga uzatadigan nasoslar o'rnatilishi mumkin.

II-ko'taruv nasos stansiyalari iste'molchilarga toza suv rezervuaridan suv yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Ba'zi hollarda qurilish va foydalanish sarf-harajatlarni kamaytirish uchun I va II-ko'taruv nasoslari bitta stansiyada joylashtirilgan bo'lishi mumkin. Bu stansiyalardan foydalanish qurilish harajatlarini kamaytiradi, lekin suv manbai turilari, tozalash inshootlarining mavjudligi va turi, joylashgan maydonning tekis-notekisligi va hokazolar bilan bog'liqliklar tufayli har doim ham ma'qul bo'lavermaydi.

Siquvni ko'tarib beruvchi nasos stansiyalari (dam berish stansiyalari) suv o'tkazgich tarmoqlari yoki suv o'tkazgichlardagi siquvni ko'tarib berish uchun xizmat qiladi. Bu holatda suv bir tarmoq (suv o'tkazgich uchastkasi) dan olinib, kuchaytirilgan siquv ostida boshqa tarmoqqa

(shahar, tuman, ishlab chiqarish korxonasining alohida sexlari) yoki uzun suv o'tkazgichning davomidagi uchastkalariga yuboriladi.

Sirkulyatsiya nasos stansiyalari sanoat korxonalari va issiqlik elektr stansiyalaridagi texnik aylanma suv ta'minoti sxemalariga tegishlidir. Bu stansiyalarda bir guruh nasoslar korxonada ishlatilgan suvni sovutish yoki tozalash qurilmalariga uzatadilar, boshqa nasoslar esa qayta tayyorlangan suvni ishlab chiqarish qurilmalariga yuboradilar.

Kanalizatsiya sxemalarida nasos stansiyalarning vazifasi oqova suvlarni tozalash inshootlarga ko'tarib berishdan iboratdir. Bunday holat asosan mahalliy relef suvlarni o'zi oqishiga imkon bo'lmaganda bo'ladi. Bundan tashqari, kanalizatsiya nasos stansiyalari o'zi oqar kollektorni juda ham chuqurlashib ketishini oldini olish uchun o'rnatiladi. Bunday hollarda chuqur kollektorlardagi oqova suvlar, yuqoriroqda joylashgan boshqa kollektorga uzatiladi.

Kanalizatsiyaning umumiy sxemasida joylashishi bo'yicha nasos stansiyalari bosh va tuman stansiyalariga bo'linadi. Bosh nasos stansiyalari oqova suvlarini aholi punktining yoki sanoat korxonasining butun territoriyasi bo'yicha haydash uchun xizmat qiladi, tuman stansiyalari esa ularning faqat bir qismidan, tuman nasos stansiyalari suvni yo bevosita tozalash inshootiga, yoki yaqin joylashgan kollektorga haydaydi.

Nasos stansiyalarni qurishda inshootlar o'lchami va tarkibi, binodagi xonalar, asosiy va yordamchi uskunalar, vaqtinchalik qurilish xonalar soni va boshqalarni me'yoriy hujjatlarda belgilangan me'yoriardan oshirish mumkin emas.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash lozimki, inshoot va uskunalar tarkibi, suvni yetkazib berish va oqova tizimi tuzilishi kelajakda ham foydalanish qonun-qoidolari va talablariga javob berish kerak.

1.2. Nasos stansiyalarining prinsipial sxemalari

Suv ta'minoti nasos stansiyalari. Ma'lumki suv ta'minoti uchun yer osti (artezian yoki grunt, buloq) suvlari, daryolarning o'zan osti va ustki sath suvlari, kanallar, ko'llar va suv omborlarining suvlaridan foydalaniladi. Har biri alohida holda nasos stansiyasining turi, tarkibi va tuzilishi (komponovkasi) faqat suv ta'minoti manbasining turi bilan emas, balki uning o'ziga hosliklari bilan ham aniqlanadi. Masalan, ochiq suv havzasi maksimal iste'mol davrida tabiiy holatida suv bilan ta'minlay olmasa, unda uning suv oqizishini yil yoki yillar davomida rostlash ko'zda tutilishi lozim.

Nasos stansiyasini qurish va uni normal ishlatish uchun zarur bo'lgan chuqurliklar daryoda bo'lmasa, unda suv sathini ko'tarish uchun to'g'on

qurish lozim bo'ladi. Manbaa suvida ko'p miqdorda muallaq zarrachalar bo'lsa stansiya jihozlarini ishqalanish natijasida yemirilishidan himoyalash uchun uning qismlari tuzilishini o'zgartirish yoki tarkibiga tindirgich inshootlarini kiritish to'g'ri keladi.

Suv manбайдan suvni oluvchi I-chi ko'taruv nasos stansiyalari tarkibiga quyidagilar kiradi (1.1-rasm):

- Suv olish inshootlari, ular suv manбайдan talab qilingan suv hajmini olish, uni muallaq va suzuvchi iflosliklardan, shuningdek ehtiyoj bo'lganda ko'chmalardan dastlabki tozalash uchun mo'ljallangandir;

- Suv olish inshootidan nasos stansiyasining suv qabul qilish inshootigacha bo'lgan suvni uzatadigan inshootlar;

- Suv qabul qilish inshootlari, ular nasosning so'rish quvurlariga suvni uzatish uchun xizmat qiladi;

- So'rish quvurlari;

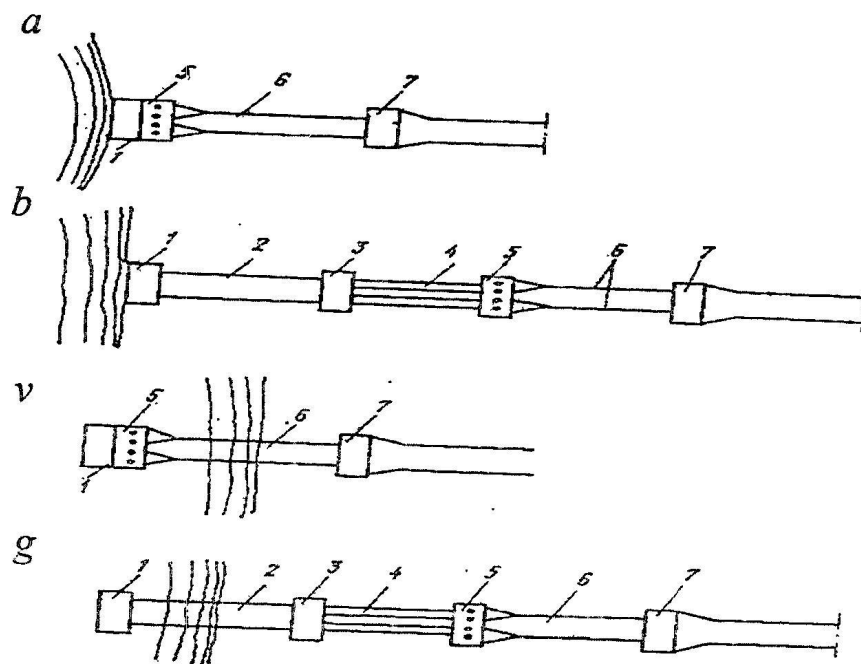
- Nasos stansiyasining binosi, unda xamma zarur bo'lgan gidromexanik, energetik va yordamchi jihozlar o'rnatiladi;

- Siquv quvurlari;

- Suvni taqsimlab yuborish inshootlari, ular siquv quvuridan tozalash yoki texnologik inshootlarga suvni asta-sekin chiqarib berish uchun xizmat qiladi.

Foydalanish va ishlab chiqarish xususiyatlariga qarab ayrim inshootlar alohida yoki birlashtirib quriladi. Alohida inshootdagi nasos stansiyasini bino bilan birlashtirib yoki ajratilgan holda joylashtirish mumkin. Birlashtirilgan qirg'oq nasos stansiyalari qoniqarli ishlashi uchun suv olinayotgan daryo yoki suv ombori qirg'og'ida yetarli normal sharoit hamda suvning gorizontaal sathi kichik bo'lishi (5-8 m) zarur. (1.1.a rasm) qirg'oqlar shakli va geologik sharoitlariga qarab stansiya binosi qirg'oqning to'lqin maksimal chiqishi joyiga yoki qirg'oqda maksimal chiqishi joyiga yoki qirg'oqdan ancha uzoqlikda o'tkazuvchi anhor oxirida joylashtirish mumkin.

Ajratilgan qirg'oq nasos stansiyalari (1.1.b-rasm) katta suv bosimli daryo o'zanlarida qo'llaniladi. Suv olish inshootlari suvning maksimal sathiga ko'ndalang ravishda joylashtiriladi. Binosi esa yuqorida keltirilgan daryo qirg'og'i tekisligida quriladi. Nasos stansiyasi binosi va suv olish inshooti orasida o'zjoqar quvurlarlar yotqiziladi. Suv sathining yirik tebranishlarida (12-20 m) stansiya binosi, uning mustahkamligini oshirish maqsadida daryo o'zaniga chiqariladi, ya'ni ***birlashgan o'zanli*** nasos stansiyalari qo'llaniladi (1.1.v-rasm). Suvi sayoz daryolarda ***ajratilgan o'zanli*** nasos stansiyalari qo'llaniladi. Ularda suv daryo o'zanida joylashgan suv olish inshootidan o'tib qirg'oqdagi suv qabul qiluvchi inshootga o'zjoqar quvurlardan o'tadi va yig'iladi.



1.1.-rasm. Ochiq suv manbaidan foydalanadigan I-chi ko'taruv nasos stansiyalari inshootlari kompanovkasining prinsipial sxemalar

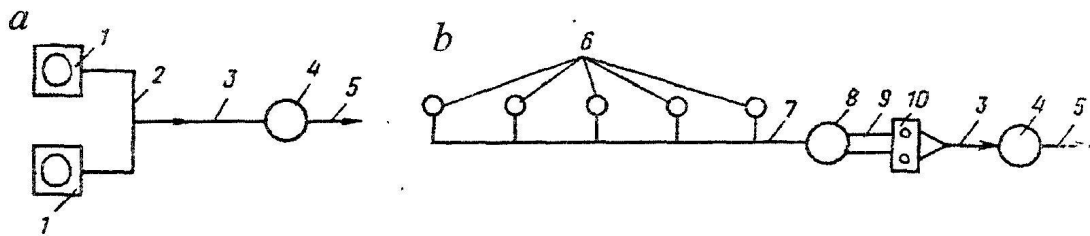
a-birlashgan turdagi qirg'oqli; *b*-alohida turdagi qirg'oqli; *v*-birlashgan turdagi o'zanli; *g*-alohida turdagi o'zanli; 1-suv olish inshooti; 2-stansiya binosi; 3-siquv quvurlari; 4-taqsimlab yuborgich; 5-suv quvurlari; 6-suv qabul qilish inshooti; 7-so'rish quvurlari.

O'zanli nasos stansiyalardan shuningdek suv omborlaridan suvni olish uchun ham foydalaniladi. Bu holda stansiyaning loyihalashda nasos stansiyasining to'g'on bilan birlashuvini va suv olish inshooti o'rnida tubli suv chiqarish minorasi yoki suv chiqarish bosh inshootini qo'llash qanday natija berishi aniqlanadi.

Yer osti suvlari suv olish inshootiga, qoida bo'yicha qabul qiluvchi qurilmalar, nasos va quvurlar orqali kiradi (1.2-rasm).

Nasos stansiyaning umumiy quvvatiga qarab suv olish inshootlari joylashuvi **individual** yoki **guruh** bo'lishi mumkin. Birinchi holatda har bir quduq o'z nasosiga ega suv nasos bilan yig'ma kollektorga yoki suv qabul qilish minorasiga va u yerdan esa suv tizimiga yuboriladi.

Quduqlardan foydalanilganda, ularda artezian va qo'shma nasos o'rnatmasdan ham suv yetkazib berishni amalga oshirish mumkin. Suv olish inshooti bunda quduqlar umumiy suv quvuriga ulangan bo'lib, quvur esa nasos stansiya quduqlari uchun umumiy bo'lgan suv qudug'i bilan tugaydi.



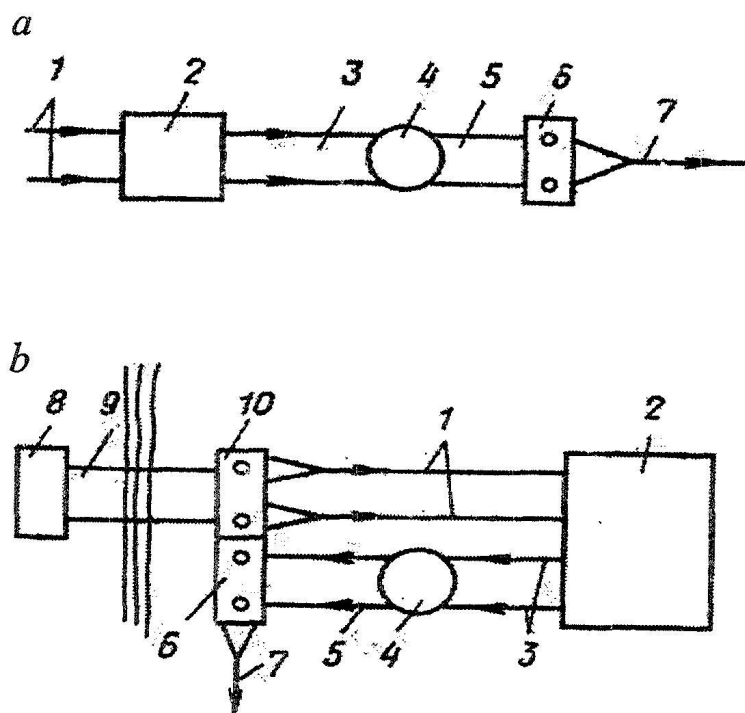
1.2-rasm. Yer osti suvlarini oluvchi nasos stansiyalarining sxemasi

a- individual nasos qurilmalari bilan; *b*-guruhiy suv qabul qilish; 1-nasoslar bilan jihozlangan quduqlar; 2-yig'uv kollektori; 3-siquv quvuri; 4-suv siquv minorasi; 5-suv ta'minoti tarmog'i; 6- nasoslar bilan jihozlanmagan quduqlar; 7-o'zjoqar quvur; 8-yig'ish qudug'i; 9-so'rish quvurlari; 10- I-ko'taruv nasos stansiyasi

Suv olish quduqlari bir-biridan ma'lum bir masofadagi uzoqlikda joylashtiriladi. Masofa mahalliy gidrogeologik sharoitlarga qarab aniqlanadi. Suv manbalaari ustida quduqlar joylashtiriladi. Ularda umumiy manbaini uzib qo'yuvchi zulfin va zaruriy tekshiruv hisoblash texnikasi o'rnatiladi. Bosimli suvlarning chuqur bo'lmagan sathida suv manbaadan quvur orqali o'tadi. Quvur inshootlardagi suv sathiga ko'ra sifon kabi ishlaydi. Bu quvurdan suv o'tishi uchun vakum nasos o'rnatiladi

II-ko'taruv nasos stansiyalarining suv yetkazish manbaidan ancha uzoqlikda joylashganligi va nasoslarning ishlash tartibining suv manbai ishlash tartibidan mustaqilligi stansiya inshootlarining yig'ish sxemasini soddalashtiradi. 1.3, *a* rasmda II-ko'taruv nasos stansiyasi bilan tozalash inshootlarining joylashish tizmasi ko'rsatilgan. I-ko'taruv nasos stansiyasi suv bosim quvurlari orqali suv tozalash inshootlariga jo'natiladi. Ulardan so'ng filtrlangan va xlorlangan suv toza suv inshootiga tushadi, undan esa II-ko'taruv nasoslarining so'ruvchi quvurlari orqali olinib, suv tizimiga bosim bilan uzatiladi.

1.3, *b*-rasmda tozalash inshootlari I-ko'taruv nasos stansiyalariga yaqin joylashish chizmasi ko'rsatilgan. Bu yerda I va II-ko'taruv nasoslar bir binoda joylashtirilgan, suv yetkazuvchilar tarzida ko'p hollarda ochiq anhorlardan foydalaniladi. Bunday sharoitlar eng yaxshi, to'g'ri yechim bo'lib qo'ydagicha hisoblanadi: suv bosh nasos stansiya nasoslari yordamida suv manbaidan olinib anhorga uzatiladi, anhorda esa ma'lum bir masofalarda oraliq suv ko'taruv stansiyalari joylashadi, ular suvni ketma-ketlik bilan ko'tarib beradi. Bunda anhor kesimi zina qoyasimon shaklga ega bo'ladi.



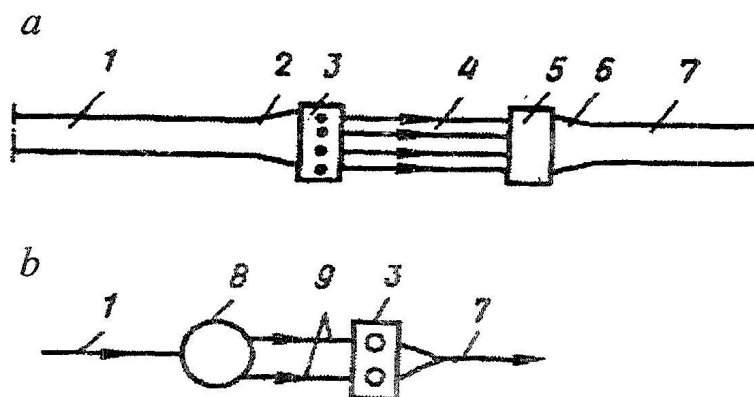
1.3-rasm. II-ko'taruv nasos stansiyalarining prinsipial sxemalari

a-alohida joylashgan; *b*-birlashgan; 1-I-ko'taruv nasoslarining siquv quvurlari; 2-tozalash inshootlari; 3-tozalash inshootlaridan toza suv rezervuarigacha bo'lan quvurlar; 4-toza suv rezervuarlari; 5-II-ko'taruv nasoslarining so'rish quvurlari; 6-II-ko'taruv nasos stansiyasi; 7- II-ko'taruv nasoslarining siquv quvurlari; 8- I-ko'taruv nasos stansiyasi; 9-o'zioqar quvurlar; 10- suv oluvchi inshootlar

Bosh nasos stansiyalar chizmasi yuqorida ko'rsatilgan suv nasos stansiyalar chizmasidan farq qilmaydi, faqat anhorning birinchi o'zi oqar qismidagi suv chiqaruvchi inshootlarigina farq qiladi. 1.4-rasmda oraliq nasos stansiya chizmasi ko'rsatilgan. Bunda nasos stansiyasi suv qabul qiluvchi inshoot bilan birlashgan bo'lib, anhorning keng joyidan iborat avankameradan suv oladi. Kichik quvurlaridan chiqarish qurilmasiga uzatiladi, u yerdan bosimli basseynga keyin anhorning keyingi qismiga o'tadi. Nasos stansiyalarining bunday chizmasi errigatsion chizmalarga ham mos tushadi.

Suvni uzoq masofalarga uzatish uchun bosimli suv yetkazuvchi inshootlardan foydalanish, inshoot boshida katta bosim hosil qilishga to'g'ri keladi. Bu esa quvurlardagi bosimning oshishiga olib keladi. Shuning uchun quvurlarni yuqori bosimga chidamli materiallardan ishlab chiqarish kerak bo'ladi. Quvurlardagi bosimni kamaytirish uchun uzun bosimli suv yetkazuvchi inshootni bir necha bo'limlarga bo'lish kerak. Har bir

bo'lim boshida nasos stansiya o'rnatiladi. Bu stansiya suvni bosimsiz rezervuardan tortib oladi.



1.4-rasm. Oraliq nasos stansiyalarining sxemalari

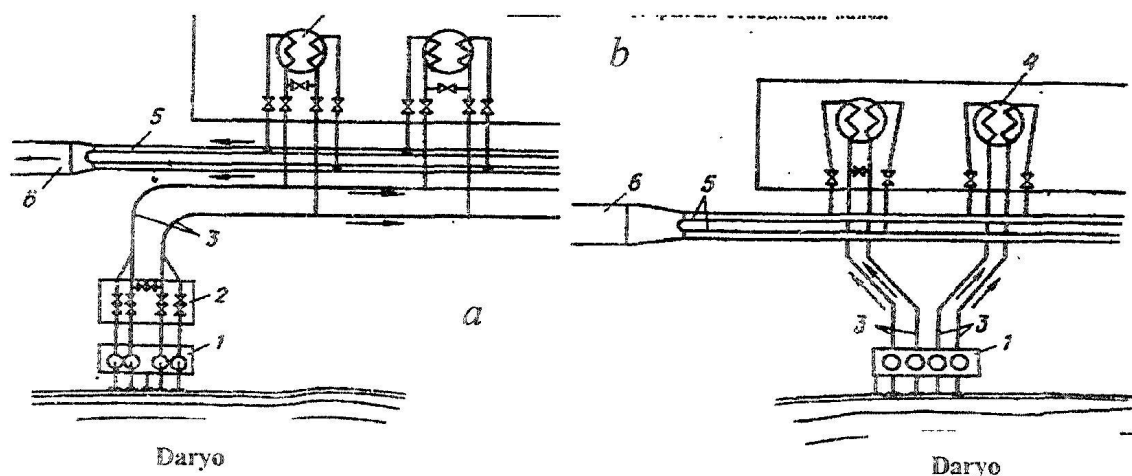
a-ochiq kanaldagi : 1-kanalning suv uzatish qismi; 2-avankamera; 3-nasos stansiyasining binosi; 4-siquv quvurlari; 5- suv chiqargich; 6-siquv havzasi; 7-kanalning suv olib ketuvchi qismi; *b*-siquv quvuridagi : 1-quvurning suv uzatish qismi; 2- rezervuar; 3-nasoslarning so'rish quvurlari; 4-nasos stansiyasining binosi; 5- quvurning suv olib ketuvchi qismi

Suv yetkazishni rezervuarlarsiz amalga oshirish mumkin, lekin ularning joylashtirish ayrim imkoniyatlarni beradi. Rezervuarlarda suvdan hosil bo'ladigan gidravlik urishlarning sonini kamaytiradi. Bundan tashqari rayon suv yetkazish tizmalarida, oraliq rezervuarlarni suv olish joylarida o'rnatiladi, bu holatda ular nazorat qiluvchi o'rinda qo'llaniladi.

Nasos stansiyalarini yig'ish tizmalarini issiqlik elektr stansiyalarni suv bilan ta'minlash tizimlari misolida kurishimiz mumkin.

Zamonaviy amaliyotda IESlarni qurishda suv bilan ta'minlash tizimining 2 xil usuli qo'llaniladi: to'g'ri oqar va aylanma, Shuningdek birgalikdagi tizimlar ham uchraydi. To'g'ri oqar tizimlarda nasos stansiyalarining chizmalari 2 hil bo'ladi: markazlashtirilgan va bo'limli. Markazlashtirilgan tizimda bir yoki ikki nasos stansiyalari quriladi va suv turbina bo'limini old tomoniga parallel o'tkazilgan ikki parallel quvurlari orqali kondensatorga yuboriladi. Agar turbina ikkita kondensatorga ega bo'lsa, har bir magistral quvurga bittadan kondensator ulanadi, kondensator 1 ta bo'lgan holda, kondensatorning har bir yarim bo'lagiga magistral quvurlar ulanadi. Blokli tizimda magistral quvurlar bo'lmaydi, bunda sirkulyasion stansiyaning har

bir nasosi to'g'ridan to'g'ri kondensatorga yoki uning har bir bo'lagiga uzluksiz suv yetkazib beradi (1.5- rasm).



1.5-rasm. Issiqlik elektr stansiyalar (IES) ni suv bilan ta'minlash tizimi nasos stansiyalar chizmasi:

a-markazlashgan; *b*-bo'limli; 1-nasos stansiya binosi; 2- qaytaruvchi zulfin va klapanlar xonasi; 3-bosim quvurlari; 4-bug' turbinalari kondensatorlari; 5-yopiq o'zi oqar ketkazuvchi anhorlar; 6-ochiq ketkazuvchi anhor.

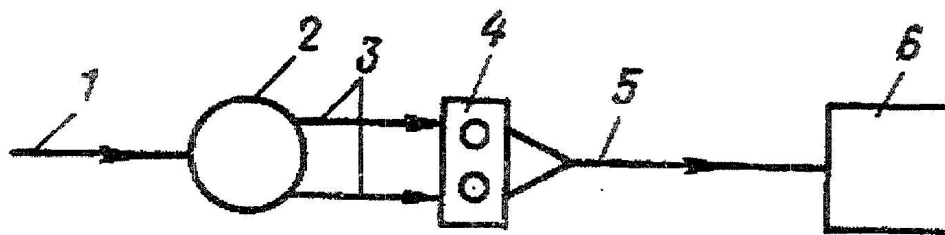
Nasos stansiyalarni joylashtirish sxemasining ikkalasida ham suvni kondensatorlardan so'ng o'zioqar kanallarga ajratib yuboriladi. Bu kanallar elektrstansiya maydonida yopiq, tashqarisida esa ochiq holida bo'ladi. Suv yetkazishning aylanma tizimida suvning asosiy qismi sovutgichlarga o'tadi va yana qaytib kondensator va boshqa isitgichlarni sovutishda ishlatiladi. Yangi qo'shilayotgan suv sovutgichlarga yo'qotilayotgan suv miqdorini qoplash uchun beriladi.

Sanoat korxonalaridagi nasos stansiyalari yuqorida ko'rib chikilgan stansiyalardan farq qilishi mumkin, bu farq ishlab chiqarish davri xo'susiyatlari asosida aniqlanadi.

Oqova nasos stansiyalari

Oqova suvlarni tozalash inshootiga yuboruvchi oqova suv nasos stansiyasi inshootini joylashtirishning prinsipial sxemasi 1.6-rasmda ko'rsatilgan. Nasosga kelayotgan suv oqimining notekisligini tekislovchi rostlagich qabul qiluvchi rezervuarlarning soni joylashtirishning barcha sxemalarini xarakterli xususiyatidir. Bundan tashqari, nasoslarning ifloslanishni oldini olish maqsadida rezervuarlarga

tutashtirilgan xonalarda maxsus axlat ushlovchi panjaralar o'rnatiladi.



1.6-rasm. Oqova suvlarni tozalash inshootlariga yuborish chizmasi:

1-o'zi oqar magistral kollektor; 2-qabul qiluvchi rezervuar; 3-nasoslarning so'ruvchi quvurlarlari; 4-nasos stansiya xonasi; 5-bosimli quvur quvuri; 6-tozalash inshootlari

1.3. Nasos stansiyalarining turlari

Suv ta'minoti nasos stansiyasining turi uning vazifasi va unumdorligi bilan aniqlanadi, u shuningdek suv manbaining turi va rejimiga, nasos stansiyasining binosini suv qabul qilish inshootlariga nisbatan joylashishiga asosiy nasos jihozlarning va yurgizish tizimlarining turi va tavsifnomalariga, iqlimiy sharoitlarga, hududning relf va gidrogeologiyasiga bog'liqdir.

Kanalizatsiya nasos stansiyasining turi asosan uzatuvchi kollektorning yotqizish chuqurligi, oqava suvlarning hajmi va ular kelishining rostlanuvchanligi, gidrogeologik sharoitlar (xususan, yer osti suvlarning mavjudligi), o'rnatiladigan nasoslar va yuritgichlar turi bilan aniqlanadi.

Yuqori darajada nasos stansiyasining turi agregatlarning boshqarish usuliga bog'liq bo'ladi.

Ko'rsatilgan sharoitlarning turli xil bo'lishi, suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarning nasos stansiyalarini juda ko'p belgilar bo'yicha tasniflanishiga imkon yaratadi.

Asosiy jihozlarning turiga qarab, nasos stansiyalar quyidagicha jihozlanishi mumkin:

- gorizontaal yoki vertikal markazdan qochma nasoslar bilan;
- o'qli va gorizontaal, qiyali va vertikal nasoslar bilan;
- hajmiy nasoslar bilan;
- turli xil suv ko'targichlar bilan.

Parrakli nasoslarning qabul qilish rezervuarlari yoki uzatuvchi kollektorlaridagi suvning sathiga nisbatan joylashishiga qarab, nasos stansiyalari quyidagilarga bo'linadi:

- nasoslarning so'rish balandligi nisbat qilib o'rnatilgan stansiyalar;
- nasoslari bosim ostida o'rnatilgan stansiyalar.

Yer sathiga nisbatan joylashishiga qarab, nasos stansiyalari quyidagicha bo'lishi mumkin:

- chuqurlashgan (shaxta turdagi);
- qisman chuqurlashgan;
- yer usti.

Boshqarish turiga qarab, nasos stansiyalari quyidagicha bo'lishi mumkin:

- qo'l yordamida boshqariladigan-agregatlarni ishga tushirish va ularni to'xtatish bo'yicha barcha ish jarayonlar xizmat ko'rsatuvchi personal tomonidan bajariladi;

- avtomatlashtirilgan-boshqarish bo'yicha barcha ish jarayonlar, asbob uskunalar va moslamalar tomonidan bajariladi;

- masofaviy agregatlarni ishga tushirish va ularni to'xtatish stansiyadan uzoqdagi dispetcher punktidan amalga oshiriladi.

Stasionar bo'lmagan nasos stansiyalari o'ziga xos guruhni tashkil etadi. Ular asosan davomiyligi qisqa bo'lgan mavsumiy ish uchun o'rnatiladi. Bunday nasos stansiyalardan vaqtinchalik posyolkalar va ho'jaliklarni qurilish maydonchalarni suv bilan ta'minlash, shuningdek katta bo'lmagan mahalliy maydonlarni sug'orish uchun foydalaniladi.

Har qanday nasos stansiyasining turini tanlash, odatda bir nechta variantlarni texnik iqtisodiy taqqoslash yo'li bilan bajariladi.

2-bob. Nasos stansiyalarining asosiy jihozlarini tanlash

2.1. I- ko'taruv nasos stansiyalari ishlash tartibini hisoblash

I-ko'taruv nasoslari orqali suv yuborish 3 asosiy sxema bo'yicha amalga oshiriladi:

1) Nasos stansiya suvni xo'jalik yoki ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun tozalash inshootlariga yuboriladi.

2) Nasos stansiya suvni suv rezervuarlariga tozalamasdan yuboradi; xo'jalik-ichimlik suvini yuborish artezian suvlaridan foydalanganda amalga oshiriladi.

3) Nasos stansiya suvni iste'molchilarga tozalamasdan yuboradi.

I-ko'taruv nasos stansiyalarining suvni tozalash inshootlaridan suv kelganda uzatish. Qoida bo'yicha, nasos stansiyasini o'z ehtiyojlari va tozalash inshooti ehtiyojlaridan tashqari maksimal suv iste'mol qilinadigan kunlaridagi o'rtacha soatlik suv sarfi miqdorida suv uzatishga mo'ljallab loyihalanadi. Nasos stansiyasining o'rtacha soatlik suv uzatish miqdori quyidagicha aniqlanadi

$$Q_q = \alpha Q_{\text{maks.sut}} / T, \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (2.1)$$

bu yerda: $Q_{\text{maks.sut}}$ –maksimal sutkalik sarf, m^3/sut ,

α -stansiyaning o'z ehtiyojlari uchun suv sarflash koefsiyenti, odatda 1,04-1,1 gacha bo'ladi, T-nasos stansiya ishlash davomiyligi, odatda T=24 soat deb olinadi, ish davomiyligining kamayishi sutkalik suv sarfining kamayishiga qarab sodir bo'ladi.

I-ko'taruv nasos stansiyasining suvni tozalamasdan rezervuarlarga tashlashda suv yetkazib berishi.

Yuqorida aytilganidek, suvni ho'jalik-ichimlik ehtiyojlarga tozalamasdan yetkazib berish, artezian suvlaridan foydalanilgan hollardagina amalga oshiriladi. Bunday hollarda suv I-ko'taruv nasoslari orqali toza suv rezervuarlariga uzatiladi, u yerdan II- ko'taruv gorizontali nasoslari bilan iste'molchilarga yetkaziladi.

Bunday suv uzatish tizimi nasoslarning tinmay ishlashiga imkon beradi va hisoblar orqali quduqlarlar soni va diametrini kamaytirishga imkon beradi. Bu hollarda nasos stansiyasining 1 soatdagi suv uzatishi quyidagicha bo'ladi.

$$Q_n = \alpha_1 Q_{\text{maks.sut}} / 24, \quad (2.2)$$

bu yerda: α_1 -shaxsiy ehtiyojlar uchun zarur bo'lgan suv sarfi koefsiyenti, bunda suv ta'minoti uchun u 1.01-1.02 deb olinadi.

Suv taminotining ishlab-chiqarish tizimlariga suvni tozalamasdan, hamda agar suvning sifati texnologik jarayon talablarini qoniqtirsa yer ustki manbaalaridan uzatish mumkin.

Masalan, sovutish tizimlari uchun 50mg/l loyqalikkacha bo'lgan suvni uzatish mumkin, suv rangi esa chegaralanmaydi. Daryo va suv omborlarining suvlari bu talablarga javob beradi. Ishlab chiqarish tizimlari uchun, suv uzatish I-ko'taruv nasos stansiyasi orqali qaerga yuborilishiga qarab aniqlanadi. To'g'ridan-to'g'ri ishlab chiqarishga, yoki aylanma suv uzatish tizimiga uzluksiz

uzatish tizimlarida ishlab chiqarish tartibiga javob beradigan suvni uzatish amalga oshirilishi kerak. Agar suv iste'mol tartibi to'g'ri, bir tekis maromda bo'lsa suv uzatish darajasi 1 formula orqali, agar notekis bo'lsa shahar suv ta'minoti tizimining II-ko'taruv nasos stansiyasi hisobi orqali aniqlanadi.

Ishlab chiqarishning suv uzatish aylanma tizimida I-ko'taruv nasos stansiyasi qaytmas zararni qoplash maqsadida suvni o'rtacha soatlik suv sarfi miqdorida uzatadi. Suv sovutgichlar rezervuarga uzatilib, u yerdan nasoslar orqali grafik tartibi bo'yicha suv ta'minoti ishlab chiqarish tizimlariga uzatiladi.

I-ko'taruv nasos stansiya bilan tozalanmagan suvni iste'molchilarga to'g'ridan-to'g'ri uzatish. Bu holda barcha artezian quduqlarni asosiy va asosiy bo'lmaganlarga ajratiladi. Asosiy quduqlarga katta quvvatli, katta solishtirma debitga ega bo'lgan va iste'molchilarning o'rtacha soatlik suv sarfini ta'minlaydigan quduqlar kiradi. Ular uzluksiz ishlaydi va ularning debiti 2-chi formula orqali aniqlanadi. Asosiy bo'lmagan quduqlarga esa maksimal suv olish uchun va asosiy quduqlarni ta'mirlash vaqtlarida ular o'rniga ishlaydigan quduqlar kiradi. Ularning suv uzatishi hajmi maksimal suv iste'moli va o'rtacha suv iste'molidagi suv sarflarining ayirmasiga teng.

I-ko'taruv nasos stansiyalarining ho'jalik-ichimlik va yong'inga qarshi birlashgan suv ta'minoti tizimlariga suv uzatishni aniqlaganda, II-ko'taruv nasos stansiyalarida joylashgan rezervuarlar suv bilan to'lishi mobaynida yong'inga qarshi suvni 1 maromda uzatishni ta'minlash zarurligini nazarda tutish lozim.

I-ko'taruv nasos stansiyasining yong'inga qarshi suv zahirasi qayta to'layotgan vaqtda iste'molchilarning xo'jalik-ichimlik va ishlab-chiqarish zarurlatlari uchun ham suvning hisobiy uzatilishini ta'minlash kerak

Yong'inga qarshi zaxiraning to'ldirish quydagilar bilan amalga oshirilishi mumkin:

a) Xo'jalik-ichimlik va ishlab-chiqarish zarurlatlariga suv uzatilishi uchun mo'ljallangan ishchi nasoslar bilan; agar bu nasoslar to'liq sutka davomida ishlamasa, rezervuarni to'ldirish ularning ishlash davomidagi tanaffusda amalga oshiriladi;

b) suv iste'molchilari kamayishi hisobiga ishchi nasoslar yordamida;

v) zahira nasos jihozlari bilan;

g) I-ko'taruv nasos stansiyasida o'rnatilgan yong'inga qarshi maxsus nasoslar yordamida amalga oshiriladi.

Sarflangan yong'inga qarshi zahirani to'ldirishda suv uzatish quydagi formula bilan aniqlanadi:

ishchi nasoslar uchun:

$$Q_s = Q_1 + (3Q_n + \Sigma Q_{\text{makc}} - 3Q_1)/T, \text{ m}^3/\text{soat}; \quad (2.3)$$

maxsus yong'inga qarshi nasoslar uchun :

$$Q_s = (3Q_n + \Sigma Q_{\text{makc}} - 3Q)/T; \quad (2.4)$$

bu yerda:

$3Q_T$ – 3 soat ichidagi to'lik yong'inga qarshi suv sarfi (3soat-yong'inni o'chirish uchun olingan o'rtacha vaqt):

ΣQ_{maks} – 3 soat ichida maksimal suv iste'moli, umumiy holda;

Q_1 – I-ko'taruv nasos stansiyalarining o'rtacha 1 soatdagi suv uzatishi, bunda I-ko'taruv nasos stansiyasi suvni tanaffussiz uzatib beradi.

T- yong'inga qarshi suv zahirasini to'ldirish davomiyligi QMQ 2.04.02-97 bo'yicha aniqlanadi. Agar yong'inga qarshi suv zahirasini to'ldirish uchun suv manbai kamlik qilsa, to'ldirish vaqti va rezervuar hajmi kattalashtiriladi.

Qo'shimcha hajm quyidagicha topiladi:

$$\Delta Q = Q_1 (\kappa - 1)/\kappa \quad (2.5)$$

bu yerda Q_1 – yong'inga qarshi kerakli bo'lgan suv hajmi k-talab qilinayotgan vaqtga nisbatan qabul qilingan vaqt farqi.

Artezian quduqlardan suv oluvchi I-ko'taruv nasos stansiyalari maksimal sutkalik sarfda tinmay ishlashga mo'ljallanadi. Yong'inga qarshi zaxirani to'ldirganda qo'shimcha suv hajmini uzatish uchun to'liq jihozlangan zahira quduqlar mo'ljallab qo'yiladi. Har qanday variantda ham texnik iqtisodiy asoslanma zarur bo'ladi.

2.2. II- ko'taruv nasos stansiyalari ishlash tartibini hisoblash

II-ko'taruv nasos stansiyalari suvni to'g'ridan-to'g'ri aholi yashash joylaridagi iste'molchilarga uzatadi. Shuning uchun ham stansiyaning suv uzatishini aholi yashash joylaridagi suv iste'moli tartibiga asosan aniqlanadi.

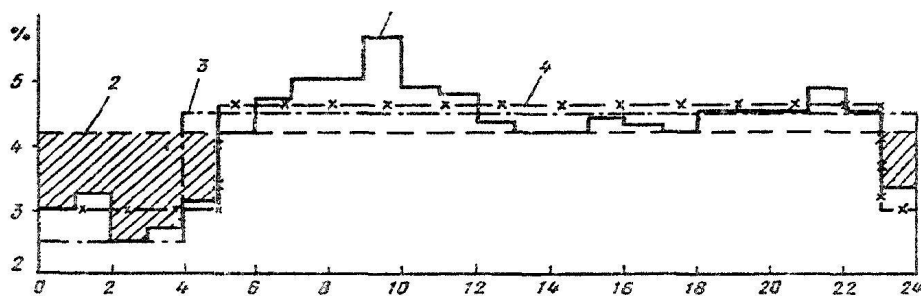
II-ko'taruv nasos stansiyasi ishlash tartibi grafigini maksimal suv iste'molchilariga nisbatan olinadi (2.1-rasm), lekin bu grafik to'liq mos tushadi degani emas. Suv uzatish tizimida suv iste'moli juda notekis, shuning uchun ham, agar biz nasoslar ish tartibiga

suv iste'moli ish tartibini teng kilib olsak, jihozlarni tez yoqib o'chirib turishi kerak, bu esa nasos stansiyasini ishlatishda qiyinchilik tug'diradi.

Agar II-ko'taruv nasoslari bilan suv uzatishi suv iste'molidan katta bo'lsa, ortib qolgan suv qo'shimcha inshootga yig'iladi. Suv iste'moli oshganda yetmagan suv qo'shimcha inshootdan olinadi, shuning uchun qanchalik farq katta bo'lsa, qo'shimcha inshoot hajmi ham shunchalik katta bo'lishi kerak.

II-ko'taruv nasos stansiyasi suv uzatishning optimal yechimini topish uchun —eng minimal qo'shimcha inshoot hajmi va nasos agregatlarini yoqilishining eng kichik chastotasini aniqlash lozim. Nasos stansiya ishi 2 yoki 3 pog'onali deb qabul qilinadi.

1



2.1-rasm. Suv iste'moli va nasos stansiyasining bir tekisda hamda pog'onali uzatishining birlashtirilgan grafi

1-suv iste'molining integral grafi; 2-II-ko'taruv nasos stansiyasining bir tekisda uzatishi; 3, 4- II-ko'taruv nasos stansiyasining pog'onali uzatishi

Nasoslarning bir maromda ishlash tartibi 15 ming m³ sutkalik suv uzatishga ega bo'lgan suv uzatishi tizimlariga mos keladi, chunki suv uzatish hajmi katta bo'lgan sari qo'shimcha inshoot hajmlari ham oshadi. Nasos stansiyasining pog'onali ishlash tartibida qo'shimcha inshoot hajmi sutkalik suv uzatish hajmining 2.5-6%, teng maromli ishlash tartibida 8-15% deb qabul qilinadi. Demak, II-ko'taruv nasos stansiyasining ish tartibi qo'shimcha inshoot hajmiga bog'liq. Siquv akkumulyatorlari hajmini tanlashda suv siquvi minoralarini namunaviy loyihadan tanlash tavsiya qilinadi.

Nasos stansiyasining uzatishi va ish tartibini aniqlash talab qilingan suv va II-ko'taruv nasos stansiyasining birlashtirilgan grafi (2.1-rasm) asosida ishlab chiqish mumkin.

2.3. Hisobiy siquvni aniqlash

I-ko'taruv nasoslarining hisobiy siquvini aniqlash

I -ko'taruv nasos stansiyasining talab qilingan siquvi, uning qabul qilingan uzatish sxemasiga mos ravishda aniqlanadi. Tozalash inshootlaridagi suvning uzatilishida (2.2 – rasm) nasoslarning to'la ko'tarish balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H = H_g + h_{w,s} + h_{wd} + 1; \quad (2.6)$$

bu yerda $H_g = Z_c - Z_p$ –suv ko'tarilishining geometrik balandligi, ya'ni manbaadagi va suv aralashtirgichdagi suv sathi farqlari;

$H_g = H_{gv} + H_{gd}$ (bu yerda H_{gv} –so'rishning geometrik balandligi, ya'ni nasos o'qi va suv olish qudug'idagi suvning eng quyi sathlari farqi

H_{gd} -dam berishning geometrik balandligi, ya'ni nasos o'qi va inshootlardan suv sathi farqlari;

h_{ws} va h_{wd} – so'ruvchi va dam beruvchi quvurlaridagi suv siquvi yuqolishlari 1-quvurdagi suvning siquv zahirasi. Suvni artezian quduqlaridan toza suv rezervuarlariga yuborishda nasoslarning ko'tarish balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = H_g + h_{ckv} + h_v + 1 \quad (2.7)$$

bu yerda H_g –statik suv siquvi, ya'ni quduqdagi dinamik sath va yig'uvchi rezervuardagi maksimal sath ayirmasi;

h_{skv} –quduqdagi ortirma nasosdan chiqayotgan suvni qabul qiluvchi to'rga oqib tushishidagi yo'qotilishi (ATN, A tipidagi nasoslarda to'rdagi siquv yo'qotilishi va kirishdagi tezlashgan yo'qotilishlarni qabul qilish zarur).

h_v –quduqdan rezervuargacha bo'lgan yig'ma quvur o'tkazgichlardagi yo'qotilishlar.

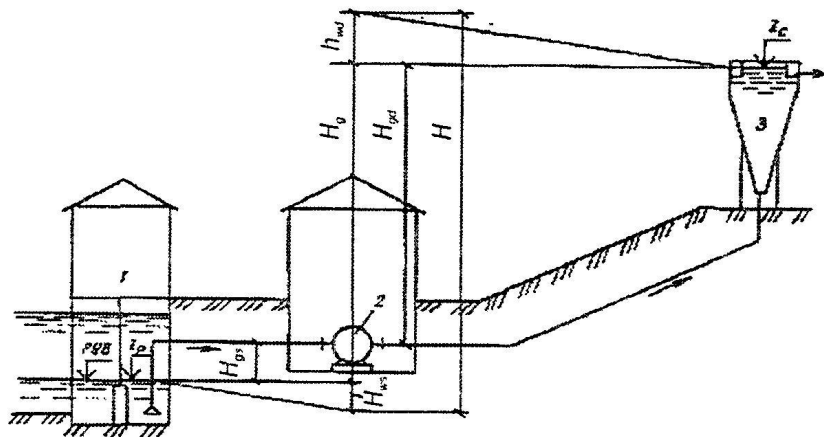
To'g'ridan-to'g'ri suv ta'minoti tizimiga yuborilayotgan suvni nasoslar bilan ko'tarish balandligi quyidagicha bo'ladi.

$$H = H_g + h_{w,s} + h_{wd} + H_{es} \quad (2.8)$$

bu yerda H_g –manbaadagi suvning hisobiy sarfi belgisi va berilgan nuqtaning geodezik belgilari farqi;

h_{wd} –suv o'tkazgichlar va suv ta'minoti tizimida suv siquvining yo'qotishlari, suv ta'minoti tarmog'ini hisoblashdan olingan xulosaga mos ravishda aniqlanadi.

H_{es} – suv ta'minoti tarmog'ining hisoblash nuqtasidagi talab qilingan erkin siquv.



2.2 – rasm. Suvni tozalash inshootlariga suv uzatish balandligi sxemasi
1-suv qabul qiluvchi qirg'oq qudug'i; 2-nasos; 3-aralashtirgich; RUV-suvning hisobiy sathi.

II-ko'taruv nasoslarining hisobiy suv siquvini aniqlash

II-ko'taruv nasos stansiyalarining siquvini suv tizimidagi barcha hisoblar va siquvli suv minorasi balandligini aniqlagandan keyin hisoblanadi. Stansiyadagi suv bosimi axoli yashash joyi yoki sanoat korxona suv tizimlari talabiga javob berish kerak.

Ko'p uchraydigan ikki vaziyatni ko'rib o'taylik: 1) Suv nasos stansiyasi yordamida tarmoq boshida joylashgan suv siquv minorasiga uzatilmoqda; 2) Suv tarmoq so'ngida joylashgan suv siquv minorali suv o'tkazish tarmog'iga uzatilmoqda.

2.3-rasmda birinchi vaziyat uchun pezometrik chiziqlar keltirilgan.

Nasos ko'tarishining to'la balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H = h_{ws} + H_g + H_m + H_r + h_{wd} \quad (2.9)$$

bu yerda:

h_{ws} –so'rish quvuridagi siquvning yo'qolishi;

H_g -siquv suv minorasi yer ustki sathi va rezervuardagi suv sathi farqlari;

H_m -minoraning yer ustidan rezervuar tagigacha bo'lgan balandligi.

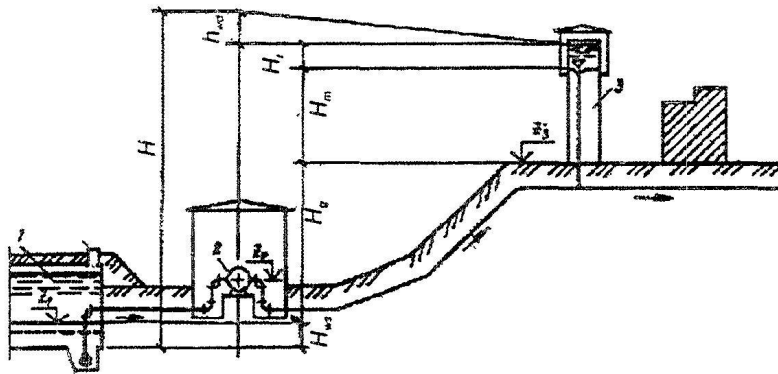
H_r -rezervuar balandligi

h_{wd} -siquv kommunikatsiyalaridagi va nasos stansiyalaridan suv siquvli minoralargacha bo'lgan suv o'tkazgichlardagi siquv yo'qolishlari.

2.4 rasmda 2-vaziyat uchun pezametrik chiziqlar keltirilgan. Nasos ko'tarishi to'liq balandligini aniqlashda nasos stansiyasi ish tartibini hisobga olish kerak:

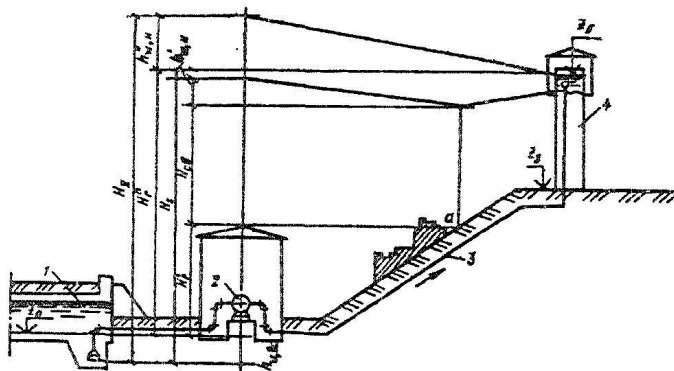
1) Maksimal suv iste'moli vaqtida; bunda suvning bir qismi nasos stansiya bilan ikkinchi qismi suv siquv minorasi bilan uzatiladi.

2) Minimal suv iste'moli vaqtida; bunda nasos stansiya uzatayotgan suvning asosiy qismi siquvli suv minorasiga tushadi.



2.3-rasm. Rezervuardan tarmoq boshida joylashgan suv siquv minorali tizimga suvni uzatish sxemasi

1-rezervuar; 2- nasos ; 3- minora



2.4-rasm. Rezervuardan suvni kontrrezervuarli tizimga uzatishning balandlik sxemasi

1-rezervuar; 2-nasos; 3-suv o'tkazgichlar, suv ta'minoti tarmog'i; 4-minora-kontrrezervuar

Suvning maksimal iste'molida nasosning to'liq ko'tarib berish balandligi quydagicha bo'ladi:

$$H_1 = H_g^1 + h_{ws}^1 + h_{wd}^1 + H_{es} \cdot m; \quad (2.10)$$

bu yerda: H_g^1 -suv ko'tarilishining geometrik balandligi; ya'ni a chiqish nuqta belgisi va rezervuardagi hisobiy suv sathi farqlari, chiqish nuqtasining joylanishi tarmoq hisobi xulosasi bo'yicha aniqlanadi.

H_{es} -tarmoqdagi talab qilingan erkin siquv.

h_{wd}^1 – nasos stansiyasining siquv kommunikatsiyalari suv o'tkazgichlaridagi va a chiqish nuqtasigacha tarmoqdagi siquvlar yo'qolishi;

Suvning minimal iste'molida nasoslarning siquvi minoraga suvni tranzit qilish shartlariga qarab aniqlanadi. Nasoslarda suvning to'liq ko'tarilish balandligi quyidagicha bo'ladi:

$$H_{11} = H_g^{11} + h_{ws}^1 + h_{wd}^{11}; m, \quad (2.11)$$

bu yerda:

H_g^{11} – statik siquv. Rezervuardagi suv sathi va suv siquv minorasi bakidagi suv sathi ayirmasi.

h_{wd}^{11} – suv siquv kommunikatsiyalari, suv o'tkazgichlar, suv tizimi va "tizim-minora" birlashgan liniyalarda suv siquvi yuqolishlari. Nasos siquvini hisob bo'yicha olingan katta qiymatlarga teng deb qabul qilinadi. Qoida bo'yicha, nasoslardagi katta siquv suv minoraga tranzit uzatishida hosil bo'ladi.

Suv ta'minotini loyihalashda yong'inga qarshi suvni hisobiy sarflashning qoidalari mavjud bo'lib, maksimal suv yig'ish soatida, ya'ni nasos stansiyasini va suv ta'minoti tarmog'ining yanada ko'proq ishlashi davomida suv bilan ta'minlanishi shart.

Demak, yong'in paydo bo'lganda II-ko'taruv nasos stansiyalarining maksimal suv sarfi shahar iste'molchilari ehtiyojlarini qondirib, yong'inni o'chirish uchun ham suv yetkazib berishi kerak, ya'ni nasos stansiyaning uzatishi: $Q_p = Q_{\max.s}$ ga teng bo'lishi kerak.

$Q_{\max.s}$ ni aniqlashda sug'orish uchun suv sarfi, sanoat suv ta'minoti tizimlaridagi yuvinish, pol yuvish, texnologik jihozlarni yuvishda sarflanadigan suv sarfi hisobga olinmaydi.

Yong'in vaqtidagi suvning to'liq ko'tarilish balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{yong} = H_g + H_{wc} + H_{w,d} + H_{es}; \quad (2.12)$$

bu yerda

H_g – statik siquv. Yong'inning hisobiy nuqtasidagi yer belgisi va rezervuardagi yong'inga qarshi suvning hisobiy sathi nisbatlari;

h_{wd} – nasos stansiyadan yong'in joyigacha suv o'tkazgich va suv tizimidagi siquv yo'qolishlari;

H_{es} – yong'in hisobiy nuqtasidagi erkin suv siquvi.

II- ko'taruv nasoslaridagi talab qilinayotgan suv siquvini aniqlashda uch asosiy vaziyat tahlil qilinadi:

1) Yong'inga qarshi suvning zaruriy siquvi, xo'jalik nasoslari hosil qilayotgan siquvdan katta;

2) Yong'inga qarshi suvning zaruriy siquvi xo'jalik nasoslari hosil qilayotgan siquvga teng;

3) Yong'inga qarshi suvning zaruriy siquvi nasoslarining ishlashida yong'in sodir bo'lgunga qadar tartib nuqtasidagi siquvdan kichik.

Birinchi vaziyatda maksimal ho'jalik va yong'inga qarshi sarflarni ta'minlaydigan, talab qilingan va uzatishli yong'inga qarshi nasoslarni o'rnatish ko'zda tutilishi kerak. (2.5,a-rasm) Yong'inga qarshi nasoslari ishlayotganda ho'jalik nasoslari o'chiriladi.

Ikkinchi vaziyatda yong'inni butunlay o'chirish uchun talab qilingan suv sarfiga teng uzatishli ho'jalik nasoslarining turi va o'lchamiga mos keladigan yong'inga qarshi nasoslar o'rnatiladi.(2.5,b-rasm).

Uchinchi vaziyatda suvning zaruriy ko'tarish balandligidagi talab qilingan sarf yig'indisi yong'inni o'chirish hollarida ho'jalik nasoslari yordamida, nasoslarning hisobiy siquvi hisobiga ta'minlanadi.(2.5,v-rasm)

Yong'inni qisqa vaqtda o'chirish kerakligi uchun tavsiya qilingan nasoslardan tashqari ba'zi bir, foydali ish ko'effisientlari pasaygan ishchi qism tavsifli nasoslarni ishlatish mumkin. Bunday hollarda kavitatsiya zonalarida nasoslarning ishlay olmasligini unutmaslik zarur.

2.4. O'rnatiladigan nasoslarning turlari va soni

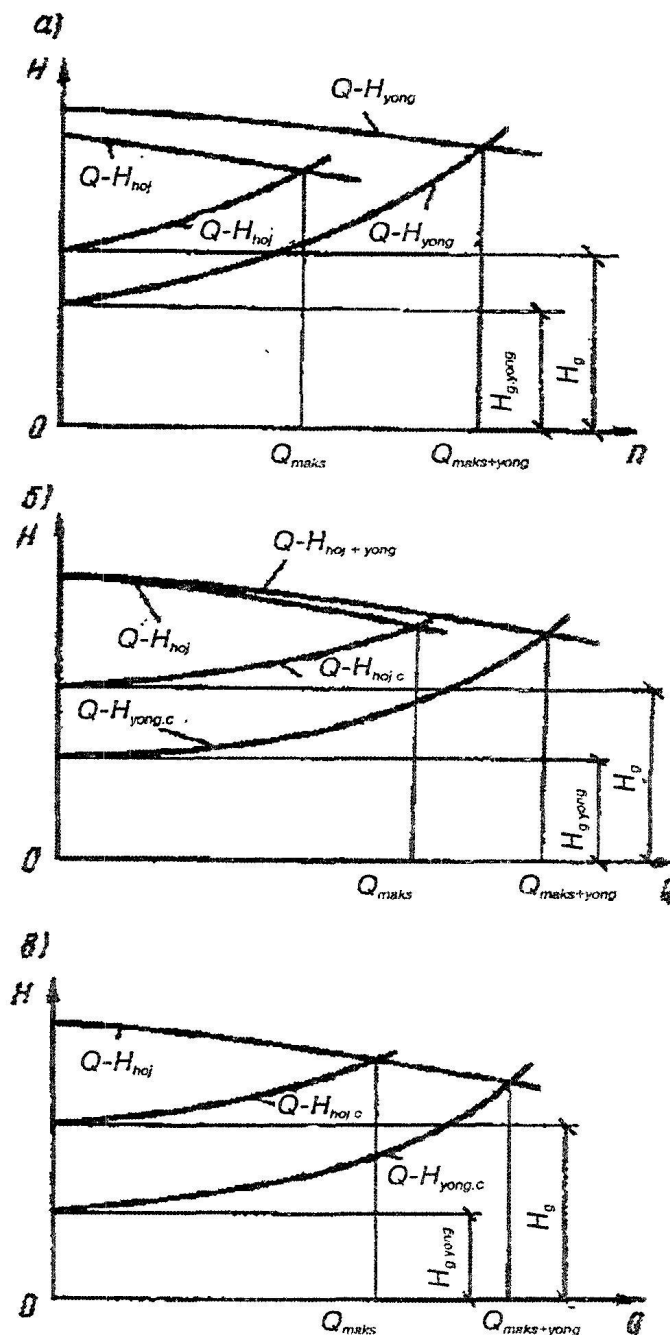
Nasoslar turini va ish jihozlari sonini tanlashda, nasoslar, suv o'tkazgichlar va suv tizimining birgalikdagi ishini hisobga olish kerak va quydagilardan foydalanish zarur:

1. Ishchi nasoslarni mumkin qadar kam o'rnatish kerak. Bir necha nasoslarning parallel ishlashi iqtisodiy tomondan ma'qul emas: bir necha kichik va o'rta nasoslar o'rniga katta foydali ish ko'effisientiga ega bo'lgan, yirik nasoslarni o'rnatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bundan tashqari, umumiy suv o'tkazgichdagi 1 nechta nasoslarning parallel ishlashlaridagi uzatishlar yig'indisi, shu tizimdagi alohida ishlayotgan nasoslarning uzatish yig'indisidan kichik bo'ladi.

2. Nasoslar uzoq uzatishi mobaynida katta foydali ish ko'effisienti bilan ishlashlari kerak. Qisqa vaqtli sarflarning foydali ish ko'effisienti juda past.

3. Nasos stantsiyalarda bir hil tip va o'lchamdagi nasoslarni o'rnatish maqsadga muvofiqdir. Bunda nasoslarni o'zaro almashtirish mumkin bo'lib, ularni ishlatish oson va xizmat qilishda qulaylik yaratadi. Lekin iqtisodiy talablar ko'p hollardabir hil tip va o'lchamli nasoslarni qo'llashni inkor etadi. Nasoslarda foydali ish ko'effisientini past bo'lishi, faqat nasosning tartib nuqtasi optimal sarf zonasidan tashqarida bo'libgina qolmay, nasoslar hosil qilayotgan siquv talab qilingan siquvga mos kelmasligi va tarmoqda sarf kamayishi orqali ishqalanishdan hosil bo'lgan

siquv sarfning kvadratiga proporsional ravishda kamayishiga olib keladi. Shunday qilib, nasos stansiyalarining foydali ish koeffisientini oshirish maqsadidaturli tipdagi nasoslarni o'rnatish uchun talab qilingan siquvni hisobga olgan holda maksimal foydali ish koeffisientiga va har hil sarflarga ega bo'lgan nasoslarni tanlash kerak.



2.5-rasm. Nasos stansiyasining yong'in sodir bo'lgandagi ishlash tartibining tavsiflari

4. Nasoslarning suv uzatishi- maksimal sarfni ta'minlash uchun yetarli bo'lishi kerak. Zahira nasoslarining soni nasos stansiya sinfiga qarab aniqlanadi. Lekin har qanday vaziyatda ularning soni 2 tadan kam bo'lmashligi kerak, chunki bir ishchi nasosning ta'mirlash vaqtida zahirada nasos qolmaydi va ishchi nasos nosoz xolatga kelganda uni almashtirish zarur bo'ladi.

Nasos stansiya ishining ishonchliligiga qo'yiladigan talablar suv ta'minoti tizimining belgilanishiga bog'liqdir. Shu sabab, suv ta'minotining uzluksiz ishlashida talab qilingan ishonchlilik darajasiga mos ravishda, suv o'tkazuvchi nasos stansiyalari 3 sinfga bo'linadi:

1 sinf – nasoslar ishlashida tanaffusga yo'l qo'yilmaydi, chunki bunda xalq ho'jaligi katta zarar ko'rish, texnologik jihozlar va murakkab texnologik jarayon buzilishi mumkin.

2 sinf – nasoslar ishida qisqa tanaffusga imkon beriladi. Bu esa zahira jihozlarining yoqilishiga, mahsulot ishlab chiqarish kamayishi va texnologik jihozlar turib qolishiga olib keladi.

3 sinf – iste'molchilarga suv uzatishda avariyaning yuqotish uchun 1 sutkadan oshmaydigan tanaffus beriladi. Misol uchun, 5000 gacha bo'lgan aholi yashaydigan joylar, yordamchi sexlar, sug'orish ehtiyojlarida.

Yong'inga qarshi va birlashgan ho'jalik-yong'inga qarshi yoki ishlab chiqarish -yong'iniga qarshi suv ta'minoti nasos stansiyalarini ishonchliligi bo'yicha I-chi sinfga kiritish zarur;

Yetarli siquvni ta'minlovchi, yong'inga qarshi suv zahiralariga mos keluvchi sig'imga mavjudligi 2-chi sinfga kiradi.

Zaxira agregatlarning soni stansiya ishonchlilik sinfi va ishchi nasoslar soniga qarab qabul qilinadi (2.1-jadval).

2.1-jadval

Ishchi agregatlar soni	Nasoslarning ishonchlilik sinfi bo'yicha zaxira agregatlarining soni		
	I	II	III
1	2	1	1
2-3	2	1	1
4-6	2	2	1
7-9	3	3	2
10 va ortiq	4	4	3

Zahira nasoslar stansiyada o'rnatilgan eng yirik nasos tavsifiga qarab qabul qilinadi.

Yuqoridagilarni e'tiborga olib ishchi jihozlar tanlanishini ko'rib o'tamiz. Teng maromda ishlovchi I-ko'taruv nasos stantsiyalarida bir tipdagi nasoslardan kamida ikkita, zahira jihozlardan kamida bitta o'rnatishi

maqsadga muvofiq. I-ko'taruv stansiyalarini rejada shaxta turidagi aylana shakldagi binolarga chuqurlashtirib joylashtiriladi. Ushbu nasos stansiyasida keyinchalik suv ta'minoti rivojlanishi va kuchli nasoslar o'rnatilishi mumkin bo'lishi va nasos osti poydevorlari o'lchamlarini kattalashtirish uchun aylana shakldagi bino ma'lum bir zahira maydoni bilan birga quriladi. Bu nasos stansiyasida yanada kuchli nasoslarni o'rnatishga imkon beradi.

Yong'inga qarshi suv zahirasi II-ko'taruv nasos stansiyasi toza suv rezervuarlarida saqlangani uchun, I-ko'taruv nasos stansiya binosida zahira nasos o'rnatish mumkin. Lekin shu narsani nazarda tutish kerakki, nasos agregatining narxi butun suv ta'minoti narxidan nisbatan kam, agar suv ta'minlashni to'xtovsiz amalga oshirish kerak bo'lsa zahira nasoslarni kamaytirish maqsadga muvofiq emas.

I-ko'taruv nasos stansiyada ham sovutish jihozlari rezervuariga suv uzatish uchun 1 ta zahira nasosni o'rnatish mumkin (suv ta'minotining aylanma tizimida). Bunda suv ta'minotining aylanma tizimi 1 qancha vaqt tizimdagi zahira suvi hisobiga ishlashi mumkinligi uchun suvning qisqa vaqtli tanaffus bilan uzatilishi hech qanday qiyinchilik tug'dirmaydi. Shu vaqtda metallurgiya, kimyo, neftni qayta ishlash va boshqa sanoat korxonalariga suvni uzatishda tanaffusga yo'l qo'yish mumkin emasligi sababli 2.1-jadvalda berilgan tavsiyalar bilan taqqoslash bo'yicha zahira agregatlari sonini ko'paytirish zarur bo'ladi. Shunday qilib har bir aniq hollarda ham zahira nasoslari soni, nasos stansiyasining texnik-iqtisodiy yechimlarini hisobga olgan holda, ishning ishonchliligini ta'minlash asosida qabul qilinadi.

Chuqurlashtirilgan I-ko'taruv nasos stansiyalarida kam maydonni egallaydigan vertikal markazdan qochma va o'qli nasoslar o'rnatish maqsadga muvofiq. Elektrodvigatellarni nasos korpusi ustiga o'rnatish mumkin. Bu elektrodvigatel ishlash uchun yaxshi sharoit yaratadi, bundan tashqari vertikal nasoslar o'rnatilgan stansiya yanada ixcham bo'ladi. Vertikal markazdan qochma va o'qli nasoslarni ko'p miqdorda suv uzatishga moslab tayyorlanadi va ularni faqat yirik nasos stansiyalarida o'rnatish mumkin. O'rta va kichik ishlab chiqarish samaradorligiga ega bo'lgan stansiyalarda gorizontaal markazdan qochma nasoslar qo'llaniladi.

Keyingi vaqtlarda qurilish va loyihalash amaliyotida 20 A va 24 A tranmissiyali valli quduq nasoslari qo'llanilmoqda, bu nasos stansiyasi maydonini hajmini kamaytirishga yordam bermoqda.

II-ko'taruv nasos stansiyalari pog'onali grafik bo'yicha ishlaydi va bir tipdagi nasoslarini tanlashni qiyinlashtiradi, chunki iste'molchi sarfi o'zgarishi bilan suv uzatishni o'zgartirishga to'g'ri keladi va

natijada nasoslarning bir qismini yoqib o'chirish amalga oshiriladi. Lekin nasosni o'chirish suvni uzatishni sakrash o'zgartirishiga olib keladi, tarmoqda esa sarfning nisbatan ravon o'zgarishi kuzatiladi. Nasosning suv uzatishi sarfga mos kelmasligi tizimda energiya yo'qolishi va oqibatda foydali ish koeffisienti kamayishiga olib keladi. Agar tizimda suvga talab nasos uzatayotganidan katta bo'lsa, tartib nuqtasi ishchi tavsifning pastki qismiga joylanadi va nasos kichik foydali ish koeffisienti bilan ishlaydi. Agar tizimda nasos uzatishidan sarf kam bo'lsa, unda o'zini rostlash hisobiga tizimdagiga qaraganda ko'proq siquv hosil qiladi va nasos stansiyasidagi umumiy foydali ish koeffisienti kamayishiga olib keladi.

II-ko'taruv nasoslarini tanlash uchun «nasos-suvo'tkazgich-tarmoq» tizimini taxlil qilish zarur. Nasos stansiyasining amalda qabul qilingan 2 ta (tarmoq boshidagi minorali) va 3 ta (kontrezervuarli tarmoq) hisoblash hollarini taxlil qilib ko'rilganda, bu yechimlar yetarli emasligi aniqlangan.

Tarmoqlarni hisoblash va "nasos-suvo'tkazgich-tarmoq" tizimi birgalikda ishlashlarini hisoblash uchun EHM larni qo'llash nasoslarni tanlashni va nasoslarning ishlash tartiblarini o'rnatish ishlarida chuqur tahlil qilish imkoniyatini beradi, nasos stansiyalarning optimal foydali ish koeffisienti bilan ta'minlaydi.

Sirkulyatsiya nasos stansiyalarda bitta nasos o'rnatish mumkin, lekin bu holda sovuq suv uzatishni rostlash qiyinlashadi, chunki iste'mol yil davomida o'zgarib turadi.

Nasoslarning soni va suv uzatishi yil davomida suv harorati o'zgarishiga qarab tanlanadi. Shuning uchun stansiyalarida turli xil sonli nasoslarning ishlashida suv uzatishini rostlash mumkin bo'lgan, bir necha kichik suv uzatishli nasoslar o'rnatiladi. Sirkulyatsion nasos stansiyalarda odatda 2 ta guruh nasoslar o'rnatiladi: birinchi guruh suvni sovutish inshootlariga, ikkinchisi esa sovutish tizimi tarmog'iga yuboradi. Bir guruhga parallel ishlashlari mumkin bo'lgan, bir xil tavsifli nasoslarni qabul qilish mumkin.

Yong'inga qarshi nasoslar soni va tipini xo'jalik nasoslari bilan birgalikda ishlashi qobiliyatiga qarab tanlash kerak. Yong'inni o'chirish uchun yong'inga qarshi bitta ishchi va bir zahiradagi nasos tanlagan ma'qulroq. QMQ 2.04.02-97 talablari bo'yicha yong'inga qarshi nasoslar o'rnatishda bitta zahiradagi nasos agregati o'rnatish ko'zda tutiladi. Lekin QMQ bo'yicha stansiyada 2 ta har hil tipdagi nasos o'rnatilgan bo'lsa, zahirada bitta nasos agregatini 2.1 - jadvalga asosan qabul qilish zarur.

2.5. Mumkin bo'lgan so'rish balandligi va nasos jihozi poydevorini o'rnatish nuqtalarini aniqlash

Nasos o'qi belgisi NO va u bilan bog'liq nasos agregati poydevori belgisi ∇AP , manbaadagi hisobiy suv sathi belgisi ∇HSS va mumkin bo'lgan so'rish geometrik balandligi H_s ning algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

$$\nabla NO' = \nabla HSS + H_s \quad (2.13)$$

Parrakli nasoslarning geometrik so'rish balandligi deb, g'ildirak o'qi belgisi va nasosga keladigan suvning rezervuardagi yoki manbaadagi suv yuzasining erkin sathi farqlariga aytiladi va quyidagicha aniqlanadi.

$$H_s = H_{mbv} - \frac{V^2}{2g} - h_{ws}; \quad m \quad (2.14)$$

bu yerda:

H_{mbv} — haydalayotgan suvning atmosfera bosimi va suv harorati o'zgarishiga tuzatish kiritishni hisobga olgan holdagi mumkin bo'lgan vakuummetrik so'rish balandligi;

$V^2/2g$ — nasosga kirishdagi dinamik siquvning yo'qolish kattaligi;

h_{ws}^1 — nasosning so'ruvchi quvuridagi yo'qolishlar. Nasosning pasportida, ishchi g'ildirakka kirishdagi nasos hosil qilayotgan so'rishning mumkin bo'lgan vakuummetrik balandligi ko'rsatiladi. Ushbu uzatish uchun vakuum, odatda, berilgan bosim $P_0 = 0,1$ MPa va haydalayotgan suyuqlik harorati $20^\circ S$ bo'lganda yuboriladi.

H_{mbv} ni aniqlash uchun nasos stansiyasi joylashadigan qurilish maydoni berilgan sathiga mos keluvchi stansiyaning dengiz sathidan balandligi va haydalayotgan suyuqlik haroratiga zaruriy tuzatishlar kiritiladi.

H_s ning qiymatining ortishi nasos stansiyasining chuqurlashishini kichraytiradi va qurilish narxini arzonlashtiradi.

Lekin H_s to'g'ri aniqlanmagan bo'lsa, nasos o'qi belgisini ko'tarish oqibatida uning ishlashida kavitatsiya tartibi hosil bo'ladi va nasosning uzatishi va foydali ish koeffisienti kamayadi. Nasos o'qining joylash belgisini to'g'ri aniqlash uchun "nasos-suvo'tkazgich-tarmoq" tizimini birgalikda ishlash grafigi bo'lishi zarur. Bu grafikda talab kilingan suv uzatishini o'zgarishi bilan kiritilgan nasoslarning ish tartibi nuqtalari; so'rish quvurlarining grafik tavsiflari; nasos stansiyalarida o'rnatilgan nasoslar soni va turi haqida ma'lumotlar keltirilgan bo'ladi. Ushbu berilgan ma'lumotlarni nasos stansiyasining har bir talab qilingan uzatishlar uchun tahlil qilingandan so'ng, H_s , H_{mbv} va ∇ON kattaliklarini aniqlaymiz.

Hisoblashlarni jadval shaklida amalga oshirish qulay bo'ladi (2.2-jadval).

Q_i	n_i	N_{dop}	$h_{w,vs,i}$	$\frac{v_1^2}{2g_i}$	$N_{s,i}$	∇RUV_i	∇ON_i
Q_3	3	$N_{dop,3}$	$h_{w,vs,3}$	$\frac{v_1^2}{2g_3}$	$N_{s,3}$	∇RUV_3	∇ON_3
Q_2	2	$N_{dop,2}$	$h_{w,vs,2}$	$\frac{v_1^2}{2g_2}$	$N_{s,2}$	∇RUV_2	∇ON_2
Q_1	1	$N_{dop,1}$	$h_{w,vs,1}$	$\frac{v_1^2}{2g_1}$	$N_{s,1}$	∇RUV_1	∇ON_1
Q_{yong}	yong'in	$N_{dop,p}$	$h_{w,vs,p}$	$\frac{v_1^2}{2g_n}$	$N_{s,yong}$	∇RUV_p	∇ON_p

Jadvalda berilgan Q_1, Q_2, Q_3, Q_{yong} - normal tartibda va yong'in sodir bo'lgan vaqtda, parallel ravishda ishlayotgan, bitta nasos uzatishiga mos kelgan uchta, ikkita va bitta nasoslarning uzatishlari. Har bir ishlash tartibi uchun: H_{mbv} - tavsif bo'yicha $Q-H_{mbv}$; $h_{w,s}$ - grafik tavsif bo'yicha $h_{w,s}=f(Q)$; v_1 (nasos so'rish quvurchasidagi suvning kirish tezligi) - Q_1, Q_2, Q_3, Q_{yong} sarflar bo'yicha aniqlanadi.

Nasos o'qining barcha belgilarini shu tarzda hisoblab chiqilgandan so'ng, minimal belgi tanlanadi va u bo'yicha poydevor belgisi aniqlanadi:

$$\nabla AP = \nabla NO' - h_n \quad (2.15)$$

bu yerda:

h_n - nasosning o'qidan parragigacha bo'lgan balandlik, nasos pasporti yoki katalogida ko'rsatilgan o'lchamlar bo'yicha qabul qilinadi.

Poydevor balandligini pol sathidan balandda belgilash, so'ruvchi va siquv quvurlarini payvandlash uchun qulay imkoniyat yaratadi. Lekin 150 - 200 mmdan kam bo'lmasligi kerak. Bundan tashqari nasosdan poydevorga barcha kuchlanishlarni (aylanish momenti, inersiya kuchi va titrash kabi) uzatilishida mustahkamlik shartlarini hisobga olish zarur. Poydevor eni va uzunligi nasos poydevori plitasiga teng ravishda 50-150 mm dan ortiq qabul qilinadi.

3-bob. Suv ta'minoti nasos stansiyalari

3.1. Suv ta'minoti nasos stansiyalarining alohida xususiyatlari

Bu bobda biz suv ta'minoti nasos stansiyalariga taaluqli, ko'p hollarda ularning asosiy va yordamchi jihozlari tarkibini, so'rish va siquv quvurlari kommunikatsiyalarining sxemalarini, yer osti va yer usti qismi konstruksiyalarini va stansiya qurilishi hamda undan foydalanish narxini

aniqlaydigan tavsifli hususiyatlarni ko'rib chiqamiz. Avval, xizmat qiluvchi ob'ektlarni turlariga qarab ajratiladi :

a) xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun suv uzatuvchi nasos stansiyalar, xususan shahar suv ta'minoti nasos stansiyalari;

b) ishlab chiqarish ehtiyojlari (sanoat korxonalari, issiqlik va atom stansiyalari, temir-yo'l korxonalari va x.k.) uchun suv uzatish nasos stansiyalari.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, ba'zi-bir hollarda bajarish funksiyalarini birlashtirish mumkin, ya'ni ishlab-chiqarish ehtiyojlari uchun suv uzatayotgan stansiyalarda, xo'jalik-ichimlik suvi uzatish nasoslarini ham o'rnatish mumkin.

Bundan tashqari, xarakat ishonchlilik sinfidan kelib chiqqan holda , nasos stansiyalarining uzluksiz ishlashlarini kafolat darajasi 1-chi navbatda stansiyadagi jihozlarning zahirasi zarurligini aniqlab beradi.

Harakat ishonchlilik darajasining 1-chi sinfiga taaluqli nasos stansiyalarda elektrodvigatellar tokni o'tkazgichlar orqali bir-biriga bog'liq bo'lmagan elektr energiya manbalaridan oladi.

Suv ta'minoti nasos stansiyalari turini va konstruksiyalarini tanlash hamda uni kommunikasiya sxemalarini yechish: energetik jihozlarni katta samaradorlik bilan ishlashi; Foydalanishning ishonchliligi va qulayligi; siquv yo'qolishining kam miqdordaligi ; gidroizolyatsiya, drenaj va h.k.larning filtratsiyaga qarshi qurilmalarining ishonchli harakati, qisqa vaqtda qurilishi va x.k.larni ta'minlash zarurligini hisobga olgan holda bajariladi.

Nasos stansiyalarni loyihalashda, nasos stansiyasi kabi, alohida tugunlar va inshootlarning mavjud namunaviy yechimlaridan maksimal foydalanishga erishish zarur.

3.2. So'rish quvur o'tkazgichlari

So'rish quvur o'tkazgichlari — nasos stansiyasining katta ma'suliyatli elementlaridan biri bo'lib , suvni nasoslarga olib borilishida energiyani kam yo'qolishi, ishonchli va uzluksiz ishlashi uchun qo'llaniladi.

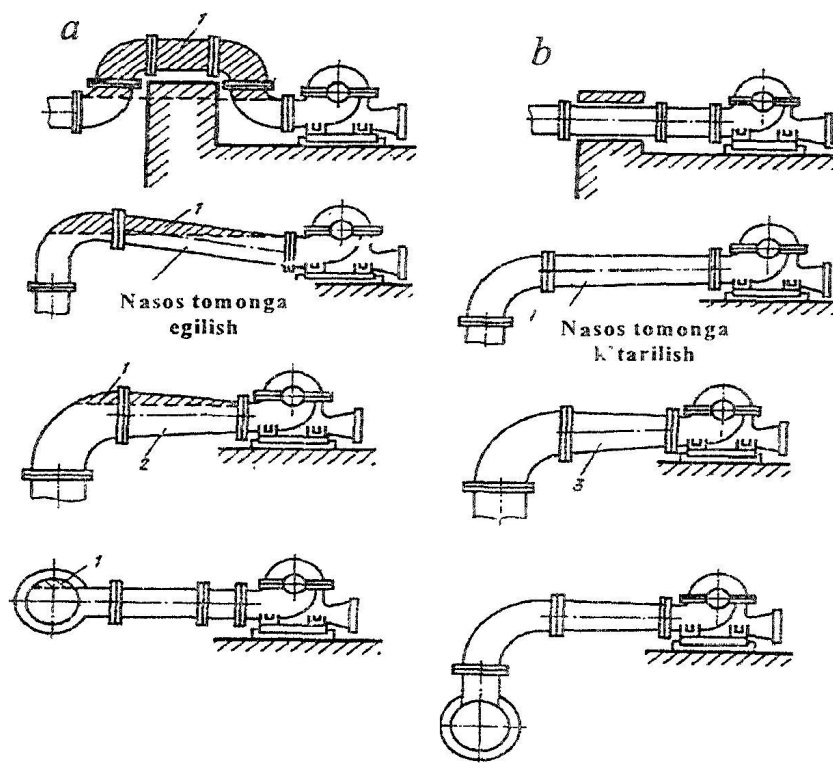
Markazdan qochma nasoslarning so'rish quvuro'tkazgichlariga ularning ishonchli va uzluksiz suv uzatishni ta'minlash nuqtai nazaridan asosiy talablar qo'yilgan bo'lib, bulardan biri havoo'tkazmasligidir.

Ko'psonli tajriba va xulosalar bo'yicha nasos ishchi g'ildiragi parraklarning kanallariga havo kirishi, uning tavsifiga salbiy ta'sir qiladi. Hatto katta bo'lmagan (1m^3 suvda 1%) erimagan havo mavjudligi nasos uzatishini 5-10% ga kamaytirishi, 10-15 % havo bo'lishi esa nasosning so'rish qobiliyati yo'qolishi va uni ishlashdan to'xtashiga olib keladi.

Shuning uchun quvuro'tkazgich detallarining barcha birikish joylari germetik ravishda ulanadi. Payvandlab ulash maqsadga muvofiqdir. Boltlar bilan ulanganda esa so'rish quvurlaridagi barcha flanslari holatlarini nazorat qilib turish va ularni vaqti-vaqti bilan burab turish lozim.

Suv qabul qilish inshootlarida suvning erkin yuzasi orqali so'rish quvurlariga havo kirishini oldini olish uchun quvurning kirish teshigi eng past sathdan 0,5-1,5m chuqurlashtirish zarur. Agar zarur chuqurlashtirish bilan ta'minlay olinmasa, so'rish quvurlari so'ngida quvur atrofida o'rama hosil bo'lishi va uning oqibatida ularga havo kirishini oldini olish uchun ekranlar o'rnatiladi. So'rish quvurlarida havo qopchalari hosil bo'lishini oldini olish va suvdan past bosimli tomonga ajralayotgan havo, nasos tomon ketayotgan suv bilan birga erkin harakat qila olishi uchun quvuro'tkazgichni nasos tomonga qarab ko'tarib o'rnatiladi (qiyalik 0,005 dan kichik bo'lmasligi zarur).

Shu sababli gorizontal uchastkalardagi quvurning bir diametrdan boshqasiga o'tishda faqat gorizontal yuza hosil bo'luvchi "qiyshiq" o'tishlar qo'laniladi. 3.1-rasmda so'rish quvurlari va ularni nasosga ulashning to'g'ri va noto'g'ri joylashishlari ko'rsatilgan.



3.1-rasm. So'rish quvurlarini to'g'ri (a) va noto'g'ri (b) joylashishi

1- havoli xalta; 2-to'g'ri o'tish; 3-qiya o'tish.

So‘rish quvurlaridagi energiyaning yo‘qolishi, nasosning va quvvatining oshirish zarurligiga olib keladi, lekin kavitatsiya hosil bo‘lishi va rivojlanishi oqibatida nasosga kirishdagi bosim kamayishini sodir qiladi.

So‘rish quvuridagi energiyalar yo‘qolishini kamaytirish uchun, uning uzunligini qisqa va fason qismlarining soni kam bo‘lishi kerak (tirsak, ajratkich, troynik va boshqalar).

So‘rish quvurlari, fason qismlari va armaturalar diametri hisoblash bilan aniqlanadi.

Dastlabki tanlash uchun quyidagi ruxsat etilgan tezliklar, m/s, qiymatlariga asoslanish mumkin:

So‘rish quvurining 250 mm dan katta bo‘lgan diametrida 0,7-1

So‘rish quvurining 300-800 mm gacha bo‘lgan diametrida 1-1,5

So‘rish quvurining 800 mm dan katta bo‘lgan diametrida 1,5-2.

Oqimning so‘rish quvuri orqali kirishdagi mahalliy yo‘qotishlarni kamaytirish uchun, kirish quvuri kesimi D_k quvur diametri d_q ga taqqoslash bo‘yicha kattalashtiriladi. Odatda $D_k = (1,25 \dots 1,5) d_q$ qabul qilinadi. Kirish qismining markazini konuslik burchagi $8-16^\circ$ da uning uzunligi $l_k = (3,5 \dots 7)(D_k - d_q)$ ni tashkil qiladi. Qabul qiluvchi qopqoqlar katta gidravlik qarshilik keltirib chiqarishlari mumkinligi uchun faqatgina katta bo‘lmagan, vaqtincha ishlayotgan so‘rish quvurining diametri 300 mm dan katta bo‘lmagan nasos o‘rnatiladi.

Nasosning uzluksiz ishlashi va surish tizimida gidravlik yo‘qotishlarning minimal bo‘lishini, nasos stansiyasining qabul qiluvchi kamerasidagi so‘rish quvurlarining to‘g‘ri joylashishi bilan ham ta‘minlash mumkin.

So‘rish quvurining kirishdagi kesimdan to tubigacha va kamera devori yoki chuqurlikkacha bo‘lgan masofani shunday qabul qilish kerakki, suvni kallakkacha olib borish tezligi kirish kesimidagi oqim tezligida katta bo‘lmasligi kerak. Shu asosida olingan o‘lchamlar 3,2a-rasmda ko‘rsatilgan.

Odatda suv qabul qilish kamerasining eni $B = 3D_k$ deb qabul qilinadi. (3.2b-rasm).

Suv yig‘ish frontini kamaytirish kerak bo‘lgan hollarda $B = (1,5 \dots 2,5)D_k$

deb qabul qilish mumkin. Kameraning minimal uzunligi L , qabul qiluvchi kamera W_k suv hajmining, nasosning Q o‘rtacha uzatishga nisbati $k = 15 \dots 20$ dan kam bo‘lmasligi kerak, ya‘ni

$$\frac{W}{Q} = k \quad \text{va} \quad L = \frac{W}{B_h} = \frac{kQ}{B_h}; \quad (3.1)$$

Suv qabul qilish kamerasida mavjud 2 yoki undan ortiq so'rish quvurlari mavjud bo'lganda, ular orasidagi masofa (1,5...2) D_k dan kichik bo'lmasligi lozim.

Quvurlarning o'zaro joylashishi bunda ishlayotgan nasoslarning bir-biriga ta'sir qilishi mumkinligini yo'qotishi kerak.

Qabul qilish kamerasidagi so'rish quvurlarining to'g'ri va noto'g'ri joylashishiga ba'zi bir misollar 3.2-rasmda keltirilgan.

I-ko'taruv nasos stansiyalarida suv olish inshootlariga birlashtirilgan so'rish quvurlari soni, odatda, o'rnatilgan nasoslar soniga teng ravishda qabul qilinadi. Ko'p sonli ishchi va zaxira agregatlari bilan jihozlangan, alohida tipli I-ko'taruv hamda II-ko'taruv nasos stansiyalari kabi yirik nasos stansiyalarida so'rish tizimlari uzunligi nisbatan katta va suv qabul qilish inshootlari konstruksiyalari qimmat turishi va murakkabligi e'tiborga olib, kam nasoslar soniga qaraganda kam sonli so'rish quvurlari o'rnatish mumkin.

Bitta tizim o'chirilganda, boshqalari 1-chi va 2-chi harakat ishonchlilik sinfiga ega bo'lgan nasos stansiyalari uchun to'liq sarf o'tkazishga 3chi sinfga mansub stansiyalar uchun 0,7 hisobiy sarfga hisoblangan bo'lishi kerak.

Harakat ishonchliligining 3-chi sinfiga taalluqli nasos stansiyalarida yoki bir yong'inga qarshi bitta ishchi nasos o'rnatishda bir so'rish tizimini o'rnatish mumkin.

Ba'zi bir hollarda, suv ta'minot tizimidagi nasos stansiyalarini zaruriy iqtisodiy asoslanganda so'ng so'ruvchi tizimlar soni, o'rnatilgan nasoslar sonidan ortishi mumkin. (3.3-rasm)

Agar so'rish quvuro'tkazgichlar soni o'rnatilgan nasoslar sonidan kam bo'lsa, boshqa bir nasos bilan suvni olish uchun quvurlar, yoqib-o'chiriladigan zulfinlar kollektorlarga ulanadi.

3.4 a -rasmda suv ikki so'rish quvuri orqali 4 ta nasosga olib borilishi sxemasi ko'rsatilgan. Bunda biror bir quvur yoki zulfin ta'mirlanayotgan vaqtda 2 ta nasosning doimiy ishlashi ta'minlanadi.

3.4b-rasmda 4 ta nasosning turli sharoitda ham ishlashini ta'minlovchi 6 ta nasosning 3 so'rish quvurini kollektorli o'chirib-yoqilish sxemasi berilgan.

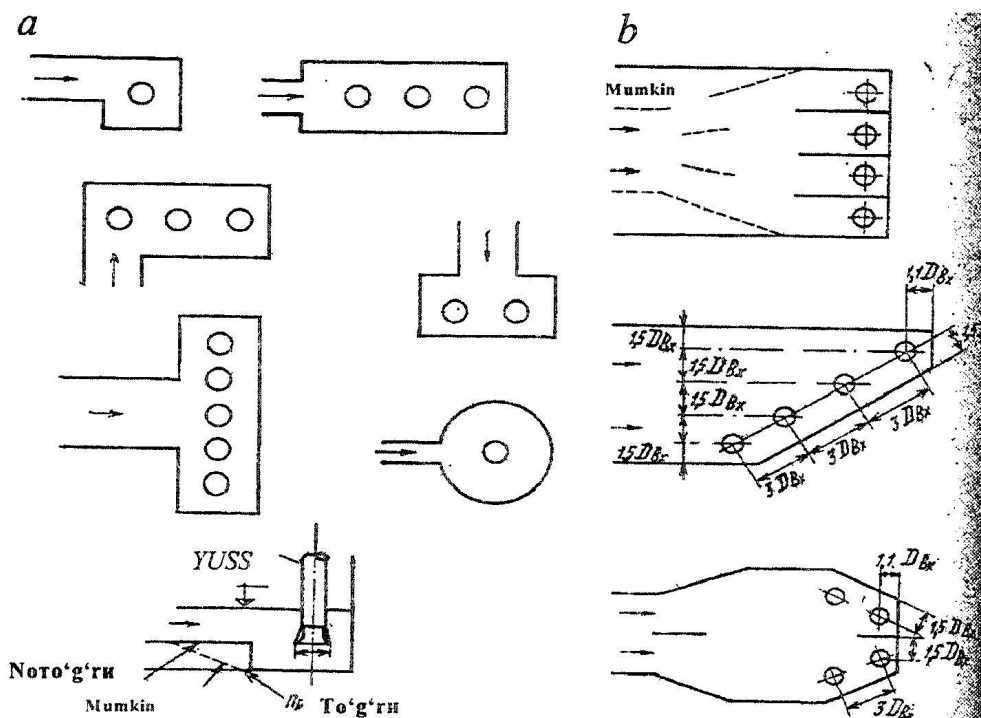
Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, so'rish kollektorlarini o'rnatish kommunikativni qiyinlashtiradi va stansiya binosi o'lchamlarini kattalashtiradi.

Odatda nasos stansiyalari binolari ichida va tashqarisida o'rnatilgan so'rish quvur o'tkazgichlarga payvandlanadi po'lat quvurlardan bo'lib, flansli ulash faqat armatura va nasoslarga ulanayotganda qo'llaniladi.

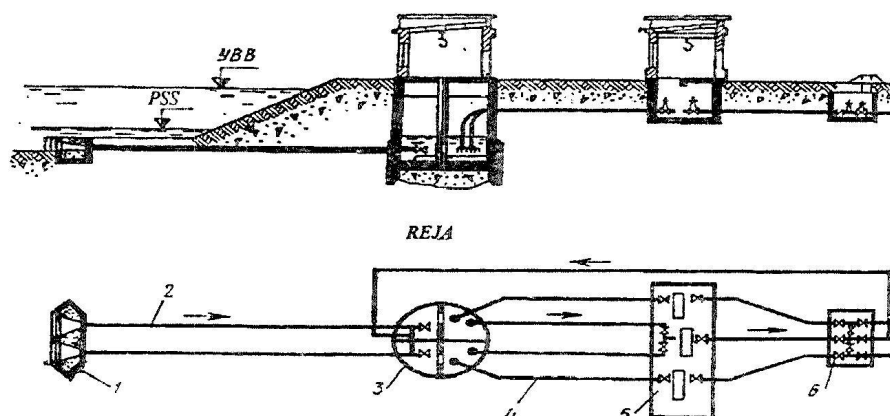
So'rish quvur o'tkazgichlarni yer yuzasi ustidagi tayanchlarga

yotqiziladi. O'rnatilayotganda gruntning buzilgan struktura qavatini qalinligi va muzlash chuqurligini hisobga olish zarurdir. Tayanchlar orasidagi masofa quvurning statik hisoblash orqali aniqlanadi.

Transheyalardan o'tadigan so'rish quvurlarini o'rnatish uchun yirik donali qum, shag'al yoki mayda graviy 5-10 qalinlikda yotqizilib tayyorlanadi. Quvurlarni tashqi yuzalari qurilish qog'ozi bilan o'ralib, bitum bilan gidroizolyatiyalanadi. Shundan so'ng tuproqqa ko'miladi.

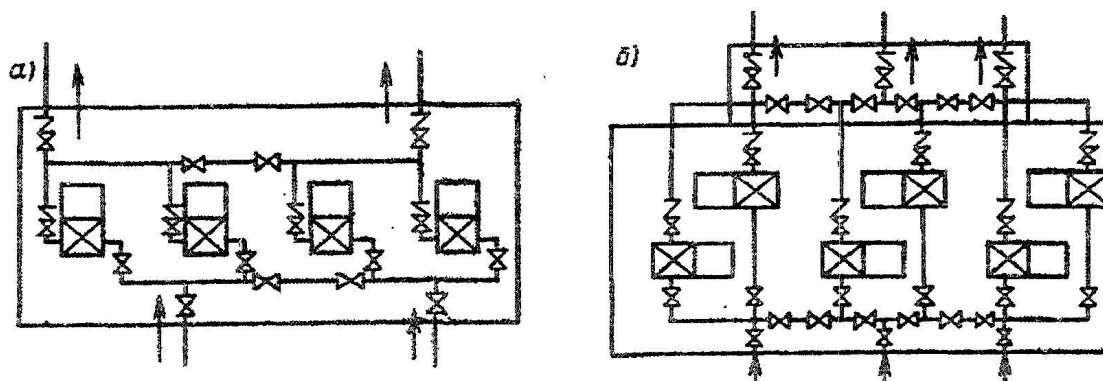


3.2-rasm. Qabul qiluvchi kameradagi so'rish quvurlarini to'g'ri (a) va noto'g'ri (b) joylashish



3.3 -rasm. Alohida tipdagi 1-ko'taruv nasos stansiyaning olib boruvchi va so'ruvchi quvurlari sxemasi.

1-kallak; 2-o'zi oqar tizim; 3-suv qabul qigich; 4-so'rish quvurlari; 5-stansiya; 6-o'chirib-yoqish kamerasi



3.4-rasm. So‘rish va siquv quvurlaridagi kollektorli ulanishlar

a- suv ikki so‘rish quvuri orqali 4 ta nasosga olib borilishi; *b*- 4 ta nasosning turli sharoitda ham ishlashini ta‘minlovchi 6 ta nasosning 3 so‘rish quvurini kollektorli ulash

3.3. Siquv quvuro‘tkazgichlar

Siquv quvuro‘tkazgichlari nasos stansiyasidan bosim bilan uzatilayotgan suvni tozalash inshootlariga, texnologik qurilmalarga yoki to‘g‘ridan to‘g‘ri iste‘molchiga uzatuvchi gidrotexnik inshootlardir.

Zamonaviy suv ta‘minoti nasos stansiyalari qurilishida yuzlab metrlargacha suv siquviga mo‘ljallangan, 0,1 dan 8 metrgacha bo‘lgan turli diametrli quvuro‘tkazgichlar qo‘llaniladi.

Ularni joylashtirish, konstruktiv yechimlari siquv quvuro‘tkazgich materiallarini ishlatish joylariga qarab tanlash, o‘lchamlar va cho‘zilishi, ularning nasos stansiyasi binosi ichida yoki tashqarisida joylashtirishga bog‘liq.

Tashqi siquv quvuro‘tkazgichlari katta uzunliklari % (ba‘zi hollarda 100 km va ortiq) ortgani sari narxi, trassada yotqizish murakkabligi, yordamchi binolari va jihozlarning ko‘pligidan nasos stansiyasi narxini salmoqli oshishi, ularni alohida o‘rganishni talab qiladi va ushbu kursda o‘rganish ko‘rib chiqilmagan.

Stansiyaning ichki siquv quvuro‘tkazgichlari, qoida bo‘yicha, nasosdan tashqi siquv quvuro‘tkazgichlariga suv uzatish uchun mo‘ljallangan, teskari klapan, zulfin va sarf o‘lchagichlar bilan jihozlanadi.

Odatda, suv ta‘minoti tizimida 2 ta, va faqat kam hollarda -3ta va undan ortiq siquv quvuro‘tkazgichlari o‘rnatiladi.

Nasos stansiyasida o‘rnatilgan siquv quvurlari soni ortishi quvuro‘tkazgichlar sonini oshiradi. Shuning uchun nasos stansiyasida yig‘ish kollektori o‘rnatish kerak bo‘ladi.

Keltirilgan misollardan ko‘rinib turibdiki, so‘rish kollektorlarini o‘rnatish, kommunikatiyani qiyinlashtiradi va stansiya binolari

o'ldhamlarini kattalashtiradi.

Odatda nasos stansiyalari binosidagi ichki va tashqi quvuro'tkazgichlar bo'lib payvandlanadi va nasoslarga ulash uchun qo'llaniladi.

So'rish quvuro'tkazgichlarini yer yuzasi ustidagi tayanchlarga yotqiziladi. O'rnatilayotganda gruntning buzilgan struktura qavatini qalinligi va muzlash chuqurligini xisobga olish zarurdir. Tayanchlar orasidagi masofa quvurning statik hisoblash orqali aniqlanadi. Transheyalardan o'tadigan so'rish quvurlarini o'tkazish uchun yirik donali qum sheben yoki mayda graviy 5-10sm qalinlikda yotqizilib tayyorlanadi. Quvurlarni tashqi yuzalari qurilish qog'ozi bilan o'ralib bitum bilan gidroizolyatibalanadi. Shundan so'ng turpoqqa ko'miladi.

Zulfinlarni kollektor va siquv quvuro'tkazgichlarda (stansiya ichi va tashqarisida) joylashtirishda, nasos stansiyasining harakat ishonchliligi sinfida ko'rsatib qo'yilganidek, biror bir nasosni tashqi siquv quvuri, teskari klapanlarni va asosiy zulfinni almashtirish yoki ta'mirlash vaqtida xo'jalik-ichimlik zarurlatlari uchun suvni uzluksiz yetkazib berishni ta'minlash imkoniyati bo'lishi kerak.

Amalda yirik suv ta'minoti stansiyalarida, siquv quvurlarini kollektorli o'chirib-yoqishning turli usullari qo'llaniladi.

Bunday kommunikasiya sxemalari 3.5-rasmda ko'rsatilgan. Turli variantlar sonini, stansiyada o'rnatilgan agregatlar soni, asosiy nasoslar tip va stansiyaning harakat ishonchlilik sinfiga bog'liq ravishda ko'paytirish mumkin.

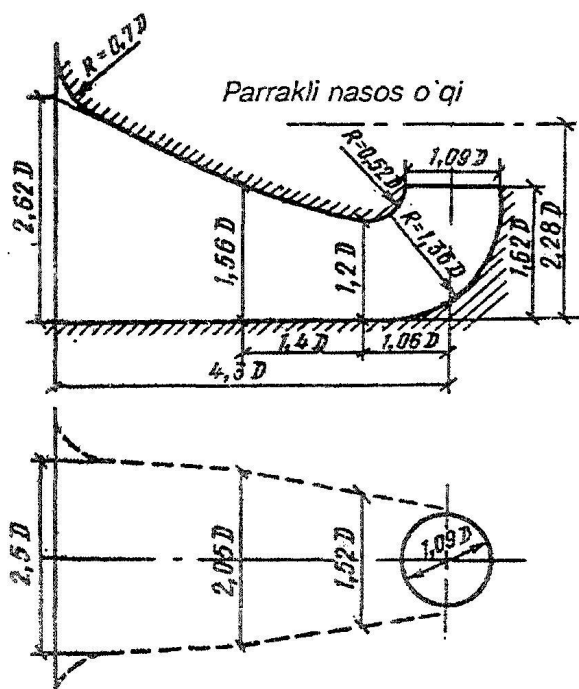
Suvni to'liq uzluksiz uzatishini 2 ta kollektor o'rnatish yoki nasoslarni aylanma tizimda ulash bilan amalga oshirish mumkinligi 3.6-rasmda ko'rsatilgan.

Tizimlardagi nasoslarning umumiy soniga bog'liq bo'lmagan bitta nasosni o'chirib biror zulfinni ta'mirlash mumkin. Nasos stansiyalari ishlashlarida yanada to'liq uzluksiz ishlashlari 3.6 v rasmdagi sxemada ko'rsatilgan.

Ko'rib chiqilgan stansiya ichidagi so'rish quvurlarini kollektor va ko'p sonli zulfinli komunikasiyalar sxemalari, nasos stansiya binosini o'ldhamlarini kattalashtirishni talab qiladi va bu esa uni qurilish narxini ortishiga olib keladi.

Bino enini salmoqli kichraytirish uchun nasos siquv quvuro'tkazgich vertikal uchastkasiga armaturani joylashtirish kerak. Bunda yig'ma kollektor nasosdan birmuncha balanda joylashadi. Lekin bunday joylashtirish bino balandligini ko'paytirish zarurligi tufayli, shaxta tipidagi chuqurlashtirilgan nasos stansiyalarida amalga oshiriladi.

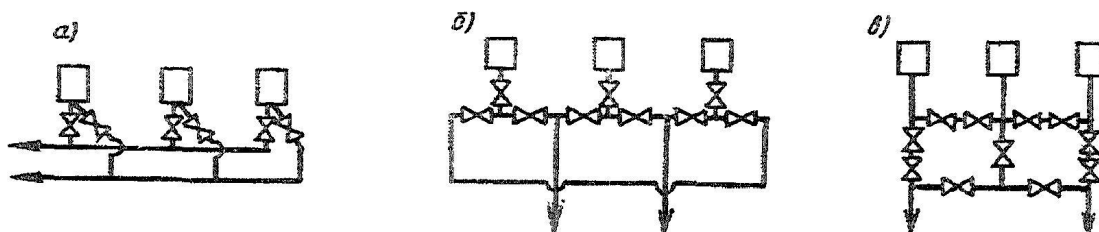
Yer ustki va qisman chuqurlashtirilgan nasos stansiyalari uchun siquv kollektorini zulfinlar bilan alohida xonada, nasos stansiyasi devoriga yopishtirib o'rnatish ma'qul.



3.5-rasm. O'qli nasosdagi qayrilgan so'rish quvuri

Stansiya ichi siquv quvur o'tkazgichlarini joylashtirish sxemasini oxirigi varianti barcha mumkin bo'lgan variantlarni texnik-iqtisodiy asoslar bo'yicha taqqoslangandan keyin tanlanadi.

Stansiyalar ichini siquv quvuro'tkazgichlardagi suvning harakat tezligi: 250 mm gacha bo'lgan diametrli quvurlarda 1-1,5 m/s, 300 dan 300 mm gacha bo'lgan diametrli quvurlarda 1,2-2 m/s; 800 mm dan yuqori diametrli quvurlar uchun 1,8-3 m/s deb qabul qilingan.



3.6-rasm. Siquv quvurlarini seksiyalar ichi kommunikativlari

Katta gidravlik yo'qotishlar sodir bo'lish oldini olish uchun siquv quvurlarida suv harakati tezligi 1,5 m/s dan oshmasligi kerak.

Nasos stansiyalari binosi ichidagi quvur o'tkazgichlar, odatda, standart po'lat quvurlardan yasalgan bo'lib, fason qismlari va armaturalari eritib payvandlangan flanslar yordamida ulanadi. Quvurlar sirti bo'yaladi. Siquv va so'rish quvurlari turli rangda bo'yalgan bo'lishi kerak.

3.4. Nasos agregatlarini joylashtirish va nasos stansiyasi binosini asosiy o'lchamlarini aniqlash

Nasos agregatlari va quvur o'tkazgichlarini nasos stansiyasi binosida joylashtirish asosiy va yordamchi jihozlarning harakat ishonchligini hamda xizmat qilishda qulayligi, soddaligi va havfsizligini ta'minlashi zarur.

Jihozlarni, odatda, stansiya ichi kommunikativlarini minimal uzunligi va stansiyaning kelajakda kengaytirish mumkinligini hisobga

olishdan kelib chiqqan holda joylashtiriladi.

Nasos stansiyasi binosidagi agregatlarni joylashtirish, ularning tipi, o'lchamlari va asosiy nasoslarning soni, hamda rejadagi mashina binolarining shakli bo'yicha aniqlanadi.

To'g'ri to'rtburchak shaklidagi mashinalar binosiga o'rnatilgan gorizontal valli markazdan qochma nasoslarga qo'llangan agregatlar joylashtirishning quyidagi asosiy sxemalari keng tarqalgan (3.7 -rasm):

a) stansiya bo'ylama o'qiga parallel agregatlarning bir qator joylashtirilishi;

b) stansiya bo'ylama o'qiga perpendikulyar agregatlarning bir qator joylashishi;

v) stansiya bo'ylama o'qiga burchak ostida joylashgan bir qator agregatlar;

g) agregatlarning ikki qator qilib joylashtirish;

d) agregatlarni shaxmat tartibida ikki qator qilib joylashtirish.

Agregatlarni stansiya bo'ylama o'qiga parallel, bir qator qilib joylashtirishning afzalligi shundaki, mashinalar zali enini katta bo'lishiga zarurat qolmaydi. (3.7 a-rasm).

Bu sxema so'rish va siquv quvurlari nasos o'qiga perpendikulyar tekislikda joylashgan, ikki yoqlama nasoslarni qo'llash uchun alohida o'rinlidir.

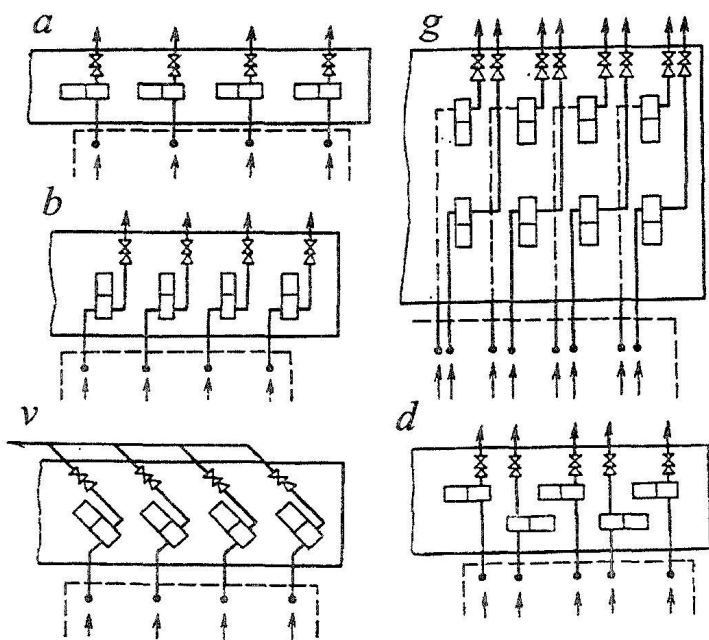
Kamchiligi esa nasos stansiyasi binosi uzunligining kattaligidir, shuning uchun bu sxemani agregatlar soni kam bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiq.

Agregatlarning bir qatorda joylashtirishning ikkinchi sxemasining afzalligi: 1chi sxemadagidek jihozlarning ixcham joylashuvi va mashinalar binosi katta uzunlikka ega emasligidadir. (3.7 b-rasm).

Bu sxemalar so'rish quvuri nasosni yon tomonigacha yetadigan konsol tipidagi nasoslarni qo'llashdahan alohida ma'noga ega. Lekin bu sxemada joylashtirish uchun nasos stansiyasidagi mashinalar binosi enini bir qancha kengaytiriladi.

Nasos agregatlarini stansiya binosi bo'ylama qirqimiga burchak ostida bir qator qilib joylashtirish. (3.7v-rasm). Birinchi ikkita sxema afzalliklari birlashadi. Bino uzunligini ko'paytirishga mos ravishda, 2 sxema bo'yicha taqqoslash bo'yicha, uning eni kamaytiriladi.

Agregatlarni ikki qator joylashtirish sxemasidan turli xildagi agregatlar soni va o'lchamiga bo'yicha qo'llaniladi (3.7g-rasm). Agregatlarni bunday joylashtirish bino tayanch oralig'ini uzaytirishga va quvuro'tkazgichlar kommunikativalarini murakkablashtiradi.



3.7-rasm. Gorizontal markazdan qochma nasosli agregatlarning joylashishi.

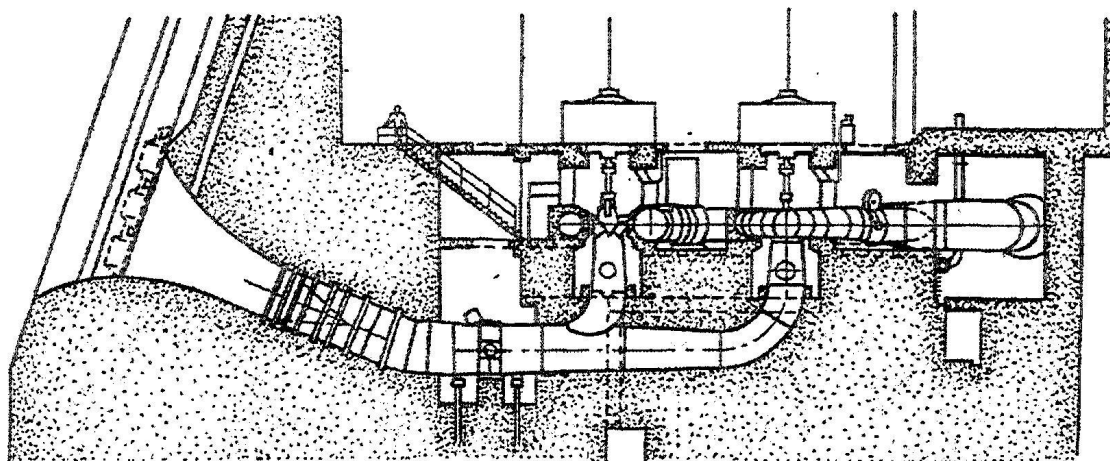
Ko'p sonli yirik agregatlarni joylashtirishda agregatlarni shaxmat tarzida ikki qator qilib joylash sxemasi qo'llaniladi.(3.7d-rasm).

Stansiya ichidagi quvuro'tkazgichlarni bu sxema bo'yicha joylashtirish yuqorigidigilariga qaraganda ixchamdir. Bundan tashqari agar elektrodvigatellarni nasoslarning bir tomoniga bir qator qilib, boshqasida boshqa turli tomondan o'rnatilsa, faqat nasoslar turli yo'nalishda aylanishi mumkin bo'lgan holdagi-

na mashinalar zali maydoni salmoqli qisqaradi.

Vertikal markazdan qochma nasoslar uchun agregatlarni stansiya binosining bo'ylama o'qiga 1 qator joylashtirish ma'quldir. Siquv quvuro'tkazgichlardagi armaturalar soni ko'pligi, ularni yig'ma kollektorlarga yoki tashqi siquv quvurlariga egri ulash hisobiga bino enini bir qancha kamaytirish mumkin.

3.8-rasmda katta uzatishga ega bo'lgan ($Q=5\text{m}^3/\text{s}$), 2 qator qilib o'rnatilgan katta quvvatli nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

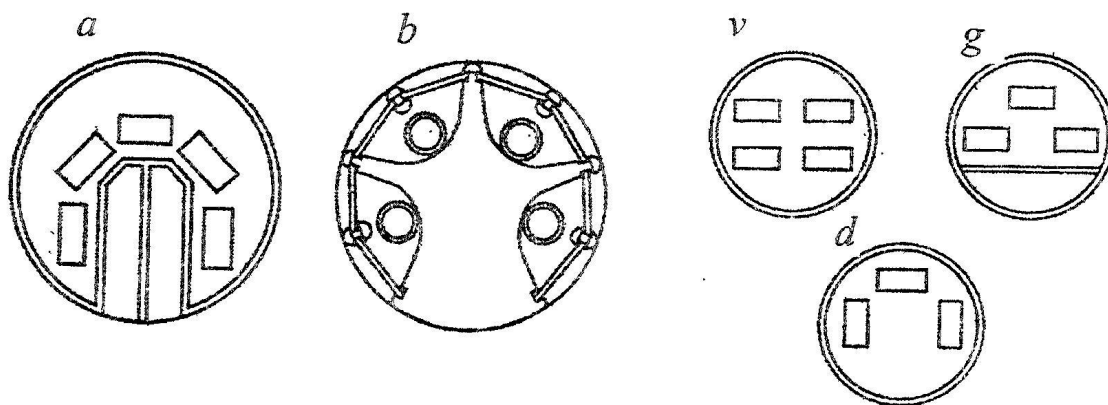


3.8-rasm. Kashi-el-Jirba (Sudan)dagi 1-ko'taruv nasos stansiyasi

Bunda nasoslarni 2 qator o'rnatilishi-bino uzunligini kamaytirish; ikkita nasosni bir so'rish quvuriga ulanish-stansiya ichi kommunikativlari va suv qabul qiluvchilarning konstruksiyalarini ancha soddalashtirish imkonini beradi. Ko'p sonli agregatlar uchun o'xshash yechimlar iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqdir.

Rejada beriladigan aylana shakldagi mashinalar binosi chuqurlashtirilgan nasos stansiyalari uchun to'g'ri keladi. Suv qabul qiluvchi inshootlar bilan birlashtirilgan bunday stansiyalarda agregatlarni doira shaklida joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Stansiya ichki kommunikativlari joylashtirish hususiyatlari nasoslarga bino ichkarisidan (*a* sxema) yoki tashqarisidan (*b* sxema) suv yetkazish sxemalari (3.9 -rasm) bo'yicha aniqlanadi.



3.9-rasm. Doira shaklidagi mashinalar binosida agregatlarning joylashishi

Suv oluvchi inshoot va nasos stansiyasining alohida joylashishida, agregatlarni bir va bir nechta qator (*v* sxema), ita qator tashlab (2-sxema) yoki radial (*d*-sxema) joylashtirish mumkin.

Nasos stansiyasi binosidagi nasos agregatlarini joylashtirishning barcha sxemalarida ham ularning va xizmat qilish xavfsizligi va qulayligi hamda nasoslar va elektrodvigatellarni montaj qilish mumkinligi ta'minlanishi kerak.

Yordamchi nasoslarni (drenaj, quritish va vakuum nasoslar) odatda, bino o'lchamini kattalashtirishni talab qilmasligi uchun mashinalar zalining bo'sh joylariga joylashtiriladi.

Qalqonlar, nasos agregatlarini boshqarish pultlari va zulfonlar qoida bo'yicha balkonlarga yoki devor bo'yi maydonlarga o'rnatiladi.

Stansiyadagi mashinalar binosining rejadagi o'lchamlari, nasos agregatlarining joylashishi sxemalarini tanlashdan va stansiya ichi quvurlarini tavsiya qilingan bino devori va jihozlar elementlari orasidagi masofani hisobga olgandan so'ng aniqlanadi.

Yirik nasos agregatlari bilan jihozlangan nasos stansiyasi binolarida, nasos va elektrodvigatellarni ta'mirlash uchun mo'ljallangan payvandlash maydonlari bo'lishi kerakligini nazarda tutish lozim.

Payvandlash maydonlarini odatda, binoni yon tomonida, yer usti sathida quriladi.

Rejada maydonning o'lchamlari nasoslar, elektromotorlar va transportlarning gabarit o'lchami hamda ilgakli yuk ko'targich mexanizmning bino yoni va bo'yi devorlariga maksimal yaqinlashish masofalari bo'yicha aniqlanadi.

Payvandlash maydonida joylashgan jihozlar va transport vositalari atrofidan eni 0,7 m dan kam bo'lmagan o'tish joyi qoldiriladi.

Nasos stansiyasining mashinalar binosi balandligi yer osti va usti qurilishi balandligi yig'indisidan tarkib topgandir.

Chuqurlashtirilgan tipdagi nasos stansiyasi binosining yer osti qismi balandligi h_{yog} , nasos ishchi g'ildiragini manbadagi yoki suv qabul qiluvchi kameradagi suvning minimal sathiga nisbatan joylashishiga bog'liq. Bu esa so'rish balandligi yoki talab qilingan siquvning mumkin bo'lgan geometrik balandligi bilan aniqlanadi:

$$h_{yog} \geq h_p \pm h_{nas.} \pm H_{mbs} + \Delta HB + h_{zap}; \quad (3.2)$$

bu yerda:

h_p - statik hisob asosida aniqlangan poydevor plitasi qalinligi (odatda 0,8 -1,5m bo'ladi) ;

$h_{nas.}$ -nasosning poydevor plitasi ustidan ishchi g'ildirak o'qigacha bo'lgan balandligi;

H_{mbs} -so'rishning mumkin bo'lgan geometrik balandligi;

ΔHB -manbadagi suv sathini tebranishini maksimal amplitudasi;

h_{zap} -manbadagi yoki suv qabul qilish kamerasidagi suvning maksimal sath ustidagi polning ustki qurilish belgisini zaruriy ortirilishi;

Katta quvvatga ega V.O va O.P seriyadagi vertikal nasoslarning elektrodvigatel o'tkazgichlarini avariya xolatlarida suv bosishning oldini olish uchun manbadagi yoki suv qabul qiluvchi kameralardagi suvning maksimal sathidan hamma vaqt yuqoriroqda o'rnatiladi.

Bunday sharoit inshootdagi mashinalar zali balandligini oshirish zaruriyatini tug'diradi.

Chuqurlashtirilmagan tipdagi nasos stansiyalarining ko'tarish moslamalari bilan jihozlanmagan binolari ustki qurilish balandligi 3 m dan kam bo'lmashligi kerak. Stansiyaning statsionar yuk ko'tarish mexanizmlari bilan jihozlangan binolari ustki qurilishi balandligini hisoblari yordamida aniqlanadi.

Osmo kran balkalar bilan jihozlangan xonalar balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{verx \cdot str} \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + 0,5 \quad (3.3)$$

Bu yerda: h_1 – kran-balka monorelsini qavatlar orasidagi to'siqqa maxkamlanganlik konstruksiyasini hisobga olgan holda balandligi;

h_2 – ilgakdan monorels quyisigacha bo'lgan minimal balandlik;

h_3 – yuk osma arqoni balandligi (0,5-1 m ga teng deb olinadi);

h_4 – yuk balandligi;

0,5- yukdan polgacha yoki o'rnatilgan jihozgacha bo'lgan minimal balandlik;

Nasos stansiyasining ko'prik kranlari bilan jihozlangan ustki qurilishi balandligi quyidagicha bo'lishi zarur.

$$H_{verx \cdot str} \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + 0,5 + h_{obor} + 0,1; \quad (3.4)$$

Bu yerda: h_1 – kran osti relsi kallak ustidagi kran balandligi;

H_2 – ilgakdan rels kallagigacha bo'lgan minimal balandlik;

0,1 – balandlik bo'yicha qavatlar aro to'siq ostidan balkalar ustigacha yoki kranning yuk aravalarigacha bo'lgan minimal masofa.

Nasos stansiyasi binolarining oxirgi o'lchamlari rejada ko'rsatilgandek balandlik bo'yicha ham texnik-iqtisodiy yechimlar orqali qo'yiladi va albatta QMQ da ko'rib chiqilgan ishlab chiqarish xonalari konstruksiyalarining o'lchamlari bilan bog'lantiriladi.

3.5. I-ko'taruv nasos stansiyalari

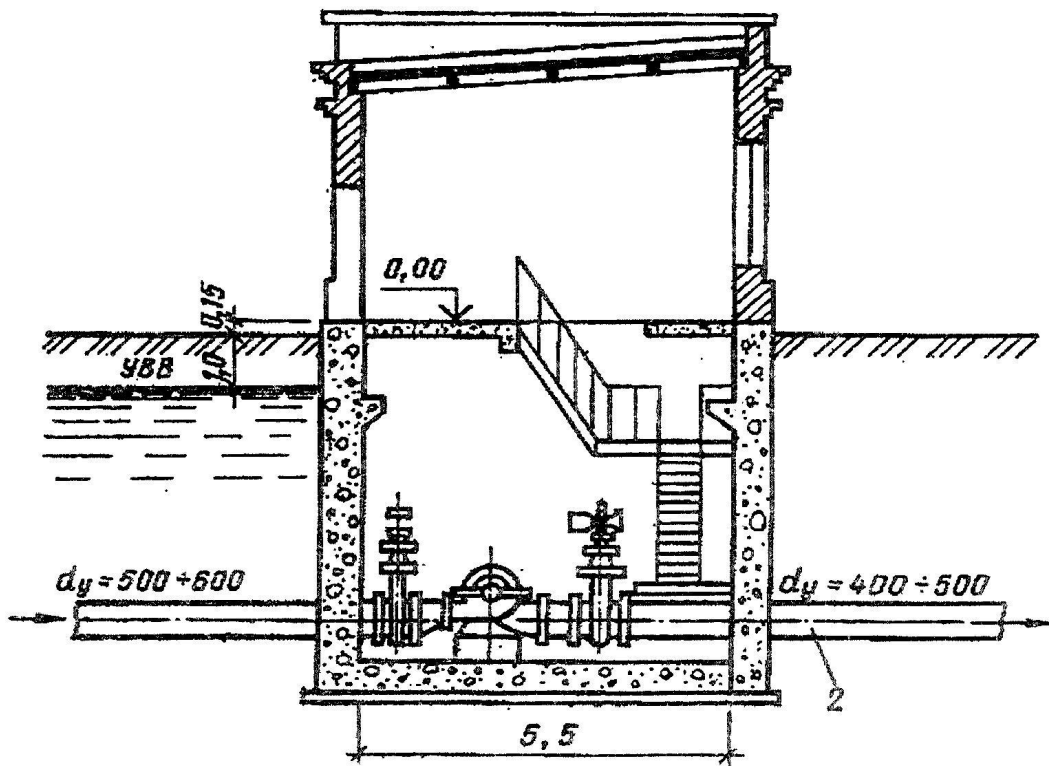
Suv ta'minotida ochiq suv manbalaridan suv olish uchun foydalaniladigan I-ko'taruv nasos stansiyalaridagi nasoslarning zaruriy so'rish balandligini ta'minlashi uchun stansiyaning yer sathidan chuqurroq qilib quriladi.

Chuqurlashtirilgan nasos stansiyalarini kengaytirish bir muncha qiyinchiliklar bilan bog'liq. Shuning uchun bunday nasos stansiyalarni kelgusida qo'shimcha jihozlar o'rnatish mumkinligini e'tiborga olgan holda quriladi.

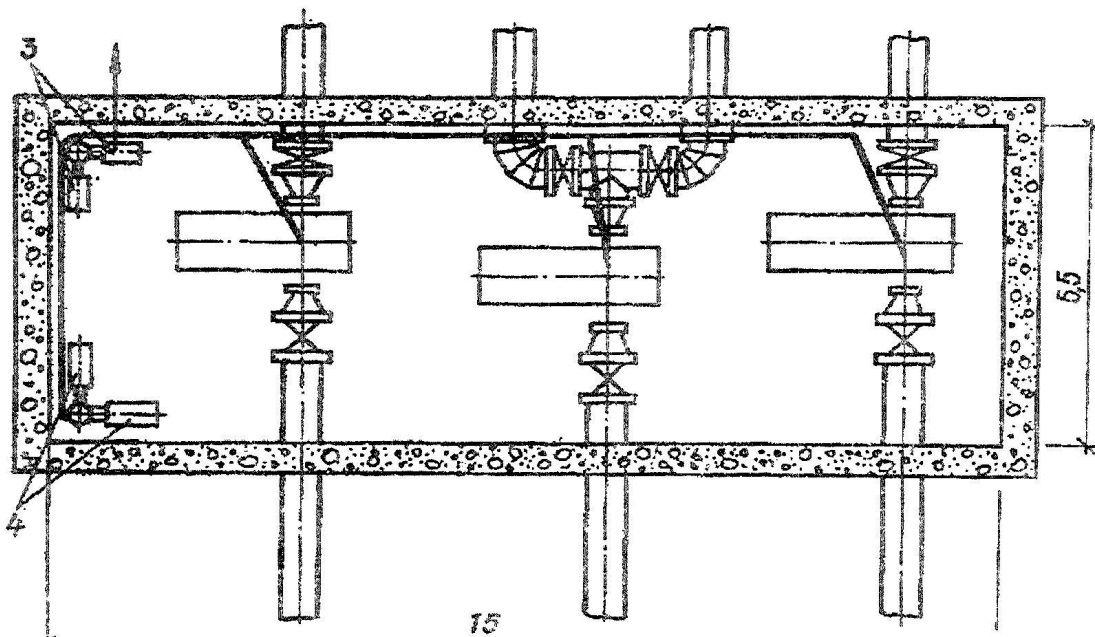
3.10-rasm da aholi yashayotgan yirik punktlarni suv bilan ta'minlaydigan, alohida turdagi nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

Stansiya 8NDs tipidagi 3ta nasos bilan jihozlangan bo'lib, ulardan ikkitasi ishchi va bittasi zahiradagi nasoslardir.

Nasos agregatlari poydevori, shunday qilinganki, zarurat paydo bo'lgan hollarda nasoslarni ulardan quvvatliroq – 12NDs yoki xatto 14NDs tipidagi nasoslarga almashtirish mumkin.



REJA



3.10-rasm. Alohida turdagi I-ko'taruv nasos stansiyasi

1-so'rish quvuri; 2-siquv quviri; 3-drenaj nasoslari; 4-KVN-8 turdagi vakuum-nasoslar

Nasoslar ishlashidan oldin ularga suv quyish uchun KVN-8 tipidagi ikkitavakuum-nasos o'rnatilgan. Nasos xonalari 3t yukko'tarishga moslangan, qo'l bilan boshqariladigan kran balkalari bilan jihozlangan.

Stansiyaning suv olish inshooti daryo sohilida joylashgan bo'lib, bir-biridan ajratilgan ikkita kameradan tarkib topgan. Chetda joylashgan nasoslar individual so'rish quvurlari yordamida har bir kameradan suv oladilar. O'rtadagi (zahiradagi) agregatga suv, ikkita kameradan, ikki quvur orqali, harakat ishonchliligini oshirish uchun yuboriladi. Suv olish inshooti va nasos stansiyasining alohida joylashtirish sababli mashinalar binosi konstruksiyasi juda soddadir. Agregatlar soni kamligi uchun stansiyaning ichki kommunikatsiyalari minimal uzunlikka ega.

Ushbu nasos stansiyasi yirik suv yig'ish inshooti tarkibiga kirgan bo'lib, sanoat korxonalari va axoli yashash punktlarini suv ta'minotining ishlab-chiqarish, xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun mo'ljallangan.

Gidrogeologik sharoitlar bo'yicha daryoda cho'kindi, muz parchalari va muz bo'lishi mumkin. Shuning uchun ikki tomonlama (tepadan va pastdan) oluvchi, tepa va past iplarida shlyuz-rostlagich o'rnatilgan cho'mich tipidagi suv oluvchilar qabul qilingan.

Nasos stansiyasi rejada to'g'ri-to'rt burchak shaklida loyihalangan bo'lib, 48,8x24,45 m o'lchamga ega. Mashinalar zali 26m siquvda 11000m³/soatgacha suv uzatadigan, 48D-22 tipidagi 5tanasos o'rnatishga hisoblangan.

Dastlabki foydalanish vaqtida 3ta nasos o'rnatilib, ularda ikkitasi ishchi, bittasi esa zahira nasosidir.

Suv cho'mich yordamida, suv qabul qilgich old devorida joylashgan chiqindi tutgichlardan o'tib, suv qabul qilish kamerasiga oqib kiradi.

Kamera ichida nasoslarning so'rish quvurlaridan oldin aylanuvchi panjaralar o'rnatilgan.

Suv qabul qiluvchi kameralaridagi yig'ilgan cho'kmalardan tozalash uchun, stansiyaning mashinalar zalida maxsus nasoslar o'rnatish zarur.

Suv qabul qiluvchi kameralar, nasos stansiyasining jihozlar va armaturalar o'rnatilgan mashinalar zalidan temir-beton devori bilan ajratilgandir.

Nasoslar har doim daryodagi suvning minimal sathidan past o'rnatilishi va suv oqimi ostida bo'ladi. Stansiyaning elektrotexnik jihozlari oraliq to'siqlar orasida o'rnatiladi.

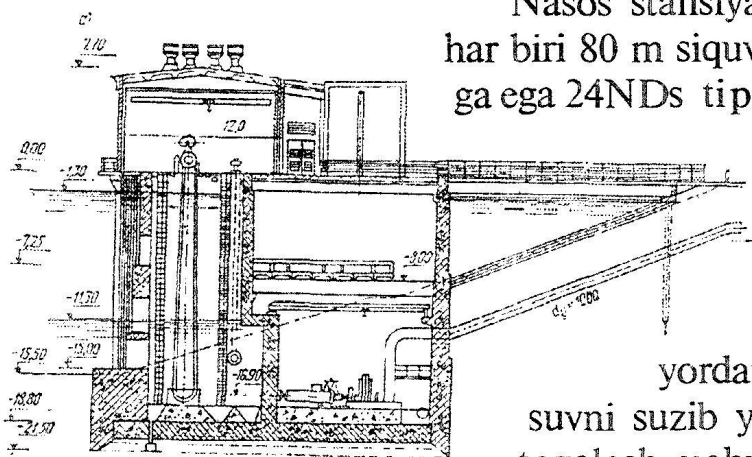
Nasos stansiyasi yer osti gabaritini kichraytirish uchun, katta balandlikka ega bo'lgan so'rish quvurlarini o'chirib-yoqish tizimi, sarf o'lchagich va saqlash apparaturalari stansiyadan uzoqroq joylashgan alohida xonaga chiqarilgan.

Nasos stansiyasining yuqorigi qurilishi karkas konstruksiyali. Unda : aylanma to'rlarning o'tkazuvchi mexanizmlari, binoning yer osti qismidagi zina uchun bo'shliq, jihozlarni tushirish va ko'tarish uchun lyuk, siquv quvuro'tkazgichlarni elektrlashgan zulfinlarining nazorat apparaturalari joylashgan.

Stansiyaning ko'tarish-transport jihozlari, bitta elektr ko'priki krani, bitta kran to'sin va har biri 3 Tdn yuk ko'taruvchi ikkita ilgichdan iborat.

Nasos stansiyalariga birlashgan suv oluvchi inshootlarning qurilish konstruksiyalari, hamda jihozlarni joylashtirish shartlari alohida tipda qurilgan nasos stansiyalariga qaraganda ancha murakkabdir.

3.11-rasmda qirg'oqli hamda suv olish inshootiga birlashgan nasos stansiyasi ko'rsatilgan.



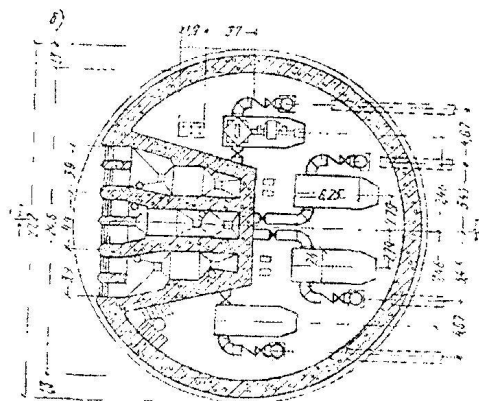
Nasos stansiyasining mashinalar zali har biri 80 m siquvli $6500\text{m}^3/\text{soat}$ uzatishga ega 24NDs tipidagi to'rtta markazdan qochma nasos o'rnatishga hisoblangan.

Suv uchta uzaytirilgan suv qabul qilish kameralaridan nasos

yordamida olinadi. Kamerada

suvni suzib yuruvchi predmetlardan tozalash uchun chiqindi ushlovchi panjara va aylanuvchi to'rlar mavjud.

Suv qabul qilish kameralarining kirish aylanalari uchta aylanalarga joylashgan bo'lib, yassi qalqonlar bilan jihozlanagan.



3.11-rasm. Qirg'oqli hamda suv olish inshootiga birlashgan nasos stansiyasi . a- bo'ylama qirgim ; b-15,5 m. belgidagi reja

Boshqa tipdagi kameralarga taqqoslaganda, qabul qiluvchi qism uzaytirilgan, bu mashina zali foydali maydonini 15% oshiradi.

Nasos stansiyasining yer osti qismi ichki diametri 24,6 m va umumiy balandligi 18,8 m bo'lgan, monolit temir betonli tushirish qudug'idan iborat.

Asosiy va yordamchi jihozlar yer osti asosida joylashgan mashinalar zaliga joylashtiriladi.

Suv qabul qilish kameralarini ishini jadallashtirish uchun mashinalar zalida U.F.V tipidagi 2 nasos va VKS-2126 tipidagi 2 tao'zi so'ruvchi uyurmali nasos o'rnatiladi. Bu nasoslardan drenaj nasoslari sifatida ham foydalaniladi.

Nasos stansiyasining ustki qurilishi 1 qavatli bo'lib, 12x18 m² li o'lchamga ega. Uni kirishidagi aylanma to'rli kameraning stansiya yer osti qismi va payvandlash lyuki tepasida joylashtiriladi. Qurilish devorlari g'ishtdan, tomi issiqbop rulon bilan yopilgan.

Mashinalar zalida payvandlash ishlarini olib borish uchun, 10 t yuk ko'taruvchi radial kran-to'sin o'rnatilgan bo'lib, u aylanma relslar bo'ylab joylanadi. Jihozlarni ko'tarib-tushirish uchun binoning yer qismida 10 tonnalik osma kran o'rnatiladi.

Nasos stansiyasining bunday konstruksiyalari, sanoat korxonalari suv ta'minoti uchun mo'ljallangan bo'lib, seysmik va doimiy muzlik rayonlaridan tashqari, o'rta va janubiy rayonlarda suv sathi tebranish amplitudasi 10 m bo'lgan, tekislikdagi daryolarda qurish uchun ham tavsiya qilinadi.

Katta uzatishga ega bo'lgan nasos stansiyalarida vertikal markazdan qochma va o'qli nasoslarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Chunki katta uzatishga ega V.O va OP nasoslarini vertikal joylashtirish hisobga, o'rnatilgan agregatlar sonini kamaytirish, binoning yer osti qismi maydonini kichraytirishga va bu esa yer ishlari hajmi va stansiya qurilishi kamayishiga ruxsat beradi.

Misol tariqasida, 3.12-rasmda Tokio shahridagi suv ta'minoti tizimidagi 1-ko'taruv nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

Stansiya-alohida tipda bo'lib, suvni daryodan olib, tozalash inshootlariga uzatadi, suv manбайдan 17 km da joylashgan.

Stansiya 120 m siquvda 15000 m³/soat uzatishga ega bo'lgan uchta vertikal markazdan qochma nasoslar bilan jihozlangan. Kelgusida yana 4 nasos o'rnatish ko'zda tutilgan.

Nasoslarning uzatish dvigatellari 6200 kvt quvvatli bo'lib doimiy tok manbaiga ega. Bu uzatishni rostlash uchun, nasoslarning aylanish chastotasini maksimal 20% gacha bir tekis kamaytirish imkonini beradi.

Nasos stansiyasining binosi — shaxta tipida. Binoning yer osti qismi yupqa devorli muallaq serg'ovak konstruksiya ko'rinishida bajarilgan. Devorlarning nisbatan katta bo'lmagan qalinligida zaruriy mustahkamlik, to'sinlar va diafragmalardan tashkil topgan ichki karkas qurilmasi hisobiga amalga oshiriladi.

Suv suv olish inshootidan har bir nasosga diametri 1600mm bo'lgan individual so'rish quvurlari orqali olib boriladi.



Siquv quvuro't-kazgichlarning gorizontall uchastkalarida ishchi-sharl tipli vaavariya-ta'mirlash-diskli 2ta qulf (zatvor) o'rnatilgan.

Stansiya binosi 40 va 10 t yuk ko'taruvchi ilgakli ko'prik kranlari bilan jihozlangan. Payvandlash maydoniga jihozni yer ustidan (+21 sathda) olib borish uchun transport yo'li yotqizilgan.

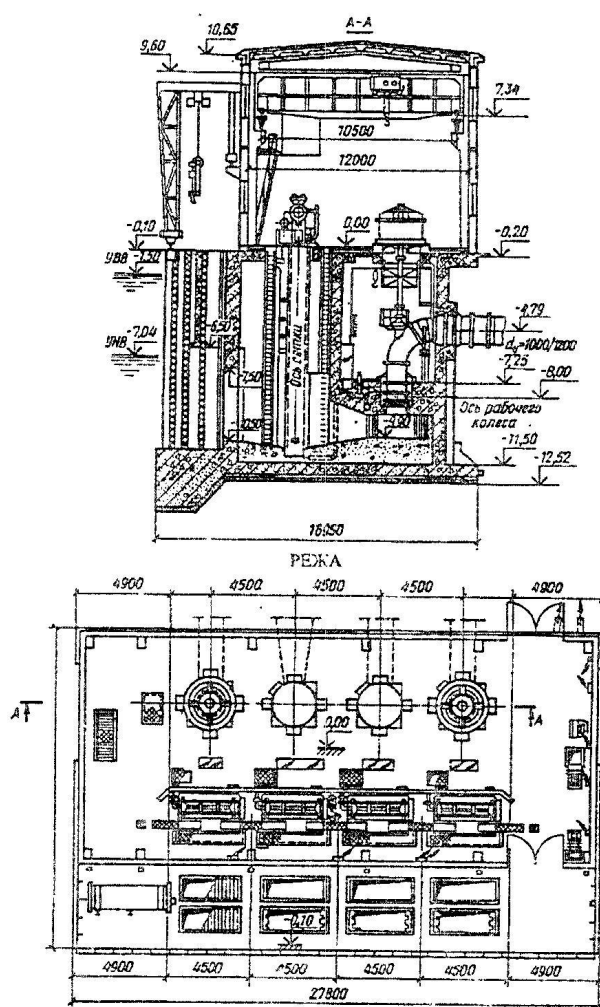
Vertikal o'qli buriluvchi —parrakli nasoslar bilan jihozlangan, birlashgan tipdagi, I-ko'taruv nasos stansiyalarning namunaviy konstruksiyalari 3.13-rasmda ko'rsatilgan.

Bu variantda har biri 16 m siqovda 9000m³/soat uzatishga ega bo'lgan OP2-87 tipidagi nasoslar bilan jihozlangan stansiya bilan tanishib chiqamiz.

Stansiya konstruksiyasini o'zgartirishga ehtiyoj tug'ilmagan holda, kelgusida, ishchi g'ildiragi diametri 110sm bo'lgan yanada quvvatliroq nasoslarni ham o'rnatish mumkin.

Nasos uzatmasi sifatida asinxron ikki karra tezlikli (600 va 500 min.⁻¹), quvvati 500/300 kv t li, kuchlanishi 6000 V bo'lgan qisqa tutashuvchi rotorli elektrodvigatellardan foydalaniladi.

Stansiya suv qabul qilgichi nasoslar soniga mos ravishda alohida mustaqil seksiyalarga bo'lingan.



Suv qabul qilish kamerasiga suv chiqindilardan tozalash panjarasi bilan jihozlangan to'g'ri to'rtburchak shakldagi oynalardan tushadi. Kameralar ichida aylanma to'rlar o'rnatilgan.

Stansiya binosining yer osti qismi yig'ma elementli temir betondan bajarilgan. Elektrodvigatelning tayanch konstruksiyalari-qovurg'asimon tipli.

Stansiya ustki qismi qurilishi-karkas konstruksiyali. Mashinalar binosi 10 t yuk ko'tarish elektr ko'priklari bilan jihozlangan. Suv qabul qilgichga tozalash uchun panjaralar o'rnatilgan kran xizmat qiladi.

3.13-rasm. Vertikal joylashgan o'qli nasoslar bilan jihozlangan namunaviy 1-ko'taruv nasos stansiyasi

3.6. II-ko'taruv nasos stansiyalari

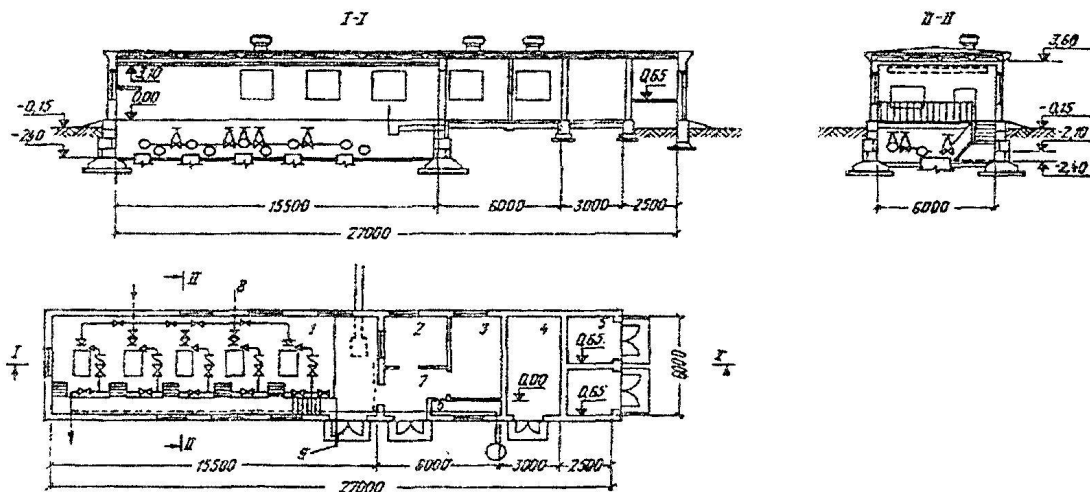
II-ko'taruv nasos stansiyalarini topografik sharoitlar va toza suv rezervuari joylashish balandligiga asoslangan holda chuqurlashtirib va chuqurlashtirmay qurish mumkin.

Agar mashinalar binosining poli, rejalashtirilgan maydon sathi belgisida joylashgan bo'lsa unda chuqurlashtirmay, aksincha mashinalar zalining poli yer yuzasidan quyida joylashgan va bunda o'rnatilgan nasoslar jilg'a ostida bo'lishi talab qilinsa, stansiyaning qisman chuqurlashtirib quriladi.

Odatda II-ko'taruv nasos stansiyalarini xo'jalik-ichimlik suvini ta'minlashda, tozalash inshootlariga to'g'ridan-to'g'ri yaqin joyda o'rnatiladi.

Suv toza suv rezervuarlaridan nasoslar orqali olinadi. II-ko'taruv nasos stansiyalari I-ko'taruv nasos stansiyalariga nisbatan, juda oddiy qurilish konstruksiyalari ega bo'lib, stansiya qurilish narxi ham kam.

3.14-rasmda KM tipidagi nasoslar bilan jihozlangan namunaviy II-ko'taruv nasos stansiyasi ko'rsatilgan.



3.14-rasm. KM tipidagi nasoslar bilan jihozlangan namunaviy

II-ko'taruv nasos stansiyasi

1- mashinalar zali ; 2-yordamchi personallar xonalari; 3-ustaxona; 4-RU -xonasi; 5-transformatorlar kameralari ; 6- santugun; 7-dahliz; 8-so'ruvchi quvuriar; 9-siquv quvurlari.

Stansiya uzatishi $360\text{m}^3/\text{soatga}$ teng KM tipidagi monoblok, markazdan qochma nasos bilan jihozlangan. Bunday nasos stansiyalari katta bo'lmagan aholi yashash punktlari va sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Ulardan haydash stansiyalari sifatida ham foydalanish mumkin.

Nasos stansiyasining binosi bir qavatli bo'lib, mashinalar zali qisman chuqurlashtirilgan. Binoning ustki devorlari g'ishtdan. Yer ostki qismi ikki variantda bajarilgan bo'lishi mumkin: butobeton yoki yig'ma poydevor bloklaridan. Binoning qoplamasi temir-betondan yasalgan yirik panel plitalardan qilingan. Nasos stansiyasining uzatishi, bino o'lchamlarini o'zgartirmagan holda o'rnatilgan nasoslarning markasiga qarab, turlicha bo'lishi mumkin. Suv nasoslarga ikki suvo'tkazgich orqali olib boriladi va 2 siquv quvuro'tkazgichlar yordamida tarqatish tarmog'iga uzatiladi. Nasoslarni kollektorli sxemaga asosan yoqib-o'chiriladi. Ikki kollektor ham (so'rish va siquv) stansiya binosi ichida joylashgandir.

Barcha nasos agregatlari o'zaro bog'liq bo'lib, xo'jalik-ichimlik va yong'inga qarshi sarflar uchun suv uzatish tartibida ishlashi mumkin. Drenaj suvlarini haydash uchun NSS-3 tipidagi nasos o'rnatiladi. Jihozlarni payvandlash va qaytadan ta'mirlash ishlari osma kran-to'sinlar yordamida bajariladi. Mashinalar zalini shamollatish tabiiy. Tashqi manbalar yoki elektr yordamida isitiladi. Nasos stansiyasi elektr bilan, bir-biriga bog'liq bo'lmagan 380/220 V kuchlanishli manbaa orqali ta'minlangan.

Xo'jalik-ichimlik va drenaj nasoslarini ishlatish avtomatlashtirilgan. Yong'inga qarshi nasoslarini dispetcher punktlaridan, distansion boshqariladi.

3.15-rasmda 12NDS-60 turdagi nasoslar bilan jihozlangan II-ko'taruv nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

Bu nasos stansiyasidagi mashinalar zalining eni 12 m, chuqurlashtirilgan qism uzunligi 18 m, yer yuzasidan ustki balandlik 5,4m. nasos xonasining poli 2,4 m ga chuqurlashtirilgan.

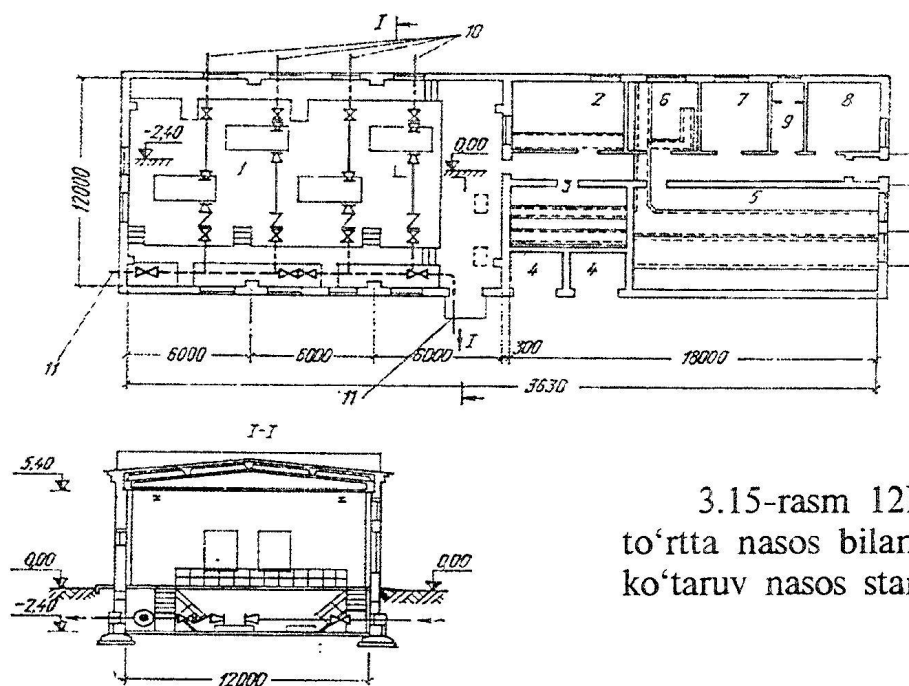
Nasoslarga suv alohida so'rish quvurlaridan olib boriladi. Suquv tizimida yig'ma kollektor o'rnatilgan bo'lib, undan ikki siquv quvuri chiqarilgan. Sarfo'Ichagichlar — Venturi saplosi tipida bo'lib, ular stansiyadan 10 m uzoq masofada joylashgan quduqlardagi siquv quvuro'tkazgichlarga o'rnatilgandir.

Stansiya binosidagi jihozlarni payvandlash va qayta ta'mirlash uchun qo'l yordamida boshqariladigan yakkablok ko'prik kranlari mavjud.

Stansiya binosining yon tomonida kuchli transformatorlar, taqsimlovchi qurilmalar, elektr himoya xo'jaligi, yordamchi binolar va sanitar-gigienik xonalari joylashtirilgan. Qurilish konstruksiyalarini nisbatan oddiyligiga qaramasdan, katta quvvatli II-ko'taruv nasos stansiyalari, katta uzatishga ega nasos agregatlari bilan jihozlangan bo'lib, bu quvuro'tkazgichlar va turli asbob uskunalarni o'z ichiga olgan murakkab inshoot kompleksidir.

3.16-rasmda namuna tarzida Braziliyaning yirik sanoat markazi suv ta'minoti tizimiga kiruvchi nasos stansiya ko'rsatilgan.

Stansiya uchta turli tip o'lchamli, 13 ta ikki yoqlama nasoslar

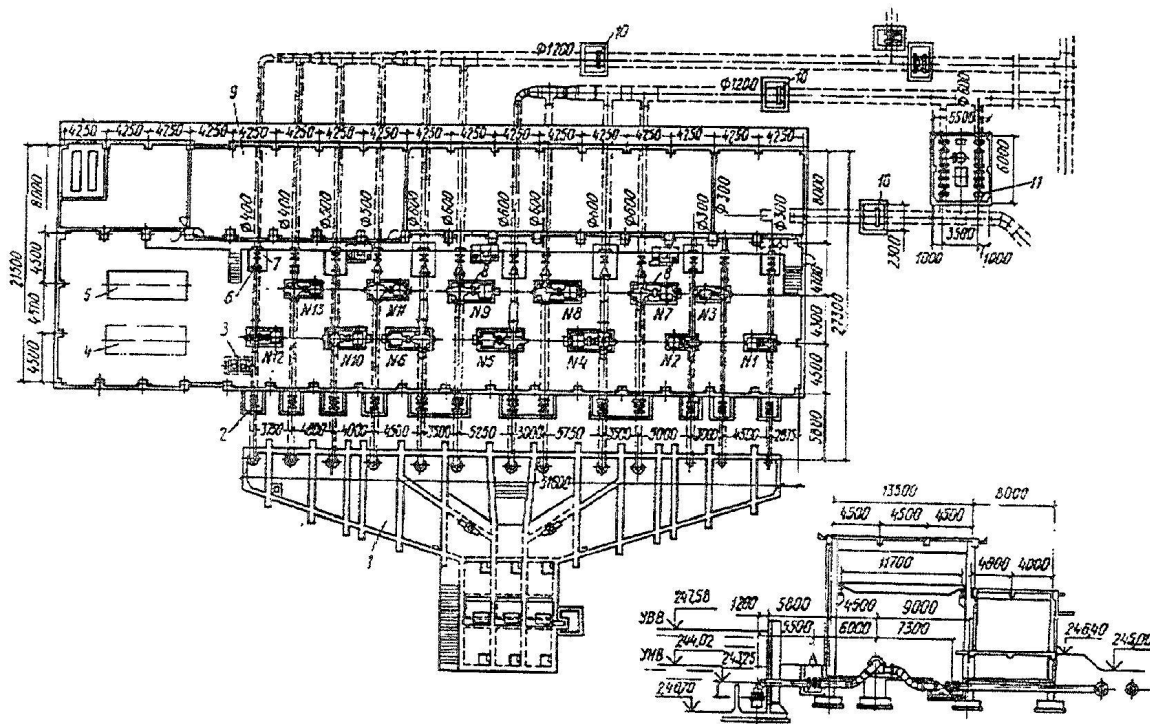


3.15-rasm 12NDS-60 turdagi to'rtta nasos bilan jixozlangan II-ko'taruv nasos stansiyasi

Stansiya 3 xil turli o'lchamdagi ikki tomonlama 13ta nasos bilan jixozlangan bo'lib, bular: 40m siquvda uzatishi $50 \text{ m}^3/\text{min}$ bo'lgan 6ta nasos, xuddi shu siquvda uzatishlari 30 va $20 \text{ m}^3/\text{min}$ 2ta va 65m siquvda uzatishi $13 \text{ m}^3/\text{min}$ bo'lgan 3ta nasoslardir.

Nasos stansiyasining uzatishlar yig'indisi normal sharoitda $235 \text{ m}^3/\text{min}$ tashkil qilib, zaruriy hollarda uni 30% oshirish mumkin.

Suv toza suv rezervuarlaridan nasoslar yordamida 600, 500, 400 va 300 mm diametrli individual so'rish quvurlari orqali olinadi.



3.16-rasm. Braziliyaning yirik sanoat markazi suv ta'minoti tizimiga kiruvchi nasos stansiya

1-toza suv rezervuarlari; 2-yassi zulfinlar; 3-vakuum-nasoslar; 4-o'chirib-yoqish kameralari; 5-teskari klapanalar; 6- elektr yordamida ishlaydigan yassi zulfinlar; 7-sarfo'lhagichlar; 8-avariya dizel-generatori; 9-qo'shimcha dizel generator o'rnatish uchun joy ; 10-drenaj nasosi ;11-elektr xo'jaligi xonasi.

Nasoslarning ishlash jarayonida so'rish balandligi o'zgarib turadi (ijobiy va salbiy), shuning uchun stansiya binosidan tashqarida joylashgan maxsus quduqlardagi so'rish quvuro'tkazgichlariga yassi zulfinlar o'rnatiladi. Nasosga suv quyish, uni yoqishdan oldin, mashinalar zalidagi kronshteynlarda o'rnatilgan vakuum-nasoslar yordamida amalga oshiriladi.

Nasoslar 6 ta, 4 ta va 2 ta dan nasos diametri 1200 mm li 3ta siquv kollektoriga ulanadi.

Bulardan 2 tasi umumiy tashqi siquv quvurlariga ishlaydi. Alohida binoda o'rnatilgan, iste'molchini mustaqil ta'minlayotgan uchinchi guruh nasoslarni esa o'chirib-yoqish tizimi yordamida 1 va 2 guruhga ulanish mumkin.

Nasoslarning stansiya binosidan tashqaridagi siquv quvuro'tkazgichlariga teskari klapanlar va elektro'tkazgichli zulfinlar o'rnatiladi. Sarfo'lhagichlarni nasos stansiyasi binosidan tashqarida joylashgan maxsus quduqlardagi har bir kollektorga o'rnatish mumkin.

Stansiyada agregatlarni shaxmat tartibida ikki qator qilib joylashtirish qabul qilingan. Ishchi g'ildiragi turli yo'nalishlar bo'yicha aylanadigan nasoslardan foydalanish, ularni bir biriga qaratib turli qatorlarda joylashtirish imkonini beradi. Bu esa bino uzunligini qisqartiradi va stansiya ichki kommunikatsiyalarini bir muncha soddalashtiradi.

Rejada stansiya xonalarining o'lchamlari 12,7x72,25 m. Mashinalar zali yuk ko'tarilishi 10 tonna bo'lgan elektr ko'priklari bilan jihozlangan.

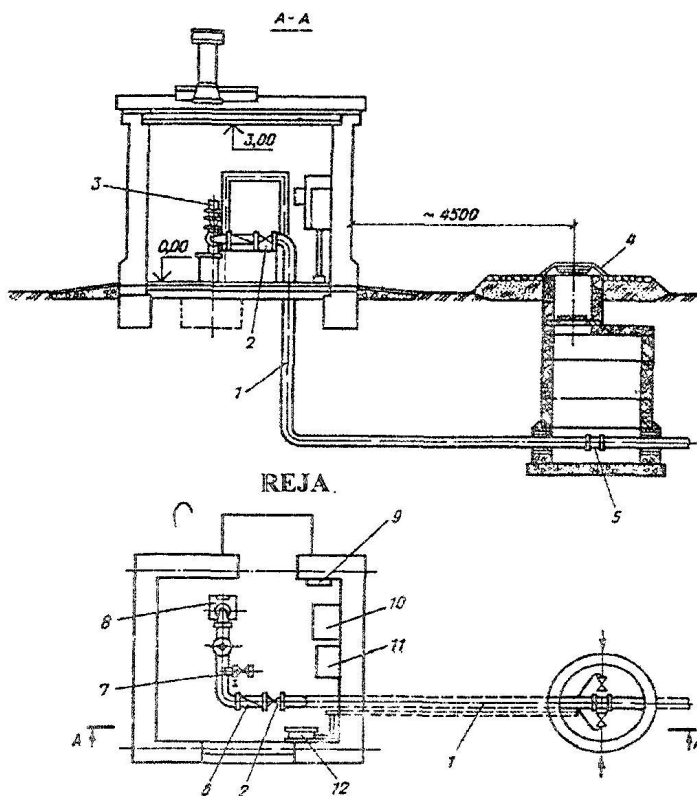
Stansiya binosiga ko'ndalang tarzda elektr xo'jaligi, yordamchi, xizmat qilish va maishiy xonalar qurilgan.

3.7. Yer osti suvlarini olish uchun mo'ljallangan nasos stansiyalari va qurilmalari

10 m va undan katta chuqurlikda joylashgan suv o'tkazuvchi qatlamlardan grunt suvlarini olish qoida bo'yicha quvurli quduqlar yordamida amalga oshiriladi. Quvurli quduqlar yer ustiga o'rnatilgan transmission vall va elektrodvigateli markazdan qochma nasoslar yoki quduq ichiga joylashtirilgan cho'ktirma nasoslar bilan jihozlanadi. U va bu hollarda ham, nasos stansiyasining namunaviy loyihasida nasoslarni yer usti va yer osti xonalarida joylashtirish ko'rib chiqiladi.

Odatda, nasos stansiyasi doimiy xizmatchi personalisiz ishlaydi. Loyihada (mahalliy sharoitlarga bog'liq holda) mahalliy, avtomatik distansion va telemexanikaviy boshqarish ko'zda tutilgan bo'ladi.

3.17-rasmda namuna tarzida ESV tipidagi cho'ktirma nasos bilan jihozlangan yer usti nasos stansiyasining umumiy ko'rinishi berilgan. Suv quduqqa o'rnatilgan quduqdan yig'uv rezervuari va II ko'taruv nasosi orqali suv ta'minoti tizimiga uzatiladi. Siquv quvuri vantuz, suv to'kish jo'mragi, teskari klapan va zulfin bilan jihozlangan. Quduq cheti, suv sathini o'lchash uchun qurilma payvandlangan beton kallakchadan qilingan. Nasoslarning uzatishi yer osti kamerasida joylashgan o'lchamli diafragmalar bilan o'lib boriladi. Diafragmada bosim sakrashi differensial monometr bilan o'lchanadi.



Nasos stansiyasi pavilonidagi mexanik jihozlari yaqinida, nasos agregatlari-ni boshqarish stansiyasi rele shkafi, yorituvchi qalqon va harorat 5°S dan pastlash-ganda avtomatik ravishda yo-qiladigan isitgichlar elektr-pechi joylashgan.

Rejada pavilon o'lcham-larini $3 \times 4,5$ m dan oshirilmay-di. Suvning hajmi o'rnatilgan nasos markasiga qarab $140-3400 \text{ m}^3$ ni tashkil qiladi. Binoning qurilish konstruk-siyasi juda oddiy: poydevor chiziq shaklida bo'lib butobe-tondan yoki ustun shaklida monolit betondan qilinadi.

3.17-rasm. Cho'ktirma nasos bilan jihozlangan, yer ustida joylashgan nasos stansiyasi.

1-siquv quvuri; 2-zulfin; 3- vantuz; 4- yer osti kamerasi; 5-diafragma; 6-teskari klapan; 7-suv chiqarib yuborish krani; 8-kallak; 9-suv sathini o'lchash uchun moslama; 10-yoritish uskunasi; 11-nasos agregati bilan boshqarish stansiyasi; 12-rele shkafi; 13-difmanometr

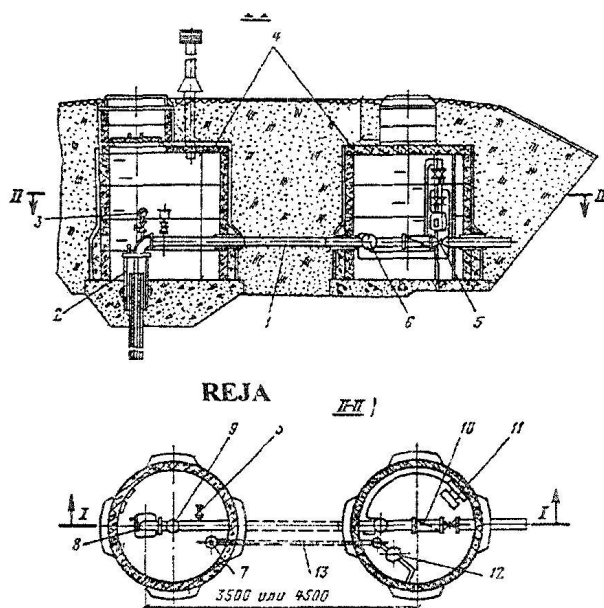
Pavilon devorlari qurilish rayoniga qarab bir yarim yoki ikki g'isht qalinligida, g'ishtdan quriladi. Yoplamalar monolit temir-betonlardan; tom ruberoidli; pollar beton bo'yicha tayyorlangan sementli.

Xonalar tortish quvur orqali tabiiy shamollatiladi. Pavilonda oynalar bo'lishi ko'zda tutilmagan. Eshikning yuqori qismi oynali.

Stansiya jihozlarini payvandlash va qayta ta'mirlash qavatlar orasi to'siqdagi lyuk orqali, vaqtincha to'g'ridan to'g'ri lyuk ustida uch oyoqda joylashtirilgan, avtokran yoki tallar yordamida amalga oshiriladi.

3.18-rasmda Cho'ktirma nasos bilan jihozlangan yer osti nasos stansiyasining umumiy ko'rinishi berilgan.

Yer osti nasos stansiyasining asosiy va yordamchi jihozlari yer ustidagi nasos stansiyalarinikidek. Jihozlar kompanovkasidagi ba'zi bir farqlar shundaki: teskari klapan va zulfinlar siquv quvur o'tkazgichlarda 1 ta kam o'lcham diafragmalari bilan 1 kamerada o'rnatilgan.



Yer osti kameralar devorlari bir xilda 150 markali monolit betondan qilingan yig'ma temir-beton halqalardan yoki 100 markali g'ishtdan; kamera osti va atrofi monolitli, betondan: devor oraliq to'siqlari temirbeton plitadan qurilgan. Kamerani shamollatish tabiiy, bo'lib, elektr yordamida isitiladi.

3.18-rasm. Cho'ktirma nasos o'rnatilgan yer osti nasos stansiyasining umumiy ko'rinishi

1-siquv quvuri; 2-kallak; 3- anometr; 4- yerosti kamerasi; 5-zulfin;6-diafragma ; 7-drenaj chuqurchasi; 8- suv satxini o'lchash uchun moslama; 9-vantuz; 10-teskari klapan; 11-difmanometr; 12-drenaj nasosi; 13- o'zioqar quvur

Nasos agregati va suvko'taruvchi quvurlarni montaj qilish va qayta ta'mirlash avtokran yordamida bajariladi.

Yer osti suv olish stansiyasidagi kichik gabaritli nasos jihozlari I va II ko'taruv nasos stansiyasini bir binoga birlashtirishga, imkon yaratadi.

I va II ko'taruv stansiyalari birlashtirishganda qurilish konstruksiyalari narxi kamayadi. Bundan tashqari quduqlarda o'rnatilgan quduqlarning siquvini minimum kamaytirishga (zinalar sonini kamaytirish hisobiga) va kommunikatsiya sxemasini soddalashtirishga erishiladi.

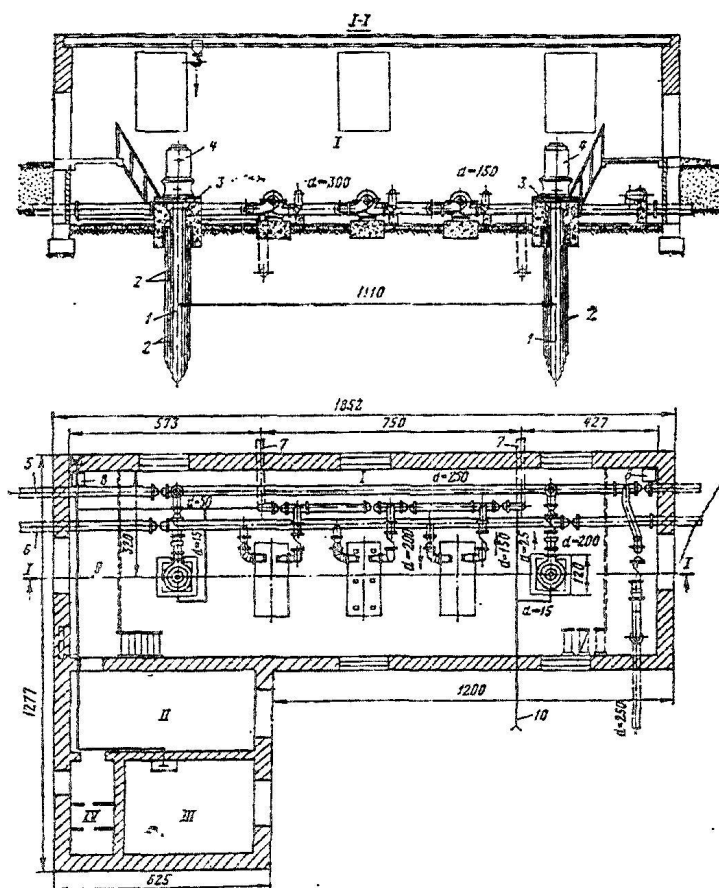
3.19-rasmida yirik aholi yashash punktlarini suv ta'minoti tizimlaridagi bosh suv qabul qiluvchi inshootlar tuguniga kiruvchi birlashgan I va II ko'taruv nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

2 ta quvursimon quduq to'g'ridan-to'g'ri nasos stansiyasi binosidan tashqarida joylashgan. Ularga o'rnatilgan I-ko'taruv quduq nasoslari suvni yer osti temir-beton rezervuarlarga uzatadi, shu stansiya binosida joylashgan II ko'taruv nasoslari u yerdan suvni oladi. II-ko'taruv nasoslari sifatida 3 ta (2 ta ishchi va 1 ta zahiradagi) 2 yoqlama markazdan qochma nasoslar qabul qilingan.

Rezervuarlar stansiya binosiga nisbatan shunday joylashganki, bunda II ko'taruv nasoslari suv ostida bo'ladi.

Suv ta'minoti obodonlashtirishning zarur elementi hisoblangan, katta bo'lmagan ishlab chiqarish korxonalari, qishloq xo'jaligi ob'ektlari, turar joy binolari, maktablar, kasalxonalar, sanatoriylar, oromgohlar,

hammomlar, kir yuvish korxonalari va boshqa jamoat binolarini suv bilan ta'minlashni loyihalashda yer osti suvlarini yig'uvchi inshootlar sifatida quvurli quduqlardan keng foydalaniladi.



3.19-rasm Ikki quduqli birlashgan I, II ko'taruv nasos stansiyalari

I-mashinalar zali; II- taqsimlovchi qurilmalar xonasi; III-elektr transformator xonasi; IV-yordamchi xona; 1- siquv quvurlari; 2-g'ilofovchi quvurlar; 3-arteziyan quduqning tepasi; 4-elektryuritgich; 5-rezervuarga suv uzatish uchun quvur; 6-rezervuardan suv so'rib olish quvurlari; 7-siquv quvurlari (tarmoqdagi); 8-BKF-2 turdagi qo'l nasosi uchun chuqurcha; 9- monorels o'qi; 10-podshipniklarni suv bilan sovutish uchun quvur.

...ti tizimlarida suvga bo'lgan ...ay, $200\text{m}^3/\text{sut}$ ni tashkil qiladi, lekin shu bilan birga ular uchun kecha-yu kunduz sarfning salmoqli tebranishi alohida ahamiyatga ega (suv iste'molining notekislik koeffitsienti 1,5-3 teng).

Suv iste'moli xarakteri mahalliy suv ta'minoti tizimlarining ba'zi bir xususiyatlarini aniqlab beradi. Qoida bo'yicha burg'ilash quduqlari ob'ektga yaqin joyga joylashtiriladi.

Mahalliy suv ta'minoti tizimida asosiy element siquv-rostlagich hajmga va nazorat-o'lchash apparaturasiga ega bo'lgan nasos qurilmasidir. Bunday qurilmalarga alohida talablar qo'yilgan bo'lib, asosiylari: soddaligi, konstruksiyasining ixchamligi, sanoatda seriyasini ishlab chiqarish mumkinligi, alohida xonalar qurmay turmay ham joylashtirish mumkinligi (er osti quduqlarida yoki xizmat qilayotgan binolarda), foydalanishda sodda va ishonchliligi, avtomatik ravishda foydalanish mumkinligi, qurilma va uning payvandlash arzonligi, qurilmani ta'mirlash, alohida tugun va detallarini almashtirish osonligi va boshqalar.

Mamlakatimiz va chet el suv ta'minotida amalda keng qo'llanilayotgan gidropnevmatik bakli avtomatlashtirilgan nasos qurilmalari yuqoridagi talablarga to'la javob bera oladi. Avtomatlashtirilgan nasos qurilmalari turli tipdagi nasoslar bilan jihozlangan bo'lishi mumkin. Chexoslovakiyaning "Sigma" firmasida ishlab chiqarilgan cho'ktirma nasosli avtomatlashtirilgan nasos qurilmasi (3.20-rasm). U quduqdan suv ko'tarib berish uchun mo'ljallangan.

Bunday tipdagi qurilmalar, qoida bo'yicha, katta bo'lmagan yerto'la xonalariga joylashtiriladi. Ixchamligi, ishonchliligi, iqtisodiy, hamda foydalanish va sanitar-gigienik sifatlarining yaxshiligi uchun bunday qurilmalardan keng foydalaniladi.

3.8. Suv siquvini ko'tarib beruvchi nasos stansiyalari

Suv siquvini ko'tarib beruvchi nasos stansiyalarining konstruksiyalari, joylanish sxemalari va ulardagi jihozlar to'laigicha stansiyaga suv olib boruvchi va undan tarqatuvchi suv o'tkazgichlar turlariga bog'liqdir.

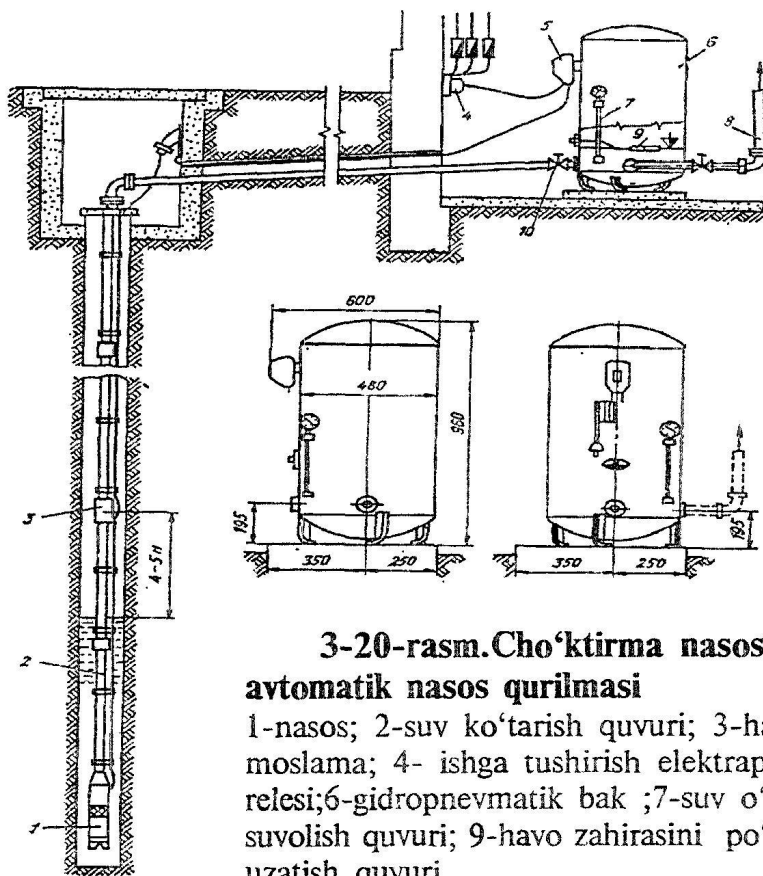
Siquv quvurlari tizimlaridagi (haydash stansiyalari) bosimni ko'tarish uchun qo'llaniladigan ko'tarib beruvchi nasos stansiyalari har taraflama, katta bo'lmagan suv ta'minoti II-ko'taruv nasos stansiyalariga o'xshashdir. Nasoslar suvni past siquvli suv ta'minoti tizimidan oladi va uni baland siquvli tizimiga uzatadi.

3.21-rasmda ko'p qavatli binolar joylashgan shahar mikrorayonidagi xo'jalik-ichimlik va yong'inga qarshi ehtiyojlar uchun suv uzatishga mo'ljallangan siquvini ko'tarib beruvchi nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

Chuqurlashtirilmagan tipdagi stansiya binosida to'rtta 3 K-9 tipidagi, A02 asinxron elektrodvigatelli konsol nasoslar o'rnatilgan.

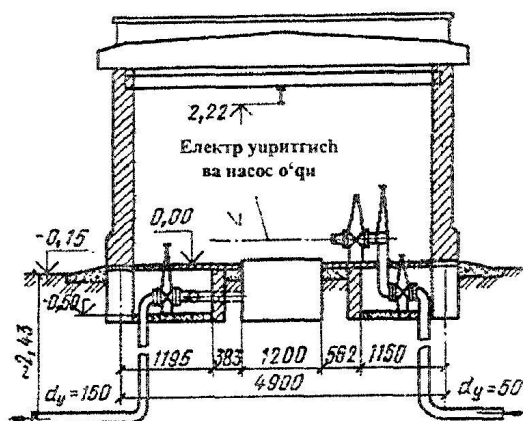
Odatda xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun 2 ta nasos ishlaydi 2 tasi esa zahira nasoslaridir. Nasos agregatlarining ishlari avtomatlashtirilgan. Suv past siquvli suv ta'minoti tizimidan olinib, diametri 150 mm li, ikki quvuro'tkazgich orqali baland siquv tizimiga uzatiladi.

Barcha stansiya ichki quvur o'tkazgichlari pol sathi ostidagi g'ishtli kanallarga yotqizilgan.

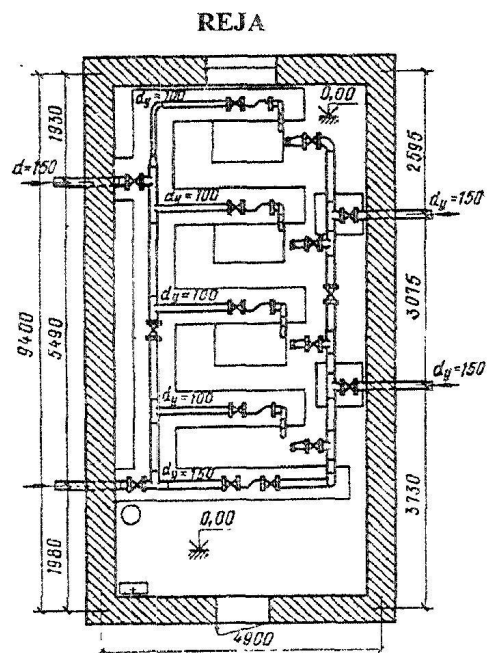


3-20-rasm. Cho'ktirma nasos bilan jihozlangan avtomatik nasos qurilmasi

1-nasos; 2-suv ko'tarish quvuri; 3-havo kirgizish uchun moslama; 4- ishga tushirish elektrapparatyasi; 5-bosim relesi; 6-gidropnevmatik bak ; 7-suv o'lchash naychasi ; 8-suvolish quvuri; 9-havo zahirasini po'kakli rostlagich; 10-uzatish quvuri



3.21-rasm. Ko'p qavatli binolar joylashgan shahar mikrorayonidagi suv siquvini ko'tarib beruvchi nasos stansiyasi



3.9. Sirkulyatsion nasos stansiyalari

Sanoat korxonalari suv ta'minoti sxemalaridagi sirkulyatsion nasos stansiyalari turli texnologik uskunalari (bug' quvurlari kondensatorlari, domna va marten pechlari sovutgichlari, prokat stanlari va boshqalar) sovutish qurilmalariga suv uzatish uchun mo'ljallangan.

Nasoslar tipi va soni, sirkulyatsiya nasos stansiyalaridagi quvuro'tkazgichlarni joylashtirish, birinchi o'rinda suv ta'minotida qabul qilingan tizimga (to'g'ri oquvchi yoki aylanma) va suv sovutish inshootiga bog'liq.

Texnologik ehtiyojlar uchun suv uzatayotgan barcha sirkulyatsion nasos stansiyalar, 1-chi sinf harakat ishonchliligiga ega stansiyalar turiga kiradi. Ularning ishlashida har qanday sharoitda ham tanaffusga, hatto qisqa vaqtli tanaffusga ham yo'l qo'yish mumkin emas.

Stansiya uzluksiz ishlaganda jihozlar energiya ta'minoti tizimida, so'ruvchi va siquvchi kommunikatsiya, hamda suv osti nasos qurilmasiga mos ravishda zahiraga ega bo'ladi. Bunday sharoitlarni nazarda tutgan holda sirkulyatsiya nasos stansiyalaridagi nasos xonalarini yer ostida chuqurlashtirib quriladi.

Texnologik jihozlarni sovutish uchun zarur bo'lgan suv miqdori, uning boshlang'ich haroratidan to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlikda bo'ladi.

Suv xarorati qancha baland bo'lsa, shuncha miqdorda suv kerak va aksincha. Shuning uchun agregatlar soni, ularning uzatishi, nasos va elektrodvigatel uzatgichlari turilarini suv haroratini yil davomida o'zgarishini hisobga olgan holda tanlanadi.

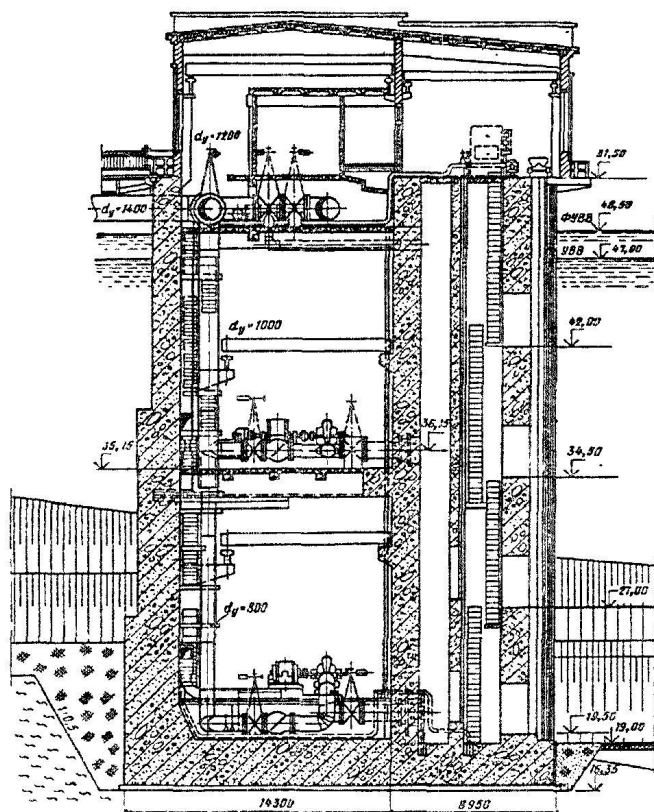
Suv haroratini o'zgarib turishida stansiyaning uzatish yig'indisini turli sondagi nasoslarni yoqish va boshqa aylanish chastotasiga yoki ishchi g'ildirak parraklarini boshqa o'rnatish burchagiga (o'qli nasoslarda) o'tkazish yo'llari bilan o'zgartirish zarur.

3.22-rasmda tog'-kon kombinatini suv ta'minoti aylanma tizimidagi sirkulyatsiya nasos stansiyasi ko'rsatilgan. Sovutgich sifatida suv gorizont tebranish amplitudasi katta bo'lgan (23 m gacha) suv omboridan foydalaniladi.

Nasos stansiyasi binosining suv osti qismi balandligi bo'yicha 2 qavatga ajratilgan bo'lib, ularning har birida nasos agregatlari joylashtirilgan. Jihozlarning bunday joylashtirilishi sovutish uchun zarur bo'lgan suvni havo haroratiga bog'liq holda turli chuqurliklardan nasos yordamida olish uchun imkon yaratadi. Bundan tashqari nasoslarni 2 qavat qilib joylashtirish stansiyaning suv osti qismi o'lchamlarini rejada 40 % kamaytiradi (bir qavat qilib joylashtirilgan nasoslar bilan taqqoslanganda). Bunda inshootning

balandligi bo'yicha o'lchami kattalashtirilmaydi, qurilish ishlari va uning natijasida stansiya uchun ketadigan harajatlar hajmi kamayadi.

3.23-rasmda blokli sxema bo'yicha bajarilgan, katta quvvatli GRESning to'g'ridan-to'g'ri oquvchi suv ta'minotidagi sirkulyatsion nasos stansiyasi tizimi ko'rsatilgan. Elektrostansiya 960 MVT quvvatiga ega bo'lgan turbogenneratorlar bilan jihozlangan bo'lib, shuning uchun sovitish uchun suv OP2-185 tipidagi katta uzatishga ega bo'lgan qayrilma parrakli o'qli nasoslar yordamida uzatiladi. Stansiyada elektrodvigatellarining quvvati 2500/1250 kVt bo'lgan oltita nasos o'rnatilgan.



3.22-rasm. Tog'-kon kombinatini suv ta'minoti aylanma tizimidagi sirkulyatsiya nasos stansiyasi

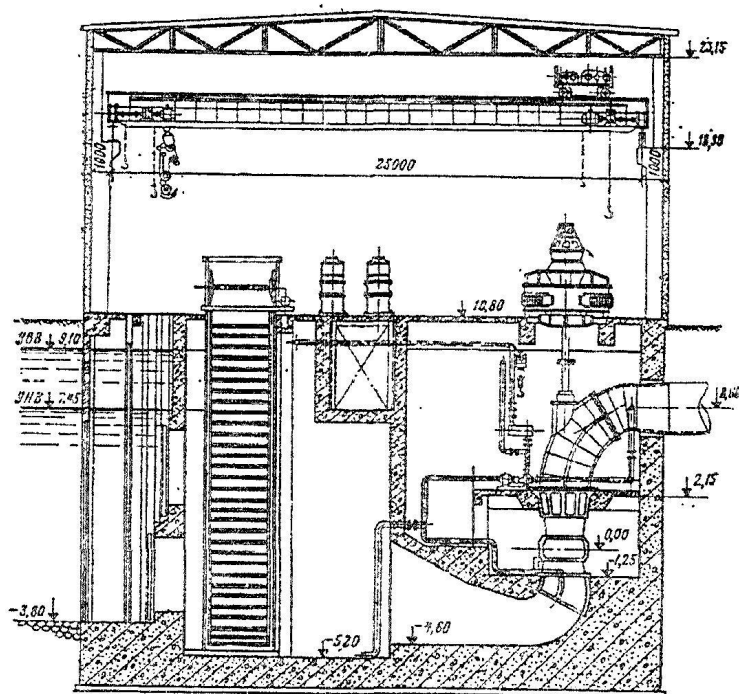
Suv o'tkazish kamerasida oyna 2 qavatli bo'lib, ularning birida chiqindilarni ushlab qurilmalari aylanma to'rlar bilan jihozlangan. To'rlar 4KM-8 nasosi yordamida yuvib turiladi. Suv nasosning ishchi g'ildiragiga stansiya asosi beton blokidagi egik so'ruvchi quvurlar yordamida yuboriladi. Binoning yer osti qismi devor to'siqlari temir-betondan bo'lib, qovurg'asimon ko'rinishidadir.

Stansiyaning yuqori qismi (karkasli konstruksiya) yer osti qismini va suv qabul qilish stansiyasini barcha kengligi bo'yicha yopadi. Mashinalar binosi yuk ko'taruvchanligi 30/5 t bo'lgan elektr kranlari bilan jihozlangan. Bundan tashqari nasos xonalarida yuk ko'taruvchanligi 5t bo'lgan harakatlanuvchi elektr tallar mavjud.

3.10. Ko'chma nasos stansiyalar

Qurilish maydonlaridagi vaqtinchalik inshoot va xo'jaliklarni suv bilan ta'minlash uchun ko'chma nasos qurilmalari va katta bo'lmagan uzatishli stansiyalardan foydalaniladi. Suv ta'minoti tizimlarini qurishda

va ishlatishda ortirilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, yirik nasos stansiyalari uzatayotgan suvning tannarxi, qoida bo'yicha, kichik uzatishga ega bo'lgan nasos stansiyasiga nisbatan 2-4 (undan ortiq) marta kichikdir.



3.23-rasm. Katta quvvatli GRESning to'g'ridan-to'g'ri oquvchi suv ta'minoti tizimining sirkulyatsion nasos stansiyasi

Bundan tashqari katta bo'lmagan nasos qurilmalari, ya'ni ko'chma nasos qurilmalaridan foydalanish, iqtisodiy tomondan ham maqsadga muvofiqdir. Ko'chma nasos stansiyalarini zavodda seriyali tayyorlashda ularning narxlari kamayishiga, tezda harakatga tushirish va qurilish ashyolariga bo'lgan talabni minimum darajaga keltirishga erishiladi.

Ko'chma nasos stansiyalari suvning haqiqiy so'rish balandligini o'zgarish, qismlarni qayta joylashtirish payvand-

lash va qayta ta'mirlash ishlari kabi xususiyatlarni hisobga olganda markazdan qochma nasoslarni o'rnatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

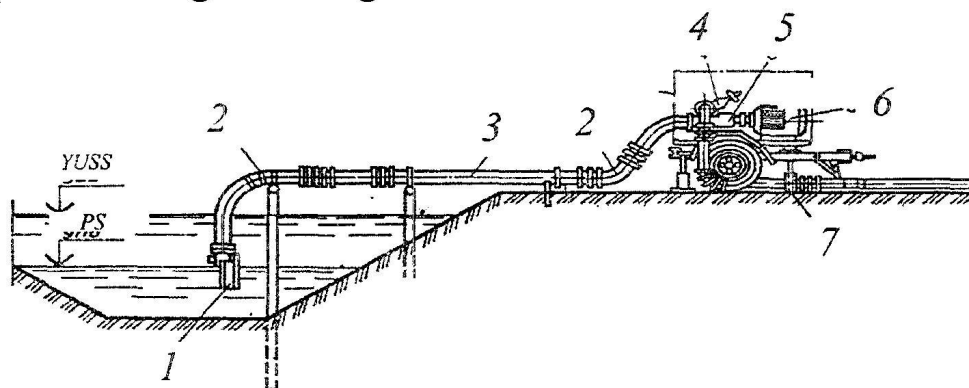
Hozirgi vaqtda barcha ko'chma nasos stansiyalari konsol tipidagi bir pog'onali yoki 2 yoqlama so'rishga ega bo'lgan markazdan qochma nasoslar bilan jihozlangan.

Ko'chma nasos stansiyalarining turli xildagi va konstruksiyadagi yetarli turlari mavjud. Ular o'tkazish tizimlari va harakatlanish usullari bo'yicha quyidagilarga bo'linadi. Tashqi o'tkazgichli quruqda yuruvchi va suzuvchi nasos stansiyalar:

Birinchi guruhdagi nasos stansiyalari quvvatni saralash vali yoki to'g'ridan-to'g'ri dvigatel vali orqali traktor yordamida harakatga keltiriladi. Nasoslar traktorning old yoki orqa tomoniga biriktirilgan qolipga (ayvonchali nasos stansiyasi) yoki aravalargapayvand qilinadi. Traktor nasos stansiyasini ishlash joyiga ko'chirib yuradi.

Dvigatelli ko'chma nasos stansiyasi prisep ko'rinishida bo'ladi. O'tkazish dvigatellari sifatida ichki yondiruvchi yoki elektrodvigatellaridan foydalaniladi.

3.24-rasmda sanoatda seriyali ishlab chiqarilayotgan elektrlashtirilgan nasos stansiyasi ko'rsatilgan. Stansiya K290/18 tipli nasos bilan jihozlangan. Stansiyaning so'ruvchi va siquv quvur o'tkazgichlari egiluvchan rezinali shlang va standart metall quvurlardan tarkib topgan. Quvur o'tkazgichlarning barcha ulashlari flanslidir.

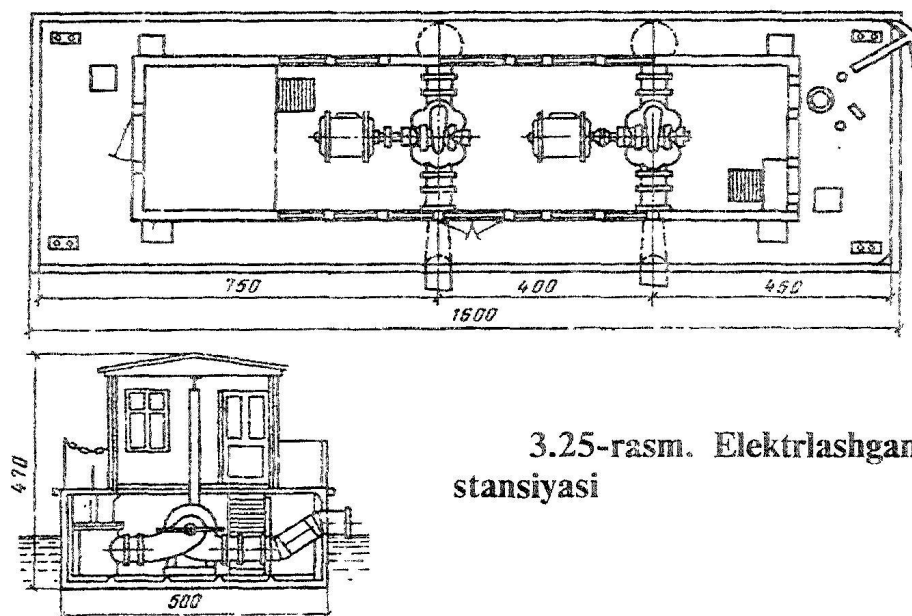


3.24-rasm. K290/18 tipli nasos bilan jihozlangan elektrlashtirilgan ko'chma nasos stansiyasi

1- qabul klapani; 2-egiluvchan ulanish; 3-so'rish quvurining seksiyasi; 4-zulfin; 5-nasos; 6-elektryuritgich; 7-siquv quvurining seksiyasi

Nasos siquv quvurchasida zulfinni va o'tkazish elektrodvigateli bo'lgan nasos, avtoprisepga o'rnatilgan qoli pga payvand qilingan. Agregat qo'l yordamida boshqariladi.

Suzuvchi nasos stansiyalari katta quvvatga ega stansiya hisoblanadi. Suzuvchi nasos stansiyasidagi barcha jihozlar metall yoki temir-beton pontonga joylashtiriladi. Nasos o'tkazgichi sifatida ichki yondiruvchi dvigatel yoki elektrodvigateldan foydalaniladi.



3.25-rasm. Elektrlashgan suzuvchi nasos stansiyasi

3.25-rasmda D1250-65 tipidagi ikkita markazdan qochma nasoslar bilan jihozlangan, elektrlashgan suzuvchi nasos stansiyasi ko'rsatilgan. Agregatlarni yig'ma konstruksiyali temir-beton pontonlari tryumida joylashtiriladi. Suv kingston tipida bajarilgan qabul qilish qutilari yordamida ponton tubi orqali nasoslar bilan olinadi. Pontonda turar va maishiy xonalar bo'lishi ko'zda tutilmagan.

4-bob. Kanalizatsiya nasos stansiyalari

4.1 Kanalizatsiya nasos stansiyalari vazifalari va ularning asosiy elementlari

Ishlab chiqarish va maishiy oqova, atmosfera suvlari va yog'inlar (loyqa) tozalash stansiyalariga mahalliy relef sababli o'zi oqib borishi mumkin bo'lmagan hollarda kanalizatsiya nasos stansiyalari quriladi. Kanalizatsiya tizimlari qurilishining turli variantlarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, o'zi oqar kollektorlarini ochiq usulda ishlashda yotqizilish chuqurliklarini: qoyali zaminda 4-5m gacha, nam, oquvchan zaminlarda 5-6 m va quruq zaminda 7-8 m gacha qabul qilish tavsiya etiladi.

Agar o'tkazilayotgan kollektorning joylashtirish chuqurligi tavsiya qilingan chuqurlik kattaligidan ortsa, unda texnikaviy-iqtisodiy asoslashga mos ravishda kanalizatsiya nasos stansiyasini qurishni ko'rib chiqish lozim. Suv toshqinidan himoyalovchi dambalar bilan ta'minlangan, daryo sohilida joylashgan shaharlarda atmosfera suvlarini haydovchi nasos stansiyalari quriladi.

Rejalashtirish, sanitar, gidrogeologik va topografik mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda barcha variantlar texnikaviy-iqtisodiy asoslangandan so'ng kanalizatsiya tizimi umumiy sxemasidagi nasos stansiyalarining soni va qurilish joyi tanlanadi.

Nasos stansiyasining qurilishi joyining gidrogeologik sharoitlari qurilishi ishlar uchun ma'qul bo'lishi zarur (qattiq zamin, grunt suvlari sathining past bo'lishi va shunga o'xshash). Lekin bunday talablarni amalda bajarish mushkul.

Kanalizatsiya nasos stansiyalarini ishlab chiqarish korxonalari (oziq-ovqat sanoatidan tashqari), ombor xonalar yaqinidagi bo'sh territoriyalarga, yoki ko'kalamlashtirilgan massivlarda qurish maqsadga muvofiqdir.

Shaharning qurilgan territoriyasida esa stansiyaning kvartallar orasida joylashtiriladi va sel suvlari tizimlariga avariya tugunlari o'rnatiladi.

bilan birlashtirish kerak. Faqat juda yirik bo'lgan tozalash stansiyalaridagina aktiv loyqalarni haydash uchun nasos stansiyalarni alohida quriladi.

Agar oqova suvlarni tozalash stansiyasidagi alohida inshootlarning o'zaro joylashishi va mahalliy relefi, turli vazifalarni bajaruvchi nasos agregatlarining birlashtirish imkonini bersa, unda bitta mashinalar zalida ho'l cho'kmalarni, achitilgan cho'kmani, zichlangan va aktiv loyqani haydash uchun nasoslar o'rnatish mumkin bo'ladi. Barcha hollarda ham turli vazifalarni bajaruvchi nasos agregatlarini bir mashinalar zaliga joylashtirishni, ko'rib chiqilgan texnikaviy-iqtisodiy yechimlar asosida bajariladi.

Nasos stansiyalarining ko'rib chiqilgan turlari quyidagicha tavsiflanadi:

- Qabul qiluvchi rezervuar va panjaralar xonasi mashinalar zaliga nisbatan joylashtirilishi bo'yicha - rezervuari alohida (4.1a-rasm) va birgalikda joylashtirilgan (4.1 b, v-rasm) stansiya;

- Nasos agregatlarini yer yuzasiga nisbatan joylashishi bo'yicha-chuqurlashtirilgan (4m gacha), yarimchuqurlashtirilgan (7 m gacha) va shaxta tipidagi (8 m dan yuqori) stansiyalar (4.1 g-rasm);

- Rejadagi bino shakliga asosan - aylana va to'g'riburchak shaklida;

- O'rnatilgan nasos agregatlari turlari bo'yicha — gorizontal, vertikal va o'qli nasos stansiyalari;

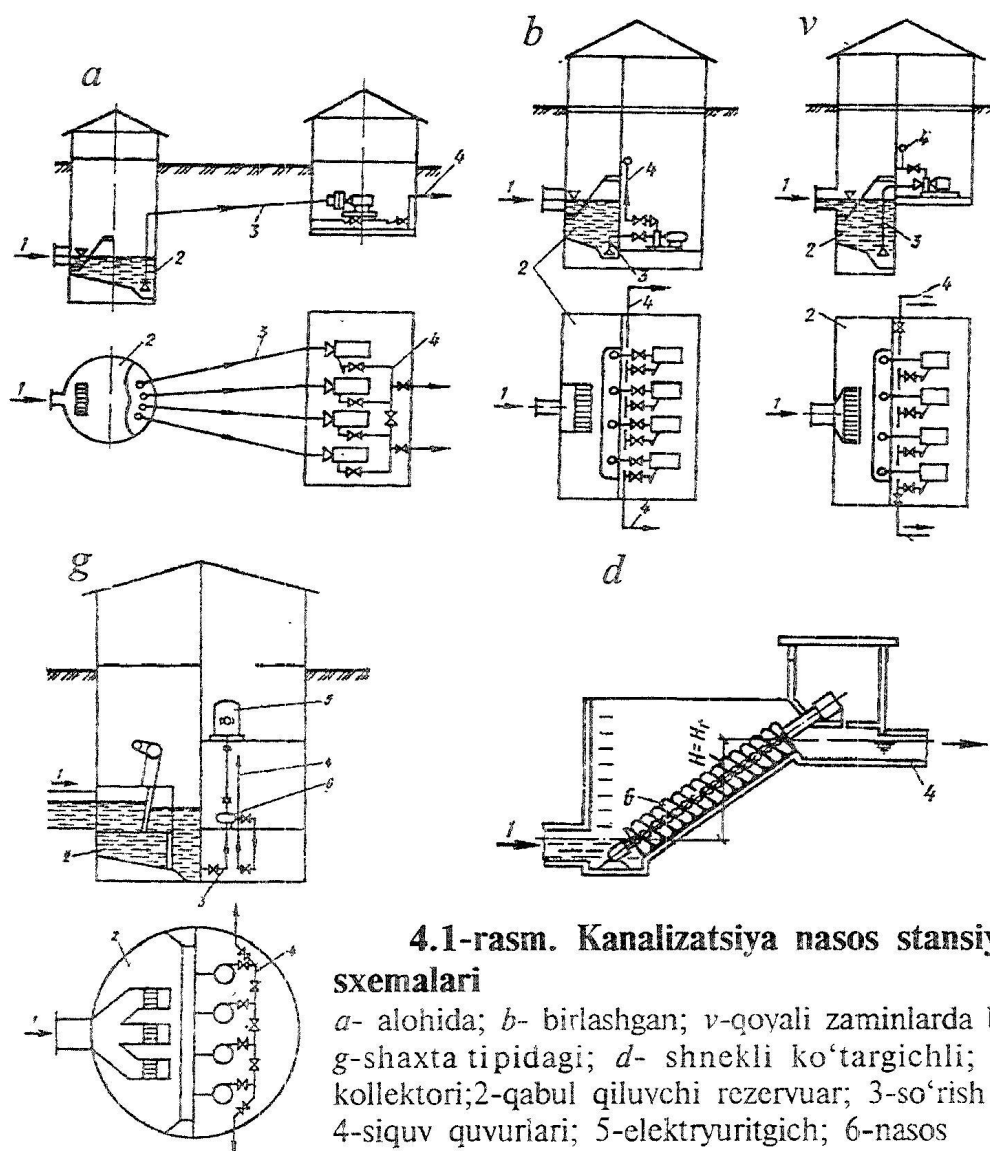
- Agregatlarni boshqarish tizimi bo'yicha — qo'l bilan boshqarish, yarim avtomatlashtirilgan, mahalliy dispetcherlik punktlari orqali avtomatik, teleboshqaruvli avtomat (nasos agregatlarini telemexanika asboblari yordamida boshqariladi) boshqarish mumkin.

Kanalizatsiya nasos stansiyalari, qoida bo'yicha, kanallashtirilayotgan ob'ekt hududlarining quyi nuqtalarida, suv havzasi yaqinida, ba'zi bir vaqtlarda esa daryoning botqoqli chetlarida, ya'ni grunt suvlarini baland oqishi, suzuvchi jinslar va sust gruntlar uchun harakterli bo'lgan uchastkalarga quriladi.

Bunday sharoitlar uchun stansiyalarni pastga tushish usuli bilan qurish maqsadga muvofiqdir; binoning eng qulay shakli — temirbeton stakan shaklidir. Stansiya binosining ushbu shakli, shaxta tipidagi stansiyalar uchun hatto eng yaxshi gidrogeologik sharoitlarda ham konstruksiyasi bo'yicha juda qulaydir.

Hozirgi vaqtda uzatishi 50-160 ming m³/sutkagacha bo'lgan barcha stansiyalar qurilishi uchun rejada bo'yicha binoni doira shaklida bo'lishi qabul qilinmoqda. (Shaxta diametri 15-25 m ni tashkil qiladi).

Kanalizatsiya nasos stansiyalarini qurilishi tajribalaridan ma'lumki, katta uzatishga ($0,5-1,5 \text{ mln m}^3/\text{sut}$) mo'ljallangan shaxta tipidagi stansiyalarni pastga tushish usuli bilan qurish, hatto qulay bo'lmagan gidrogeologik sharoitlarda ham iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiqdir. Bunday stansiyalarni to'g'riburchak shaklida ochiq kotlovanlarda qurilishi, ularning devorlari murakkab va qimmat bo'lgan mustahkamlash qurilmalarini talab qiladi hamda qurilish muddatlarini oshiradi.



4.1-rasm. Kanalizatsiya nasos stansiyalarining sxemalari

a- alohida; *b*- birlashgan; *v*-qoyali zaminlarda birlashgan; *g*-shaxta tipidagi; *d*- shnekli ko'targichli; 1-uzatish kollektori; 2-qabul qiluvchi rezervuar; 3-so'rish quvurlari; 4-siquv quvurlari; 5-elektryuritgich; 6-nasos

Chuqurlashtirilmagan nasos stansiyasi binolarini, odatda, nasos agregatlarini va ishlab-chiqarish, yordamchi hamda maishiy xonalarni qulay joylashtirish imkonini beradigan to'g'riburchak shaklida quriladi. Bundan tashqari to'g'riburchak shaklidagi stansiya qurilishida namunaviy qurilish detallaridan foydalanish mumkin. Shuning uchun yer osti qismi

doira shaklida bo'lgan stansiyalar uchun, qoidaga asosan, yer usti qismi to'g'riburchak shaklida quriladi.

Nasos stansiyasining ajratilgan sxemasi sanitariya tomonidan juda qulay bo'lib, bunda qabul qiluvchi rezervuar va panjaralar xonasi, yordamchi personal muntazam ravishda ishlovchi mashinalar xonasi va ishlab-chiqarish yordamchi binolardan butunlay ajratilgan bo'ladi.

Bunday sxemalarning kamchiligi shundan iboratki, foydalanish sarflari va qurilish narxini ortadi, so'rish quvurlarining juda uzunligi oqibatida foydalanish murakkablashadi. Shuning uchun bunday sxema nisbatan kam hollarda qabul qilinadi.

Avtomatlashtirilgan nasos stansiyalarda nasoslarni o'zi oqar suv ostiga joylashtirish tavsiya qilinadi. Chunki bunday joylashtirishda nasos agregatlarini avtomatik boshqaruvini osonlashtiradi.

4.1 *v* - rasmda keltirilgan sxema bo'yicha stansiyasini qoyali zaminda qurish tavsiya qilinadi. Rezervuarlarni kamroq chuqurlashtirish uchun panjaralarni alohida xonalarga joylashtirish zarur. So'rish quvurlarini joylashtirish uchun qabul qiluvchi rezervuar kanal ko'rinishida quriladi. Ushbu sxemani sust tuproqda qurish uchun qabul qilish mumkin emas. Chunki tuproq buzilishi oqibatida mashinalar zalining pol plitasi cho'kishi, darz ketishi va gidroizolyatsiya buzilishi mumkin.

4.1-rasmda nasos stansiyalari joylashtirilishning keng tarqalgan sxemasi ko'rsatilgan. Bundan tashqari boshqa sxemalardan ham foydalaniladi: yirik shaxtali stansiyalar uchun mashinalar zalini qabul qiluvchi rezervuar o'rtasiga joylashtirish sxemasi (4.2-rasm). Nasos agregatlarini markazga nisbatan qiya qilib o'rnatish, nasos stansiyasi shaxtasining diametrini o'zgartirmagan holda, nasoslar sonini ko'paytirish imkonini beradi.

Cho'kma va loyqalarni haydash uchun ishlatiladigan nasos stansiyalari sxemalarining xususiyatlari shundan iboratki, barcha tozalash stansiyasi uchun umumiy kompleksga birlashtirilgan panjaralar xonasi (chunki ular cho'kmalarni haydash uchun kerak emas), ishlab-chiqarish va maishiy xonalari (santugunlardan tashqari) bo'lmaydi.

Panjaralar xonasi bo'lmagani uchun qabul qiluvchi rezervuarlarni yopiq yer osti tipida alohida (4.3 *a*-rasm) va birlashtirib (4.3 *b*-rasm) quriladi.

Cho'kmalarni haydash stansiyalarida nasoslarni o'zi oqar suv ostiga o'rnatiladi. Bundan tashqari rezervuar, nasos qurilmalari va quvuro'tkazgichlarni vaqti-vaqti bilan yuvib turish uchun toza suv (tozalangan oqova) uzatishishi ko'zda tutilgan bo'lishi zarur.

Aktiv loyqani haydovchi nasos stansiyalarda o'qli nasoslarni (4.3 *v*-

Stansiyaning uzatish va joylashish chuqurligiga qarab nasoslarni joylashtirishning boshqa variantlari ham mavjud. Masalan, qabul qiluvchi rezervuar o'rtasida markazga nisbatan 1 qator qiyshaytirib joylashtirish ham mumkin (4.2-rasm).

Mashinalar zalining zaruriy maydonini aniqlash uchun nasos stansiyalariga o'rnatish ko'zdatutilgan nasoslarning soni va tip o'lchamini bilishi zarur.

Nasosning zaruriy uzatishi maksimal soatdagi oqim va haydash grafigiga asosan olinadi. Nasosni katalogdan tanlash uchun nasos-siquv ikkinchi parametri quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$H = H_g + h_{ws} + h_{wd} + h_z; \quad (4.1)$$

bu yerda:

$H_g = Z_n - Z_p$ - suyuqlik ko'tarilishining geometrik balandligi, m (4.4 - rasm);

h_{ws} - so'rish quvuridagi siquv yo'qolishi, m;

h_{wd} - siquv quvuridagi siquv yo'qolishi, m;

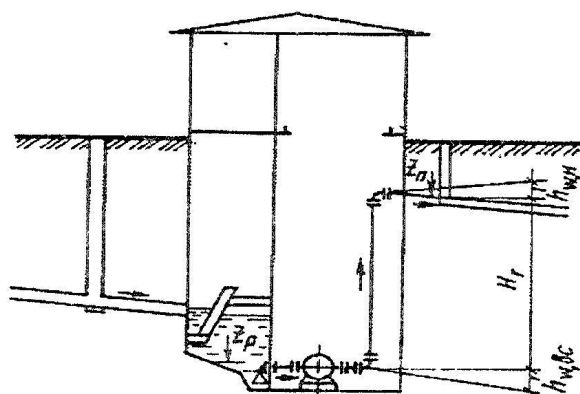
h_z - quvuro'tkazgichlardan suvni to'kish zahirasi, 1 m teng deb olinadi.

Kanalizatsiya nasos stansiyalarida nasoslarni jilg'a ostiga joylashtirish tavsiya etiladi.

Agar nasoslar jilg'a ostiga o'rnatilmagan bo'lsa nasos agregatlarini rostdash rezervuarlaridagi qabul qilingan o'rtacha sathdan past sathda ishlashlari mumkinligini tekshirib ko'rish zarur bo'ladi.

Nasos ishlashining tartib nuqtasi kavitatsiya zonasiga tushib qolganda, hisobiy sath deb, qabul qiluvchi rezervuardagi suvning mumkin bo'lgan eng past sathini qabul qilinadi.

Nasos stansiyalarida imkon qadar bir xil tipdagi nasoslarni o'rnatish lozim.



Turli xildagi nasoslarni qo'llash, ularni payvandlash, ishlatish va ta'mirlashda qiyinchilik tug'diradi. Shahta tipidagi stansiyalarda vertikal nasoslarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Chunki nasos va elektrodvigatel bir-birini ustiga joylashgan alohida xonalarda o'rnatiladi va ularni o'rnatish uchun kichik maydon talab qilinadi.

4.4-rasm. Oqova suvni chuqurlashgan kollektordan yuqoriga uzatish sxemasi

Berilgan uzatishga nasos tanlashda, oqova suv ko'tarilishining talab qilingan balandligi, nasos hosil qilayotgan siquvga iloji boricha aniq mos kelishiga harakat qilish kerak bo'ladi.

Nasos stansiyasida zahira nasoslarini o'rnatishni ham e'tiborga olish zarur. Ishchi nasoslar soni ikkita bo'lganda bittasi; 2tadan ortiq bo'lganda esa ikkita zahira nasosi o'rnatilishi lozim. Agar stansiyadaturli tipdagi nasoslar o'rnatilgan bo'lsa, unda zaxira agregati ham shunday uzatishga ega tipida bo'ladi.

Nasos agregatlarini mashinalar zaliga joylashtirishda quyidagi asosiy talablarni hisobga olish zarur;

1) Nasos agregatlari va yordamchi jihozlarni shunday joylashtirish kerakki, ular yoniga erkin borishi, hamda ularni ishlatishda qulaylik va xavfsizlik ta'minlanishi zarur;

2) Nasos agregatining profilaktik ta'mirlash, o'sha yerning o'zida, qo'shni agregatlar ishlashi davomida bajarilishi kerak;

3) Ishlayotgan agregatlarni muntazam kuzatib turishni ta'minlanishi lozim (qulay yechim — boshqaruv qalqonidan);

4) O'rta va yirik nasos stansiyalarida payvandlash maydonlari uchun joy ajratilishi kerak.

Vertikal nasoslar o'rnatilgan stansiyalarda mashinalar zali ikki bo'limdan tarkib topgan bo'lib, quyi bo'limda nasoslar, yuqori bo'limda esa motorlar (elektrodvigatellar) joylashtiriladi.

Quyi bo'limda ko'tarish-transport mexanizmlarini o'rnatish mumkin bo'lmagani uchun, u yerga poydevori bilan olingan nasosni olib o'tish uchun maydon quriladi.

Nasos agregatlarini ishlab chiqilgan loyiha va yechimlari bo'yicha ishlab chiqilgan o'lchamlarda poydevorga o'rnatiladi. Stansiya asosi qoida bo'yicha monolit temirbeton plitalardan ishlangan bo'ladi. Nasos agregatlarini balandligi 100-300 mm gacha bo'lgan beton tagliklarga o'rnatiladi.

Tagliklarning minimal balandligini nasosga ulanadigan quvuro'tkazgichlar va armaturalar bilan aniqlanadi. Mashinalar zali balandligi, ko'tarish transport mexanizmlari bilan jihozlanmagan hollarda kamida 3 m deb qabul qilinadi.

Mashinalar zali xonalarida so'ruvchi ventilyatsiyalar o'rnatish kerak. Mashinalar zali va qabul qiluvchi rezervuar uchun ventilyatsion havo o'tkazgichlar alohida o'rnatiladi.

4.6-rasmda Toshi IJT tipidagi eksperimental nasos stansiyasi ko'rsatilgan.

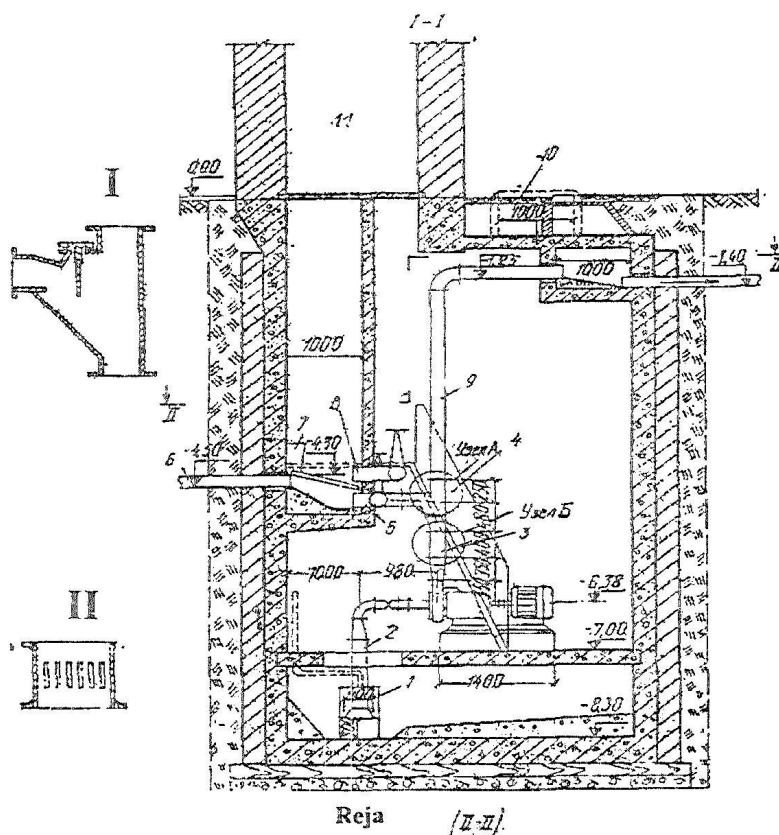
4.7-rasmda FV2700/26,5 tipidagi 5 ta nasoslar (3 tasi ishchi va 2 tasi zahiradagi) bilan jihozlangan yirik kanalizatsiya nasos stansiyasining namunaviy loyihasi (902-1-10/70) ko'rsatilgan.

Stansiya xo'jalik-maishiy va unga tarkibi bo'yicha yaqin bo'lgan, neytral yoki sust ishqorli reaksiyaga ega, ishlab-chiqarish oqova suvlari-ni haydash uchun mo'ljallangan.

Nasos stansiyasining uzatish 19,5-32,7 m siquv ostida 100-160 ming m^3/sut tashkil qiladi.

Nasoslar, suv qabul qiluvchi rezervuarda suv aniq sathi egallagan-dan so'ng, avtomat ravishda yoqiladi.

Nasos stansiyasi rejada shaxta tipida bo'lib, temirbetonli sta-kan ko'rinishidagi shahtaning ichki di-ametriga 24 m; yer usti qismi esa rejada 18x24 m o'lchamli to'g'ri burchak shaklida ko'rsatilgan bo'lib, yig'ma temir-beton plitalardan yoki g'ishtdan quriladi.



4.6 - r a s m .
Tosh TYMI tipidagi
eksperimental nasos
stansiyasi

1 - bosim ko'rsatgichi;
2 - so'rish quvuri; 3 - o'zi
tozalanuvchi panjara;

4 - teskari klapan; 5 -
olib boruvchi quvur; 6 - olib
boruvchi kollektor; 7 - suv
quyiluvchi panjara; 8 - suv
quyiluvchi quvur; 9 - siquv
quvuro'tkazgichi; 10 -
payvandlash lyuki; 11 -
pavilon; 12 - elektr qalqon.

Stansiyaning yer osti qismida qabul qiluvchi rezervuar, panjaralar, maydalagichlar, quvuro'tkazgichlar xonalari, nasos va elektrodvigatellar zali joylashtiriladi. Kanalizatsiya nasos stansiyasining ushbu loyihasidan olib boruvchi kollektor novlarini yotqizish chuqurligi 4; 5,5 va 7 m bo'lgan hollarda ham foydalanish mumkin.

Rezervuarning — foydali qabul qilish va rostlash sig'imi 450 m³ bo'lib, bitta nasosning 7,5-15 minutli haydashiga mosdir.

Xo'jalik-ichimlik va ishlab-chiqarish ehtiyojlari uchun kerakli suv shahar suv ta'minoti stansiyalaridan, diametri 100 mm dan bo'lgan quvuro'tkazgichlar orqali uzatiladi.

Xo'jalik-ichimlik suv ta'minoti tizimi barcha sanitar jihozlarni uzatilayotgan suv bilan ta'minlaydi.

Nasos stansiyasidagi jihozlar, armaturalar va quvuro'tkazgichlarni yuklash va payvandlash uchun ko'taruv-transport jihozlari o'rnatiladi:

- a) Elektrodvigatellar zalida-yuk ko'tarish 5 t bo'lgan ko'priqli kran;
- b) Nasoslar zalida-yukko'tarish 3 t bo'lgan TE tipidagi elektrotalli ikkita monorels;

- v) Panjaralar xonasida-yuk ko'tarishi 2 t bo'lgan osma elektrik kran-balkalar;

- g) Panjaralarni va panjara xonalaridagi maydalagichlarni almashtirish uchun — yukko'tarish 3 t bo'lgan, ustiga TE tipidagi elektrotal o'rnatilgan lyuklar va boshqalar.

Talab qilingan sanitariya sharoitlarini ta'minlash uchun, soatiga havoni besh marta almashtirish zarur bulgani qabul qiluvchi rezervuar xonalarida va soatiga 1 marta havoni almashtirish zarur bulgan, nasos stansiyasining quvuro'tkazgich va elektrodvigatellar xonalariga oquvchi — so'ruvchi ventilyatorlar o'rnatiladi.

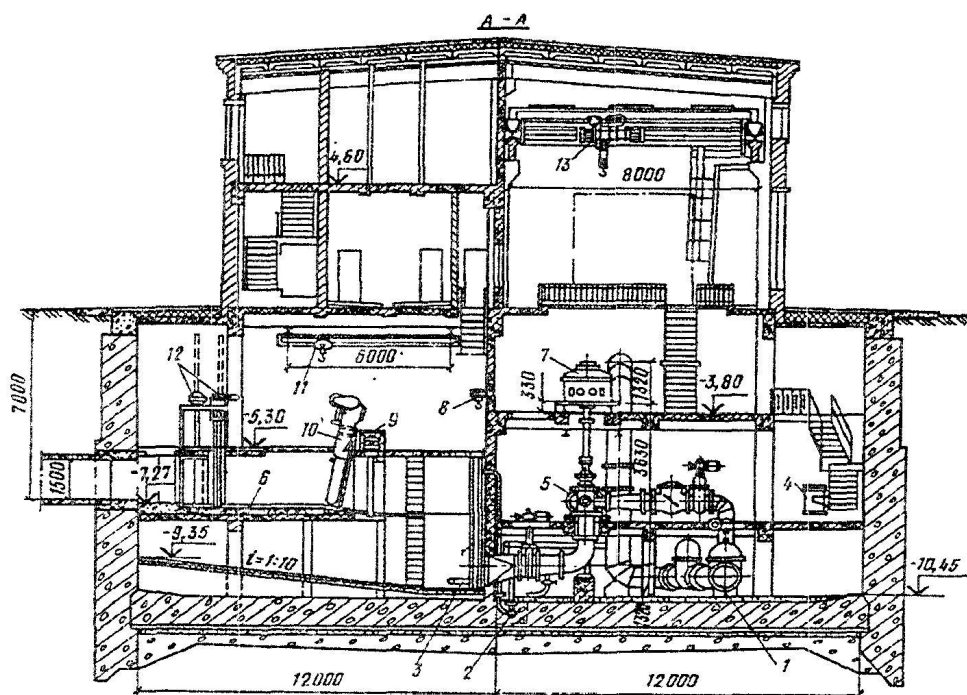
Nasos stansiyalarini loyihalashda, mahalliy sharoitlarga mos ravishda isitish ko'zda tutiladi.

4.5. Kanalizatsiya nasos stansiyalarining maxsus turlari

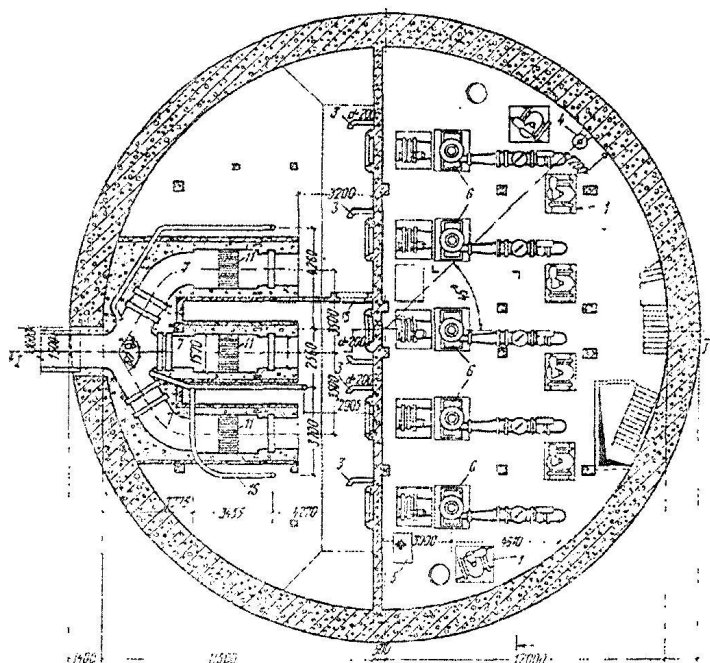
Atmosfera suvlarini haydash uchun mo'ljallangan nasos stansiyalar

Atmosfera suvlari, qoida bo'yicha, oqova suv tizimlaridan suv xavzasiga o'zi oqib keladi. Lekin ba'zi bir hollarda ularni haydab keltirishga to'g'ri keladi.

Yomg'ir suvlarini haydashda rezervuar va hovuzlarning rostlovchi sig'imini to'g'ri aniqlash katta ahamiyatga ega.



REJA



4.7-rasm. FV2700/26,5 tipidagi nasoslar bilan jihozlangan yirik kanalizatsiya nasos stansiyasining namunaviy loyihasi (902-1-10/70)

1- siquv kollektori; 2 - drenaj nasos; 3 -cho'kmalarni loyqalatish quvuri; 4 - qayta ishlangan moy baki; 5 - ishlab-chiqarish suv ta'minoti nasosi; 6 - FV2700/26,5 nasoslari; 7 - uzatuvchi kanallar; 8 - elektruyuritgich; 9 - talni osish uchun kronshteyn; 10 - tranporter; 11 - panjara; 12 - kran-balka ; 13 - shiberli zulfinlar; 14 - ko'prik-kran; 15 - shiberli zulfinlar ; 16 - tashlash quvuri

Atmosfera suvlarini haydash uchun mo'ljallangan nasos stansiya ma'lum vaqt davomiyligida ishlaydilar.

Atmosfera suvlarni haydash nasos stansiyalari qurilishga qo'yilgan talablar, aynan, kanalizatsiya nasos stansiyalariga qo'yiladigan talablardek.

Atmosfera suvlarini haydash nasos stansiyalariga qurilishiga, kanalizatsiya nasos stansiyalari qurilishiga qo'yilgan talablar qo'yiladi. (4.7 rasm)

Rostlovchi qabul qilgich rezervuar sifatida hovuz yoki boshqa rezervuar qabul qilingan bo'lib, nasos stansiyasi xonalarida nasoslarning so'rish chuqurligini joylashtirish uchun faqat mashinalar zali va avankameralar qurish ko'zda tutiladi.

Kanalizatsiya tizimiga tushayotgan yomg'ir va erigan suvlar oqimi tarkibidagi yirik iflosliklar nasos agregatlarini himoyalash uchun, avankameralarga kirish oynalarida teshiklar o'lchami 50 mm dan bo'lgan panjaralar o'rnatilishi tavsiya qilinadi.

Atmosfera suvlarini haydovchi nasos stansiyalarini loyihalashda, ularning yil davomidagi ba'zi bir vaqtlarda ishlashini e'tiborga olgan holda, boshqarish dispetcherlik punkti orqali avtomat ravishda teleboshqaruv ko'zda tutiladi.

Nasos jihozlarini tanlashda, kam sonli ishchi nasoslarni o'rnatishga intilish zarur. Odatda yomg'ir suvlarini nasos stansiyasiga oqib kelish, talab qilingan siquvga nisbatan katta bo'ladi.

Bunday sharoitlarda nasos stansiyasiga o'qli va yirik suv ta'minoti nasos (D tipidagi) larni faqat jilg'a ostiga o'rnatish tavsiya qilinadi.

Mazkur stansiyalarda zahira nasoslari o'rnatilmaydi. Nasoslarni ta'mirlash va tekshirib turish ishlarini qishda va yilning quruq vaqtlarida amalga oshiriladi.

Birlamchi tindirgichlardan cho'kmalar va zichlangan aktiv loyqalarni haydash nasos stansiyalari

Yangi cho'kmalarni birlamchi tindirgichlardan metantenkka yoki cho'kmalarga ishlov beradigan boshqa inshootlarga haydovi uchun mo'ljallangan nasos stansiyalarni, nasos qurilmalari alohida nasos stansiyasi ko'rinishida quriladi.

Qurilmalar sexning umumiy texnologik xonalariga joylashtiriladi. Masalan, birlamchi tindirgichni boshqarish kameralarida va h. k.

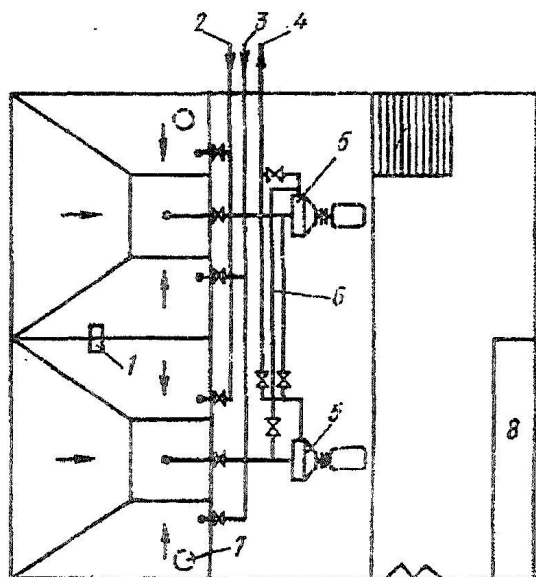
Bunday hollarda qabul qiluvchi rezervuarlar qurilmaydi. Tindirgichdan ajratilgan cho'kma chiqarish quvurlari orqali to'g'ridan-

to'g'ri nasoslarning so'rish quvurlariga tushadi.

Oqova suvlarini tozalash stansiyalari qurilishida, xo'l cho'kmani birlamchi tindirgichlardan metantenkka haydash nasos stansiyalarini ko'pincha alohida qurish loyihalanadi.

Bu hollarda nasos stansiyalari binolari ikki bo'limdan, mashinalar zali va rezervuardan tarkib topgan bo'ladi.

4.8-rasmda cho'kma va zichlangan aktiv loyqani haydash nasos stansiyasining sxemasi ko'rsatilgan



Mashinalar zalida agregat o'qlarini bir-biriga nisbatan parallel ravishda, bir qator qilib, faqat jilg'a ostida joylashtiriladi.

Nasos qurilmalarini so'rishning mumkin bo'lgan geometrik balandligida o'rnatilishi, texnikaviy iqtisodiy asoslarga mos ravishda bajariladi. So'rish va siquv quvur-o'tkazgichlarini loyihalashda ikkita nasosni ketma-ket ulash mumkinligini e'tiborga olish kerak.

4.8-rasm. Cho'kma va zichlangan aktiv loyqani haydash nasos stansiyasining sxemasi

1- o'tkazuvchi quvur; 2-olib boruvchi quvuro'tkazgich; 3-yuvib turuvchi suv quvuro'tkazgichi; 4-siquv quvuro'tkazgichi; 5-nasoslar; 6-nasoslarni ketma-ket ishlashida cho'kmalarni uzatish uchun quvuro'tkazgich; 7-kirish tuynugi; 8-elektrqalqon.

Nasoslarni joylashtirishda, aynan oqova suvlarni haydovchi kanalizatsiya nasos stansiyalariga qo'yilganidek talablarga rioya qilish zarur. Cho'kmalarni uzoq masofalargacha olib borish uchun oraliq nasos stansiyalari quriladi.

Oraliq nasos stansiyalarida qabul qiluvchi rezervuar qurilish qo'zda tutilmaydi. Lekin, agar nasos stansiyasi quvur o'tkazgichlari trassasi past nuqtada joylashgan bo'lsa, qabul qiluvchi rezervuar qurilishi maqsadga muvofiqdir.

Bunday hollarda zulfından nasos stansiyasigacha bo'lgan uchastkalarda ta'mirlash va tozalash vaqtlarida quvuro'tkazgichlarni cho'kmalardan bo'shatish uchun qulaylik yaratiladi.

Adabiyotlar

1. Абрамов Н.Н. Надежность водопроводных сетей. -М.Стройиздат, 1985.- 231 с.
2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для вузов. -3-е изд.- М. Стройиздат.1982 . 440 с.
3. Канализация населенных мест и промышленных предприятий: Справочник проектировщика. -М.:Стройиздат,1981.-638с.
4. Карасев Б.В. Насосы и насосные станции. -Минск : Высшая школа, 1979.-285 с.
5. Карелин В.Я. Кавитационные явления в центробежных и осевых насосов.- М.: Машиностроение,1975.-336 с
6. Карелин В.Я. Изнашивание лопастных насосов. -Машиностроение ,1983.-167 с.
7. Карелин В.Я.,Минаев А.М. Насосы и насосные станции. Учебник для вузов 2-е изд., перераб.и доп.-М.: Стройиздат,1986.-320 с.
8. Лобачев П.В. Насосы и насосные станции. -М : Стройиздат, 1983.-192с.
9. Лопастные насосы/ под ред. Л.П. Грякко и А.Н Папира. -Л: Машиностроение, 1975-430 с.
10. Насосы. Малюшенко В.В., Бобка М.К. -М.: Машиностроение, 1979.-503 с.
11. Насосы общего назначения типа К. Каталог. М.: Изд. Цинтихимнефтемаш, 1977- 30с.
12. Насосы центробежные двухстороннего входа.Каталог.-М:Изд. Цинтихимнефтемаш
13. Яковлев С.В, Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К . Канализация. Учебник для вузов.-5-е изд.-М: Стройиздат, 1976-632 с.
14. Каталог фирмы «GRUNDFOS». Многоступенчатые центробежные насосы для систем водоснабжения, водоподготовки, пожаротушения, промышленных установок.
15. Каталог фирмы «GRUNDFOS». Насосы и насосные установки для дренажа, водоотведения, канализации.
16. Каталог фирмы «GRUNDFOS». Установки повышения давления для подачи воды в системах водоснабжения зданий, промышленного применения.
17. Каталог фирмы «GRUNDFOS». Бессальниковые циркуляционные насосы для систем отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования, вентиляции.
18. Каталог фирмы «GRUNDFOS». Насосы с «сухим ротором» для систем отопления и кондиционирования, водоснабжения, промышленного применения.
19. Rashidov Yu.K., Nizamova Sh.A. Nasoslar va havo uzatish stansiyalari. I-qism. Nasoslar. Oliy o'quv yurtlarining qurilish mutaxassisliklari uchun o'quv qo'llanma. TAQI, 2002, 70 bet.

YU.K.RASHIDOV, SH.A.NIZAMOVA

**NASOSLAR VA HAVO
UZATISH STANSIYALARI**

II-qism

NASOS STANSIYALARI

O'quv qo'llanma

Nashr uchun mas'ul:

O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi

Adabiyot jamg'armasi direktori

Qurbonmurod Jumayev

Muharrir:

Faxriddin Hayitov

Musavvir va texnik muharrir:

Akbarali Mamasoliyev

Sherzod Irzoev

Musahhih:

Mahfuza Aminjonova

Terishga berildi 04.10.2005 y. Bosishga ruxsat
etildi 10.12.2005 y. Qog'oz formati 60584 $\frac{1}{16}$.

Ofset bosma usulida bosildi. Nashr bosma
tobog'i 5,0. Nusxasi 500.

Buyurtma 116

O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi Adabiyot
jamg'armasi, 700000, Toshkent,
J-Neru ko'chasi, 1-uy.

«AVTO-NASHR» sho'ba korxonasi
bosmaxonasida chop qilindi. 7000187,
Toshkent shahri, 8 mart ko'chasi, 57-uy.