



**KANALIZATSIYA**

**VA OQOVA SUVLARNI  
TOZALASH**

**A. DJALILOVA, A. XAMIDOV, M. ABDUQODIROVA**

# **KANALIZATSIYA VA OQOVA SUVLARNI TOZALASH**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim  
vazirligi tomonidan magistratura mutaxassisliklari*

*5A650203–«Suv resurslaridan kompleks foydalanish va ularning  
muhofazasi», 5A650206 –«Suv kadastri» hamda 5650400–«Qishloq va  
yaylovlar suv ta'minoti», 5650800–«Suv resurslari va suvdan foydalanish» va  
5850300–«Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» (suv xo'jaligida) talabalari  
uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

УДК 38.761.2  
КБК 38.761.2  
D45

**Taqrizchilar:** prof. *A.T. Salohiddinov* – Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti «Ekologiya va suv resurslarini boshqarish» kafedrasini mudiri;  
*K.I.Sarevskaya* – «O‘zbekkommunalloyiha qurilish» instituti yetakchi mutaxassisi, bo‘lim boshlig‘i.

## **Djalilova A. va boshq**

Kanalizatsiya va oqova suvlarni tozalash. (O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan magistratura mutaxassisliklari 5A650203 – «Suv resurslaridan kompleks foydalanish va ularning muhofazasi», 5A650206 – «Suv kadastri» hamda 5650400 – «Qishloq va yaylovlar suv ta‘minoti», 5650800 – «Suv resurslari va suvdan foydalanish» va 5850300 – «Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» (suv xo‘jaligida) talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan). /A. Djalilova, A.Xamidov, M.Abduqodirova. O‘zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo‘jaligi vazirligi – T.: «Voriz-nashriyot», 2012. – 200 b.

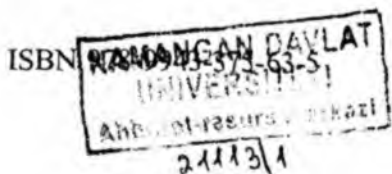
Mazkur o‘quv qo‘llanmada oqova suvlar turlarining paydo bo‘lishi, ularning tarkibi, tozalash usullari va ularni qayta ishlatilish usullari bayon qilingan.

Shuningdek, kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash, kommunal xo‘jaligidan, sanoatdan, kollektor drenaj va chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash va qayta foydalanish usullari berilgan.

O‘quv qo‘llanma magistratura mutaxassisliklari 5A650203 – «Suv resurslaridan kompleks foydalanish va ularning muhofazasi», 5A650206 – «Suv kadastri» hamda 5650400 – «Qishloq va yaylovlar suv ta‘minoti», 5650800 – «Suv resurslari va suvdan foydalanish» va 5850300 – «Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» (suv xo‘jaligida) talabalari uchun mo‘ljallangan.

УДК 38.761.2

КБК 38.761.2



© «Voriz-nashriyot», 2012.

---

---

## KIRISH

Atrof-muhitni ifloslanishdan saqlash va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish hozirgi davrning asosiy muammolaridan biri hisoblanadi.

Yetarli darajada tozalanmagan yoki umuman tozalanmagan oqova suvlarni suv havzalariga tashlash suv resurslarining ifloslanishiga olib keladi. Oqova suvlar tarkibidagi organik moddalar tez chirishi hisobiga suv havzalarida har xil kasalliklar keltiruvchi mikroorganizmlar paydo bo'ladi. Havza esa, shu mikroorganizmlar yashashi uchun yaxshi muhit bo'lib, suvdagi kislorod miqdorini kamaytiradi va har xil jonivorlarga hamda aholiga yomon ta'sir ko'rsatadi.

Shuning uchun, har qanday oqova suvlarni suv havzalariga tashlashdan oldin, sanitariya talablarga rioya qilish zarur. Sanitariya talablariga rioya qilish uchun, har qanday oqova suvlarni yig'ish va ularni shahardan tashqarida tozalash, iloji boricha qayta ishlatish zarur.

O'quv qo'llanmada kommunal ro'zg'or xo'jaligi va sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni yig'ish, kerakli tozalash darajasini aniqlash hamda oqova suvlarni tozalash usullarini va inshootlarini loyihalashtirish tartibi va sharoiti yoritilgan. Shuningdek, qishloq xo'jaligidan chiqayotgan kollektor-drenaj va chorva oqova suvlarini tozalash va ularni qayta ishlatish usullari berilgan. Kichik aholi yashaydigan joylardan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash usullari ham ko'rsatilgan.

Suv ta'minoti va kanalizatsiya juda qdimdan (bizning eramizdan oldin), birinchi katta aholi punktlari paydo bo'lishidan boshlab qurila boshlangan. Bunday markazlar Nil, Tigr, Yevfrat daryolari atrofidagi

Misr, Hindistonda, Xitoyda va boshqa aholi yashagan va rivojlangan shaharlarda qurilgan. Eng katta suv ta'minoti va kanalizatsiya inshootlari Rim va Qadimgi Yunoniston qishloqlarida barpo etilgan. Rusda XI–XII asrlarda Moskva va XIV asrda Novgorodda yomg'ir va drenaj suvlarini olib ketish uchun birinchi yerosti kanallari qurila boshlandi. Rossiyada kanalizatsiya XVII–XVIII asrlarda yomg'ir suvlarini olib ketish uchun qurilgan. 1770-yili Peterburgda yomg'ir suvlarini yig'ish uchun, 1872-yili Odessada, kanalizatsiya tarmoqlari qurilish keyinchalik shu tarmoqlarga maishiy xo'jalik oqova suvlari qo'shila boshlandi. 1887-yilida esa, shu oqova suvlarni sug'orish maydonlarida tozalanib, havzalarga tashlandi, ya'ni avval to'g'ridan to'g'ri daryoga tashlangan bo'lsa, keyinchalik tozalanib suv havzalariga tashlana boshlandi. 1894-yilda Moskvada to'liqmas kanalizatsiya tizimi qurila boshlangan. 1906-yilda to'liq kanalizatsiya tizimi qurilib va oqova suvlar biologik filtrda tozalanib, suv havzalariga tashlangan. 1917-yilga kelib, 23 shaharda kanalizatsiya qurilgan. Bu esa 3% ni tashkil etgan. Sibirda, Uzoq Sharq va O'rta Osiyoda esa kanalizatsiya umuman bo'lmagan (Moskva, Xarkov, Odessa, Leningrad shaharlarida oqova suvlar tozalanib suv havzalariga tashlangan xolos).

Toshkentda kanalizatsiya 1937-yili To'qimachildik kombinatida qurilgan bo'lib, oqova suvlar mexanik tozalash va oddiy zararsizlantirilgandan keyin, Solor kanaliga tashlangan. Tarmoqlarning uzunligi 7 km, sutkalik sarfi 1350 m<sup>3</sup>/sutkani tashkil etgan. 1942–1943-yillarda Navoiy, Poligrafiya, Shevchenko, Poltaratskiy ko'chalarida kanalizatsiya tarmoqlari yotqizilgan. Oqova suvlar sarfi 1944-yilga kelib, yiliga 5372,1 ming m<sup>3</sup> ga yetgan. 1946-yilda oqova suvlar sarfi yiliga 8081,2 ming m<sup>3</sup>, tarmoqlarning uzunligi 29 km ni tashkil etgan. 1957-yilda 8000 m<sup>3</sup>/sutka quvvatiga ega bo'lgan Labzak oqova suvlar tozalash inshooti ishga tushgan. Bu yerda ham oqova suvlar mexanik tozalanib va xlor bilan zararsizlantirilgandan keyin Qoraqamish kanaliga tashlangan. 1961-yilda Solor oqova suvlar tozalash inshooti,

1963-yilda Quyi Boʻzsuv oqova suvlar tozalash inshootlari ishga tushirildi. Keyinchalik, sanoat korxonalarini rivojlangan shaharlarda kanalizatsiya qurila boshlangan. 1965–1967-yillardan boshlab Fargʻonada, Namangan, Samarqand, Andijon va boshqa shaharlarda kanalizatsiya tarmoqlari va tozalash inshootlari qurila boshlangan.

Hozirgi davrda Oʻzbekiston Respublikasida 119 shahar boʻlib, 69 tasi kanalizatsiyalangan, 50 ta shahar esa, kanalizatsiyalanmagan. 2011-yilda 885 mln m<sup>3</sup>/sutka oqova suvlar sarfi boʻlib, shulardan meʼyorida tozalangan oqova suvlar 398 mln m<sup>3</sup>/yil, yaʼni 45% ni kerakligicha tozalanmagan va tozalanmagani 487 mln m<sup>3</sup>/yil – 55% ni tashkil etadi. Kelajakda, yaʼni 2020-yilga kelib, tozalangan oqova suvlar sarfi 100% ga yetadi.

Oʻzbekistondagi kanalizatsiya tarmoqlarining uzunligi 6,76 ming km boʻlib, 2,99 ming km ni –44,2% ni qayta tiklash (rekonstruksiya) talab qilinadi, 55,8% gina yaxshi ishlaydi. Umuman olganda, Oʻzbekistonda 2010-yilda 48%, 2015-yili 53%, 2020-yilda 59% aholi kanalizatsiyaga ega boʻladi.

# **Birinchi bo'lim. KANALIZATSIYA BO'ICHA UMUMIY MA'LUMOTLAR**

---

## **I bob. KANALIZATSIYA SHAKLI VA TIZIMI**

### **1-§. Kanalizatsiya va oqova suvlar tasnifi**

**Kanalizatsiya** deb, oqova suvlarni aholi punktidan, sanoat va agrosanoat korxonalaridan tartibli ravishda yig'ish va ularni aholi punkti yoki sanoat korxonalari tashqarisiga quvurlarda olib ketuvchi kompleks jihozlar, inshootlar, tarmoqlar va sanitar tadbirlar, shuningdek, ularni qayta ishlatish yoki havzaga tashlashdan oldin tozalash va zararsizlantirishga aytiladi.

Kanalizatsiya obyektlariga ichki suv ta'minoti va kanalizatsiya bilan jihozlangan, aholi yashaydigan, sanoat, jamoat, yordamchi va maxsus binolar, shuningdek, yangi qurilayotgan shahar, shahar turidagi qishloq, qishloq va dala hovli majmualari, dam olish maskanlari, sanoat korxonalari va rayonlari kiradi. Kanalizatsiya ikki xil bo'ladi: ichki va tashqi kanalizatsiyalar.

1. Ichki kanalizatsiya oqova suvlarni hosil bo'layotgan sanitar jihozlardan bino tashqarisida joylashgan tashqi kanalizatsiya tarmog'iga yuboradi.

2. Tashqi kanalizatsiya oqova suvlarni aholi yashaydigan joylar yoki sanoat korxonalari tashqarisida joylashgan tozalash inshootiga yuboradi.

Tozalash inshootida oqova suvlar tozalanadi, zararsizlantiriladi, cho'kmalarni qayta ishlatish uchun tayyorlanadi va tozalangan oqova suvlarni suv havzalariga tashlanadi yoki sug'orishga ishlatiladi.

**Oqova suv** deb, suvni kerakli maqsadda ishlatish natijasida qo'shimcha iflosliklar paydo bo'lishi, birlamchi kimyoviy tarkibi va fizik xususiyati o'zgarishi, shuningdek hamma hududlardan oqib

keladigan atmosfera yog'inlari va ko'chalarga sepilgandan qaytgan suvlarga aytiladi. Oqova suvlar kelib chiqishi, ko'rinishi va sifati bo'yicha uch asosiy turkumga bo'linadi:

- 1) maishiy (xo'jalik najas) oqova suvlari;
- 2) ishlab chiqarish (sanoat) oqova suvlari;
- 3) yog'in (atmosfera) suvlari.

1. Maishiy oqova suvlarga oshxonalardan, hojatxonalardan, dushxonalardan, hammomlardan, shifoxonalardan, xonalarni yuvishdan chiqayotgan xo'jalik suvlari kiradi. Bunday oqova suvlar aholi yashaydigan va jamoatchilik binolaridan, shuningdek, sanoat korxonalarining maishiy xonalaridan chiqadi.

2. Sanoat oqova suvlari—ishlab chiqarishda texnologik jarayonda ishlatilgan suvlar natijasida hosil bo'ladi.

3. Yog'in suvlar—atmosfera yog'inlari yog'ishi natijasida paydo bo'ladi.

Shuningdek kanalizatsiya ikki xil bo'lib, oquvchi va olib ketuvchi ham bo'ladi.

1) oquvchi kanalizatsiyada oqova suvlar yer osti quvurlari orqali tozalash inshootiga yuboriladi, bu yerda: oqova suvlar tozalanadi va ular suv havzalariga tashlanadi;

2) olib ketuvchi kanalizatsiyada oqova suvlar maxsus chuqurliklarda yig'ilib, mashinalarda tozalash inshootlariga yoki maxsus joylarga tashlanadi.

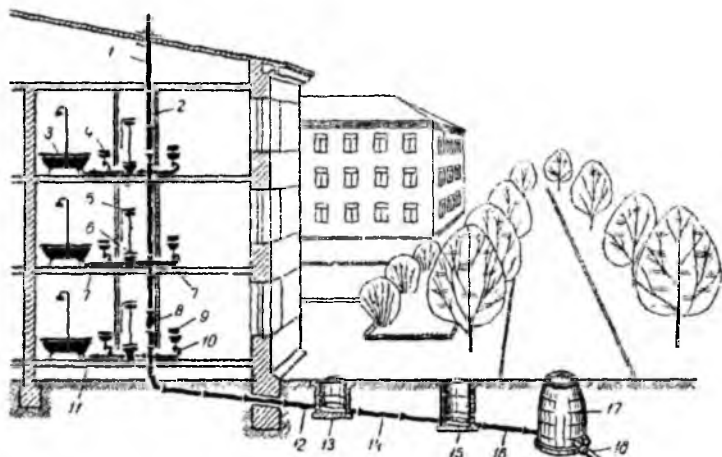
Oquvchi kanalizatsiyaning asosiy qismlari quyidagilardan iborat (1-rasm):

1. Uy yoki sexlar ichki kanalizatsiyasi, asosan, oqova suvlar hosil bo'ladigan joydan hovlidagi birinchi quduqgacha bo'lgan qismdan iborat.

2. Tashqi kanalizatsiya tarmog'i (1-rasm) birinchi hovli qudug'idan boshlanadi. Aholi punktining yoki sanoat korxonasiining joylashish yeriga qarab, kanalizatsiya tarmoqlari hovli, zavod va kvartal ichi bo'lib, ko'cha tarmoqlari deb nom oladi. Hovli kanalizatsiya tarmog'i uy oldidagi birinchi quduqdan boshlanib, kvartal qurilishining qizil chizig'i oldidagi tekshiruv qudug'ida



tugaydi. Oqova suvlar hovli yoki kvartal ichki tarmoqlari orqali ko'cha kanalizatsiyasiga qo'shiladi.



1-rasm. Kanalizatsiyaning asosiy qismlari

1-ichki shamollatish quvuri; 2-tik quvur; 3-vanna; 4-umivalnik; 5-yuvuvchi bachok; 6-unitaz; 7-olib ketuvchi; 8-reviziya (nazorat qilish joyi); 9-oshxonada yuvish jihozi (rakovina); 10-gidravlik yopqich (zatvor); 11-pol ustidagi sifon; 12-tashlash quvuri; 13-hovli tarmog'idagi nazorat qudug'i; 14-hovli tarmog'i; 15-tekshirish qudug'i; 16-ko'cha tarmog'iga ulash quvuri; 17-ko'cha tarmog'idagi nazorat qudug'i; 18-ko'cha tarmog'i.

3. Ko'cha tarmog'i hovli, zavod va kvartal ichidan chiqayotgan tarmoqlardagi oqova suvlarni yig'ib, aholi punkti tashqarisiga yuboradi.

Ko'cha tarmog'i juda ko'p shahobchalarga bo'lingan bo'lib, katta maydonni tashkil qiladi, bu tarmoqlar asosan o'zi oquvchi bo'ladi. Shuning uchun kanalizatsiyalanayotgan hamma joylar havzalarga bo'linadi.

**Kanalizatsiya havzasi** deb, kanalizatsiyalanayotgan maydonning bir qismini suv ayirgich bilan chegaralanishiga aytiladi (2-rasm).

Bir va bir necha kanalizatsiya havzasidan chiqayotgan oqova suvlarni yig'uvchi kanalizatsiya tarmog'ining bir qismi kollektor deyiladi va ular quyidagilarga bo'linadi:

a) havza kollektorlari, bitta havzaning oqova suvlarini yig'uvchi kanalizatsiya tarmog'i;

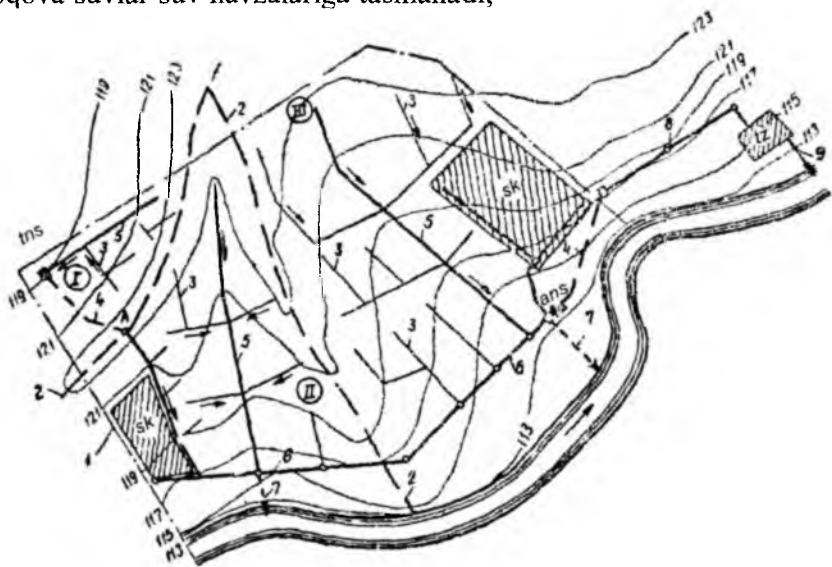
b) bosh kollektor, kanalizatsiya havzasidagi oqova suvlarni yig'uvchi, ya'ni ikki yoki bir qancha kollektorlarni yig'uvchi kollektor;

d) shahardan tashqari kollektor, oqova suvlarni to'g'ridan to'g'ri tozalash inshootiga yoki nasos stansiyasiga yuboradigan kollektor.

4. Oqova suvlarni yerni yuqori sathiga ko'tarib berish zaruriyati tug'ilganda kanalizatsiya nasos stansiyasi qo'yiladi va oqova suvlar bosimli quvurlar orqali bir joydan ikkinchi joyga yuboriladi.

5. Tozalash inshootlari oqova suvlarni tozalaydi va cho'kmalarga ishlov beradi.

6. Tozalangan oqova suvlar [8] qoidalar kitobiga asoslanib tozalanganidan keyin quvurlar orqali tozalash inshootiga yaqin joylashgan havzaga tashlanadi, shuningdek, ayrim vaqtlarda nasos stansiyada yoki tozalash inshootlarida avariya sodir bo'lganda ham oqova suvlar suv havzalariga tashlanadi;

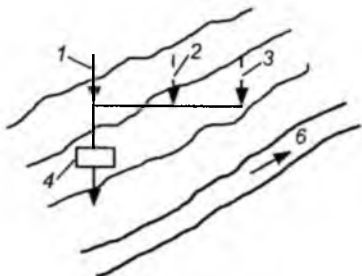


2-rasm. Aholi yashaydigan punktning umumiy kanalizatsiya shakli:

I-III-kanalizatsiyalash havpalari; 1-shahar chegarasi; 2-kanalizatsiyalash havzasining chegarasi; 3-ko'cha tarmog'i; 4-bosimli tarmoq; 5-kollektorlar; 6-asosiy kollektor; 7-tashlash (avariya vaqtidagi); 8-shahardan tashqari yoki olib ketuvchi kollektor; 9-suv havzasiga tashlash.

## 2-§. Kanalizatsiya tizimi

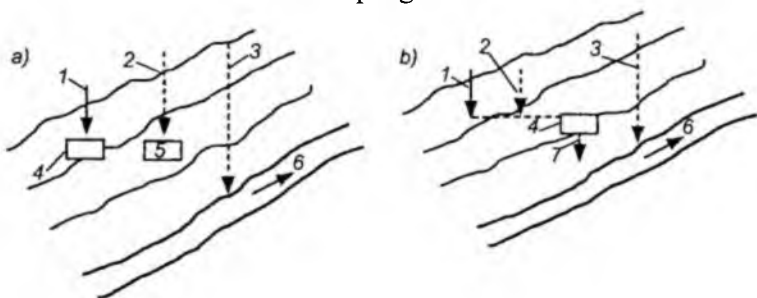
**Kanalizatsiya tizimi** deb, uch turkumdagi oqova suvlarni birga yoki alohida yig'ish usuliga, ya'ni oqova suvlarni yig'ish va tozalash inshootiga yuborishga aytiladi. Amalda eng ko'p qo'llaniladigan kanalizatsiya tizimlariga umum oqish, bo'linib oqish va aralash oqish turlari kiradi.



3-rasm. Umum oqish tizimi.

**1. Umum oqish kanalizatsiya tizimi** deb, hamma oqova suvlarni, ya'ni maishiy, sanoat va yog'in suvlarini bitta quvur orqali shahar tashqarisiga, tozalash inshootiga yuborishga aytiladi (3-rasm).

**2. Bo'linib oqish kanalizatsiya tizimi** to'liq va to'liqmas bo'linib oqishga bo'linadi:



4-rasm. Bo'linib oqish tizimi: a—to'liq bo'linib oqish; b—to'liqmas bo'linib oqish:

1—maishiy oqova suvlar; 2—sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar; 3—yog'in suvlari; 4—tozalash inshooti; 5—mahalliy tozalash inshooti; 6—suv havzasi; 7—tozalangan oqova suvlar.

a) **to'liq bo'linib oqish tizimida** hamma oqova suvlar alohida-alohida quvurlarda oqadi (4-rasm, a);

b) **to'liqmas bo'linib oqish tizimida** esa maishiy va sanoat oqova suvlari bitta quvurda, yog'in suvlari esa, alohida, ochiq irrigatsiya shohobchalari orqali suv havzalariga tashlanadi (4-rasm, b).

**3. Aralash oqish kanalizatsiya tizimida**, umum oqish va bo'linib oqish tizimlari birga qo'shilgan holda qo'llaniladi. Bu

tizimda shahar kengayishi natijasida hosil bo'lgan maishiy va sanoat oqova suvlari umumochish tizimiga, yog'in suvlari esa suv havzalariga tashlanadi.

Sanitar talab bo'yicha eng yaxshi tizim umumochish tizimi hisoblanadi, lekin bu tizimda hamma oqova suvlar tozalash inshootida tozalangani uchun qimmat turadi. Aholi yashaydigan shaharlarda, aholi soni 50 mingtagacha, posyolkalarda esa 10 ming tagacha bo'lganda, to'liqmas bo'linib oqish tizimini, 100 mingdan oshiq aholi yashaydigan shaharlarda esa aralash oqish tizimini qo'llash mumkin.

### **3-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining shakli**

Kanalizatsiya tarmoqlarining shakli joyning relyefiga, tuproq va grunt sharoitiga, tozalash inshootining joylashish o'rniga, oqova suvlarning iflosliklar konsentratsiyasiga va ularning turlariga, tozalangan oqova suvlarni tashlash joyiga va boshqa sharoitlarga bog'liq bo'ladi.

Kanalizatsiya shakli markazlashgan yoki markazlashmagan bo'lishi mumkin. Mahalliy kanalizatsiya ham markazlashmagan kanalizatsiyaga kiradi.

*Markazlashgan* kanalizatsiyada hamma oqova suvlar bir va bir qancha kollektorlarda tozalash inshootiga yuboriladi.

*Markazlashmagan* kanalizatsiyada har bir tumanda alohida tozalash inshooti bo'ladi.

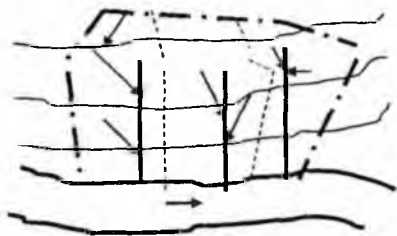
*Mahalliy* kanalizatsiya, markazlashmagan kanalizatsiya bo'lmaganda, bir va bir qancha binolardagi oqova suvlarni yig'ish uchun ishlatiladi.

Tabiiy sharoitlar va relyefning xilma-xilligi sababli bir qolipdagi kanalizatsiya tarmog'ining shaklini belgilash qiyin, ya'ni namunaviy shakli yo'q. Shuning uchun joyning relyefi va obyektning suv havzasiga nisbatan joylashgan o'rniga qarab quyidagi shakllar bo'lishi mumkin:

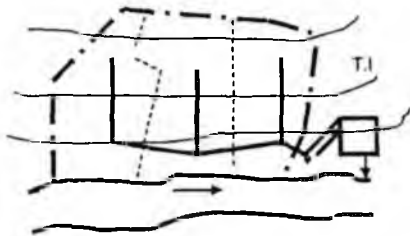
**1. Perpendikular shakl.** Kanalizatsiyalanayotgan havzaning kollektorlari suv havzasidagi oqim yo'nalishiga perpendikular trassa-

lanadi. Bunday shakl yog'ingarchilik suvlari va shartli toza suvlarni tozalanmasdan suv havzalariga tashlashda qo'llaniladi (5-rasm).

**2. Kesishgan shakl.** Havza kollektorlari suv havzasidagi oqimga perpendikular, bosh kollektor esa daryoga parallel trassalanadi. Bunday shakl joyning relyefi ravon bo'lganda qo'llaniladi (6-rasm).



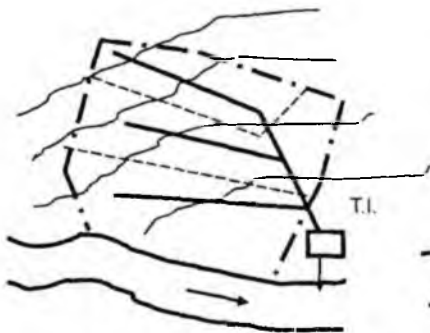
5-rasm. Perpendikular shakl.



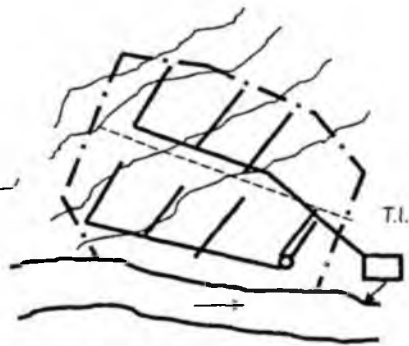
6-rasm. Kesishgan shakl.

**3. Parallel shakl.** Havza kollektorlari suv havzalariga parallel, bosh kollektor havza oqimiga perpendikular trassalanadi va bu shakl yerning nishabligi yaxshi bo'lgan joylarda qo'llaniladi (7-rasm).

**4. Zonali shakl.** Kanalizatsiyalanayotgan joy ikki zonaga bo'linib, yuqori zonadagi oqova suvlar o'z oqimi bilan tozalash inshootiga yuboriladi, past zonadagi oqova suvlar nasos stansiyalari orqali bosh kollektorga ko'tarib beriladi. Har bir zonadagi tarmoqlar kesishgan shaklga o'xshab trassalanadi. Bu shakl joyning nishabligi bir xil bo'lmagan joylarda qo'llaniladi (8-rasm).



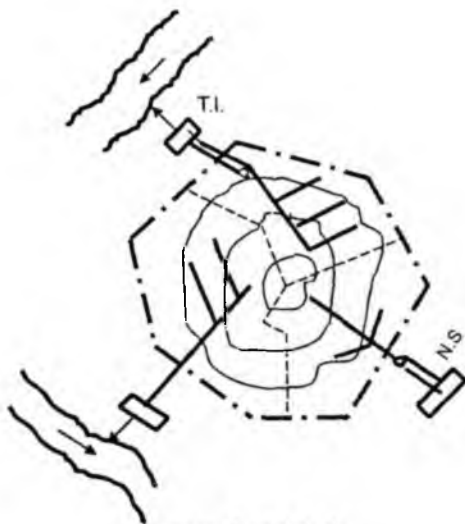
7-rasm. Parallel shakl.



8-rasm. Zonali shakl.

**5. Radial shakl.** Oqova suvlar markazlashmagan holda ikki va undan ortiq tozalash inshootlarida tozalanadi. Bunday shakl joyning relyefi murakkab aholi punktlarida va katta shaharlarda qo'llaniladi (9-rasm).

Kanalizatsiya tarmoqlarining bunday shakllari sinfi taxminiy bo'lib, bu yechimning davomi va asosiy etapi trassalash hisoblanadi, chunki kanalizatsiyaning umumiy qiymati shunga bog'liq bo'ladi.



9-rasm. Radial shakl.

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Oqova suv nima? Ularning turlarini tushuntiring.
2. Tashqi kanalizatsiya tarmoqlarining asosiy qismlari nima va ular qanday elementlardan iborat?
3. Kanalizatsiya tarmoqlarining tizimi deb nimaga aytiladi? Ularning turlarini aytib bering.
4. Kanalizatsiya tarmoqlarining shakli, turlari va ko'rinishini ta'riflang.

---

---

## II bob. KANALIZATSIYANI LOYIHALASH VA OQOVA SUVLARNING HISOBLI SARFI

### 4-§. Kanalizatsiyani loyihalash bosqichlari va tamoyillari

**Kanalizatsiyalash obyektlariga** qurilayotgan, kengaytirilayotgan, qayta qurilayotgan shahar, ishchi va dala hovli posyolkasi, dam olish uylari, sanoat korxonalari, shuningdek, aholi yashaydigan tumanlar va boshqalar kiradi.

Kanalizatsiyani loyihalash bir va ikki bosqichda bo'ladi.

Ikki bosqichli loyihalashda avval texnik loyiha, keyin ishchi loyiha tayyorlanadi. Bir bosqichli loyihalashda esa texnik-ishchi loyiha bajariladi. Ikki bosqichli loyihalar asosan katta va murakkab sanoat komplekslari bor bo'lgan hollarda bajariladi.

Bu loyihalar quyidagi ma'lumot va materiallarni o'z ichiga olishi lozim:

- umumiy ma'lumot: obyektning joyi, vaqti, qurilish ketma-ketligi, avval loyihalash uchun yig'ilgan ma'lumotlar, ishlarni bo'lib berish va h.k.;
- loyihaga yig'ilgan asosiy ma'lumotlar;
- oqova suvlar turlari, ularning sarflari, ifloslantiruvchi moddalari, suv iste'moli va oqova suv balansi;
- kanalizatsiya shakli, tizimi, trassalash, nasos stansiya va tozalash inshooti o'rne, cho'kma yig'uvchi va tozalangan oqova suv tashlash joylarini aniqlash;
- oqova suvlarni tozalash darajasini, tozalash usulini, tozalash inshooti tarkibini;
- kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik hisobi, bo'ylama kesimi, tarmoqlardagi inshootlar, o'tishlar va h.k.;

- namunaviy loyihalarni tanlash, nasos stansiyalarning turini, o‘rnini va uskunalarini tanlash;
- tozalash inshootini avtomatlashtirish, tekshirish, (dispatcher) markaziy boshqarish punktini tashkillashtirish;
- tozalash inshootlarini ishlatishda tabiatni muhofaza qilish tadbirlariga rioya qilish va h.k.

Texnik loyiha tarkibiga quyidagi grafik materiallar ishlab chiqiladi:

1) tozalash inshootini joylashtirish plani 1:5000–1:25000 masshtabda;

2) tozalash inshootining har birini plani 1:500–1:2000;

3) oqova suv va cho‘kmalarning balandligi bo‘yicha texnik ishchi loyiha tarkibiga bosimli va bosimsiz kollektorlarning bo‘ylama kesimi, duker va o‘tishlarning ishchi loyihasi beriladi.

Loyiha tarkibiga hamda qurilishga kerak bo‘ladigan qurilmalar, armaturalar, qurilish-montaj ishlar hajmi, shuningdek, hamma hujjatlar suv va sanitariya inspeksiyalarida va boshqa tashkilotlarda tasdiqlangan bo‘ladi.

Kanalizatsiyani loyihalash QM va Q [16] dan foydalangan holda bajariladi. Loyiha 20–25 yilga mo‘ljallanadi, ketma-ketlik bo‘yicha birinchi navbat 5–10 yil, keyin esa kelajak uchun hisoblanadi. Avval katta sanoat korxonalari, aholi zich yashaydigan joylar kanalizatsiyalanadi. Keyin esa uzoq kelajakka mo‘ljallangan joylar kanalizatsiyalanadi. Shuningdek, tozalash inshootlarini kengaytirilishi beriladi. Kanalizatsiya loyihasini bajarishda quyidagi qiymatlar bo‘lishi kerak: qurilayotgan obyektning suv iste‘moli va oqova suvlar shakli, yaqin atrofdagi sanoat korxonasi va aholi yashaydigan joylarning oqova suv tashlash tizimi, aholi soni va zichligi, binolarning qurilish darajasi, kommunal xo‘jaliklar, sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar sarfi, ifloslik konsentratsiyalari va ularning turlari. Shuningdek:

1. Topografik materiallar, situatsiya plani, masshtabi 1:25000, tozalash inshootini joylashtirish va tozalangan oqova suvlarni tashlash joyini ko‘rsatish uchun.



2. Shaharning qurilish va loyihalash bosh plani, masshtabi 1:5000, 1:10000 har 1–2 metrda gorizontallari bilan.

3. Bosh planda suv resursi ko'rsatilgan bo'lishi kerak, chunki tozalangan oqova suvlar suv resurslariga tashlanadi.

4. Suv resurslarining to'liq tavsifi: a) suv havzasining 95% minimal sarfi; b) minimal sarfdagi suv resursining tezligi; d) havzadagi suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati; e) havzaning KBBT (BPK), f) havzaning harorati, chuqurligi; g) keyingi suv ishlatish manbasining uzunligi.

Obyektlarni kanalizatsiyalash loyihasi QM va Q [16] ga, ya'ni hamma me'yoriy materiallarga, kanalizatsiya tizimini tanlashga, oqova suvlar sarfini aniqlashga, kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik hisobiga, kanalizatsiya inshootlarini hisoblashga va tanlashga, tozalash inshootining texnologik shakliga, hisobiga va boshqalarga asoslanadi.

## 5-§. Oqova suvlar me'yori va hisobli aholi soni

Yangi yoki qayta qurilayotgan kanalizatsiyalash obyektlarida, birinchi navbatda oqova suvlar sarfi to'g'ri hisobga olinishi zarur. Oqova suvlar sarfini hisoblashda avval aholi soni, oqova suvlar me'yori va ularning umumiy notekslik koeffitsiyentlari aniqlanadi.

Hisobli aholi soni shaharning har xil tumanlaridagi binolarning xususiyatiga, qavatiga, xonadonlarning obodonchilik saviyasiga va tumanning bir gektar kanalizatsiyalanayotgan maydonining aholi zichligiga bog'liq bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$A = \sum p \cdot F \cdot \beta,$$

bu yerda:  $F$ —bir xil zichlikdagi kvartallar maydoni, ga;  $p$ —kvartallar bo'yicha aholi zichligi, aholi/ga;  $\beta$ —kvartallarning qurilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $\beta=0,8-0,9$ .

Amalda o'rnatilganidek, olib ketilayotgan oqova suvlar miqdori o'rtacha ishlatilgan suvning miqdoriga teng deyiladi, ya'ni oqova suvlar sarfi suv iste'moli me'yoriga bog'liq bo'ladi. **Oqova suv**

me'yorib deb, kanalizatsiyadan foydalanuvchi bir kishiga sutkasida to'g'ri keladigan (//sutkadagi) oqova suvlar miqdoriga aytiladi. Sanoat korxonalarida oqova suvlar sarfi deb ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga va shu mahsulot birligiga to'g'ri keladigan oqova suvlar me'yoriga aytiladi. Aholi yashaydigan tumanlarda oqova suv me'yori, suv iste'mol me'yoriga asoslanib olinadi. Bu me'yor binolarning obodonchilik saviyasiga, iqlimiy, sanitar-gigiyenik va boshqa mahalliy sharoitlarga asoslanib QM va Q [17] dan olingan va 1-jadval ko'rinishida berilgan.

1-jadval

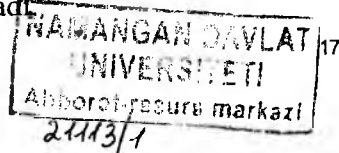
**Aholi yashaydigan joylarda maishiy oqova suvlar me'yorilari, //sut**

Turar-joy binolarining obodonchilik darajasi	Sutkasiga bir kishiga to'g'ri keluvchi o'rtacha suv iste'moli me'yori //sut
Ichki suv iste'mol va kanalizatsiya bilan jihozlangan binolar: 1) markazlashgan suv isitish tizimiga ega bo'lgan 2) vanna va mahalliy suv isitish tizimiga ega bo'lgan 3) uy-joy suv tarqatkichi bilan kanalizatsiyasiz binolar 4) ko'cha suv tarqatkichi bilan	230-290 150-200 95-120 40-50

Berilgan oqova suvlar me'yori ijtimoiy binolardan (hammom, maktab, bog'cha, poliklinika, kir yuvish va h.o.), kasalxona, sanatoriy va dam olish uylarining (bolalar oromgohidan tashqari) oqova suvlarni o'z ichiga oladi. Sanoat va qishloq xo'jaligi korxonalaridan chiqayotgan hisobli o'rtacha sutkali oqova suvlar sarfi texnologik qiymatlar asosida hisoblanadi.

Kanalizatsiyalanmagan tumanlardagi oqova suvlar me'yori sutkasiga bir kishi uchun 25 //sut qabul qilinadi. Bu oqova suvlar quyuvchi stansiyalarga quyuluvchi va kommunal xo'jalik korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlar hisobiga olinadi.

Katta shaharlarni, sanoat va xalq xo'jaligi tarmoqlarini o'sish va joylashish shakllarini, shuningdek, «Suv resurslaridan mukammal foydalanish va suvlarni muhofaza qilish» shakllarini ishlab chiqarishda solishtirma oqova suv me'yori QM va Q [16] ning 2-jadvalda berilgan qiymati bo'yicha olinadi.



Sanoatda solishtirma oqova suv–ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligi hajmiga to‘g‘ri keladigan oqova suvlar me‘yoridagi oqova suvlar sarfi ( $m^3$ ) da olinadi. Bu me‘yor ishlab chiqarilayotgan mahsulot turiga va texnologik jarayonga bog‘liq holda [9] kitobidan olinadi.

2-jadval

**Xalq xo‘jaligi rivojlanish shakli bajarilishida olinadigan oqova suvlar me‘yori**

№	Kanalizatsiyalanayotgan obyektlar	Aholi punktlarida bir kishi uchun sutkasiga solishtirma oqova suv me‘yori //sut	
		2010-yilgacha	2015-yilgacha
1	Aholisi 100 ming kishidan ortiq shaharlar	440	490
2	Aholisi 50–100 ming kishilik shaharlar	360	390
3	50 ming kishigacha aholisi bo‘lgan shaharlar, shahar turidagi qishloqlar va tuman markazlari	310	340
4	Qishloq aholisi yashaydigan joylar	115	140

Mahalliy sanoatdan chiqayotgan va hisobga olinmagan oqova suvlar sarfi aholi punktidan chiqayotgan umumiy oqova suvlar sarfidan 5–10% olinadi. Shahar va sanoat korxonalarining kanalizatsiya loyihasida faqat oqova suv me‘yori va umumiy oqova suvlar sarfini aniqlash yetarli bo‘lmay, balki oqova suvlarning oqish rejimi, ya‘ni oqova suvlar sarfining sutkada soatlar o‘zgargani uchun va maksimal sarflar qiymati hisoblanadi, bu esa oqova suvlarning sutkali, soatli, sekundli va umumiy notekistlik koeffitsiyentlari orqali aniqlanadi.

Amalda tozalash inshootlarini hisoblashda oqova suvlarning sutkali, soatli, sekundli va umumiy notekistlik koeffitsiyentlari qo‘llaniladi. Sutkali notekislik koeffitsiyenti shahardan kelayotgan xo‘jalik oqova suvlar oqimini o‘zgarishini baholash uchun qo‘llaniladi va mahalliy sharoitga bog‘liq bo‘lib,  $K_{sut} = 1,1-1,3$ . Oqova suvlarning umumiy notekislik koeffitsiyenti o‘rtacha sekundli sarfga bog‘liq bo‘lib, QM va Q [17] ning 2.2-bandi bo‘yicha olingan va 3-jadval ko‘rinishida berildi.

## Oqova suvlarning umumiy notekislik koeffitsiyenti

Umumiy notekislik koeffitsiyenti $K_{um}$	Oqova suvlarning o'rtacha sekundli sarfi, l/s								
	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000
Maksimal	0,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44
Minimal	0,38	0,45	0,5	0,55	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71

Agar oqova suvlar sarfi 5 l/s dan kam bo'lsa, oqova suvlarning umumiy notekislik koeffitsiyenti QM va Q [16] bo'yicha aniqlanadi, shuningdek, o'rtacha oqova suvlar sarfi ikki sarf oralig'ida bo'lsa, koeffitsiyent interpoatsiya qilish yo'li bilan aniqlanadi.

Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarning soatli notekislik koeffitsiyenti, sanoat turiga va texnologik sharoitiga bog'liq holda aniqlanadi va 4-jadvalda berilgan.

## 6-§. Xo'jalik oqova suvlar sarfini aniqlash

Xo'jalikdan chiqayotgan oqova suvlar sarfini hisoblash.

Hisobli sarf deb, inshootga tushishi mumkin bo'lgan eng ko'p sarfga aytiladi. Oqova suvlarni olib ketuvchi inshootlar hisobi o'rtacha va maksimal sutkali,  $m^3/sut$ , soatli,  $m^3/soat$ , sekundli, l/s sarflar orqali hisoblanadi. Bir xil tozalash inshootlarining texnologik hisoblari uchun minimal sarf aniqlanishi kerak bo'ladi.

Shahardan yoki uning bir qismidan chiqayotgan xo'jalik oqova suvlar quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi [3, 16].

O'rtacha oqova suvlar sarfi:

a) sutkali,  $m^3/sut$ :

$$Q_{o'r.sut} = A \cdot N/1000;$$

b) soatli,  $m^3/soat$ :

$$Q_{o'r.soat} = Q_{o'r.sut} / 24;$$

d) sekundli, l/s:

$$q_{or.s} = Q_{o'r.soat} / 3,6.$$

Maksimal oqova suvlar sarfi:

a) sutkali,  $m^3/sut$ :

$$Q_{\max sut} = Q_{o'r.sut} \cdot K_{sut};$$

b) soatli,  $m^3/soat$ :

$$Q_{\max soat} = Q_{o'r} \cdot k_{um};$$

d) sekundli,  $l/s$ :

$$q_{\max l/s} = q_{o'r.s} \cdot k_{um};$$

bu yerda:  $A$ –aholi soni;  $N$ –bir kishiga bir sutkada to'g'ri keladigan oqova suvlar me'yori,  $l/sut$ ;  $K_{sut}$  – oqova suvlarining sutkali notekslik koeffitsiyenti bo'lib,  $K_{sut} = 1,1 - 1,3$  teng;  $k_{um}$  – oqova suvlarining umumiy notekistik koeffitsiyenti bo'lib, 3-jadvaldan olinadi.

### 7-§. Sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqova suvlar sarfining hisobi

Sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqova suvlar sarfining hisobi sanoat turiga, oqova suvlar me'yoriga va yillik ishlab chiqarish mahsulot hajmiga bog'liq holda quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi:

a) sutkali sarf,  $m^3/sut$ :

$$Q_{sut} = M q_{san};$$

b) smenali sarf,  $m^3/sm$ :

$$Q_{sm} = M_1 q_{san};$$

d) sekundli sarf,  $m^3/s$ :

$$Q_{\max} = \frac{M_2 \cdot q_{san} \cdot K}{T \cdot 3.6},$$

bu yerda:

$M$ ,  $M_1$ ,  $M_2$ –sanoat korxonalarining sutkali, smenali va eng unumdorlik ishlab chiqarish mahsulotlari;  $q_{san}$  – ishlab chiqarilayotgan mahsulotning birlik hajmiga to'g'ri keluvchi oqova suvlar me'yori bo'lib, [12] dan olinadi;  $T$ –smenadagi ish vaqti bo'lib,  $T=8$  soat;  $K_{soat}$  – soatlik notekistik koeffitsiyenti bo'lib 4-jadvaldan olinadi;

**Sanoatda maishiy oqova suvlarning solishtirma oqova suv me'yori va soatli notekislik koeffitsiyenti**

№	Sexlar	Bir ishchiga to'g'ri keladigan solishtirma oqova suv me'yori, l/smena	Soatli notekislik koeffitsiyenti
1.	Issiq (1 m <sup>3</sup> da kJ/soat issiqlik chiqaradigan)	45	2,5
2.	Sovuq	25	3,0

Sanoatda maishiy oqova suvlar sarfi quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi:

a) sutkali sarf, m<sup>3</sup>/sut:

$$Q_{sut} = \frac{25N_1 \cdot 45N_2}{1000}; \quad 11$$

b) smenali sarf, m<sup>3</sup>/sm,

$$Q_{sm} = \frac{25N_3 \cdot 45N_4}{1000}; \quad 12$$

d) maksimal sekundli, l/s,

$$q_{max} = \frac{25N_5 K_2 \cdot 45N_6 K_3}{3600T}; \quad 13$$

bu yerda:  $N_1, N_2$  – sutkada ishlaydigan ishchilar soni;  $N_3, N_4$  – smenada ishlayotgan ishchilar soni;  $N_5, N_6$  – smenadagi maksimal ishchilar soni;  $T$  – smenadagi ish vaqti, soat.

Dushlardan tushayotgan oqova suvlarning hisobiy sarfi quyidagicha topiladi.

a) maksimal smenali:

$$q_{max.sm} = \frac{q_{d.s} m_d \cdot 45}{1000 \cdot 60};$$

b) smenali sarf:

$$Q_{sm} = \frac{q_{d.s} m_d \cdot 45 N_{sm}}{1000 \cdot 60 N_{max}};$$

d) maksimal sekundli sarf:

$$q_{\max} = \frac{q_{d,s} m_d}{3600},$$

bu yerda:  $q_{d,s}$  – bir dush setkasidagi suv sarfi bo‘lib, 500 l/soat ga teng;  
 $m_d$  – dush setkalari soni;  $N_{sm}$ ,  $N_{\max}$  – hisobli va maksimal smenadagi dushdan foydalanuvchi ishchilar soni.

### **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Kanalizatsiyani loyihalash necha bosqichda bo‘ladi va qanday ma’lumotlar talab qilinadi?
2. Aholi sonini aniqlash nimaga bog‘liq va oqova suvlar me’yori qanday aniqlanadi?
3. Xo‘jalik oqova suvlar sarfi qanday ifodalar orqali aniqlanadi? Ularning turlarini oying.
4. Sanoatda oqova suvlar sarfi nimaga bog‘liq? Ularning turlari.

### III bob. KANALIZATSIYA TARMOQLARI GIDRAVLIK HISOBINING ASOSI

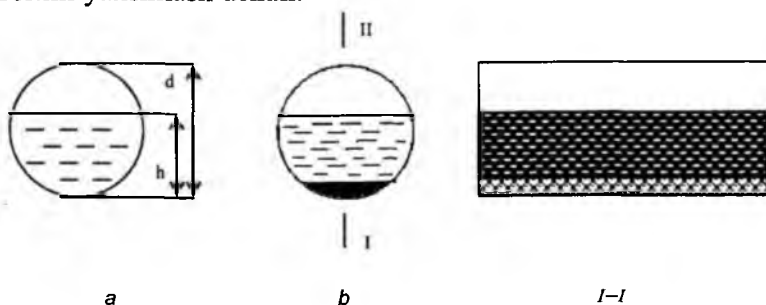
#### 8-§. Oqova suvlar oqimi va ularning gidravlik hisobi

Kanalizatsiya tarmoqlarida oqova suvlarning oqishi bosimli va bosimsiz bo'ladi (10-shakl). Agar oqova suvlar umumqoqish tizimida yig'ilsa, bunday oqova suvlar to'lib oqadi, ya'ni  $h/d=1$  bo'ladi. Agarda oqova suvlar bo'linib oqish tizimida yig'ilsa, kanalizatsiya tarmoqlaridagi oqova suvlar qisman to'lib oqadi, ya'ni  $h/d=a$  bo'ladi va bunday oqish quyidagilarga asoslanadi:

1) oqova suvlar oqimi notekis va turg'un emas rejim hisoblangani uchun, quvurlar kesimida ma'lum bo'shliq zarur (sarflar soatiga 3–5 marta o'zgargani uchun) bo'ladi;

2) tarmoqlarni shamollatishni ta'minlash va ulardagi zararli va portlovchi gazlarni yo'qotish uchun;

3) quvurlardagi suzib yuruvchi muallaq moddalarning oqish sharoitini yaxshilash uchun.



10-rasm. Oqova suv oqimining shakli.

a – me'yoriy tezlikdagi oqim; b – tezligi kam oqimda



Kanalizatsiya tarmoqlarining oqimi asosan notekis hisoblanadi, chunki tarmoqlarning yon tomonlaridan qo'shimcha tarmoqlar qo'shilib, sarflar soatlar, sekundlar sayin o'zgarib turadi. Shuning uchun kanalizatsiya tarmoqlaridagi suyuqliklarning oqimi notekis oqim bo'lmay, shu bilan birga turg'un ham emas. Kanalizatsiya tarmoqlari juda ko'p bo'laklardan iborat bo'lgani uchun notekis oqimdagi tarmoqlarning gidravlik hisobi juda murakkab bo'ladi. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi hamma yonlama sarflar quduqlar orqali qo'shiladi. Lekin ikki quduq orasidagi oqim o'zgarmaydi. Shuning uchun shu bo'laklardagi oqim o'zgarmas deb, tarmoqlarning gidravlik hisobi tekis harakatning universal ifodalari orqali bajariladi. Kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik yechimi, hisobli maksimal sekundli sarflar uchun, quvurlar diametrini, qiyaligini, oqim tezligini, to'ldirish darajasini topishdan iborat.

Tarmoqlarni gidravlik yechimida bo'laklardagi suyuqliklar harakati turg'un va tekis deb olganimiz uchun, turg'un harakatning quyidagi ikki ifodasidan foydalanamiz:

1) sarfning turg'unligi:

$$Q = \omega \cdot V;$$

2) suyuqlikning harakat tezligi (Shezi ifodasi):

$$V = C \cdot \sqrt{R \cdot I},$$

bu yerda:  $Q$ —vaqt birligi ichida oqib o'tayotgan suyuqlik sarfi,  $m^3/s$ ;  $\omega$ —suyuqlik bilan to'lgan kesim yuzasi,  $m^2$  (tirik kesim);  $V$ —vaqt birligi ichidagi suv harakatining tezligi,  $m/s$ ;  $R$ —gidravlik radius bo'lib, quyidagiga teng:

$$R = \omega / \chi;$$

bu yerda:  $\chi$ —ho'llangan perimetr;  $C$ —quvurning namlangan yuzasining g'adir-budurligi va gidravlik radiusga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent;  $I$ —gidravlik nishablik bo'lib:

$$I = \frac{V^2}{c^2 R}.$$

QM va Q [16] bo'yicha yuqoridagi ifoda o'rniga, shunga to'g'ri keladigan Darsi ifodasi tavsiya etiladi:

$$I = \frac{\lambda}{4R} \cdot \frac{V^2}{2g},$$

bu yerda:  $\lambda$  – gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti;  $g$  – erkin tushishi tezlanish,  $m/s^2$ ;  $C$  va  $\lambda$  qarshilik koeffitsiyentlari orasida quyidagicha ifoda mavjud:

$$C = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}} \quad \text{va} \quad \lambda = \frac{8g}{C^2}.$$

Qarshilik koeffitsiyenti akademik N.N. Pavlovskiy ifodasi orqali aniqlanadi:

$$C = \frac{1}{n} R^y,$$

bu yerda:  $n$  – g'adir–budurlik koeffitsiyenti bo'lib, quvurlarning materialiga bog'liq va 0,012–0,015 ga teng,  $y$  – daraja ko'rsatkichi bo'lib, g'adir–budurlik koeffitsiyenti va gidravlik radiusga bog'liq:

$$y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1).$$

Kanalizatsiya kollektorlarining diametri 4000 millimetrgacha bo'lganda gidravlik radius hamma vaqt 1 metrdan kichik  $R < 1$  va  $n = 0,013$ , daraja ko'rsatkichi esa:

$$y \approx 1,5\sqrt{n} = \frac{1}{6}$$

Shularni hisobga olgan holda, ya'ni  $y = \frac{1}{6}$  bo'lganda, Mannin-ning ifodasi keng qo'llanadi va u quyidagicha:

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

O'lchamsiz qarshilik koeffitsiyenti  $\lambda$  QM va Q [16] ga asoslanib, N.F. Fyodorov ifodasi orqali aniqlanadi, chunki bu ifoda har xil oqim darajasini hisobga oladi:

a) bosimli oqim uchun:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = -21g \left( \frac{\Delta_e + a_2}{3,42d \quad Re} \right);$$

b) bosimsiz oqim uchun:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -21g \left( \frac{\Delta_e}{13,68} + \frac{a_2}{Re} \right),$$

bu yerda:  $\Delta_e$  –absolut ekvivalenti g'adir-budirlik koeffitsiyenti bo'lib, 5-jadvaldan olinadi;  $a_2$  –quvur materialini g'adir–budirlik xususiyatini hisobga oluvchi, o'lchovsiz koeffitsiyent bo'lib, 5-jadvaldan olinadi;  $Re$  –Reynolds soni.

Kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik hisobi akad. N.N. Pavlovskiy va prof. N.F. Fyodorov ifodalari orqali tuzilgan jadvallar [5, 11], nomogrammlar va grafiklar orqali bajariladi.

5-jadval

**G'adir-budirlik koeffitsiyentlarining qiymatlari**

№	Kollektor	Koeffitsiyent		
		G'adir– bu- dirlik, $n$	G'adir-budirlik ekvivalenti, $\Delta_e$ , sm	Quvur materialini g'adir-budirlik tav- sifini hisobga oluvchi, $a_2$
Quvurlar				
1	Sopol	0,013	0,135	90
2	Asbestotsement	0,012	0,06	73
3	Beton va temirbeton	0,014	0,2	100
4	Cho'yan	0,013	0,1	83
5	Temir	0,012	0,08	79
Kanallar				
1	Beton va temirbetonli tekis sement bilan suvalgan	0,012	0,08	50
2	Beton va temirbetonii joyida opalubka bilan qurilgan	0,015	0,3	120
3	G'ishtli	0,015	0,315	110

## 9-§. Quvurlardagi minimal diametr

Tarmoqlardagi quvurlar diametri gidravlik hisob asosida aniqlanadi. Oqova suvlar sarfi 10 l/s gacha bo'lganda tarmoqlar diametri ularni ekspluatatsiya qilish talabi asosida aniqlanadi. Tarmoqlarda hosil bo'ladigan har xil iflosliklarni tozalash va ularning oldini olish, quvurlarni tozalash, ekspluatatsiya qilish uchun qulay sharoit yaratish maqsadida bosimsiz oqimdagi kanalizatsiya tarmoqlarida quyidagi diametrlar o'rnatilgan va 6-jadvalda berilgan.

Ko'cha tarmoqlarida  $d=150$  mm bo'lganda, tarmoqlarda avariya 2 marta ko'p sodir bo'ladi, shuning uchun  $d=200$  mm olinadi. Lekin diametrlar qiymatlari solishtirilganda farqi oz bo'lgani uchun  $d=200$  mm olish mumkin.

6-jadval

Quvurlarning minimal diametri

Oqova suv tizimi	Minimal diametr		Minimal nishablik	
	Kvartal ichida	Ko'chada	Kvartal ichida	Ko'chada
To'liq va to'liqmas bo'linib oqish tarmoqlarida				
Maishiy	150	200	0,008 (0,007)	0,007 (0,005)
Yomg'ir	200	250	0,007 (0,007)	0,007 (0,005)
Umumoqish	200	250	0,007 (0,005)	0,007 (0,005)

## 10-§. Quvurlarda to'ldirish darajasi, oqim tezligi va nishablik

Quvurlarning to'ldirish darajasi oqova suvlar balandligini quvur diametrining nisbatiga teng. Bosimsiz oqimdagi quvurlarning to'ldirish darajasi hisobli sarfni me'yorida o'tishiga va quvurlarning diametriga bog'liq holda aniqlanadi. Shuningdek, quvurlarning to'ldirish darajasi kanalizatsiya tizimiga ham bog'liq bo'lib, agar oqova suvlar umumoqish tizimida yig'ilsa, quvurlarning to'ldirish darajasi  $h/d=1$  teng, agar oqova suvlar bo'linib oqish tizimida

yig'ilsa,  $h/d=a$  ga teng va  $a$  ning qiymati tarmoq diametriga bog'liq bo'lib, QM va Q [16] ning 16-jadvaliga asoslanib olingan va 7-jadvalda berilgan.

Kanalizatsiya tarmoqlarida oqova suvlarning oqim tezligi juda kichik bo'lishi mumkin emas, chunki oqova suvlar tarkibidagi og'ir suzib yuruvchi muallaq moddalar cho'kishi va quvurlar tagi loyqa moddalar bilan to'lib qolishi mumkin. Shuningdek, quvurlarda katta oqim tezligi ham bo'lishi mumkin emas, bunday tezlik quvurlarning buzulishiga olib keladi, ya'ni oqova suvlar tarkibidagi suzib yuruvchi muallaq moddalar quvurlarning ustki yuzasini yuvib ketishi mumkin. Minimal hisobli tezlik–oqova suvlarning quvurlarda oqish davomida (loyqa) suzib yuruvchi muallaq moddalarini o'tirib qolmasligini hosil qiluvchi tezligiga, ya'ni oqova suvlarning o'z-o'zini yuvish qobiliyatidagi tezlikka aytiladi. Minimal tezlik tarmoqlar diametriga va nishabligiga bog'liq bo'lib, QM va Q ning [16] 16-jadvalidan olingan va 7-jadval ko'rinishida berilgan.

Maksimal tezlik quvurlar materialiga bog'liq bo'lib: temir quvurlar uchun  $v_{\max}=8$  m/s, temir bo'lmagan quvurlar uchun  $v_{\max}=4$  m/s, ya'ni tarmoqlardagi tezlik  $v_{\min} \leq v \leq v_{\max}$  bo'lishi lozim. Tarmoqlardagi nishablik berilgan minimal tezlikka va yerning qiyaligiga bog'liq bo'lib, 7-jadvalda berilgan.

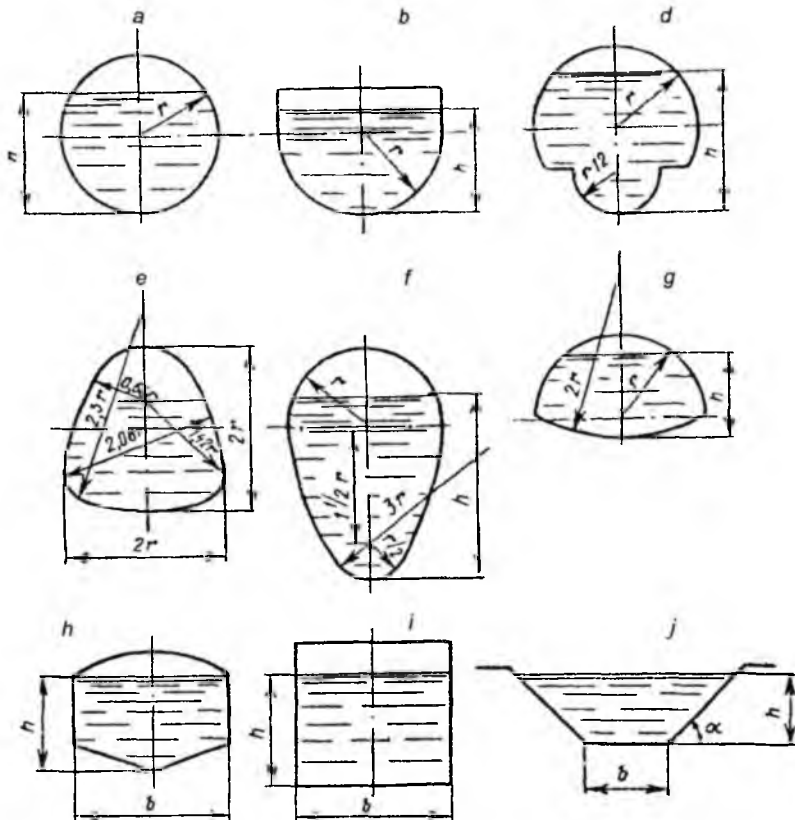
7-jadval

Hisobli to'ldirish darajasidagi minimal tezlik, m/s

Diametr	$h/d_{\max}$	$v_{\min}$	I
200	0,60	0,7	0,0046
300	0,6	0,8	0,0033
400	0,7	0,9	0,0021
500	0,75	1,0	0,002
600	0,75	1,0	0,0019
800	0,75	1,15	0,0013
1000	0,8	1,15	0,0013
1200	0,8	1,15	0,001
1400	0,8	1,3	0,001
2000	0,8	1,5	0,0009

## 11-§. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llanadigan quvurlar va ularning tasnifi

Tashqi kanalizatsiya tarmoqlari kollektorlar va yerosti quvurlardan iborat bo'lib, har xil turdagi (formadagi) ko'rinishlarga ega, ular oqova suvlarni yig'ish va olib ketish uchun qo'llaniladi (11-rasm).



11-rasm. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llaniladigan kollektor va kanallarning ko'ndalang kesim shakli.

Hozirgi vaqtda asosan temirbetonli dumaloq ko'rinishdagi (11-rasm, a) quvurlar ishlab chiqariladi. 90% kanalizatsiya tarmoqlari dumaloq quvurlardan qurilgan. Oqova suvlar sarfi ko'p bo'lganda to'g'ri burchakli quvurlar ishlatiladi.

Kollektorlarning chuqurligi kam bo'lganda, yarim aylana (11-rasm, *b*) quvurlar qabul qilinadi, ularning ustki qismlari plitalar bilan yopiladi.

Banket (11-rasm, *d*) ko'rinishdagi quvurlar ham dumaloq quvurlarga o'xshab ketadi.

Dumaloq katta kollektorlarda tuproqqa bosim va yuklama juda katta bo'ladi. Yarim ellipsik (11-rasm, *e*) (shatrovoe) quvurlarning devorlari yupqa bo'ladi. Shuning uchun tuproqqa bosim kamroq bo'ladi, bundan tashqari ularning suv o'tkazish qobiliyati yaxshi, qumlarni yaxshi o'tkazadi. Lekin industrial qurilish talablarga to'g'ri kelmaydi.

Tuxumsimon (11-rasm, *f*) kollektorlarning tuproqning bosimiga qarshiligi yaxshi, bunday quvurlar 1930-yilgacha ishlatilgan, hozir esa qurilishda ishlatilmaydi. Yomg'ir kanalizatsiyasida lotokli (11-rasm, *g*) va beshburchak (11-rasm, *h*) shaklidagi quvurlar ishlatiladi. Hozirgi vaqtda to'g'ri burchakli (11-rasm, *i*), trapetsiya (11-rasm, *j*) ko'rinishidagi kanallar qurilayapti. Ular asosan tozalash inshootida oqova suvlarni bo'lib berishda, tozalangan oqova suvlarni sug'orish maydoniga va suv havzalariga tashlashda ishlatiladi. Quvurlarning turini qabul qilish texnik-iqtisodiy yo'l bilan hal qilinadi.

## **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik hisobi nimaga asoslangan?
2. Kanalizatsiya tarmoqlarining gidravlik hisobida qanday elementlar aniqlanadi?
3. Quvurlardagi oqim tezligi, to'ldirish darajasi va qiyaliklar qanday bo'ladi va nimaga asoslanadi?
4. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llaniladigan quvurlarning, qanday turlarini bilasiz?

---

---

## IV bob. KANALIZATSIYA TARMOQLARINI LOYIHALASH

### 12-§. Kanalizatsiya tarmoqlarini trassalash

**Trassalash** deb, kanalizatsiya tarmoqlarining rejadagi o'rnini aniqlashga aytiladi, bu esa kanalizatsiya shaklini tuzishda asosiy bosqich hisoblanadi. Kanalizatsiya tarmoqlarini trassalashda shahar va sanoat korxonalarining eng ko'p oqova suvlarini quvurlar va kanallarda o'zi oqimi bilan (bosimsiz oqimda) yig'ishga intilinadi va tarmoqlarni trassalash quyidagi faktorlarga bog'liq bo'ladi. Joyning qiyaligiga, tozalash inshootining o'rniga, tozalangan oqova suvlarni tashlash joyiga, qabul qilingan kanalizatsiya tizimiga, grunt sharoitiga, kvartallarni qurilish (xarakteriga) tavsifiga, joyning yerosti inshootlarini joylashishiga, qurilish navbatiga va boshqalarga.

Tarmoqlarning umumiy yo'nalishi eng avval tozalash inshootining joylashish o'rniga bog'liq bo'lib, ma'lum ketma-ketlikda amalga oshiriladi: avval asosiy kollektor, keyin kanalizatsiya havzalaridagi kollektorlar va eng oxirida ko'cha tarmoqlari trassalanadi. Trassalashda tarmoqlar o'zi oqar quvurlar orqali, eng qisqa yo'l bilan hamma oqova suvlar yig'ilishini va asosiy kollektorga qo'shilishini hisobga olgan holda bajariladi. Kanalizatsiya tarmoqlarini trassalashda iloji boricha yo'lar katta va yo'llardan temir yo'llardan, daryolardan, jarliklardan kamroq o'tishni hisobga olish zarur, chunki ularni qurish va eskpluatatsiya qilish uchun juda ko'p mablag' sarflanadi.

Hozirgi davrda ko'cha tarmoqlarini trassalashni quyidagi uch shakl orqali amalga oshirish mumkin:

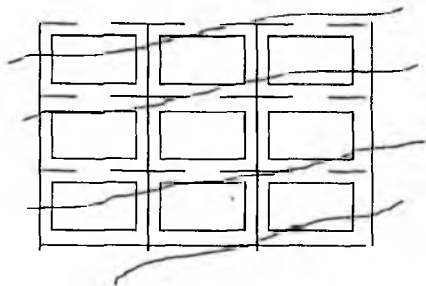
1) hajmli trassalashda ko'cha tarmoqlari kvartalning to'rt tomonidan bog'langan bo'ladi. Bu shakl yerning qiyaligi uncha



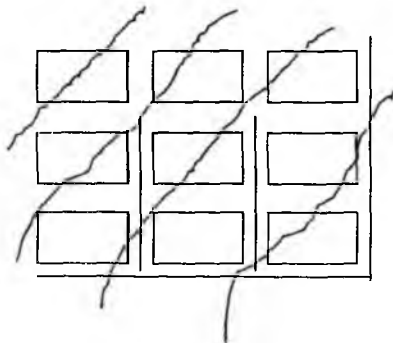
katta bo'lmagan yoki tekislikdan iborat bo'lgan katta kvartallarda va kvartallar ichida qurilish bo'lmaganda qo'llaniladi (12-rasm).

2) kvartalning past tomonidan trassalashda ko'cha tarmoqlari kvartalning past tomoniga yotqiziladi. Bu shakl yerning qiyaligi yaxshi, ya'ni  $i_{yqr} \geq 0,007$  bo'lganda qo'llaniladi (13-rasm);

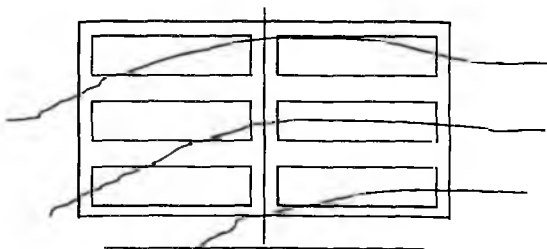
3) kvartallararo trassalashda ko'cha tarmoqlari kvartallar ichidan o'tkaziladi. Bu shakl tarmoqlarni uzunligini ancha qisqartiradi, lekin ularni ekspluatatsiya qilish qiyin, shuning uchun bu shakl kvartallarni rejasi batafsil rejalashtirilganda qo'llaniladi (14-rasm).



12-rasm. Hajmli trassalash.



13-rasm. Kvartalning past tomonidan trassalash.



14-rasm. Kvartallararo trassalash.

### 13-§. Tarmoqlarning alohida bo'laklarida oqova suvlarning hisobiy sarfini aniqlash

Bo'laklardagi oqova suvlarning hisobiy sarfini aniqlashda oqova suvlarning solishtirma oqib tushishini hisoblash kerak.

**Solishtirma oqib tushish** yoki **oqova suvlar sarfining moduli** deb, lga qurilgan kvartalga to'g'ri keladigan 1 l/s oqova suvlar sarfiga aytiladi. Bo'laklardagi oqova suvlar sarfi ikki usulda aniqlanadi: maydondan oqib tushish va tarmoqlarning uzunligi bo'yicha. Ikkala usul uchun ham avval solishtirma oqib tushish, ya'ni oqova suvlar moduli aniqlanadi va birinchi usul bo'yicha (l/s ga) oqova suvlar moduli quyidagicha ifodalanadi:

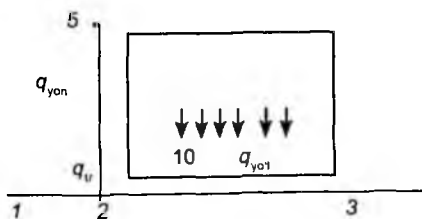
$$q_0 = \frac{P \cdot N \cdot \beta}{86400},$$

bu yerda:  $P$ —aholi zichligi, kishi/ga;  $N$ —sutkasida bir kishiga to'g'ri keladigan oqova suv me'yori, l/sut;  $\beta$ —kvartallarni qurilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $\beta=0,8-0,9$ .

Bo'laklardagi oqova suvlarning hisobli sarfini aniqlashda quyidagi tushunchalar ishlatiladi: tranzit, yonlama, yo'ldosh va sanoat oqova suvlar sarflari.

**Tranzit oqova suv sarfi** ( $q_{tr}$ ) yuqorida (15-rasm) joylashgan bo'laklardan kelib qo'shilayotgan oqova suv miqdori, ya'ni (2–3) bo'lak uchun tranzit sarf (1–2) bo'lakdagi sarf bo'ladi. **Yo'ldosh oqova suv sarfi** ( $q_{yo1}$ )—hisobiy bo'lak uzunligi bo'yicha joylashgan oqova suv miqdori, ya'ni (2–3) bo'lak uchun 10 kvartaldagi oqova suvlar sarfi hisoblanadi. **Yonlama oqova suv sarfi** ( $q_{yon}$ ) deb bosh kollektorga yon tomondagi tarmoqlardan kelib tushayotgan oqova suv sarfiga aytiladi, ya'ni (2–3) bo'lak uchun (5–2) bo'lakdagi sarf hisoblanadi.

Avval har bir bo'lak uchun yo'ldosh oqova suv sarfi aniqlanadi va quyidagi ifoda orqali topiladi:



15-rasm.

$$q_{o'r} = F \cdot q_0,$$

bu yerda:  $F$ –kvartal maydoni, ga;  $q_0$ –shu kvartalga to'g'ri keladigan oqova suvlarning moduli, l/s ga.

Har bir bo'lakdagi o'rtacha sekundli kommunal-ro'zg'or oqova suv sarfi quyidagi sarflar yig'indisidan iborat, l/s:

$$q_{ur} = q_{yo'l} + q_{yon} + q_{tr}.$$

Keyin bo'laklardan chiqayotgan maksimal sekundli sarf, l/s%

$$q_{max.s} = (q_{yo'l} + q_{yon} + q_{tr}) k_{um} + q_{san},$$

bu yerda:  $q_{san}$  – sanoatdan chiqayotgan maksimal sekundli oqova suvlar sarfi, l/s;  $q_{yo'l}$ ;  $q_{yon}$ ;  $q_{tr}$  – bo'laklardagi yo'ldosh, yonlama va tranzit oqova suvlar sarfi, l/s;  $k_{um}$  – oqova suvlarning umumiy notekislik koeffitsiyenti bo'lib, 3-jadvaldan olinadi.

Bo'laklardagi oqova suvlarning hisobli sarfini ikkinchi usulda, ya'ni kvartaldagi 1 m qurilgan joyning uzunligiga bog'liq holda aniqlanadi. Avval kvartaldagi 1 m qurilgan joyga to'g'ri keladigan oqova suvlar moduli topiladi va u quyidagiga teng:

$$q_{sol} = \frac{\sum Q}{\sum L}.$$

bu yerda:  $\sum Q$ –kanalizatsiyalangan kvartal yoki uning bir qismining umumiy oqova suvlar sarfi;  $\sum L$ –kanalizatsiyalanyotgan obyekt yoki uning bir qismining umumiy uzunligi.

Keyin bo'laklarga to'g'ri keladigan o'rtacha sekundli oqova suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{o'r} = q_{sol} \cdot \sum L_{bo'l}.$$

So'ngra har bir bo'lakdagi o'rtacha sekundli va maksimal sekundli oqova suvlar sarflari yuqorida ko'rsatilgan ifodalar orqali aniqlanadi.

## 14-§. Kanalizatsiya quvurlarning chuqurligini aniqlash

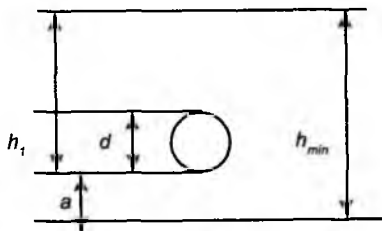
Quvurlarning chuqurligi tarmoqlarni bo'ylama kesimini tuzishda aniqlanadi. Quvurlar chuqurligi ma'lum qiymatdan oshishi va kamayib ketishi joyning sharoitiga bog'liq holda o'rnatilgan. Quvurlarning minimal chuqurligi quyidagi uch sharoitga asoslanib o'rnatiladi:

- 1) quvurlar muzlashining oldini olishga;
- 2) tashqi og'irliklar quvurlarni buzushga olib kelishiga yo'l qo'ymaslikka;
- 3) qo'shni kvartallardan va yon tomonlardan kelayotgan tarmoqlarning qo'shilishini ta'minlashga.

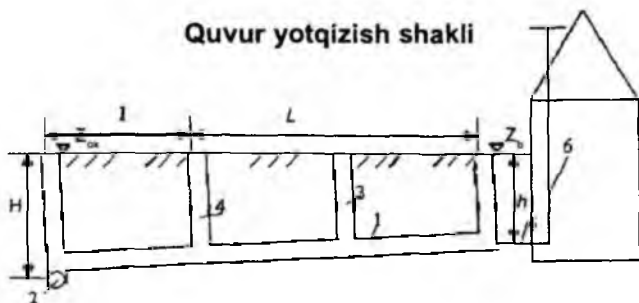
Oqova suvlarning harorati qishda ham  $7-10^{\circ}\text{C}$  dan kam bo'lmaydi. Amalda bosimsiz quvurlarni loyihalashda plastmassa, sopol, asbestotsement, beton va temir beton quvurlar qo'llaniladi. Shahar sharoitida va sanoat korxonalarining maydonlarida tashqi ta'sirida og'irliklarning quvurlar buzulishini yo'qotish maqsadida quvurlarning chuqurligi quvur yuqorisigacha  $0,7$  metrdan kam bo'lishi mumkin emas va quvurlarning lotok tubigacha bo'lgan minimal chuqurligi quyidagiga teng:

$$h_1 = 0,7 + d \text{ yoki } h_{\min} = h_1 + a;$$

bu yerda:  $d$ —quvur diametri;  $a$ —quvurlar diametriga bog'liq qiymat bo'lib,  $d=500$  mm gacha bo'lganda  $a=0,3$  m,  $d>500$  mm bo'lganda  $a=0,5$  m olinadi.



Quvur yotqizish shakli



16-rasm. Ko'cha tarmog'ining boshlang'ich chuqurligini topish:

1—kvartal ichi tarmog'i; 2—ko'cha kollektori; 3—kuzatuvchi quduq; 4—tekshiruvchi quduq; 5—chiqish; 6—ichki kanalizatsiya tarmog'i.

Kvartal ichidagi tarmoq, tashqi ko'cha tarmogiga qo'shilishida boshlangich lotok tubining chuqurligi quyidagi berilgan qiymatdan kam bo'lishi mumkin emas:

$$H_{\min} = h_{\min} + i_{\min} (L+l) - (Z_b - Z_{\text{oxr}}) + \Delta d$$

bu yerda:  $h_{\min}$  - kvartal ichi tarmog'idagi quvurning boshlangich min chuqurligi;  $i_{\min}$  - kvartal ichi tarmoqlardagi quvurlarning minimal nishabligi;  $L+l$  - kvartal ichidagi tarmoqlarning uzunligi;  $Z_b$ ,  $Z_{\text{oxr}}$  - kvartal ichi tarmog'ining boshlangich va oxirgi yer sathi;  $\Delta d$  - tashqi va kvartal ichi tarmoqlaridagi diametrlar farqi.

Quvurlarning maksimal chuqurligi ochiq usul bilan yer kovlanganda tuproqning turiga bog'liq bo'lib, toshloq tuproqlarda 4–5 m, ho'l siljib turadigan tuproqlarda 5–6 m, quruq toshloq emas tuproqlarda 7–8 m ga teng.

Quvurlar katta chuqurlikda qurilsa, texnik qiyinchiliklar tug'iladi. Yerlar yopiq usul bilan kovlanganda, kollektorlarning puli amalda chuqurligiga bog'liq bo'lmaydi. Kollektorlarni chuqurligi, asosan, geologik va gidrogeologik sharoitlarni hisobga olgan holda quriladi.

Umuman, yopiq usul bilan qurish ochiq usul bilan qurishga nisbatan qimmat turadi. Shuning uchun yopiq usul bilan qurish texnik-iqtisodiy asoslanishi kerak. Hozirgi davrda katta shaharlarda yopiq usulda tarmoqlarni qurish qurilishning murakkab texnik qiyinchiliklarini bartaraf qiladi. Bu usul shahar sharoitdagi transportlar qatnolliga, yerosti kommunikatsiya va inshootlarining ko'pligi ham xalaqit bermaydi.

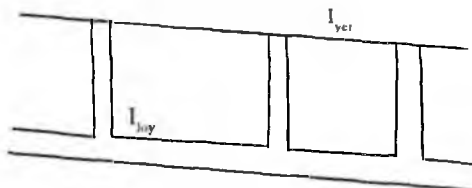
### **15-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining bo'ylama kesimini tuzish**

Quvurlarning gidravlik hisobi kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalashda muhim bosqich hisoblanadi va bu hisob natijasida quvurlarning bo'ylama kesimi quriladi.

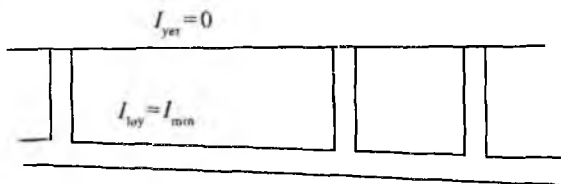
**Bo'ylama kesim**—suvning oqimi bo'ylab yo'nalgan loyi-halastirilayotgan quvur bilan yer ustki qatlaminig vertikal kesimidur.

Kanalizatsiya tarmoqlarining bo'ylama kesimini tuzishda kanalizatsiya tarmog'i qanday chuqurlikda joylashganligi bilan birgalikda quvurlarning hamma elementlari hisoblanadi, ya'ni gidravlik hisob bilan birga tarmoqlarning bo'ylama kesimi bir vaqtda bajariladi. Kanalizatsiya tarmoqlarining bo'ylama kesimi chizilayotganda quyidagi qiyaliklarni hisobga olgan holda bajariladi.

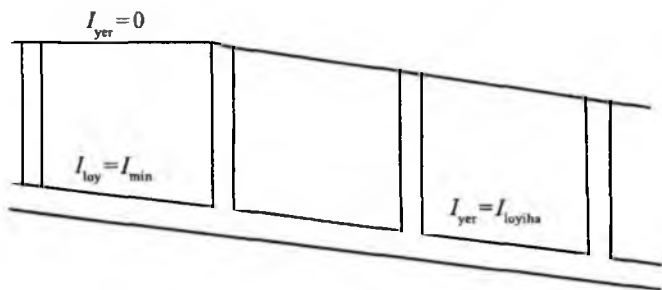
1) yerning qiyaligi yaxshi bo'lganda, ya'ni yerning qiyaligi bir tekis bo'lganda, kanalizatsiya tarmoqlarining qiyaligi yerga parallel olinadi:  $I_{\text{yer}} = I_{\text{loy}}$



2) yerning qiyaligi (relyefi) tekis bo'lganda, ya'ni yerning qiyaligi  $I_{\text{yer}} = 0$  bo'lganda, quvurlarni loyihalash qiyaligi  $I_{\text{loy}} = I_{\text{min}}$  bo'ladi.



3) yerning qiyaligi (relyefi) o'zgaruvchan bo'lganda, ya'ni yerning qiyaligi bir joyda  $I_{\text{yer}} = 0$  bo'lganda  $I_{\text{loy}} = I_{\text{min}}$  ga teng va boshqa joyda esa qandaydir qiyalikka ega bo'lganda,  $I_{\text{yer}} = 0$  bo'lganda,  $I_{\text{loy}} = I_{\text{yer}}$ :



Yuqoridagi berilgan shartlarga asoslanib, bo'ylama kesim tuziladi.

Avval birinchi bo'lakdagi lotok tubining sath qiymati topiladi:

$$Z_{L.T} = Y_{sr} - H_{min},$$

bu yerda:  $Y_{sr}$  – yer sathi otmetkasi;  $H_{min}$  – minimal chuqurlik bo'lib, boshlang'ich bo'laklarda  $H_{min} = 1,5 \div 2,5$  m.

Hisobiy bo'laklardagi 2-, 3- va  $n$ -lotok tubining sath qiymati esa:

$$Z_{L.T}^{oxr} = Z_{L.T}^b - \Delta h,$$

bu yerda:  $\Delta h$  – bo'lak uzunligi bo'yicha bosim yo'qolishi bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta h = i \cdot l.$$

$Z_{L.T}^b$  – quvurning boshlang'ich lotok tubi otmetkasi.

Quvurlarning suv sathi qiymati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

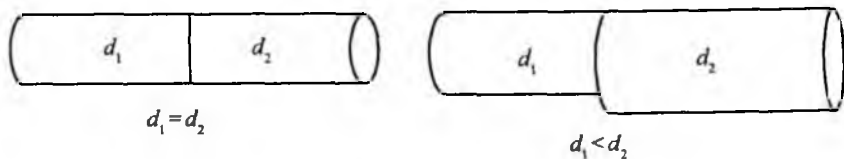
$$Z_{S.S}^b = Z_{L.T}^b + h,$$

bu yerda:  $Z_{S.S}^b$  – suv sathining qiymati;  $i$  – nishablik;  $l$  – bo'laklar orqasidagi masofa, m;  $h$  – quvurdagi suvning balandligi.

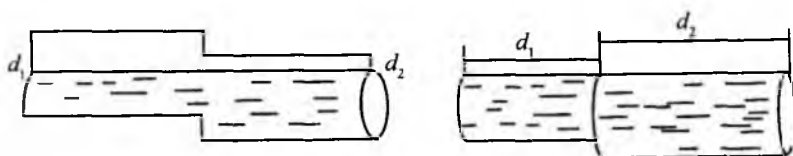
Keyingi bo'laklardagi quvurlar chuqurligi quyidagicha hisoblanadi:

$$H_n = Y_n - Z_{L.Tn}.$$

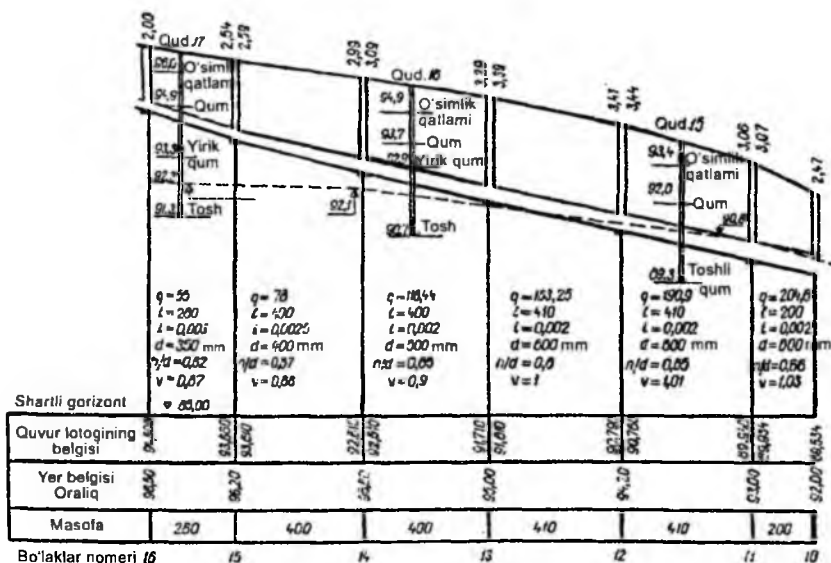
Bo'ylama kesim tuzishda quvurlarni ulash savoli ham yechiladi. Muhandislik amaliyotida quvurlar ikki usulda ulanadi: «quvurlar sathi» bo'yicha (17-rasm) va «suv sathi» bo'yicha (18-rasm).



17-rasm. Quvurlar sathi bo'yicha ulash.



18-rasm. Suv sathi bo'yicha ulash.





Ikkala usulni solishtirilganda diametrlar har xil bo'lganda ikkinchi usul yaxshi, chunki quvurlar chuqurligi kam bo'ladi. Lekin quvurlarni ulashda eng ko'p tarqalgan usul quvurlar diametri har xil bo'lganda birinchi «quvurlar sathi» bo'yicha, quvurlar bir xil bo'lganda, ikkinchi «suv sathi» bo'yicha ulash hisoblanadi.

Bo'ylama kesim quyidagi masshtabda bajariladi: gorizontaal 1:5000 va vertikal 1:50, 1:100 va 1:200.

Bo'ylama kesim asosida beshta qator quyidagi qiymatlar bo'ladi (pastdan tepaga qarab): hisobli nuqtalar raqami; ular orasidagi masofa; quduqlar chuqurligi; lotok tubi sathi; yer sathi.

### **16-§. Kanalizatsiya tarmoqlarini konstruksiyalash qoidalari**

Tarmoqlardagi normal gidravlik sharoit, to'g'ri gidravlik hisob va bo'ylama kesimni tuzish to'g'ri konstruksiyalash qoidasi asosida hosil qilinadi. Tarmoqlarni konstruksiyalashda quyidagi qoidalarga rioya qilish zarur:

1) quduqlar orasidagi kanalizatsiya tarmog'i to'g'ri chiziq shaklida bo'lishini;

2) oqova suvlar tezligi oqim bo'ylab oshib borishi zarur:  $v_i \leq v_{i+1}$ . Hisobiy tezlikni kamayishi sharshara quduqlardan keyin bo'lishi mumkin;

3) yon tomondan qo'shilayotgan kollektorlarning oqim tezligi asosiy kollektorning oqim tezligidan kichik bo'lishi kerak;

4) olib ketuvchi va qo'shiluvchi quvurlar orasidagi burchak 90° dan kichik bo'lmasligi kerak;

5) tarmoqlarning burilgan joyida, nishablik va diametr o'zgar-ganida, bir va undan ortiq quvurlar kelib tutashgan joylarida quduqlar o'rnatilishi kerak;

6) har xil diametrlil quvurlarni bir-biriga ulash quvurning yuqori sathi yoki suv sathi bo'yicha amalga oshiriladi;

7) quduqlarda quvurlar ochiq lotoklar yordamida tutashishi zarur;

Nishablik keskin o'zgargan joylarda oqim tezligini kamaytirish uchun sharsharali tezoqar quduqlar o'rnatilishi kerak.

### **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Trassalash deb nimaga aytiladi va necha xil bo'ladi? Ularning shakllari turlarini sanab bering.
2. Bo'laklardagi oqova suvlar sarfini aniqlash necha xil bo'ladi va qanday aniqlanadi?
3. Quvurlarning chuqurligini aniqlash nimalarga bog'liq va qanday aniqlanadi?
4. Kanalizatsiya tarmoqlarida bo'ylama kesimni tuzishda qiyaliklar qanday hisobga olinadi?
5. Kanalizatsiya tarmoqlarining bo'ylama kesimini tuzishda qo'llaniladigan ifodalar.
6. Kanalizatsiya tarmoqlarini konstruksiyalash qoidasi nimalarga bog'liq?

---

---

## V bob. KANALIZATSIYA TARMOQLARIDAGI INSHOOTLAR VA OQOVA SUVLARNI KO'TARIB BERISH

### 17-§. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llaniladigan quvurlar

Oqova suvlarni olib ketadigan quvurlar chidamli (ya'ni tashqi va ichki kuchga bardosh bera oladigan, tez yeyilmaydigan), suv o'tkazmaydigan, yetarlicha silliq (oqova suv oqishidagi qarshiliklarni kamaytirish uchun), korroziyaga bardosh, ya'ni kislotali va ishqorli oqova suvlar ta'sirda buzulmaydigan, yuqori haroratga bardosh bera oladigan va yetarlicha arzon bo'lishi zarur. Yuqoridagi talabga ko'proq javob beradigan quvurlarga palstmassa, sopol, temirbeton, beton va asbestotsement quvurlari kiradi.

**Sopol quvurlar.** Kanalizatsiyada eng ko'p qo'llaniladigan quvurlar dumaloq sopol quvurlar bo'lib, uzunligi  $L=800-1200$  mm, ichki diametri  $d=150-500$  mm 286-82 GOST li.

**Beton va temirbeton quvurlar.** Bu quvurlar bosimli va bosimsiz bo'ladi. Temirbeton quvurlar ichki yuqori bosimga mo'ljallangan. Ularni kanalizatsiyada bosimli tarmoqlarga va dukerlarga ishlatiladi. Bosimsiz kollektorlarga beton quvurlar ishlatiladi:  $d=200-600$  mm 6482-79 GOSTli. Normal va yuqori chidamli temirbeton quvurlar diametri  $d=200-2500$  mm bo'ladi.

**Asbestotsement quvurlar.** Kanalizatsiyada bu quvurlar bosimli va bosimsiz oqim rejimida qo'llaniladi. Bosimsiz asbestotsement quvurlar muftali bo'lib, diametri  $d=100-400$  mm, uzunligi  $L=2,95-3,95$  metrgacha (1839-80 GOSTli), bosimlisi esa 539-80 GOSTli bo'ladi.

**Temir va cho'yan quvurlar.** Bu quvurlar, asosan, bosimli kanalizatsiya tarmoqlarida ishlatiladi. Ayrim vaqtlarda bu quvurlar temir yo'l va avtomobil yo'llaridan o'tishda qo'llaniladi.

Cho‘yan quvurlar diametri  $d=65-1200$  mm va uzunligi  $l=2-5$  m, 5525–61GOST li chiqariladi. Temir quvurlar  $d=50-1400$  mm gacha ishlab chiqariladi. Bu ham bosimli tarmoqlar va dukerlarni yotqizishda qo‘llaniladi.

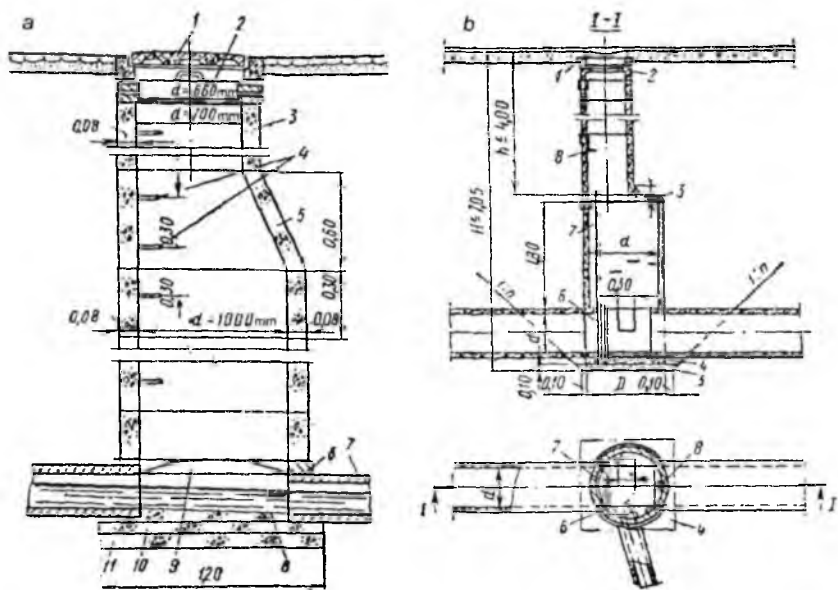
Yog‘och quvurlar kanalizatsiya tarmoqlarini qurishda kam qo‘llaniladi. Fanerli quvurlar diametri  $d=50-300$  mm va uzunligi  $l=5-7$  m. Quvurlar yog‘och muftalar orqali, yelim yoki rezinalar bilan ulanadi. Shuningdek, sun‘iy materiallardan tayyorlangan–plastmassa va shishaplastika quvurlari ham ishlatiladi. Bu quvurlar yengil, ichki qismi silliq va kimyoviy chidamli bo‘lib, diametri  $d=150$  mm gacha va uzunligi  $l=2,5$  m bo‘ladi.

### **18-§. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi inshootlar. Quduqlar**

Kanalizatsiya tarmoqlarida quduqlar har xil vazifani bajaradi, ya‘ni tarmoqlar ishini kuzatish, tozalash, tekshirish, yuvish uchun, shuningdek, tarmoqlar burilishida, bir qancha tarmoqlar kelib qo‘shilishida va quduqlarga bir necha tarmoqlar bir sathda kelmaganda (perepad), ularni qo‘shishda sharsharali quduqlar qo‘yiladi.

**Chiziqli quduqlar** kanalizatsiya tarmoqlarining to‘g‘ri bo‘laklarida, tarmoqlarni doimiy tekshirish va tozalash uchun qo‘yiladi. Mavjud qoidaga asoslanib (QM va Q ga) [16], chiziqli quduqlar orasidagi masofa quvurlar diametrlariga bog‘liq va quyidagicha bo‘ladi: (19-rasm, a)

- Agar quvurlar diametri  $d=150$  mm bo‘lsa, masofa  $l=35$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d=200-450$  mm bo‘lsa,  $l=50$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d=500-600$  mm bo‘lsa,  $l=75$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d=700-900$  mm bo‘lsa,  $l=100$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d=1000-1400$  mm bo‘lsa,  $l=150$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d=1500-2000$  mm bo‘lsa,  $l=200$  m;
- Agar quvurlar diametri  $d>2000$  mm bo‘lsa,  $l=250-300$  m.



19-rasm. Quduqlar ko'rinishlari:

- a – Temir beton halqali kuzatuvchi quduq. 1–tuynuk qopqog'i bilan; 2–ichki qopqoq; 3–bo'g'iz; 4–tutqich; 5–konus; 6–quvurni quduq devoriga biriktirmoq; 7–quvur; 8–ochiq nov; 9–bermo; 10–asos; 11–tayyorlash; b–Kollektorlar uchun namunaviy quduq. 1–tuynuk qopqog'i; 2–qopqoq; 3–plita; 4–asos; 5–tayyorlash; 6–qopqoq o'rnatish yo'llanmasi; 7–narvon; 8–osma tutqich.

Shuningdek, chiziqli quduqlar quvurlarning diametri, qiyaligi va ularning yo'nalishlari o'zgartirishda ham qo'yiladi.

**Burilish quduqlari** tarmoqlar burilgan joylarida qo'yiladi. Bu quduqning chiziqli quduqdan farqi lotok egri chiziqda ulanadi. Lotokning burilish burchagi  $90^\circ$  kam va o'tkir burgakli lotok ko'rinishida bo'lmasligi kerak.

**Tugundagi quduqlar** kollektorlar qo'shiladigan joylarda qo'yiladi (19-rasm, b).

**Sharsharali quduqlar** kanalizatsiya tarmoqlarida tarmoqlar balandligini majburiy o'zgartirish kerak bo'lganda, ya'ni quvurlar chuqurligini kamaytirish maqsadida, yerosti inshootlar bilan to'qnashib qolganda, joyning qiyaligi, nishablighi (relyefi) keskin

o'zgartirish lozim bo'lgan vaqtlarda qo'yiladi (20-rasm).

Sharsharali quduqlar tarmoqlar ulangan joylarda quriladi. Sharsharali quduqlar QM va Q [16] bo'yicha, kollektorning diametri 600 mm gacha bo'lganda qo'yiladi. Bu quduqlarda sharshara tik (stoyak) va metall quvurlardan iborat bo'ladi yoki temir beton kanali bo'lishi mumkin. Stoyakning diametri kelayotgan kollektorning diametriga teng bo'lishi va kollektor  $d=300$  mm bo'lganda suv bosimi ostida uriladigan chuqurcha bo'lishi kerak (20-rasm, a). Ishchi kameraning balandligi 1,0 m dan kam bo'lishi mumkin emas. Quvurlarning diametriga qarab sharsharaning balandligi quyidagicha:

quvurlarning diametri  $d=200$  mm gacha—4 m dan ortiq bo'lishi;

quvurlarning diametri  $d=250-400$  mm gacha—3 m dan ortiq bo'lishi;

quvurlarning diametri  $d=400-600$  mm gacha—2 m dan ortiq bo'lishi mumkin emas.

**Tekshiruvchi quduqlar** ko'cha tarmog'iga hovlidan, kvartal va zavod ichidan chiqayotgan tarmoqlar ulanadigan joylarida qo'yiladi.

**Yuvuvchi quduqlar** tarmoqlarda keraklicha tezlik bo'lmaganda, cho'kmalar o'tirib qolishi mumkin bo'lgan hollarda kanalizatsiya tarmoqlarining boshlang'ich bo'laklarida qo'yiladi.

**Maxsus quduqlar** kollektorlar diametri  $d \geq 600$  mm va undan katta bo'lganda, har 300–500 metr oralig'ida, ya'ni quduqning bo'g'izi va lukning qiymatlari ortishi natijasida qo'yiladi.

**Kuzatuvchi quduqlar** bir shaklli bo'lib, quyidagicha: kichik quvurlar diametri  $d \leq 600$  mm gacha bo'lganda, dumaloq, katta quvurlar diametri  $d > 600$  mm bo'lganda, ular to'g'ri burchakli bo'ladi.

Chiziqli quduqlar shakli dumaloq va ishchi qismining diametri quvurlar diametriga bog'liq holda quyidagilarga teng:

quvurlar diametri	$d \leq 600$ mm	bo'lganda— 1000 mm;
quvurlar diametri	$d \leq 700$ mm	bo'lganda— 1250 mm;

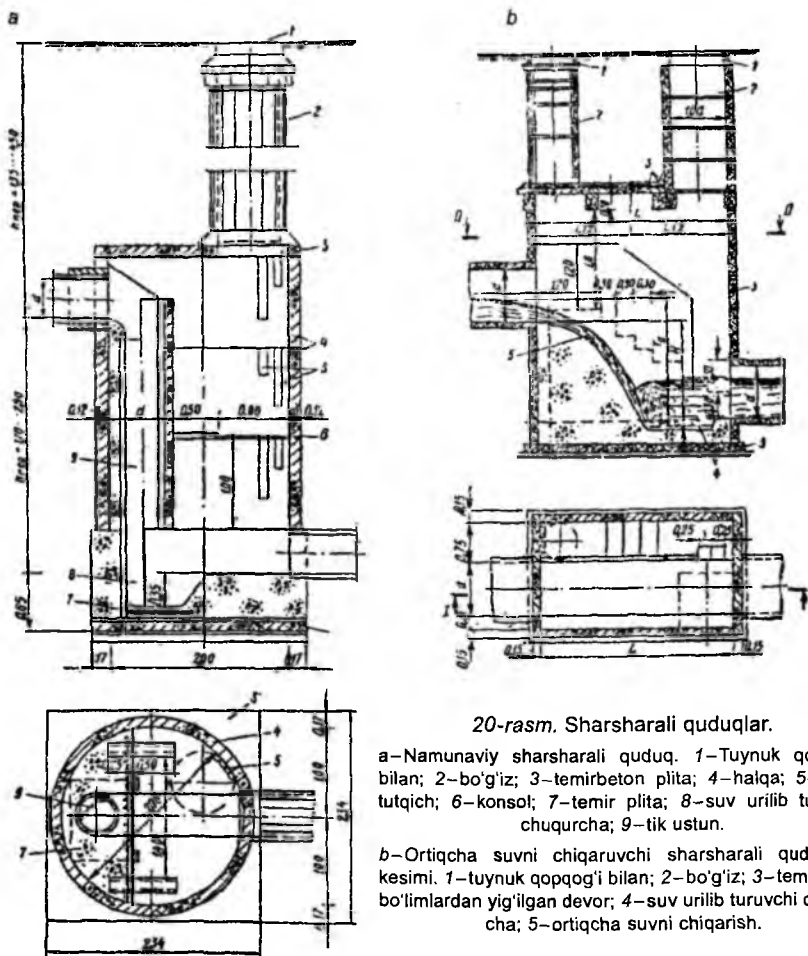
quvurlar diametri	$d \leq 800-1000$ mm	bo'lganda – 1500 mm;
quvurlar diametri	$d \leq 1200$ mm	bo'lganda – 2500 mm.

Kvartal ichi tarmoqlar diametri  $d=150$  mm, chuqurligi  $h=1,2$  metrgacha bo'lganda, quduqlar diametri  $d=700$  mm bo'lishi mumkin.

Kuzatuvchi quduqlar, asosan, ishchi kameradan, o'tuvchi qismdan, bo'g'iz va luk qopqog'idan tashkil topadi (19-rasm, a). Quduqning asosi beton yoki temir beton plitali (GOST 8020–68) va 200 markali yaxlit beton bilan to'ldirilgan (lotok) ochiq novdan tashkil bop etadi. Ishchi kamera balandligi  $h=1,8$  m halqasimon devorli, ichki diametri  $d=700, 1000, 1500$  va  $2000$  mm li qilib quriladi va shunga mos ravishda tashqi diametri  $d=840, 1160, 1680, 2200$  mm ga teng qilibolinadi. Halqa balandligi  $h=290, 590$  va  $890$  mm, devor qalinligi –  $70, 80, 90$  va  $100$  mm (GOST 8020–68) qilib qabul qilinadi. To'g'ri burchakli quduq o'lchami: quvurlar diametri  $d < 700$  mm bo'lganda, uzunligi  $1000$  mm, eni  $d=400$  mm ( $d$ –quvurning eng katta diametri), lekin  $1000$  mm dan kichik bo'lmasligi; quvurlar diametri  $d \geq 700$  mm va undan katta bo'lganda uzunligi  $d=400$  mm, lekin  $2000$  mm dan katta bo'lmasligi va eni  $d=500$  mm bo'lishi (ishchi maydoni bilan); quvurlar diametri  $d > 2000$  mm bo'lganda, ishchi maydon konsol ko'rinishida, ochiq nov qismi saqlangan holda  $2000 \times 2000$  mm dan kichik bo'lmasligi lozim. Quvurlar diametri  $d \geq 700$  mm bo'lganda quduqning ishchi qismida ochiq nov balandligi  $h=1000$  mm qilib o'ralishi lozim. Quduqqa tushish uchun yurish tutqichi o'rnatiladi.

Dumaloq quduqning o'tuvchi qismida ishchi kamera va bo'g'iz orasi bir tomonli konus ko'rinishida bajariladi (20-rasm), ya'ni quduq GOST 8020–68 bo'yicha bo'lib, o'tuvchi qismi tekis yopuvchi plitali, quduqning bo'g'izi o'rnatilishi uchun diametri  $d=700$  mm bo'lgan temir beton halqalardan yig'iladi, balandligi  $290, 590$  va  $890$  mm hamda ustidan tayanchli halqa o'rnatiladi. Quduqlarning tashqi sathigacha g'isht bilan ko'tariladi, bo'g'iz ustidan luk qopqog'i bilan yopiladi. Namunaviy quduqlar quyidagi sharoitlar uchun quriladi: a) grunt suvlar yo'q bo'lganda; b) grunt

suvlar bor bo'lganda; d) cho'kuvchi tuproqlarda; e) tarmoqlar chuqurligi 8 m bo'lganigacha. Kanalizatsiya quduqlarida tuproq uchun 0,1 MPa dan kam bo'lmagan hisobli bosim qabul qilinadi.



20-rasm. Sharsharali quduqlar.

a-Namunaviy sharsharali quduq. 1-Tuynuk qopqog'i bilan; 2-bo'g'iz; 3-temirbeton plita; 4-halqa; 5-osma tutqich; 6-konsol; 7-temir plita; 8-suv urilib turuvchi chuqurcha; 9-tik ustun.

b-Ortiqcha suvni chiqaruvchi sharsharali quduqning kesimi. 1-tuynuk qopqog'i bilan; 2-bo'g'iz; 3-temirbeton bo'limlardan yig'ilgan devor; 4-suv urilib turuvchi chuqurcha; 5-ortiqcha suvni chiqarish.

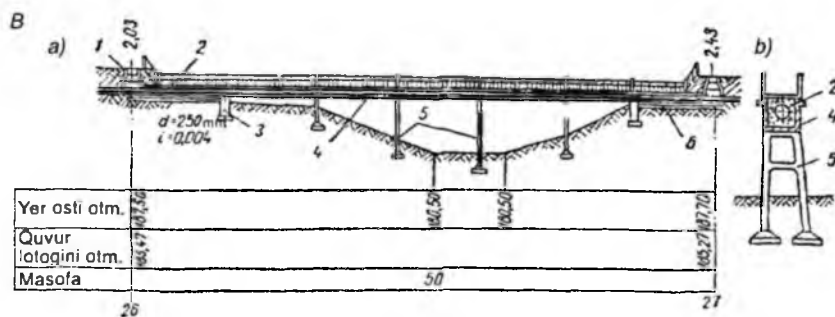
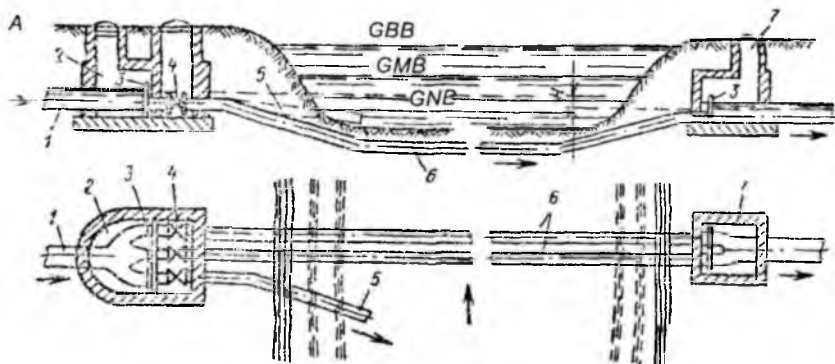
To'g'ri burchakli quduq va kameralar temirbeton devoriy plitalardan yig'iladi: yig'uvchi elementlar shakli va o'lchami bo'yicha zavodlarda va joylarda tayyorlanadi. Devoriy panellarning balandligi 600, 900 va 1800 mm bo'ladi. Maxsus kameralarning bo'g'izi

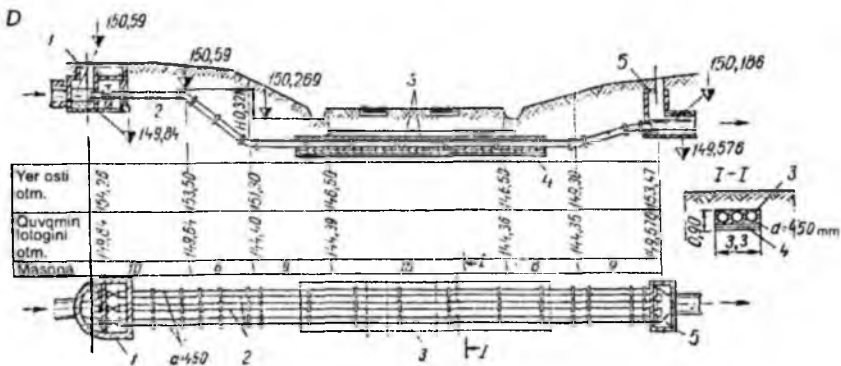


katta bo'lganda, to'g'ri burchakli  $1000 \times 1000$  va  $1000 \times 1500$  mm o'lchamli luklar qo'yiladi.  $d=400$  mm va undan katta bo'lgan ko'cha kollektorlariga ulanayotgan hovli va kvartal ichi tarmoqlar diametri  $d=300$  mm gacha bo'lganda quduqsiz ulanishi mumkin.

## 20-§. O'tishlar

Kanalizatsiya tarmoqlari daryolardan, jarliklardan, temir yo'l va avtomobil yo'llaridan o'tganida dukerlar, estakadalar va o'tishlar o'rnatiladi. Duker, asosan, daryolardan o'tishda quriladi va quyidagilardan iborat: kiruvchi (yuqori) va chiquvchi (quyi) kamera va quvurlar (21-rasm, A).





21-rasm. O'tishlar turlari.

A— duker: 1—kollektor; 2—kirish kamerasi; 3—shiber; 4—surgich bo'lmasi; 5—avariya holatda tashlash; 6—bosimli quvur; 7—chiqish kamerasi. B—jarlikdan o'tish estakada: a)—bo'ylama kesim. 1—quduq; 2—quvur; 3—tirgovich devor; 4—temirbeton yig'ma (kojux) g'ilof. b)—ko'ndalang kesim. 5—temirbeton tayanch; 6—kajava tagini tayyorlash. D—temir yo'ldan o'tish: 1—kirish kamerasi; 2—dukerli quvur; 3—temirbeton stul; 4—stul tagi asosi; 5—chiqish kamerasi; 6—ta'mirlash bo'lagi; 7—temir quvurdan g'ilof; 8—bosimsiz quvur; 9—chuqurcha.

Estakada, bosimsiz kollektorlar jarliklardan o'tayotganida quriladi. Estakadani konstruksiyasi dukerga nisbatan sodda va bir vaqtda aholi yuradigan ko'prik sifatida ishlatilishi mumkin (21-rasm, B). Estakadalar yig'ilgan temirbeton konstruksiyalarga, temirbeton tayanch yoki qoziqoyoqlarga (svay) o'rnatiladi. Quvurlar g'iloflarda yotqiziladi va ular shlak, mineral jun, penobetonlar bilan o'raladi. Kollektorlar qanday qiyalikda kelayotgan bo'lsa, shunday qiyalikda yotqiziladi.

Temir yo'l va avtomobil yo'llaridan o'tishda, quvurlar temirbeton yoki metall quvurlar g'ilofida loyihalalanadi (21-rasm, D).

## 20-§. Oqova suvlarni ko'tarib berish

Kanalizatsiya nasos stansiyalari yerning qiyaligi tarmoqlarning o'z oqimi bilan tozalash inshootlariga yoki asosiy kollektorga oqib borishini ta'minlay olmaganda qo'yiladi.

Nasos stansiyalarning o'rni kanalizatsiyalashtirilayotgan obyekt-larning shakli yechilayotganda, tarmoqlarning gidravlik hisobi va bo'ylama kesimi chizilayotganda aniqlanadi.

O'z oqimi bilan oqayotgan kollektorlarda eng katta chuqurlik joyning tuproq turiga bog'liq bo'lib, toshloq tuproqlarda 4–5 metrgacha, ho'l siljib turadigan tuproqlarda 5–6 metrgacha, quruq toshloq emas tuproqlarda 7–8 metrgacha bo'ladi. Kollektorlarning chuqurliklari yuqoridagi qo'yilgan qiymatlardan oshib ketganda kanalizatsiya nasos stansiyalari qo'yiladi, ya'ni oqova suvlarni ko'tarib berish uchun qo'llaniladi. Kanalizatsiya nasos stansiyalari bo'sh joylarga, sanoat korxonalariga (oziq-ovqat sanoatidan tashqari) yaqin joylarga o'rnatiladi, aholi zich joylashgan shaharlarda kvartal ichiga qo'yiladi.

Nasos stansiyalar sanitar sharoitga asoslanib va alohida binolarga qo'yilib, aholi yashaydigan va jamoatchilik binolaridan 20–30 m uzoqlikda joylashtiriladi. Nasos stansiyalar qurilgan joyda mudofaa zonasi bo'lib, perimetri 10 metrdan kam bo'lishi mumkin emas.

Nasos stansiya o'zining vazifasi bo'yicha 3 guruhga bo'linadi:

- xo'jalik va sanoat oqova suvlari uchun;
- yog'in suvlari uchun;
- cho'kmalar uchun.

Oqova suvlarni bir joydan boshqa joyga o'tkazish uchun fekal (najas) nasosi ishlatiladi. Fekal nasoslari 4 xil bo'ladi: gorizont FG, vertikal FV, bir pog'onali va ikki pog'onali bo'ladi. Bu nasoslarning vodorod ko'rsatkichi  $\text{pH}=6-8$ , harorati  $100^{\circ}\text{C}$ , zichligi  $1050 \text{ kg/m}^2$  ga teng bo'ladi.

Oqova suvlar notekis oqib tushganligi uchun nasos stansiyadan oldin qabul rezervuari quriladi. Shuningdek, oqova suvlar tarkibida har xil iflosliklar bo'lgani uchun nasos stansiyalarida panjara qo'yilishi zarur bo'ladi. Panjaraning oralig'i nasosning turiga bog'liq bo'lib, 16–125 mm oralig'ida o'zgaradi, agar nasos stansiya oqova suvlarni tozalash inshootigacha olib boradigan bo'lsa, panjaraning oralig'i 16 mm bo'lishi kerak.

Shuningdek, nasosning turini qabul qilishda soatli sarfdan tashqari, bosim ham aniqlanishi kerak va bu bosim quyidagicha topiladi:

$$H = H_{st} + h_{bss} + H_{bos} + h_z$$

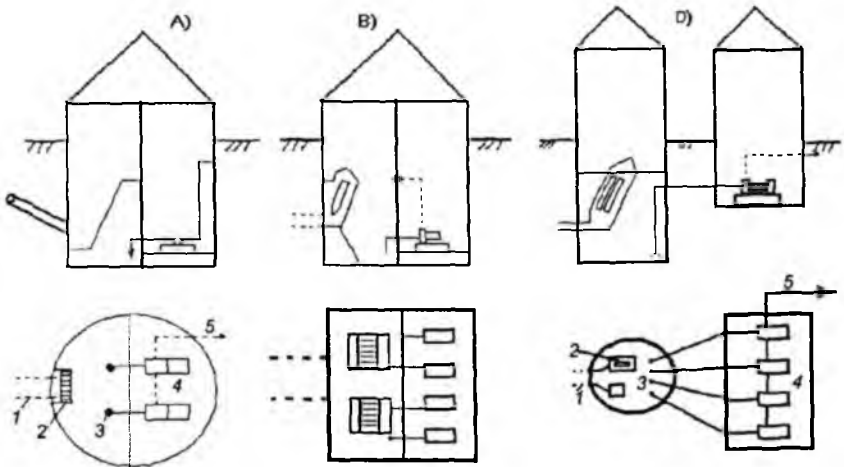
bu yerda:  $H_{st}$ —suvni geometrik balandlikka ko‘tarib berish qiymati;  $h_{bss}$ ,  $h_{bos}$ —suruvchi va bosimli quvurlaridagi bosim yo‘qolishi;  $h_z$ —suyuqlikni to‘ldirish uchun zahira (quvurdan olishdagi) bo‘lib,

$$h_z = 1,0 \text{ m.}$$

Geometrik balandlik quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

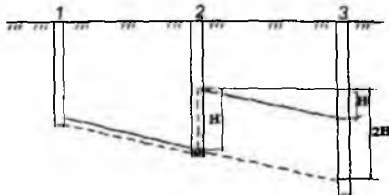
$$H_{st} = Z_p - Z_r,$$

bu yerda:  $Z_p$ —oqova suvni ko‘tarib berish balandligi (otmetkasi);  $Z_r$ —oqova suvni olish sathi (otmetkasi) qiymati.



Kanalizatsiya nasos stansiyasining asosiy shakli:

- 1—kelayotgan kollektor; 2—panjara; 3—qabul rezervuari;  
4—mashina zali; 5—boshmli quvur.



- A) Nasos stansiya qabul rezervuari bilan birlash-  
tirilgan shaxta turi;  
B) Nasos stansiya qabul rezervuari bilan  
birlashirilgan to‘rtburchak shaklida;  
D) Qabul rezervuari alohida joylashgan.

22-rasm.

Nasos stansiyalarini tuzatish, ekspluatatsiya va montaj qilish oson bo'lishi uchun bir turdagi nasoslar o'rnatiladi.

Nasos stansiyalar ikki xil bo'ladib: 1) asosiy; 2) tuman uchun.

Agar nasos stansiya oqova suvlarni tozalash inshootigacha ko'tarib berayotgan bo'lsa va boshqa nasos stansiya bo'lmasa, unda bu nasos stansiya asosiy hisoblanadi.

Agarda boshqa tumanlarning oqova suvlarini tarmoqlar orqali yig'ib, asosiy nasos stansiyasiga berilsa, u tuman nasos stansiya deyiladi.

Agar nasos stansiya oqova suvlarni faqat ko'tarib berayotgan bo'lsa, bu ko'tarib beruvchi nasos stansiya deyiladi. Agar nasos stansiya oqova suvlarni boshqa joygacha olib borsa, bu suvni bir joydan boshqa bir joyga yetkazib beruvchi nasos stansiya deyiladi. Kanalizatsiya nasos stansiyasining asosiy shakllari quyidagi 22-rasmda ko'rsatilgan.

## **21-§. Kanalizatsiya quvurlarini ulash**

Kanalizatsiya quvurlarini yotqizishda yaxshi ulash ularning suv o'tkazmaslik va uzoqqa chidamliligini oshiradi. Quvurlarni uchma-uch ulashda yuqori haroratli va agressiv suvlar ta'sirida yemirilishining oldini olish, ulash iloji boricha egiluvchan (elastik bo'lishi lozim. Quvurlarni uchma-uch ulash:

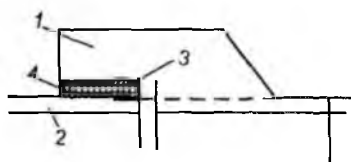
a) qattiq; b) yarim egiluvchan; d) egiluvchan bo'ladi;

a) qattiq ulashga—sement va asbestotsementli ulash kiradi.

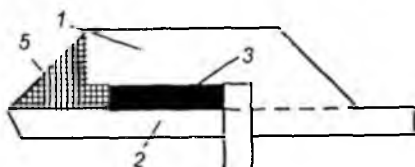
b) yarim egiluvchanga— asfaltli.

d) egiluvchanga—rezinkali zichlagich halqa bilan muftada va qo'zg'aluvchan flanes bilan ulash kiradi.

Sopol quvurlarni quyidagicha ulanadi: quvurlarning oxirini taram-taram qilingan tomonini og'zi voronkasimon boshqa quvurga kirgiziladi. Quvurlar orasidagi tirqish mo'mlangan arqon bilan zich berkitiladi, keyin mo'msimon modda bilan yoki bitum bilan yopiladi va sement qorishmasi bilan berkitiladi (23-rasm).



I

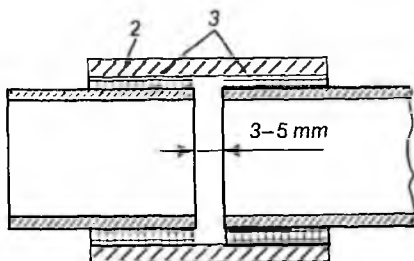


II

23-rasm. Sopol quvurlarni ulash:

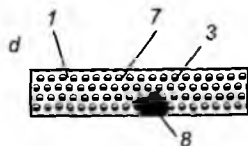
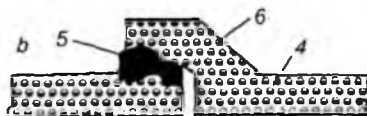
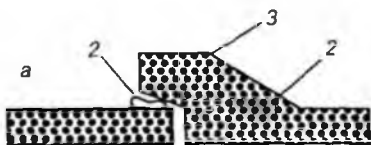
I—asfaltli; II—sementli yoki asbestotsementli; 1—rastrub; 2—oxiri tekis quvur; 3—moʻmlangan penkali arqon; 4—asfaltli moʻmsimon modda; 5—asbestotsement.

Asbestotsement quvurlar muftalar orqali ulanadi. Mufta bilan quvur orasidagi tirqishga moʻmli arqon bilan zich berkitiladi, keyin asfalt bilan yopiladi (24-rasm). Beton va temirbeton quvurlarni ulash sopol quvurlarga oʻxshagan boʻladi, yaʼni asfaltli, sementli, asbestotsementli. Bu quvurlarni ulash 25-rasmda koʻrsatilgan.



24-rasm. Asbestotsement quvurlarni ulash:

1—quvur; 2—mufta; 3—moʻmlangan arqon; 4—asfalt.



25-rasm. Beton va temir betonli quvurlarni ulash:

a va b—rastrubli quvur; d—flyanesli quvur. 1—quvurning tekis tomoni; 2—asbestotsement; 3—moʻmlangan arqon; 4—rastrub; 5—sement qorishma; 6—rezinka halqa; 7—sement aralashma yoki asfaltli moʻmsimon modda; 8—sement aralashmasi bilan ishqalab tekislash.

## **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llanadigan quvurlar va quduqlar turlari.
2. Tarmoqlarda uchraydigan inshootlar va o'tishlar turlari.
3. Nasos stansiyalarini qurish sharoitlari va turlari.
4. Quduqlarni ulash nimaga bog'liq?

## **Ikkinchi bo'lim. OQOVA SUVLARNI TOZALASH VA ZARARSIZLANTIRISH**

---

### **VI bob. SUV HAVZALARINI IFLOSLANISHDAN SAQLASH**

#### **22-§. Oqova suvlarning tarkibi va xususiyati**

Kanalizatsiya tarmoqlariga oqova suvlar bilan mineral, organik, bakterial ko'rinishidagi iflosliklar tushadi. Mineral iflosliklarga qum, shlak, loy zarrachalari, tuzlar eritmasi, kislota, ishqor va boshqa moddalar kiradi. Organik iflosliklar o'simlik va hayvonlar qoldiqlaridan kelib chiqadi. O'simlik qoldiqlariga—o'simliklar qoldiqlari, mevalar, sabzavotlar, qog'oz, o'simlik yog'i, gumus moddalar va boshqalar kiradi. Bu iflosliklar tarkibiga kiruvchi asosiy kimyoviy element—uglerod hisoblanadi. Hayvonlardan kelib chiqadigan iflosliklarga odamlar va hayvonlardan chiqadigan fiziologik chiqindilar, hayvonlar qoldiqlari, organik kislotalar va boshqalar kiradi. Bu iflosliklarning asosiy kimyoviy elementi—azot hisoblanadi. Xo'jalik oqova suvlar tarkibi taxminan 60% organik va 40% mineral iflosliklardan iborat. Sanoat oqova suvlar tarkibi ishlab chiqarish xomashyosiga va texnologik jarayonga bog'liq holda o'zgaradi.

Bakteriologik ifloslarga tirik mikroorganizmlar—xamirturush, zamburug'lar va har xil bakteriyalar kiradi. Shuningdek, xo'jalik oqova suvlarida kasal qo'zg'atuvchi bakteriyalar—ichterlama, sibir yarasi, ichburug', paratif va boshqa bakteriyalar hamda oqova suvlar tarkibida odam va hayvonlardan kelib tushadigan parazit chuvalchanglar, gijjalar va ular tug'diradigan kasalliklar tuxumlari ham mavjud bo'ladi.

Kasal keltiruvchi bakteriyalar ayrim sanoat oqova suvlarida ham bo'ladi, misol uchun, teri ishlab chiqarish zavodi, junga



birlamchi ishlov berish fabrikalari va boshqalarda. Oqova suvlar tarkibidagi iflosliklar fizik holati bo'yicha erigan, erimagan va kolloid ko'rinishida bo'ladi.

1. Oqova suvlar tarkibidagi erimaydigan moddalar qo'pol, bir-biriga singimaydigan bo'lib, zarachalar qiymati 100–0,1 mk ga teng.

2. Kolloid moddalar (suvda quyuq eritma hosil qiladigan oqsil moddalar) zarrachalari 0,1 dan 0,001 m/s teng.

3. Erigan moddalar, molekular-dispersli (molekular mayda zarrachalar) zarrachalardan iborat bo'lib, qiymati 0,001 mk dan kichik (haqiqiy eritma).

Shuningdek, oqova suvlar tarkibidagi suzib yuruvchi muallaq moddalar cho'kadigan va cho'kmaydigan bo'ladi.

Cho'kadigan moddalarga oqova suvlarni 2 soat davomida tindirish natijasida hosil bo'ladigan cho'kma moddalar kiradi.

Cho'kmaydigan moddalarga esa shu davr davomida cho'kmagan moddalar kiradi. Oqova suvlardagi moddalar konsentratsiyasi, asosan, oqova suvlar me'yoriga bog'liq bo'ladi, ya'ni oqova suvlar me'yori qancha ko'p bo'lsa, ularning ifloslik konsentratsiyasi shuncha kam bo'ladi va, aksincha.

Oqova suvlarning kislorodga (KBBT) bo'lgan biokimyoviy talabi (KBBT) aniq bir vaqt oralig'ida organik moddalarning oksidlanishiga sarflanadigan kislorod qiymati hisoblanadi. Oqova suvlar tarkibidagi KBBT (KBBT) qiymati bo'yicha oqova suvlar va suv havzalarining organik moddalar bilan ifloslanganlik darajasi o'rnatiladi. BPK qiymati qancha ko'p bo'lsa, oqova suvlar shuncha iflos bo'ladi va, aksincha.

### **23-§. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash yo'llari**

Amalda suv havzalarining ifloslanishi tabiiy va sun'iy yo'l bilan ro'y beradi. Suv havzalarining tabiiy yo'l bilan ifloslanishi suv havzasida o'simlik va hayvonot dunyosining o'sishi va rivojlanishi, unga yog'in suvlar kelib tushishi, qirg'oqlarni yuvilishi natijasida va boshqa qator omillar ta'sirida amalda ro'yobga keladi. Suv

havzalarining sun'iy ifloslanishi esa havzalarga kommunal-ro'zg'or xo'jaligidan, sanoatdan, qishloq xo'jaligidan va boshqa sohalardan oqova suvlarning kelib tushishi natijasida hosil bo'ladi. Tabiatda suv resurslarining o'z-o'zini tozalash xususiyatlari hisobiga ma'lum darajada suv havzalariga oqova suvlar bilan tashlangan iflosliklar miqdori murakkab fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar natijasida asta-sekin kamaya boshlaydi.

Havzaga tushayotgan oqova suvlar iflosliklar miqdori va tarkibi bilan havzaga har xil ta'sir ko'rsatadi:

1) suvning fizik xususiyati o'zgaradi (rangi, tiniqligi, hidi va mazasi o'zgaradi);

2) Suv sathida suzib yuruvchi moddalar paydo bo'ladi va cho'kmalar o'tiradi;

3) suvning kimyoviy tarkibi (suv ta'minoti ko'rsatkichi organik va noorganik hamda zararli moddalar paydo bo'lishi va h.k) o'zgaradi;

4) suvda organik moddalar paydo bo'lishi natijasida kislorod eritmasi kamayadi;

5) bakteriyalar soni va turining o'zgarishi (kasal keltiruvchi bakteriyalarning paydo bo'lishi) havzaga tushayotgan oqova suvlar ta'sirida sodir bo'ladi.

Natijada bunday havzalardagi suvlar faqatgina ichish uchun emas, balki texnik ehtiyoj uchun ham yaroqsiz bo'lib qoladi, baliqlar o'la boshlaydi. Suvni sanitar muhofaza qilishda yo'l qo'yilgan konsentratsiya (PDK), ya'ni suvga ta'sir qilmaydigan konsentratsiya mavjud, bu esa yo'l qo'yilgan normal biologik jarayonni va suv sifatini yaxshilashni ta'minlaydi. Shuning uchun oqova suvlarni tozalamasdan suv havzalariga tashlash mumkin emas. Oqova suvlarni suv havzalariga tashlamaslik havzalarning biosenozini to'liq saqlaydi.

Suv havzalarining oqova suvlar bilan ifloslanishining oldini olishning eng samarali yo'li oqova suvlarni tozalashdir. Shuning uchun oqova suvlarni tozalashda quyidagi samarali tozalash usullarini qo'llash zarur:

- 1) faol cho'kma bilan bir necha pog'onali aeratsiyalash (havoli);
- 2) aeratsiya usulida faol cho'kma bilan tozalash, keyin qumtoshli filtrdan o'tkazish;
- 3) biohavzalarda oxirigacha tozalash;
- 4) sanoat oqova suvlarini ionalmashtirish, adsorbtsiya, tuzsizlantirish, faol cho'kma bilan fosforni ushlab qolish, suv o'simliklari orqali fosfor va nitratlarni yo'qotish, separatsiya va boshqa usullar bilan sanoat oqova suvlarini tozalab ularni qayta texnologik ehtiyoj uchun o'zida ishlatish. Shuningdek, havzalardagi suvlarni ishlatishdan avval sanitar suv o'tkazish ham tekshiriladi va quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$C_{pr} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i q_i + C_p Q_p - C_n (Q_p + \sum_{i=1}^n q_i)}{C_{pr} - C_n},$$

bu yerda:  $q_i$  – oqova suvlar sarfi,  $m^3/s$ ;  $C_i$  – oqova suvlar tarkibidagi ifloslik konsentratsiyalari,  $mg/l$ ;  $Q_p$  – havzaning suv sarfi,  $m^3/s$ ;  $C_p$  – havzaning ifloslik konsentratsiyasi,  $mg/l$ ;  $C_{pr}$  – yo'l qo'yilgan ifloslik konsentratsiyasi;  $C_n$  – sanitar suv o'tkazishdagi suvni ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasi,  $mg/l$ .

Suv havzalariga oqova suvlar bilan zararli (zaharli) moddalar tushganda havzadagi suvda o'z-o'zini tozalash jarayoni to'xtaydi.

## 24-§. Suv havzalarining o'z-o'zini tozalash jarayoni

Oqova suvlarni suv havzalariga tashlash natijasida suv havzalari ifloslanadi. Suv havzalariga oqova suvlar bilan tashlanayotgan iflosliklar miqdori murakkab fizik, kimyoviy, biologik jarayonlar natijasida asta-sekin kamayadi. Misol uchun, organik moddalar oksidlanadi (mineralizatsiyalashadi, mustahkamlashadi), kislota va ishqorlar neytral holatiga o'tadi va h.k.

Havza – faqat aniqlangan chegarada oqova suvlarni qabul qiluvchi tabiiy tozalash inshooti bo'lishi mumkin. Suv havzalariga tushayotgan iflosliklar suvdagi tabiiy muvozanatning buzilishiga olib keladi. Havzalarning bunday buzilishiga qarshilik qilish qobiliyati tushayotgan ifloslikdan ozod qilish va o'z-o'zini tozalash

jarayonining mohiyatini tashkil etadi. Havzalardagi suvlarning o'z-o'zini tozalash jarayoni ikki bosqichga bo'linadi.

Birinchi bosqich—oqova suvlarning havzalardagi suv bilan aralashishi, bu fizik ko'rinishdir.

Ikkinchi bosqich—havzalardagi suvlarni o'z-o'zini tozalash jarayoni oqova suvlar bilan havzalarga tushayotgan organik moddalarning mineralizatsiyalanishi va bakteriyalarni o'lishidir.

Tabiiy o'z-o'zini tozalash jarayoni qiyin jarayon bo'lib: a) fizik; b) kimyoviy; d) biologik; e) bakteriologik jarayonlar ro'y berishi orqali sodir bo'ladi.

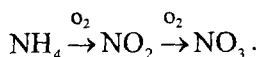
Oqova suvlarning o'z-o'zini tozalash jarayonining tezligi quyidagilarga bog'liq:

- 1) havzadagi suvlarning sarfiga;
- 2) havzadagi suvlarning oqim tezligiga;
- 3) havzadagi suvlarning chuqurligiga;
- 4) daryoning egri-bugriligiga (o'zaniga) va h.k.;
- 5) havzaga tashlanayotgan oqova suvlar sarfiga va sifatiga.

Oqova suvlarning o'z-o'zini tozalash faktorlari:

1) fizik faktor—oqova suvlar bilan havzaga tushayotgan mineral moddalarni cho'kish. Fizik cho'kish gidrobionitlarning yashash sharoiti bilan uzviy bog'liqdir, bu esa cho'kish jarayonini tezlashtiradi;

2) kimyoviy faktor—kimyoviy reaksiya ro'y berishi natijasida, ya'ni gidroliz oksidlanish natijasida ro'y beradi. Ya'ni nitrifikatsiya jarayoni ro'y beradi:



3) biologik faktor—o'simlik va hayvonot dunyosining yashashi natijasida ro'y beradi. (bu yerda: hayvonot dunyosi o'simlik dunyosi bilan, o'simlik dunyosi esa suvdagi organik moddalar bilan oziqlanadi);

4) bakteriologik faktor—bir xil bakteriyalarning mikroblar yeyishi orqali vujudga keladi. Suv havzalarining gullashi havzalarining ikkilamchi marotaba ifloslanishiga olib keladi.

Har qanday jarayonlar sodir bo'lishi ma'lum vaqt oralig'ida bo'ladi.

Misol uchun, nitrifikatsiya jarayoni sodir bo'lishida azot ammoniy moddalari nitritga o'tishi uchun 15 sutka, nitratga o'tishi uchun 40 sutka kerak bo'ladi. Shu oradagi masofada suvning sifati ham o'zgaradi. Xuddi shunga o'xshash, oqova suvlar bilan havzaga tushayotgan har qanday bakteriyalarning zararsizlanishi uchun ham bir qancha vaqt zarur bo'ladi. Shuning uchun oqova suvlarni tozalamasdan suv havzalariga tashlash man etiladi.

Har qanday oqova suvlar, suv havzalariga tashlanishidan avval ularning qiymati tabiatga qaytib tushayotgan suvlarga talab qo'yish [2, 8] «Yer usti suvlarining oqova suvlar bilan ifloslanishidan saqlash qoidasi» kitobida qat'iy belgilangan. Shu qonunda havzalarga [2, 8] oqova suvlar tashlanganda suv havzalarining sifati ozgina o'zgarishiga yo'l qo'yilgan, lekin bunday o'zgarish suv havzalarining sifatiga va keyinchalik ularni ishlatishda ta'siri bo'lmasligi lozim. Oqova suvlar tashlangan joyidan keyingi suv ishlatish punkti oralig'idagi masofa havzadagi suv bilan tashlanayotgan oqova suvlarni mumkin bo'lgan suyultirish darajasi va oqova suv bilan havzadagi suvning aralashishi hisobga olingan holda aniqlanadi. Suv havzalaridagi suv qancha ko'p bo'lsa, aralashish darajasi shuncha yaxshi va tez sodir bo'ladi va. aksincha. Shuning uchun, oqova suv bilan havzadagi suvlarning miqdori asosiy rol o'ynaydi. To'liq aralashish darajasi qoldiqsiz aralashish orqali belgilanadi va quyidagiga teng:

$$n = \frac{Q+q}{q},$$

bu yerda:  $-Q$ —suyultiruvchi suv havzasining sarfi;  $q$ —qo'shiluvchi oqova suv (havzaga tushayotgan) sarfi.

Havzadagi suv bilan oqova suvning aralashishi har doim ham to'liq bo'lmaydi. Chunki havzadagi suvning harakati, miqdori va yo'nalishi to'xtovsiz o'zgarib turadi. Shuning uchun haqiqiy qoldiqsiz aralashish quyidagicha aniqlanadi:

$$n = \frac{a \cdot Q + q}{q},$$

bu yerda:  $a$ —havzadagi qo‘shiluvchi oqova suv va to‘liq aralashish darajasini ko‘rsatuvchi koeffitsiyent (aralashish koeffitsiyenti).

Sanitar talab va oqova suvlarni havzaga tashlash sharoitlari orasidagi aloqa bilan oqova suvlarni havzaga tashlashdan oldingi kerakli bo‘lgan tozalash darajasining tenglamasi, ya‘ni oqova suv tarkibidagi yo‘l qo‘yilgan maksimal konsentratsiya quyidagiga teng:

$$K_{et} = \frac{a \cdot Q}{q} (K_{y,q} - K_r) - K_{y,q},$$

bu yerda:  $K_{y,q}$ ,  $K_r$ —oqova suv tashlangan joydagi oqova suvlarning ruxsat etilgan va daryoning bir xil turidagi iflosliklar konsentratsiyasi.

Havzaning suv sarfi ( $Q$ ) gidrometeorologik markazlardan yoki gidrogeologik izlanishlar orqali olinadi. Oqova suv sarfi ( $q$ ) loyihadan olinadi, aralashish koeffitsiyenti esa, quyidagicha topiladi:

$$a = \frac{1 - e^{-\alpha \sqrt{L}}}{1 + \frac{Q}{q} e^{-\alpha \sqrt{L}}},$$

bu yerda:  $e$ —logarifm asosi;  $L$ —oqova suv tashlangan joydan hisobli punktgacha bo‘lgan masofa, m;  $Q$ —oqova suv tashlanmasdan oldingi daryoning eng kam 95% oylik sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $q$ —oqova suv sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $\alpha$ —daryoning gidravlik faktorlarini hisobga oluvchi koeffitsiyenti bo‘lib, quyidagicha teng:

$$\alpha = \xi \varphi \sqrt{\frac{E}{q}},$$

bu yerda:  $\xi$ —daryoga oqova suvlar tashlash usulini hisobga oluvchi koeffitsiyenti bo‘lib, qirg‘oqqa tashlansa,  $\xi = 1,0$ , o‘zanga tashlansa,  $\xi = 1,5$ ;  $\varphi$ —daryoning egri-bugriligini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib, quyidagicha:

$$\varphi = \frac{L_f}{L_r},$$

bu yerda:  $L_f$ ,  $L_r$ —oqova suv tashlangan joydan ko‘rilayotgan hisobli punktgacha bo‘lgan masofa, o‘zani bo‘yicha va to‘g‘ri;  $E$ —turbulentli koeffitsiyent bo‘lib, to‘g‘ri daryo uchun M.V. Potapov ifodasi orqali hisoblanadi:

$$E = \frac{V_{ot} \cdot H_{ot}}{200},$$

bu yerda:  $V_{ot}$ ,  $H_{ot}$  – oqova suv tashlangan joydan hisobli punktgacha bo‘lgan daryoning o‘rtacha tezligi (m/s) va o‘rtacha chuqurligi (m).

Oqova suv tashlangan joydan daryoda to‘liq aralashishgacha bo‘lgan masofani aralashish uzunligi orqali topamiz:

$$L_{ar} = \left[ \frac{2,3}{\alpha} \lg \frac{a \cdot Q + q}{(1-a)q} \right]^3;$$

bu yerda:  $a=1$  bo‘lsa,  $L_{ar} \rightarrow \infty$  bo‘ladi. Shuning uchun  $a < 1$  bo‘lishi kerak.

Yuqoridagilarni hisoblagandan keyin oqova suvlarni kerakli bo‘lgan tozalash darajasini aniqlaymiz.

## 25-§. Oqova suvlarni suv havzalariga tashlash shartlari

Oqova suvlarni suv havzalariga tashlashda tabiatga qaytib tushayotgan suvlarga talab qo‘yish «Yer ustki suvlarining oqova suvlaridan saqlash qoidalari» [8] kitobida qat’iyon belgilab berilgan. Shu qoida [8] kitobi oqova suvlarni havzalarga tashlanganda suv havzalarining sifati ma’lum qiymatda o‘zgarishiga yo‘l qo‘yadi. Lekin bunday o‘zgarish suv havzalarining sifatiga va keyinchalik ishlatilganda, ishlab chiqarish mahsulotiga va atrof-muhitga ta’sir etmasligi ko‘rsatilgan.

Butun suv havzalari ikki toifaga (kategoriyaga) bo‘lingan:

1) suv obyektlaridan maishiy–xo‘jalik va madaniy-maishiy xo‘jaliklarida suvdan foydalanish;

2) suv obyektlaridan baliqchilik xo‘jaligida foydalanish.

Bu qoidada berilgan suv sifatining me’yoriy qiymatlari oqar suvlar uchun suv ishlatish punktidan 1 km yuqorida, oqmas suv havzalari uchun 2 tomondan 1 km oralig‘idagi suv ishlatish punktlari uchun berilgan.

Ikkala toifadagi suv havzalari uchun qoidalar [8] bo‘yicha suvning xususiyati va tarkibiga o‘rnatilgan ko‘rsatkichlar berilgan.

Bu ko'rsatkichlar har xil komponentlar uchun yo'l qo'yilgan konsentratsiyadan oshishi mumkin emas.

**1. Suzib yuruvchi muallaq moddalar.** Suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati tabiatdagi bilan solishtirilganda quyidagi qiymatlardan oshib ketishi mumkin emas:

I toifa suvdan foydalanuvchilar uchun 0,25 mg/l;

II toifa uchun 0,75 mg/l.

**2. Suzuvchi moddalar.** I va II toifa uchun—suvning yuzasida neft mahsulotlari, yog'lar va boshqa suv yuzini qoplab turuvchi moddalar bo'lishi mumkin emas.

**3. Hidi, ta'mi.** I toifa uchun—suv hidining tezligi 1 balldan oshmasligi va suvga xos bo'lmagan hidlar, ta'mlar bo'lishi mumkin emas (xlordan tashqari).

II toifa uchun—baliq go'shtiga ta'sir qiladigan har xil hid va ta'mlar bo'lishi mumkin emas.

**4. Rangi.** I toifa uchun-suvning rangi ustunda 10–20 sm ko'rinishi kerak;

II toifa uchun—suvda begona ranglar bo'lishi mumkin emas.

**5. Vodorod ko'rsatkich pH.** I va II toifa uchun-vodorod ko'rsatkich qiymati pH 6,5–8,5 dan oshmasligi zarur.

**6. Kislород eritmasi.** I toifa uchun—yil davomida 4 mg/dm<sup>3</sup> dan kam bo'lishi mumkin emas;

II toifa uchun—qish davrida 4–6 mg/dm<sup>3</sup> dan kam bo'lishi mumkin emas, yoz davrida hamma suv obyektlarda 6 mg/dm<sup>3</sup> dan kam bo'lishi mumkin emas.

**7. Suvning mineralizatsiyasi.** I toifa uchun—suvning mineralizatsiyasi quruq qoldiq bo'yicha 1000 mg/dm<sup>3</sup> dan oshiq bo'lmasligi va xlorid 350 mg/dm<sup>3</sup> ga, sulfat 500 mg/dm<sup>3</sup> ga teng bo'lishi kerak.

**8. Kislородga bo'lgan biokimyoviy talab (KBBT to'la).** I toifada suvning harorati 20°C bo'lganda, 3 va 6 mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> dan oshiq bo'lishi mumkin emas;

II toifa uchun—suvning harorati 20°C bo'lganda, 3 mg O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> dan oshiq bo'lishi mumkin emas.



9. Kislordga bo'lgan kimyoviy talab KBKT (XPK). I toifa uchun—15–30 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> dan oshishi mumkin emas.

10. Zaharli moddalar. I va II toifa uchun—suvda odamlarga va baliqlarga to'g'ridan to'g'ri va yonlama ta'sir qiluvchi zaharli va toksik moddalar bo'lishi mumkin emas.

Yuqoridagi aytilganlarni amalga oshirishda quyidagi talablarni bajarish kerak:

1) suv obyektlariga neft va neft mahsulotlarining oqishi, tomishi va tozalanmagan oqova suvlar tashlashni man qilish kerak;

2) qo'riqxonada deb e'lon qilingan joylardagi suv resurslariga oqova suvlar tashlash man qilinadi.

Bu obyektlardagi oqova suvlarni yig'ish va tozalash inshootlariga yuborilishi zarur. Yuqorida keltirilgan oqova suvlarni suv havzalariga tashlash shartlari qoidalar [8] kitobida to'liq keltirilgan. Suv havzalarining ifloslik belgilarini baholash 8-jadvalda berilgan.

8-jadval

Suvni ifloslanganligini baholash mezonlari

№	Ko'rsatkichlar	Belgilangan zararlilik ko'rsatkichlari	Ishlatiladigan suv uchun yo'l qo'yilgan konsentratsiya, mg/l	
			Sanitar-xo'jalik	Baliqchilik
1.	Kislorod eritmasi	Umumsanitar	≥4	≤6
2.	KBBT (BPK to'liq)	Umumsanitar	3 va 6	≤3
3.	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> azot bo'yicha	Umumsanitar	≤2	–
4.	Benzol	–	≥0,5	≥0,5
5.	Oksidlanish: permanganat bixromant	– –	≤10 ≤30	– –
6.	Fe (Fe <sup>3+</sup> )	Sezgi organlar bo'yicha	0,5	–
7.	Fenol	Sezgi organlar bo'yicha	≤0,001	≤0,001
8.	Neft mahsulotlari	Sezgi organlar bo'yicha	≤0,3	≤0,005
9.	Ekstragent ta'sir qiluvchi moddalar	Sezgi organlar bo'yicha	≤0,1	≤0,05
10.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (azot bo'yicha)		≤10	–
11.	F <sup>-</sup>		≤1,5	≤1,5

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yoki 2,57 mg/l }  
NO<sub>3</sub><sup>-</sup> yoki 44 mg/l } teng

## 26-§. Oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasini aniqlash

Tozalash inshootlarini loyihalashda oqova suvlar tarkibi kimyoviy tajriba orqali aniqlanadi, lekin tozalash inshootini loyihalashda ishlab turuvchi kanalizatsiya bo'lmaydi. Shuning uchun aholi yashaydigan joylarni kanalizatsiyalash loyihasi iflosliklar qiymatlarini hisoblash orqali topiladi. Bu hisob kanalizatsiyadan foydalanayotgan har bir kishidan kelayotgan iflosliklar qiymatlariga bog'liqdir. Bu qiymatlar ko'p o'rganilgan, QM va Q [16] ning 25-jadvalidan olinib, 9-jadval ko'rinishida berilgan.

9-jadval

Xo'jalik oqova suvlar tarkibidagi iflosliklar qiymati

Ko'rsatkichlar	Sutkasiga bir kishiga to'g'ri keladigan iflosliklar qiymati, g/sut
Suzib yuruvchi muallaq moddalar	65
KBBT (BPK) tindirilmagan oqova suvlarda	75
BPK tindirilgan oqova suvlarda	40
Azot ammoniy tuzlari (N)	8
Fosfat $P_2O_5$	3,3
Xloridlar	9
Suv yuzasidagi faol moddalar (PAV)	2,5

Jadvaldagi qiymatlardan ko'rinib turibdiki, xo'jalik oqova suvlarini eng ko'p ifloslantiruvchi moddalar suzib yuruvchi muallaq moddalar va kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab qiymatlari ekan. Shuning uchun xo'jalik oqova suvlarining ifloslik konsentratsiyalari shu qiymatlar bo'yicha aniqlansa yetarli bo'ladi.

Xo'jalik oqova suvlarining suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK) bo'yicha ifloslik konsentratsiyasi oqova suvlar me'yor ( $N$ ) va sutkasiga bir kishiga to'g'ri keladigan iflosliklar (g/sut) qiymatlari orqali hisoblanadi. Xo'jalik oqova suvlarining suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha ifloslik konsentratsiyasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$C = \frac{a \cdot 1000}{N}, \text{ mg/l.}$$

Kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab KBBT (BPK) bo'yicha:

$$L = \frac{b \cdot 1000}{N}, \text{ mg/l,}$$

bu yerda:  $a, b$  – sutkada 1 kishiga to‘g‘ri keladigan iflosliklar qiymati, suzib yuruvchi muallaq modda va KBBT (BPK) bo‘yicha bo‘lib,  $a=65$  g/sutka,  $b=75$  g/sutkasiga teng;  $N$  – sutkasiga bir kishiga to‘g‘ri keladigan oqova suvlar me‘yori, l/sut.

Shahar tozalash inshootini loyihalashda oqova suvlar asosan xo‘jalik oqova suvlardan iborat bo‘lmay, balki ular har xil sanoatlardan chiqayotgan oqova suvlar bilan ham aralashgan bo‘ladi. Shuning uchun shahar tozalash inshootiga tushayotgan oqova suvlarning aralash o‘rtacha ifloslik konsentratsiyasi quyidagicha ifodalanadi:

Suzib yuruvchi muallaq moddalar bo‘yicha:

$$C_{or} = \frac{C_{kx} \cdot Q_{kx} + \sum C_{san} \cdot Q_{san}}{Q_{kx} + \sum C_{san}};$$

KBBT (BPK) bo‘yicha:

$$L_{or} = \frac{L_{kx} \cdot Q_{kx} + \sum L_{san} \cdot Q_{san}}{Q_{kx} + \sum L_{san}},$$

bu yerda:  $Q_{kx}, Q_{san}$  – xo‘jalik va sanoatlardan chiqayotgan oqova suvlarning sutkali sarfi, m<sup>3</sup>/sut;  $C_{kx}, C_{san}$  va  $L_{kx}, L_{san}$  – xo‘jalik va sanoatlardan chiqayotgan oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK) bo‘yicha ifloslik konsentratsiyalar qiymati, mg/l.

## 27-§. Keltirilgan aholi sonini hisoblash

Shahar oqova suvlar tarkibida sanoat korxonalarining har xil oqova suvlari bo‘ladi. Sanoat oqova suvlarining tozalash inshootlariga ta‘sirini hisobga olish uchun keltirilgan aholi soni aniqlanadi. Misol uchun panjara, qumushlagich, tindirgich va boshqa inshootlarda ushlanadigan cho‘kmalar, qumlar, har xil chiqindilar me‘yorlari aholi jon boshiga berilgan. Shuning uchun avval ekvivalent aholi soni aniqlanadi. Bu aholi sonidan tushayotgan iflosliklar miqdori sanoat oqova suvlardan kelayotgan iflosliklar miqdoriga teng hisoblanadi. Ekvivalent aholi sonlari

suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

Suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha:

$$N_{\text{ekv}}^{\text{symm}} = \frac{\sum(C_{\text{san}} \cdot Q_{\text{san}})}{a}$$

Kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab (KBBT) bo'yicha:

$$N_{\text{ekv}}^{\text{KBBT}} = \frac{\sum(L_{\text{san}} \cdot Q_{\text{san}})}{b}$$

Keltirilgan aholi soni ham shu qiymatlar bo'yicha ya'ni:

Suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha:

$$N_{\text{kel}}^{\text{symm}} = N_{\text{ekv}}^{\text{symm}} + N_{\text{haq}}$$

KBBT bo'yicha:

$$N_{\text{kel}}^{\text{KBBT}} = N_{\text{ekv}}^{\text{KBBT}} + N_{\text{haq}}$$

bu yerda:  $N_{\text{haq}}$  – haqiqiy aholi soni.

## 28-§. Oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasini aniqlash

Oqova suvlarni tozalash usullarini va suv havzalarining o'z-o'zini tozalash qobiliyatini hisobga olish tozalash inshootlarini to'g'ri va asoslangan holda loyihalashga olib keladi. Suv havzalariga tushayotgan oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasi quyidagi ko'rsatkichlar orqali hisoblanadi:

- 1) suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati bo'yicha;
- 2) kerakli kislorod eritmasi bo'yicha;
- 3) oqova va daryo suvi aralashmasining kislorodga bo'lgan biokimyoviy (KBBT) talabi bo'yicha;
- 4) havzadagi suvning faol reaksiyasi (pH) o'zgarishi bo'yicha;
- 5) suvning hidi, rangi, tuz tarkibi va harorati bo'yicha;
- 6) zararli va zaharli moddalarning yo'l qo'yilgan konsentratsiyasi bo'yicha.

Kommunal ro'zg'or xo'jaligidan yoki aralash, ya'ni kommunal ro'zg'or xo'jaligi va sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar birga tozalash inshootiga yuborilganda, oqova suvlarni kerakli bo'lgan

tozalash darajasini suzib yuruvchi muallaq moddalar va kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab KBBT (BPK) bo'yicha hisoblash yetarli bo'ladi.

O'zbekistonda asosan aralash oqova suvlar tozalangani uchun, shu ikki moddalar bo'yicha oqova suvlarning tozalash darajasini topish etarli hisoblanadi.

Yuqorida aytilganidek, shahar tozalash inshootiga tushayotgan oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasi suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK) bo'yicha aniqlash yetarli hisoblanadi.

**a) oqova suvlarni kerakli bo'lgan tozalash darajasini suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha hisoblash.** Oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha kerakli bo'lgan tozalash darajasini aniqlashda havzaga tashlanayotgan oqova suvlar tarkibidagi yo'l qo'yilgan suzib yuruvchi muallaq moddalar miqdori aniqlanadi va quyidagicha ifodalanadi:

$$m = p \left( \frac{a \cdot Q}{q} + 1 \right) + C_d^{\text{symm}},$$

bu yerda:  $p$ —suv havzalariga oqova suvlar tashlanganidan keyingi suzib yuruvchi muallaq moddalarni kerakli miqdorda o'zgarishi, mg/l;  $q$ —oqova suvlar sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $Q$ —havzaning eng kichik o'rtacha oylik 95% ta'minlangan suv sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $C_d^{\text{symm}}$ —havzaning oqova suvlar tashlanmasdan oldingi suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati, mg/l;  $a$ —aralashish koeffitsiyenti bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$a = \frac{1 - e^{-\alpha \sqrt{L}}}{1 + \frac{Q}{q} e^{-\alpha \sqrt{L}}},$$

bu yerda:  $L$ —oqova suv tashlangan joydan hisobli punktga bo'lgan masofa, m;  $e$ —natural logarifm asosi;  $\alpha$ —daryoning gidravlik faktorlarini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, quyidagiga teng:

$$\alpha = \xi \varphi \sqrt{\frac{E}{q}},$$

bu yerda:  $\xi$ —havzaga oqova suv tashlash usulini hisobga oluvchi koeffitsiyenti bo'lib, agarda oqova suvlar havza qirg'og'iga tashlansa,  $\xi = 1$ ,

agarda o'zanga tashlansa,  $\xi = 1,5$  bo'ladi;  $\varphi$  – suv resurslarining egri-bugriligini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,

$$\varphi = \frac{L_r}{L_{tr}},$$

bu yerda:  $L_r$  va  $L_{tr}$  – oqova suv tashlangan joydan hisobli punktgacha bo'lgan masofa, o'zani bo'yicha va to'g'ri, m;  $E$  – turbulentli diffuziya koeffitsiyenti bo'lib, to'g'ri daryolar uchun:

$$E = \frac{v_{or} \cdot H_{or}}{200},$$

bu yerda:  $v_{or}$ ,  $H_{or}$  – daryoning o'rtacha tezligi va chuqurligi.

Oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha kerakli bo'lgan tozalash darajasi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$C = \frac{C_{or} - m}{C_{or}} 100\%,$$

bu yerda:  $C_{or}$  – oqova suvlarning o'rtacha suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati, mg/l.

**b) oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasini kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab KBBT (BPK) bo'yicha hisoblash.** Oqova suvlarning o'z-o'zini tozalanishi havzadagi biokimyoviy jarayonga, shuningdek, havzadagi suv bilan oqova suv qo'shilishi hisobga olingan holda bajariladi. Tozalangan oqova suvlarning KBBT (BPK) qiymati quyidagicha ifodalanadi:

$$L_{st} = \frac{a \cdot Q}{q \cdot 10^{0,5}} (L_{yq} - L_d \cdot 10^{0,5}) + \frac{L_{yq}}{10^{0,5}},$$

bu yerda:  $L_{yq}$  – daryo va oqova suv aralashmasining hisobli punktdagi yo'l qo'yilgan (BPK) KBBT qiymati bo'lib [8] dan olinadi;  $L_d$  – oqova suv tashlanmasdan oldingi daryoning KBBT (BPK), mg/l;  $K_d$  va  $K_{0,5}$  – daryo va oqova suvlarning kislorodga bo'lgan talabining o'zgarmas tezligi;  $t$  – oqova suvning havzadagi suv bilan hisobli punktgacha bo'lgan aralashish vaqti bo'lib, quyidagiga teng:

$$t = \frac{L_f}{V_{or} \cdot 86400}, \text{ sutka.}$$

Oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasi KBBT (BPK) bo'yicha,  $E$ , % quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$E = \frac{L_{\text{or}} - L_{\text{sm}}}{L_{\text{or}}} 100\%,$$

bu yerda:  $L_{\text{or}}$  – tozalashga tushayotgan oqova suvlarning KBBT (BPK), mg/l.

Oqova suvlarni kerakli bo'lgan tozalash darajasini aniqlangandan keyin, shu qiymatlarga asoslanib, 10-jadvaldan oqova suvlarning tozalash usullari qabul qilinadi.

10-jadval

**Oqova suvlarni kerakli bo'lgan tozalash darajasi**

No	Tozalash usulining nomi	Suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha kerakli bo'lgan tozalash darajasi, %	KBBT (BPK) bo'yicha kerakli bo'lgan tozalash darajasi, %
1.	Mexanik	80 gacha	–
2.	Mexanik va qisman biologik	25–80 gacha	25–80 gacha
3.	Mexanik va to'liq biologik	15–25 gacha	15–25 gacha
4.	Mexanik va to'liq biologik hamda oxirigacha tozalash (biokimyoviy yoki filtrda)	15 kam bo'lganda	15 kam bo'lganda

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Suv havzalarining ifloslanish turlarini ta'riflang.
2. Suv havzalarining o'z-o'zini tozalash jarayoni nimalarga bog'liq?
3. Oqova suvlarni suv havzalariga tashlash shartlarini tushuntiring.
4. Oqova suvlarni ifloslik konsentratsiyasini va keltirilgan aholi sonini qanday aniqlaradi?
5. Oqova suvlar tarkibi va xususiyati.
6. Oqova suvlarni kerakli bo'lgan tozalash darajasini aniqlash.

## 29-§. Suv resurslarining ifloslanishi natijasida xalq xo'jaligiga keltirilgan zarar hisobi

**Zarar** (ziyon) oqova suvlarni suv resurslariga tashlanishi natijasida xalq xo'jaligida moddiy, mehnat, moliyaviy va tabiiy resurslarining yo'qolishidan hosil bo'ladi, ya'ni tabiiy suvlarning sifatini tiklash va kerakli tadbirlarni amalga oshirishda davlatning qo'shimcha mablag'i ketishiga aytiladi.

Bunday tadbirlarga tozalash inshootlarini qurish, sanoatda oqova suvlarni qayta ishlatishni qo'llash, suv kam ishlatish texnologiyalarini barpo qilish va hokazolar kiradi.

Suvni ifloslanishi, ko'pincha, suv ishlatuvchilarda (kapital va ekspluatatsiya yoki ikkalasini) ishlatiladigan suvlarning sifatini tiklash uchun ketadigan mablag'larning oshishiga olib keladi. Boshqacha qilib aytganda, suv tayyorlash inshootlarini qurish va kengaytirish uchun ketadigan mablag' ko'payadi.

Zarar (ziyon)—suv havzalariga oqova suvlar tashlash natijasida mehnat va material resurslarining yo'qolishidir.

Ziyon, ya'ni zarar ikki turga bo'linadi:

- 1) ijtimoiy;
- 2) iqtisodiy.

**Ijtimoiy zarar**—mehnat resurslarini yo'qolishi natijasida hosil bo'ladi va aholining ishga qobiliyati va sog'ligi bilan baholanadi.

**Iqtisodiy zarar**—xalq xo'jaligi tarmoqlarida material resurslarining yo'qolishi natijasida ketgan mablag' bilan baholanadi.

Bu zararining keltirilgan xarajatlari xalq xo'jaligida har xil bo'lib, ifloslanish turiga bog'liq bo'ladi. Kommunal xo'jaligini suv bilan ta'minlashda tabiiy suvning sifati yomonlashishi suv olish inshootlarini boshqa joyga ko'chirish uchun yoki yangi tozalash inshootlari qurish uchun ketadigan qo'shimcha mablag'dan iborat.

Zarar paydo bo'lishi bo'yicha:

a) to'g'ri zarar, ya'ni baliqlar o'lishi, mahsulot buzilishi, jihozlarning ishdan chiqishi;

b) ko'rinmas (yonlama) zarar, bir qancha vaqt o'tgandan keyin ma'lum bo'ladi, ya'ni suv qonunining buzilganligi ko'rsatilgandan



keyin, zarar qiymati aniqlanadi (xalq xo'jaligida material, mehnat, manaviy va tabiiy resurslarining yo'qolishi natijasida suv havzalarining sifatini tiklash va kerakli me'yorda ushlab turish uchun ko'riladigan kerakli tadbirlarni amalga oshirishda davlatning qo'shimcha mablag'i ketganligi aniqlanadi).

**Iqtisodiy zararni aniqlash.** Iqtisodiy zarar, ya'ni suv resurslari oqova suvlar bilan ifloslanishi natijasida xalq xo'jaligiga keltirilayotgan zarar bo'lib, ifloslik turlariga va oqova suvlarni tashlash usuliga qarab hisoblanadi. Oqova suvlarni suv havzalariga tashlash usuli 2 xil bo'lib, ular quyidagilardir:

- 1) birdaniga tashlash;
- 2) doimiy tashlash.

Agar iqtisodiy zarar kommunal xo'jaligidan chiqayotgan oqova suvlardan kelayotgan bo'lsa, bunday zararining hisobi oqova suvlar tarkibidagi ifloslik konsentratsiyalariga bog'liq bo'lib, asosan, suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK) bo'yicha aniqlanadi. Shuning uchun suv obyektlariga oqova suvlar bilan tashlanayotgan suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK) miqdorlarining massasini topamiz.

1. Oqova suvlar bilan birga suv havzalariga tashlanayotgan suzib yuruvchi muallaq moddalar massasi quydagicha topiladi:

- a) agar oqova suvlar suv havzalariga doimiy tashlansa,

$$P_{\text{symm}}^d = C_{\text{o'r}} \cdot Q_{\text{sut}} \cdot 10^{-6}, \text{ t};$$

- b) agar oqova suvlar suv havzalariga birdaniga tashlansa,

$$P_{\text{symm}}^b = C_{\text{o'r}} \cdot Q_{\text{soat}} \cdot 10^{-6}, \text{ t}.$$

2. KBBT (BPK) massasi bo'yicha:

- a) agar oqova suvlar suv havzalariga doimiy tashlansa,

$$P_{\text{BPK}}^d = L_{\text{o'r}} \cdot Q_{\text{sut}} \cdot 10^{-6}, \text{ t};$$

- b) agar oqova suvlar suv havzalariga birdaniga tashlansa,

$$P_{\text{symm}}^b = L_{\text{o'r}} \cdot Q_{\text{soat}} \cdot 10^{-6}, \text{ t}.$$

Agar tashlanayotgan oqova suvlar sanoatdan chiqayotgan bo'lsa, unda sarf va tashlanayotgan moddalar massasi sanoat korxonalariga qarab hisoblanadi. Kommunal-ro'zg'or xo'jaligidan chiqayotgan oqova suvlar suv havzalariga tashlash natijasida oqova suvlar bilan suv obyektlarini ifloslanishidan keladigan zarar qiymati quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi: agar oqova suvlar suv havzalarga doimiy tashlansa,

$$U_{KBBT}^d = Z_{KBBT}^d \cdot K_{kat}^d;$$

$$U_{symm}^d = Z_{symm}^b \cdot K_{kat}^d;$$

agar birdaniga tashlansa,

$$U_{BPK}^b = Z_{BPK}^b \cdot K_{kat}^b;$$

$$U_{symm}^b = Z_{symm}^b \cdot K_{kat}^b;$$

bu yerda:  $Z_{BPK}^d$ ,  $Z_{symm}^d$ ,  $Z_{BPK}^b$ ,  $Z_{symm}^b$  – ifloslik massalari qiymati orqali aniqlanadigan zarar qiymati, ming so'm bo'lib, [10] dan olinadi;  $Q_{sut}$ ,  $Q_{soat}$  – oqova suvlarning sutkali va soatli sarfi,  $m^3/sut$ ,  $m^3/soat$ ;  $L_{o'r}$ ,  $C_{o'r}$  – oqova suvlarning BPK va suzib yuruvchi muallaq moddalar (symm) bo'yicha ifloslik konsentratsiyalari, mg/l;  $K_{kat}$  – suv havzalarining toifasini hisobga oluvchi koefitsiyent bo'lib, [10] dan olinadi.

Suv havzalariga doimiy oqova suvlar tashlanganda xalq xo'jaligiga keltiriladigan umumiy zarar quyidagicha topiladi, ming so'm:

$$U^d = U_{symm}^d + U_{KBBT}^d$$

Suv havzalariga vaqti-vaqti bilan birdaniga tashlanadigan oqova suvlardan keladigan umumiy zarar, ming so'm:

$$U^b = U_{symm}^b + U_{KBBT}^b$$

**Ijtimoiy zararni aniqlash.** Ijtimoiy zarar aholining kasallanishi natijasida (ozgina yoki umuman) ish kunining yo'qolishi (suv resurslarining ifloslanishi natijasida) va kasallarni davolash uchun ketgan mablag'lar yig'indisiga teng:

1) mehnatkashlar kasal bo'lgan vaqtda chiqariladigan mahsulotning yo'qolishini oldini olish « $E_{gm}$ »;

2) suv havzalari ifloslanishi natijasida doimiy va vaqtincha ish kunini yo'qotgan ishchilar va xizmatchilarga ijtimoiy-sug'urta fondidan to'lanadigan pulning kamayishi « $E_{ss}$ »;

3) suv ifloslanishi natijasida kasalxonalarda davolanayotgan mehnatkashlarga ketadigan sarfni kamaytirish « $E_2$ ».

Mehnatkashlar kasal bo'lgan vaqtda chiqariladigan mahsulot yo'qolishining oldini olish:

$$E_{chm} = ChB (R_2 - R_1),$$

bu yerda:  $Ch$ —bir ish kuniga to'g'ri keladigan toza mahsulotning o'rtacha qiymati;  $B$ —suv resurslari ifloslanishi natijasida kasallangan yoki kasalga qaraydigan ishchilar soni (bir yildagi);  $R_1$ ,  $R_2$ —suvni muhofaza qilishdan oldingi va keyingi o'rtacha yillik ishchilar soni.

Suv havzalari ifloslanishi natijasida ishchi va xizmatchilarga ijtimoiy sug'urta fondidan to'lanadigan pulning kamayishi:

$$E_s = B_n \cdot B_p (R_2 - R_1),$$

bu yerda:  $B_n$ —suv resurslari ifloslanishi natijasida kasallangan (vaqtincha va doimiy) ishga yaroqsiz ishchilar soni;  $B_p$ —bir kasallik kuniga to'g'ri keladigan (vaqtincha ishga yaroqsiz ishchi uchun) o'rtacha yordam mablag'i.

Suv havzalari ifloslanishi natijasida kasalxonalarda davolanayotgan mehnatkashlarga ketadigan sarfni kamaytirish:

$$E = (Z_a, B_a, D_a) + (Z_s, B_s, D_s).$$

bu yerda:  $Z_a$ ,  $Z_s$ —bir kunlik davolanishga ketadigan o'rtacha mablag' (sog'liqliqni saqlash sferasida ambulatoriya va statsionar sharoitiga to'g'ri keladigan);  $B_a$ ,  $B_s$ —suv resurslari ifloslanishi natijasida kasallangan ishchilar soni (ambulatoriya va statsionar);  $D_a$ ,  $D_s$ —bir ishchining o'rtacha kasallik kuni (ambulatoriya va statsionar).

Yuqoridagi mablag'larni hisobga olib, umumiy ijtimoiy zarar quyidagi ifoda orqali aniklanishi mumkin:

$$E = E_{gm} + E_{ss} + E_2, \text{ ming so'm.}$$

O‘zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish qo‘mitasi buyrug‘i bo‘yicha zarar o‘rnini to‘ldirish uchun davlat suv qonunini buzuvchilarga, ya‘ni korxonalar, muassasalar, sanoat va boshqalarga suvni muhofaza qilish tashkilotlari suv qonunining [8] buzulishi sababli kelgan zararining o‘rnini to‘ldirish uchun davlat foydasiga davolash mumkin.

### **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Suv resurslarining ifloslanishidan xalq xo‘jaligiga keltiriladigan zarar va uning turlari.
2. Ijtimoiy zarar qanday aniqlanadi?
3. Iqtisodiy zarar nimalarga bog‘liq va qanday ifodalar orqali aniqlanadi?

## VII bob. OQOVA SUVLARNI TOZALASH USULLARINING TURLARI

### 30-§. Oqova suvlarni tozalash usullarini aniqlash

Oqova suvlarni tozalash usulini 10-jadvalga asoslanib qabul qilinadi. Keyin shu tanlangan usullar bo'yicha tozalash inshootlarining tarkibi 11-jadval bo'yicha tanlanadi. Tozalash inshootlarining tarkibini tanlashda stansiyalarning tarkibi, iqlimiy sharoiti, tuproq turi, grunt suvlar sathi, shamol oqimi, tozalangan oqova suvlarni ishlatish imkoniyatlari va ularni suv havzalariga tashlash joylari hisobga olinadi. Shu qiymatlarga asoslanib, 11-jadvaldan kerakli bo'lgan tozalash usullari va inshoot turlari tanlanadi.

11-jadval

#### Oqova suvlar sarfiga asoslanigan kerakli inshootlar tarkibi

№	Inshootlar nomlari	Tozalash inshootining sarfi, m <sup>3</sup> /sut						
		50 gacha	300 gacha	5000 gacha	10000 gacha	30000 gacha	50000 gacha	50000 dan oshiq
Mexanik tozalash usulida								
1.	Panjara	+	+	+	+	+	+	+
2.	Qumushlagichlar							
	a) vertikal (tik)	-	-	-	-	-	+	+
	b) gorizontaal	-	-	+	+	+	+	+
	d) aylanma harakatli gorizontaal	-	-	+	+	+	+	+
3.	Tindirgichlar							
	a) ikki qavatli	+	+	+	+	-	-	-
	b) vertikal (tik)	-	+	+	+	+	-	-
	d) gorizontaal	-	-	-	-	-	+	+
	e) radial	-	-	-	-	+	+	+

4.	Metantenka	-	-	-	+	+	+	+
5.	Loyqa maydoni	+	+	+	+	+	+	+
6.	Vakuum filtr	-	-	-	-	-	+	+
7.	Sentrifuga	-	-	-	-	+	+	+
8.	Xlorator	+	+	+	+	+	+	+
Biologik tozalash usulida								
1.	Yer osti filtrlash maydoni	+	-	-	-	-	-	-
2.	Sug'orish maydoni	+	+	+	+	-	-	-
3.	Filtrlash maydoni	+	+	+	+	-	-	-
4.	Minorali biofiltr	-	-	+	+	+	+	-
5.	Biofiltrlar	+	+	+	+	-	-	-
6.	Biologik havzalar	+	+	+	-	-	-	-
7.	Aerotenka	+	+	+	+	+	+	+
8.	Aerofiltr	-	-	-	+	+	+	+
9.	Loyqa zichlagich	-	-	-	+	+	+	+

### 31-§. Oqova suvlarni tozalash usullarining mohiyati va shakllari

Oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasi topilganidan keyin, 11-jadvalga asoslanib, ularni tozalash usullari va inshootlar tarkiblari aniqlanadi:

Oqova suvlar quyidagi tozalash usullarida tozalanadi:

- a) mexanik;
- b) biologik;
- d) fizik-kimyoviy;
- e) kimyoviy;
- f) chuqur (oxirigacha) tozalash.

Oqova suvlarni tozalash usullari va ularning mohiyati.

a) mexanik tozalash usulining mohiyati. Bu usulda oqova suvlar tarkibidagi erimagan, qo'pol, mayda dispersli suzib yuruvchi muallaq moddalarni suzish, tindirish va filtrlash yo'llari bilan ajratib olinadi, ya'ni mexanik yo'llar bilan suzib yuruvchi va muallaq moddalarni chiqarishdan iborat bo'ladi.

b) biologik tozalash usulining mohiyati. Biologik usul bilan oqova suvlarni tozalashda oqova suvlar tarkibidagi mayda erimagan, erigan va kolloid ko'rinishidagi organik moddalar havo yordamida biokimyoviy jarayonda mineralizatsiya holatiga o'tkaziladi. Suvlarni biologik usulda tozalash oqibatida oqova suvlar tiniq, chirimaydigan, nitratli va kislorodli bo'ladi.

Biologik tozalash sharoiti bo'yicha ikkiga bo'linadi: tabiiy va sun'iy yaratilgan sharoitda.

Tabiiy sharoitda biologik tozalash tuproqdan filtrlash yoki havzalardagi mikroorganizmlar havodagi kislorodni shimishi (yutishi) natijasida organik moddalar mineralizatsiya holatiga o'tadi.

Sun'iy yaratilgan sharoitda biologik tozalash oqova suvlar tarkibidagi organik moddalarni havo va faol cho'kmalar yordamida mineralizatsiya holatiga o'tkazishdan iborat.

d) oqova suvlar fizik-kimyoviy usulda kimyoviy reaksiyaga kirishishi natijasida, erimagan aralashmalar, kolloid va erigan birikmalarning konsentratsiyasini kamaytiradi; erigan birikmalarni erimagan yoki erigan ko'rinishiga o'tkazadi.

e) kimyoviy tozalash usulida oqova suvlarga shunday kimyoviy reagentivlar qo'shiladiki, natijada ular oqova suvlardagi iflosliklar bilan reaksiyaga kirishib, qisman erigan, kolloid va erimagan moddalarni cho'kma bo'lib tushishiga yordam beradi, shuningdek, bir xil zaharli erimagan moddalarni zararsiz erigan moddalarga o'tkazadi.

f) Ghuqur tozalash hozirgi davrda suv resurslarini muhofaza qilish, shuningdek, tabiatning ekologik holatini yaxshilash va saqlash eng asosiy muammolardan biri hisoblanadi. Shuning uchun oqova suvlarni mexanik, biologik yoki fizik-kimyoviy yoki kimyoviy usullarda tozalash yetarli bo'lmaydi. Chunki tozalangan oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyalari qiymatlari qoidalar [8]

**kitobida** berilgan shartlarni bajarmaydi. Shuning uchun oqova suvlar oxirigacha tozalanishi zarur (48-rasmga qarang).

**1-shakl**—bu eng sodda tozalash inshooti shakli bo'lib, bunda oqova suvlar panjaradan o'tib, faqat eng katta chiqindilar ushlab qolinadi. Bunday shakl tozalangan oqova suvlar katta suv havzalariga tashlanganda [8] qoidalar kitobidagi shartlar bajarilganda qo'llaniladi (26-rasm, a).

**2-shakl**—shakl yuqoridagi holda, 1-shakldagidek bo'lib, faqat 5 mm dan kichik bo'lgan iflosliklar zarrachalarini ushlab zarur bo'lganda qo'llaniladi (26-rasm, a). Shuningdek, bunday shakl sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni shahar kanalizatsiyasiga tashlashdan oldin qo'llash mumkin bo'ladi. 3—4 shakllar xo'jalik oqova suvlarini havzaga tashlashdan oldin faqat mexanik usulida tozalash zarur bo'lganda ishlatiladi.

**3-shakl** oqova suvlar sarfi 10 ming  $m^3$ /sutkagacha bo'lganda qo'llaniladi (26-rasm, b).

**4-shakl** esa oqova suvlar sarfi undan ko'p bo'lganda qo'llaniladi (26-rasm, d).

**5-shakl** tabiiy usulda biologik tozalashga kiradi. Oqova suvlar oldin mexanik usulda tozalanadi va sug'orish yoki filtrlash maydoniga yuboriladi (35-rasm).

**6-shakl** oqova suvlar sarfi 10 ming  $m^3$ /sutkadan ko'p bo'lib, sug'orish va filtrlash maydonlari yo'q bo'lganda qo'llaniladi (36-rasm).

**7-shakl**—fizik-kimyoviy tozalash usuli asosan sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda qo'llaniladi (44-rasm).

**8-shakl**—kimyoviy tozalash usuli ham asosan ishlab chiqarishdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda qo'llaniladi (43-rasm).

**9-shakl**—oqova suvlarni 3 pog'onada tozalash usuli berilgan, ya'ni mexanik, biologik yoki fizik-kimyoviy yoki kimyoviy, keyin oxirigacha (chuqur) tozalanadi va bunday tozalangan oqova suvlarni sanoat korxonalarida yoki sug'orishda ishlatish mumkin (48-rasm).

Shahar oqova suvlari, asosan, mexanik, biologik va oxirigacha usulida tozalanadi, ayrim vaqtlarda fizik-kimyoviy tozalash usuli ham qo'llanishi mumkin. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar esa



mexanik, biologik, fizik-kimyoviy, kimyoviy va oxirigacha tozalash usullarida tozalanadi.

12-jadval

**Oqova suvlarni tozalash effekti**

№	Tozalash usullari	Tozalash effekti	
		Suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha	KBBK (BPK)
1.	Mexanik	80-60	20-40
2.	Biologik	20	90-95
3.	Kimyoviy	80-90	0-40
4.	Fiziko-kimyoviy	90	50-75
5.	Oxirigacha tozalash	40-60	90-99

**Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Oqova suvlarni tozalash usullarining turlari.
2. Oqova suvlarni tozalash usullarining mohiyati.
3. Oqova suvlarni tozalash inshootlari nimaga bog'liq holda aniqlanadi?

## VIII bob. OQOVA SUVLARNI MEXANIK USULDA TOZALASH

### 32-§. Mexanik tozalash usuli va uning shakllari

Mexanik tozalash usuli oqova suvlar tarkibidagi erimagan va qisman kolloid holatdagi iflosliklardan tozalaydi. Avval katta chiqindilarni: latta, qog'oz, hayvonlar va sabzavotlar chiqindilarini va h.k. ushlab qoladi. Iflosliklarning asosiy massasi mineral ko'rinishida bo'lib, og'irlik kuchi suvning og'irlik kuchiga nisbatan katta bo'lganlari: qum, tosh va boshqa mineral moddalar ushlab qolinadi. Keyin oqova suvlar tarkibidagi suzib yuruvchi, cho'kuvchi va organik moddalar ushlab qolinadi, ya'ni mexanik cho'kuvchi, suzib yuruvchi, muallaq va qisman organik moddalar ushlab qolinadi. Asosan bu usul biologik, fizik-kimyoviy va kimyoviy tozalash usullaridan oldin qo'yiladi. Umuman, mexanik tozalash usuli oqova suvlarni oldindan tozalab berish usuli hisoblanadi.

Kommunal-ro'zg'or xo'jaligidan chiqayotgan oqova suvlarni mexanik usulda tozalashda quyidagi shakllar qo'llanilishi mumkin:

- 1) oqova suvlar sarfi  $0,1 \text{ m}^3/\text{sutkagacha}$  bo'lganda, 26-rasm, *a* dagi tozalash usuli qo'llaniladi;
- 2) oqova suvlar sarfi 10 ming  $\text{m}^3/\text{sutkagacha}$  bo'lganda, 26-rasm, *b* dagi tozalash usuli qo'llaniladi;
- 3) oqova suvlar sarfini hisobga olinmagan holda, asosiy mexanik tozalash usuli 26-rasm, *d* da berilgan ko'rinishdagi qo'llaniladi.

Mexanik tozalash usulining inshootlariga quyidagilar kiradi: 1) panjara; 2) qumushlagich; 3) tindirgich.

### 33-§. Panjara

Panjara tozalash inshootida oqova suvlar bosimsiz kelganda qo'yiladi. Agarda oqova suvlar tozalash inshootiga bosimli quvurlar orqali kelsa, panjara nasos stansiyasida qo'yiladi. Panjara oqova suvlar miqdori 50 ming m<sup>3</sup>/sutkagacha bo'lganda nasos stansiyada qo'yiladi va tozalash inshooti tarkibiga kirmaydi, lekin oqova suvlar sarfi 50 ming m<sup>3</sup>/sutkadan ko'p bo'lganda, panjara tozalash inshooti tarkibiga kiradi va alohida binoga o'rnatiladi. Shuningdek, panjara o'rtacha va kichik kanalizatsiyada maydalab beruvchi qurilma bilan birgalikda qo'yiladi.

Panjara asosan suv oqimi yo'lida kanallarda vertikal yoki 60–80 qiyalikda qo'yiladi (27-rasm). Panjarani quyidagi guruhlarga sinflash mumkin:

1. Panjara oralig'i bo'yicha: a) katta (dag'al) oraliqli–30–200 mm gacha; b) odatdagi (oddiy)–5–25 mm gacha. Amalda, asosan, oralig'i 16 millimetrga teng bo'lgan panjaralar qo'llaniladi. Panjaraning oralig'i qancha yaqin bo'lsa, shuncha ko'p katta aralashmalar ushlab qolinadi, bu esa tindirgich ishini yengillash-tirishga olib keladi.

2. Konstruktiv xossasi bo'yicha: a) qozg'aladigan panjara; b) qozg'alamaydigan; d) oqova suvlardagi chiqindilardan vaqti-vaqti bilan va to'xtovsiz tozalanib turuvchi.

3. Chiqindilardan tozalash turi bo'yicha: a) qo'l bilan; b) mexanik usul bilan panjaralarni tozalash.

Panjara oqova suvlar tarkibidagi katta, ya'ni 16 mm dan katta bo'lgan iflosliklarni ushlab qolish uchun ishlatiladi va oqova suvlarni keyingi, yanada to'liq tozalash uchun tayyorlab beruvchi inshoot hisoblanadi.

#### Panjara hisobi

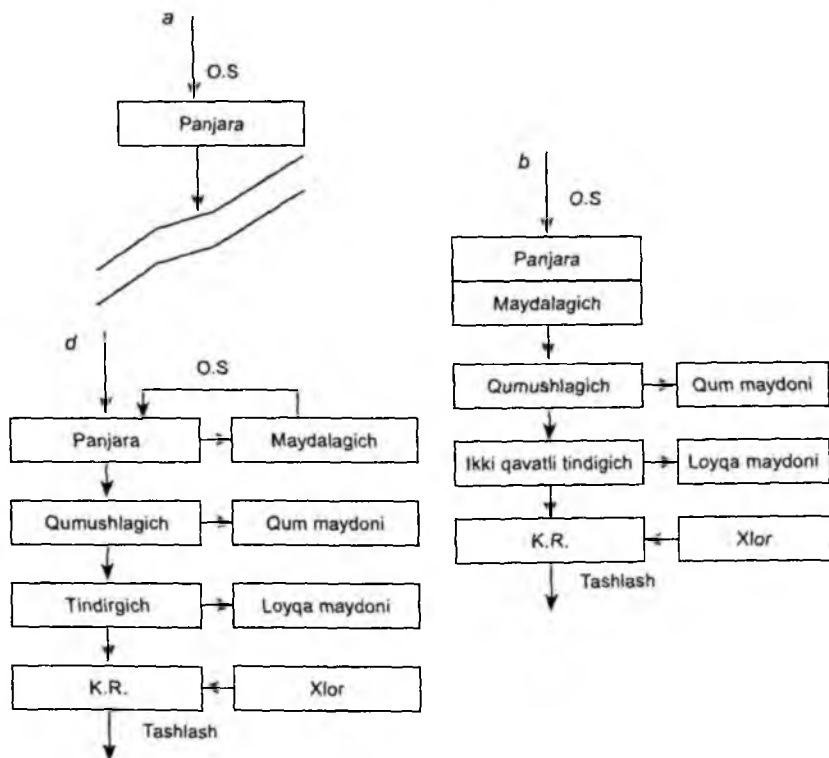
Panjara mexanik tozalash usulining birinchi inshooti bo'lib, asosan, maydalagich bilan birga qo'yiladi. Panjaraning o'lchamlari (katta-kichikligi) soni, panjara orasidan suvning oqib o'tish tezligi,

bosim yo'qolishi va boshqa qiymatlar QM va Q [16] ga asoslanib aniqlanadi.

Panjara orasidagi tirqishlar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$n = \frac{q_{\max} \cdot K}{V_n \cdot b \cdot n_s},$$

bu yerda:  $K$  – oqimning qisilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $K=1,05$ ,  $q_{\max}$  – maksimal sekundli oqova suv sarfi,  $m^3/s$ ;  $V_n$  – panjara oralig'idagi o'rtacha oqim tezligi bo'lib,  $V_n=1,0$  m/s;  $b$  – panjara oralig'idagi kenglik ( $b=16$  mm);  $h_s$  – panjara oldidagi oqova suvning chuqurligi, m.



26-rasm. Mexanik tozalash usulining turlari.

Panjara kengligi  $B_n$  quyidagiga teng:

$$B_n = b \cdot n + (n-1) \cdot S, \text{ mm},$$

bu yerda:  $S$ —chiviq qalinligi, ( $S=8-10$  mm);  $n$  va  $B_n$  qiymatlariga asoslanib, namunaviy panjaralar loyahasini ta'minlanadi va tanlangan panjaraning haqiqiy tezligini aniqlanadi:

$$V_x^{\max} = \frac{n \cdot q_{\max} \cdot K}{b \cdot h_{\max}}, \text{ m/s}; \quad V_x^{\min} = \frac{n \cdot q_{\min} \cdot K}{b \cdot h_{\min}}, \text{ m/s};$$

bu yerda:  $V_x^{\max}$ ,  $V_x^{\min}$ —panjaradan o'tayotgan maksimal va minimal oqova suvlarga to'g'ri keladigan tezlik, m/s.

Panjaradagi bosim yo'qolishi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$H_n = \frac{\xi \cdot V_x^2 \cdot P}{2g},$$

bu yerda:  $P$ —panjaralarning tiqilishi natijasida bosim yo'qolishini ko'payishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, o'rtacha  $P=3$ ;  $\xi$ —panjaralarning mahalliy qarshilik koeffitsiyenti bo'lib, chiviqning shakliga bog'liq va quyidagiga teng:

$$\xi = \beta \left( \frac{S}{B} \right)^{3/2} \cdot \sin \varphi,$$

bu yerda:  $\varphi$ —panjaraning qiyalik burchagi (gorizontalgaga nisbatan);  $\beta$ —chiviqning ko'ndalang kesimining shaklini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, 13-jadvalda berilgan.

13-jadval

**Chiviqning ko'ndalang kesimining shaklini hisobga oluvchi koeffitsiyent**

Chiviqning ko'ndalang kesimi, mm	10×60 mm	20×60 mm	10 mm
Koeffitsiyent, $\beta$	2,42	1,83	1,79

Panjara joylashtiriladigan kanalning umumiy uzunligi:

$$L_n = l_1 + l_n + l_2, \text{ m},$$

bu yerda:  $l_1$ —panjara oldidagi kengaytirilgan kanal uzunligi bo'lib, 1 m dan kam bo'lmasligi kerak va quyidigiga teng:

$$l_1 = 1,37(B_p - B_k), \text{ m,}$$

bu yerda:  $B_p$  – namunaviy panjara kengligi, m;  $B_k$  – panjaraga suv oqib kelayotgan kanal kengligi, m;  $l_2$  – panjaradan keyingi kanalning torayish uzunligi bo‘lib,  $l_2 = 0,5$ .

Panjara o‘rnatilgan kanal uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\varphi_n = 1 + \frac{H}{\text{tg}\varphi}, \text{ m,}$$

bu yerda:  $\varphi = 60^\circ - 90^\circ$  – panjaraning qiyalik burchagi;  $H$  – panjaraning umumiy qurilish balandligi bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$H = h_s + 3h_p + h_1$$

bu yerda:  $h_s$  – oqova suv kelayotgan kanaldagi suvning chuqurligi, m;  $h_1$  – panjara o‘rnatilgan bino polining kanaldagi oqova suv sathidan turgan balandligi QM va Q [16] bo‘yicha  $h_1 \geq 0,5$  m.

Panjaradan chiqarib olinadigan chiqindilar miqdori quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$W_{\text{chiq}} = \frac{aN_{\text{kel}}^{\text{symm}}}{365 \cdot 1000}, \text{ m}^3/\text{sut,}$$

bu yerda:  $a$  – bir kishiga yiliga to‘g‘ri keladigan panjarada ushlanadigan chiqindilar miqdori bo‘lib, QM va Q [16] ga asosan, panjaralar orasi  $b = 16$  mm bo‘lganda,  $a = 8$  l/kishi · yil;  $N_{\text{kel}}^{\text{symm}}$  – keltirilgan aholi soni (cho‘kma bo‘yicha).

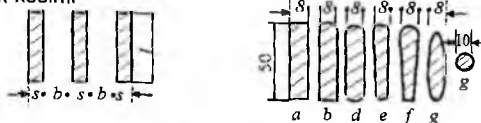
Sutkasiga tutilgan chiqindilar og‘irligi;

$$P_{\text{sut}} = W_{\text{chiq}} \cdot 0,75, \text{ t/sut.}$$

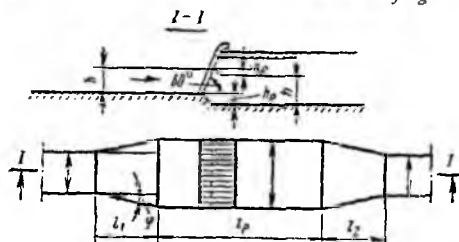
QM va Q [16] 5.13 bandiga binoan panjarada ushlab qolingani iflosliklar namligi 80% bo‘lganda, hajm og‘irligi  $750 \text{ kg} \cdot \text{s}/\text{m}^3$   $P_{\text{sut}}$  qiymatiga qarab maydalagich kerak yoki kerakmasligini hamda chiqindilarni mexanik yoki qo‘lda tozalash usullari QM va Q [16] (5.16, 7.25, 7.26) ga asoslanib qabul qilinadi.

Berilgan oqova suv sarfiga to‘g‘ri keladigan panjaralarni 14-jadvaldan olinadi. Bu panjaralar namunaviy panjara bo‘lib, ular mexanik tozalagich bilan jihozlangan va panjaraning hamma qiymatlari 14-jadvaldan olinadi.

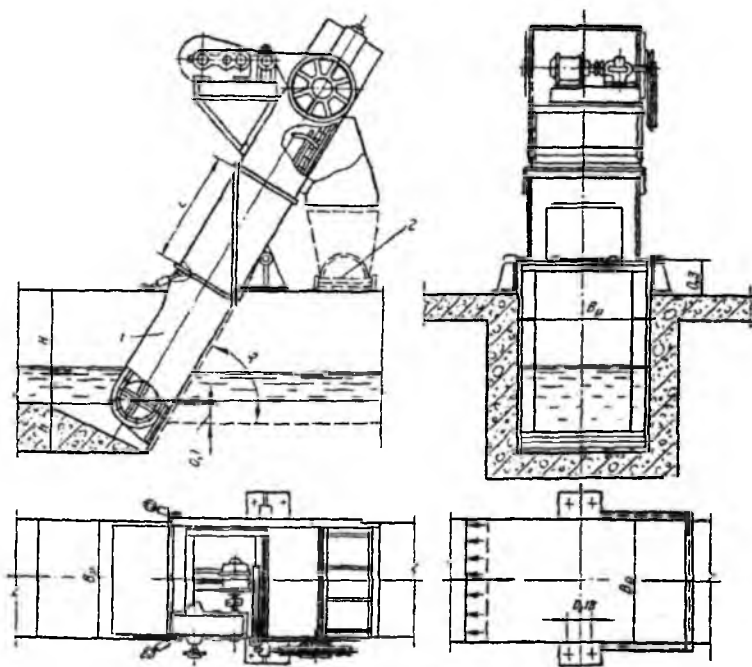
a) o'zak kesimi



b)



a-rasm. Sodda ko'rinishdagi panjara qurilmasining shakli:  
1-panjara; 2-temir to'shama.



b-rasm. Mexanik usul bilan tozaladigan panjara shakli:  
1-panjara tozalagich bilan; 2-transportor.

27-rasm. Eng sodda panjara shakli:

1-kelayotgan kanal; 2-panjara; 3-chiquvchi kanal.

## Mexanik panjaralari

Suv o'tkazish qobiliyati, m <sup>3</sup> /sut	Markasi	Panjara o'lchamlari, mm	Ishchi shakllari soni (rezerv)
1400–17000 } 25000–35000 }	RMMV-1000	–	1 (1)
50000	MG-11T	1000×1600	2 (1)
70000	MG-11T	1000×1600	2 (1)
100000	MG-8T	1400×2000	2 (1)
140000	MG-8T	1400×2000	2 (1)
200000	MG-8T	1400×2000	3 (1)
280000	MG-6T	2000×2000	3 (1)

## 34-§. Qumushlagich

Qumushlagich oqova suvlar tarkibidagi erimagan mineral moddalar, ya'ni qumlarni ajratib olish uchun qo'llaniladi va tindirgichdan oldin qo'yiladi.

Qumushlagichni tindirgichdan oldin qo'yilishiga sabab, tindirgichda mineral va organik moddalar ajratilishi qiyinligi, metantenkada cho'kmalarning achishi jarayonining pasayishiga olib keladi.

Qumushlagich oqova suvlar sarfi 100 m<sup>3</sup>/sutkadan ortiq bo'lganda qo'yiladi. Qumushlagichning ishlash jarayoni suvning solishtirma og'irligiga nisbatan og'ir bo'lgan zarrachalarning og'irlik kuchi ta'siriga, ya'ni zarrachalarning bir-birini tortish kuchiga asoslangan bo'lib, suvning oqimi bilan harakati natijasida rezervuar tagiga cho'kadi. Qumushlagichda oqova suvlar shunday tezlikka hisoblanishi kerakki, unda oqova suvlar tarkibidagi faqat mineral moddalar cho'kishi lozim. Umuman, qumushlagich 0,2–0,25 mm va undan katta qumlarni ushlashga mo'ljallanganligi uchun qumushlashgichdagi suvning harakat tezligi 0,3 m/s dan katta va 0,15 m/s dan kichik bo'lmasligi kerak. Chunki oqova suvlar harakatining tezligi 0,3 m/s dan oshsa, qumushlagichda qumlar cho'kishga ulgurmaydi, 0,15 m/s dan kamaysa, kerak bo'lmagan organik moddalar aralashmalari cho'kadi.

Oqova suvlarning qumushlagichda turish vaqti suvning oqish harakatiga bog'liq. Qumushlagichda suvning oqimi gorizontol,



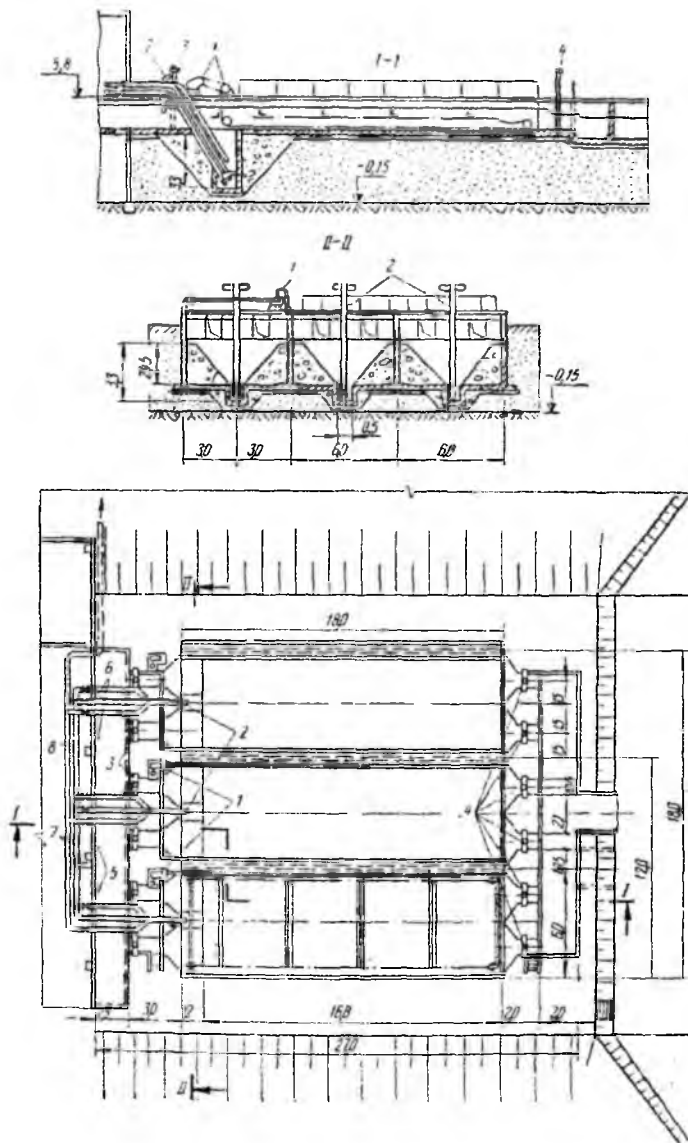
to'g'ri chiziqli yoki aylanma bo'ladi. Vertikal qumushlagichda suvning oqimi inshoot tagidan yuqoriga qarab va vint yo'nalishi bo'yicha oqishi hamda havoli bo'lishi mumkin. Shularni hisobga olib qumushlagichlar: gorizontal, aylanma, vertikal, tangensial va havoli bo'ladi. Bu inshootlar ko'rinishi 28, 29, 30-rasmlarda berilgan.

**Gorizontal qumushlagich.** Gorizontal qumushlagich rejada uzun gorizontal ko'rinishidagi rezervuardan iborat va suvning harakati to'g'ri chiziqli bo'lib, ishchi qism (suv oqadigan), cho'kindi cho'kadigan, ya'ni qum yig'iladigan bo'laklardan tashkil topadi. Tozalash stansiyalarida qumushlagichlardan qumlar gidroelevatorlar, maxsus mexanizm va boshqalar yordamida qum maydonlariga olib tashlanadi. Qumushlagichlar yaxshi ishlashi uchun qumlarni o'z vaqtida olib tashlash zarur. Cho'kmalar miqdori  $0,1 \text{ m}^3/\text{sutkadan}$  oshiq bo'lganda, cho'kmalar mexanik usulda olib tashlanadi. Gorizontal qumushlagichda oqova suvlar sarfi hamma vaqt bir xil tezlikda, ya'ni  $0,3 \text{ m/s}$  da o'tishi zarur. Oqova suvlarning oqib o'tish vaqti 30 sekunddan kam bo'lishi mumkin emas. Gorizontal qumushlagichda 65–75% mineral moddalar ushlab qolinadi (29-rasm).

**Aylanma suv oqimli qumushlagich.** Aylanma suv oqimli qumushlagichda suvning oqimi aylanma lotok orqali o'tadi. Tushayotgan qumlar tirqishlar orqali qumushlagichning konus qismiga tushadi, bu yerda qumlar vaqti-vaqti bilan gidroelevatorlar orqali chiqarilib, qum bunkerlariga yuboriladi. Qumushlagichdagi cho'kmalarni qumushlagichning ishini to'xtatmasdan chiqarib olish mumkin va unda 76–86% qumlar ushlab qolinadi (30-rasm).

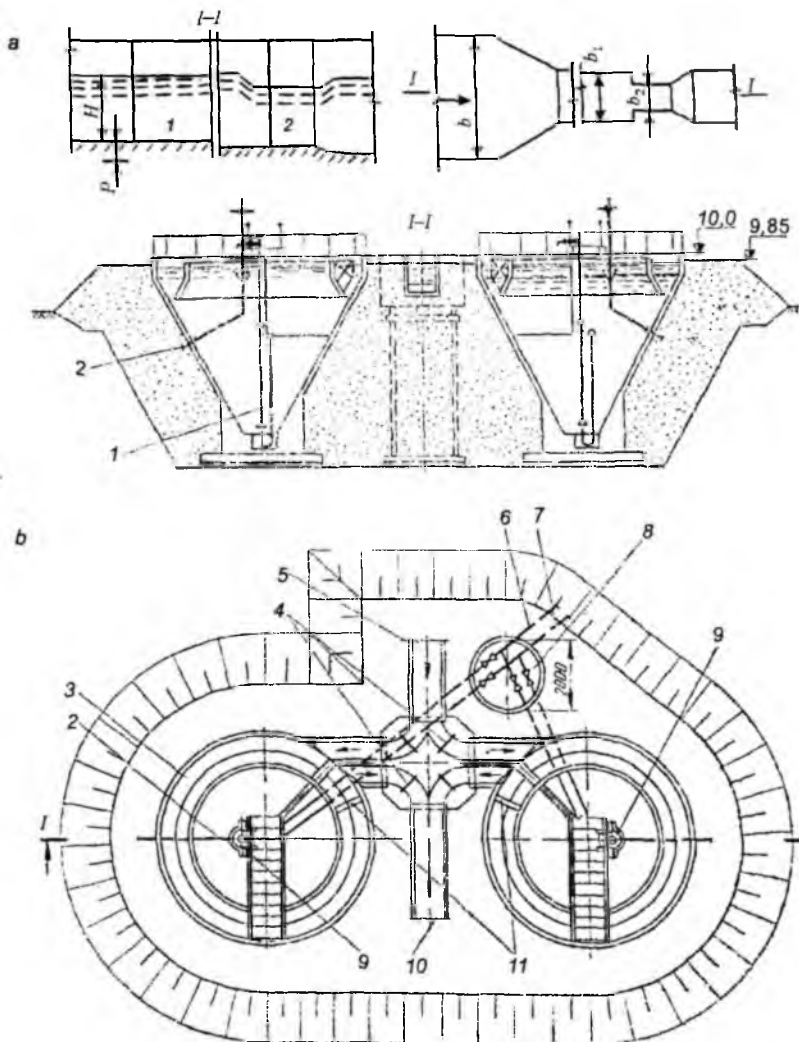
**Havoli qumushlagich.** Bu qumushlagich oqova suvlar tarkibidan gidravlik kattaligi 13–17 mm/s bo'lgan mineral zarrachalarni ajratib beradi. Qumushlagichga tushayotgan oqova suvlarning tavsiya etilgan tezligi 0,08–0,12 m/s, aylanayotgan suvlarning tezligi esa 0,25–0,3 m/s ga teng bo'lishi kerak. Aylanayotgan va tushayotgan oqova suvlar tezliklarining farqi katta bo'lsa ham, amalda tezliklar yig'indisi hamma vaqt o'zgarmas, ya'ni  $v=0,3 \text{ m/s}$  bo'ladi. Umuman sarf o'zgarganda ham tezlik o'zgarmaydi, ya'ni  $v=0,3 \text{ m/s}$  bo'ladi.





29-rasm. To'g'ri chiziq suv oqimli gorizontaal qumushlagich.

- 1—qum olib tashlash uchun kurakli mexanizmlar (AOH2-6.  $N=1,7$  kW li elektr o'tkazgich);  
 2—gidroelevatr (suv bilan ko'taruvchi elevator); 3, 4—900×1400 mm ochib beruvchi to'siq qulfi (shiti); 5, 6—elektro'tkazuvchili zadviyka  $Du=200$  mm,  $P=1$  MPa va  $Du=250$  mm,  $P=1$  MPa li;  
 7—gidroelevatorga ishchi suv olib keluvchi quvur; 8—pulpa olib ketuvchi  $Du=250$  mm.

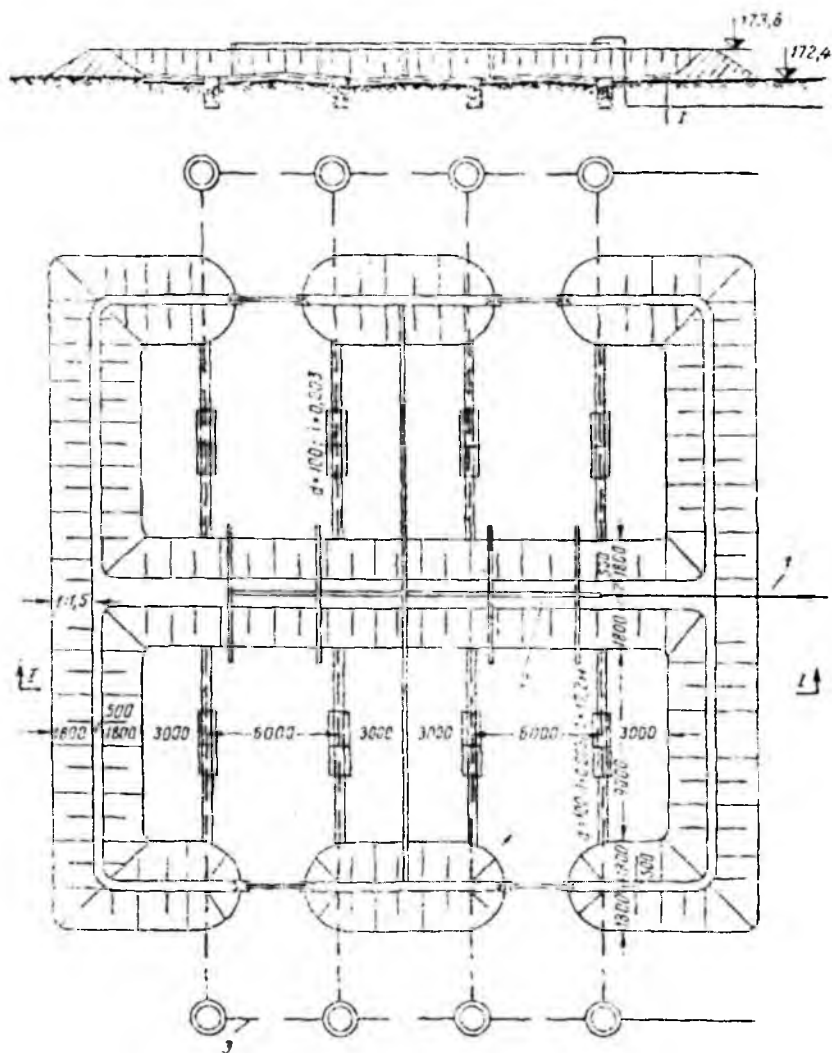


30-rasm. a—gorizontal qumushlagichning o'rnatish shakli va olib ketuvchi kanaldagi suv o'lchash tarnovi;

1—qumushlagich; 2—suv o'lchash (lotogi) tarnovi;

b—aylanma suv harakattli qumushlagich suv o'tkazish qobiliyati 1400–64000 m<sup>3</sup>/sut.

1—gidroelevator; 2—suv yuzasidagi aralashmalarni olib ketuvchi quvur; 3—tarnov; 4—sirtqi ochib-yopuvchi uzatma, qo'l bilan yopuvchi; 5—olib keluvchi tarnov (lotok); 6—pulpa o'tkazuvchi; 7—ishchi suyuqlik uchun quvur; 8—o'zgartirish bo'limi; 9—suv yuzasidagi aralashmalar yig'uvchi qurilma; 10—olib ketuvchi tarnov (lotok); 11—yarim botirilgan to'siq (shit).



31-rasm. Qum maydoni.

**Qumushlagichlar hisobi.** Qumushlagichning turi oqova suvlar tozalash stansiyasining quvvatiga qarab tanlanadi. Tozalash stansiyasining sutkali sarfi 50000 m<sup>3</sup>/sutkagacha bo'lganda tangensial qumushlagich; 10000 m<sup>3</sup>/sutkadan yuqori bo'lganda gorizontol,

20000 m<sup>3</sup>/sutkadan ko'p bo'lganda havoli qumushlagich qabul qilinadi. Hamma hisoblar QM va Q [16] ning 6.26–6.35 bandlariga asosanib bajariladi. Vertikal qumushlagich o'lchami katta va yaxshi ishlamaydi, shuning uchun kam qo'llaniladi.

**Gorizontal va havoli (aeratsiyali) qumushlagichlar hisobi.** Gorizontal qumushlagich hisobida avval bir bo'limning tirik kesim maydoni aniqlanadi:

$$\omega = \frac{q_{\max}}{\vartheta \cdot n},$$

bu yerda:  $q$  – bir bo'limning maksimal oqova suv sarfi m/s;  $\vartheta$  – suvning o'rtacha oqim tezligi; optimal tezlik  $\vartheta = 0,3$  m/s;  $n$  – bo'limlar soni.

Suv oqish qismining uzunligi quyidagiga teng:

$$L = \frac{Kh_1 \vartheta}{u_0}$$

bu yerda:  $h_1$  – qumushlagichning suv oqadigan qismining chuqurligi bo'lib, quyidagicha:

$$h_1 = \frac{\omega}{B};$$

bu yerda:  $B$  – bo'lim eni bo'lib,

$$B = \frac{\omega}{h_1}.$$

Avval  $h_1$  qiymati berilib, bo'lim eni aniqlanadi, keyin  $h_1$  qiymati hisoblanadi.

$K$  – qumushlagichning turiga bog'liq koeffitsiyent bo'lib, QM va Q [16] ning 27-jadvalidan olingan va 15-jadval ko'rinishida berilgan.

$u_0$  – qumning gidravlik kattaligi (hisobli diametrda) bo'lib, 15-jadvaldan olinadi.

15-jadval

**K-koeffitsiyentining qiymatlari**

Qum zarralarining diametri, mm	Qumning gidravlik kattaligi $M_0$ , mm/s	Qumushlagich uchun «K» ning qiymati			
		gorizontal	Havoli		
			$B:H=1,0$	$B:H=1,25$	$B:H=1,5$
0,15	13,2	–	2,62	2,5	2,39
0,2	18,7	1,7	2,43	2,25	1,08
0,25	24,2	1,3	–	–	–

Ishchi qumushlagichning rejadagi umumiy maydoni:

$$F = \pi \cdot B \cdot L, \text{ m}^2.$$

Sutkada cho'kmalarni bir marta olib tashlanishini hisobga olgan holda cho'kmalarning qumushlagichdagi maksimal balandligi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$h_o = \frac{K_n \cdot \vartheta}{F},$$

bu yerda:  $K_n$  – qumushlagichda cho'kmalarni notekis bo'lishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $K_n = 3$ ;  $\vartheta$  – sutkasida ushlanadigan cho'kma hajmi bo'lib, quyidagiga teng:

$$\vartheta = \frac{N_{\text{kcl}} \cdot 0,02}{1000};$$

bu yerda: 0,02 – sutkada bir kishiga to'g'ri keladigan qum miqdori.

$N_{\text{kcl}}$  – keltirilgan aholi soni bo'lib, quyidagicha hisoblanadi:

$$N_{\text{kcl}} = \frac{Q_{\text{kun}} \cdot 1000}{N},$$

bu yerda:  $N$  – oqova suv me'yori, //sut;  $T$  – qumushlagichni ikki tozalash orasidagi davri,  $T = 2$  sut;

Umumiy qumlar miqdori quyidagi ifodaga teng:

$$W^1 = 1,5 \cdot W_{\text{cho'k}}$$

Qumushlagichning cho'kma qismining umumiy hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$W_{\text{cho'k}} = \frac{P \cdot N_{\text{kcl}}^3 \cdot T}{1000}, \text{ m}^3$$

bu yerda:  $P$  – sutkasida bir kishiga to'g'ri keladigan cho'kadigan cho'kma me'yori bo'lib, og'irligi  $1,5 \text{ g/m}^3$ ,

$P = 0,02$  //aholi · sut ga teng cho'kmaning namligi 60% qumushlagichning normal ishlashi uchun undagi cho'kkan qumlarni o'z vaqtida olib tashlash zarur hisoblanadi. Uncha katta bo'lmagan qumushlagichlardagi qumlarni qo'l bilan olib tashlash mumkin, qumning hajmi sutkasiga  $0,1 \text{ m}^3$  dan ko'p

bo'lsa, albatta qumlarni mexanik usulda olib tashlash lozim. 16-jadvaldan mexanik usulda qumlarni olib tashlaydigan gorizontaal qumushlagichlar berilgan.

16-jadval

To'g'ri chiziq oqimli va tubi yassi gorizontaal qumushlagichlar

Suv o'tkazgich qo-bilyati ming m <sup>3</sup> /sut	Bo'limlar soni	Qiymatlari, m		
		Uzunligi	Bo'lim eni	To'ldirish (suv o'tish qismining eni)
25	2	9	1,25	0,55
50	2	15	2,8	0,55
70	2	18	3	0,58
100	3	18	3	0,55
140	2	18	4,5	0,67
200	3	18	4,5	0,65
290	4	18	4,5	0,67

Qumushlagichning bo'limlaridan o'tayotgan oqova suvlarning doimiy tezligi 0,3 m/s teng. Suv kelish va ketish kanallarida avtomatik darvoza (shluzli) yopqichlar suvni o'tish tezligini boshqarib turadi. Gorizontaal qumushlagich turiga aylanma suv oqimli qumushlagich ham kiradi. Bu yerda qumlar gidroelevatorlar yordamida olib tashlanadi. Gidroelevatorlar organik moddalarni yaxshi yuvadi. Aylanma suv oqimli qumushlagichlarning ishlash jarayoni yaxshi va arzon, cho'kmaning qumi 81–93%, cho'kmadagi qumning miqdori 76–86%.

Qumushlagichni umumiy chuqurligi:

$$H = H_p + h_{\text{cho'k}} + h_s, \text{ m,}$$

bu yerda:  $H_p = h_{\text{max}}$  – maksimal oqova suvlar sarfiga to'g'ri keladigan ishchi qismning hisobli chuqurligi;  $h_s$  – qumushlagichning devoridan suv sathigacha bo'lgan masofa,  $h_s = 0,15 - 0,3$  m;

$h_{\text{os}}$  – cho'kma chuqurligi m, va quyidagicha hisoblanadi:

$$h_{\text{cho'k}} = \frac{W_{\text{cho'k}}}{F}, \text{ m.}$$

bu yerda:  $F$  – suv sathi maydoni bo'lib, quyidagiga teng:

$$F = \frac{q_{\text{max}}}{u_o}, \text{ m}^2.$$

Qumushlagichning umumiy eni quyidagicha:



$$B = \frac{F}{L}, \text{ m.}$$

$q_{\max}$ ,  $L$ ,  $B$  qiymatlariga qarab namunaviy loyiha qabul qilinadi.

Ortiqcha suvni chiqarish arig'ining o'lchamlari quyidagicha qumushlagich tubi bilan suv tushirgich orasi va ortiqcha suv tashlaydigan inshoot ostonasi quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \frac{h_{\max} - k_g^{\frac{2}{3}} h_{\min}}{k_g^{\frac{2}{3}} - 1}$$

Suv tashlaydigan inshoot eni esa:

$$b_{sj} = \frac{q_{\max}}{m \sqrt{2g(P + h_{\max})^{\frac{3}{2}}}}$$

bu yerda:  $h_{\max}$ ,  $h_{\min}$  – qumushlagichdagi maksimal va minimal sarfdagi suvning tezligi 0,3 m/s ga teng bo'lgandagi suvning chuqurligi;  $m$  – ortiqcha suv chiqarish sarfining koeffitsiyenti bo'lib,  $m=0,3-0,38$  teng;  $k_g$  – koeffitsiyent bo'lib, quyidagiga teng:

$$k_g = \frac{q_{\max}}{q_{\min}}$$

Havoli qumushlagichlar hisobida avval tirik kesim maydoni ( $F$ ), suv oqish kesimining uzunligi ( $L$ ) 15-jadval orqali hisoblanadi. Bu hisoblarda  $\vartheta=0,05-0,13$  m/s; qum donalarining hisobli diametri 0,15–0,2 mm,  $B/H=1-1,5$ , bir soatdagi havoning jadalligi 3–5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, tubining ko'ndalang nishabligi 0,3–0,4ga teng qilib olinadi.

17-jadval

**Aylanma suv oqim harakatli qumushlagichning asosiy ko'rsatgichlari**

Suv o'tkazish qobiliyati		Asosiy o'lchamlar, mm						
m <sup>3</sup> /sut	l/s	A	B	D	E	F	G	H
1400–2700	31–56	4000	6000	2000	4700	500	300	200
2700–4200	56–83		6000		4700	500	300	250
4200–7000	83–133		6000		4700	500	450	300
7000–10000	133–183		6500		4350	800	600	350
10000–17000	183–278	6000	10000	2500	5000	1000	600	600
17000–25000	278–394		11000		4850	1400	900	900
25000–40000	394–590		11000		4850	1500	900	900
40000–64000	590–920		11000		4850	1800	1200	900

$A$ –qumushlagich diametri;  $B$ –qumushlagichlarning markazlari orasidagi masofa;  $D$ –keluvchi nov (lotok) va o‘tkazish kameralarining o‘qi orasidagi masofa;  $E$ –o‘tkazish kamerasi va qumushlagich o‘qlari (I–I kesim) orasidagi masofa;  $F$ –qumushlagichning aylanma tarnov eni;  $G$ –olib ketuvchi suv (lotok) eni;  $Y$ –qumushlagichga suv chiqarish va suv quyish novi (lotok) eni.

### 35-§. Qum maydoni

Qumushlagichda ushlab qolingani qumlar gidroelevatorlar yordamida chiqarib olinadi, keyin qum qumsurgichlar (pulpalari) orqali maxsus tayyorlangan qum maydonlariga chiqarib tashlanadi. Qum maydoni–kartalarga bo‘lingan yer maydoni bo‘lib, atrofi balandligi 1–2 m bo‘lgan tuproq devorlar (vallar) bilan o‘ralgan (27-rasm). Maydon o‘lchamlari tashlanayotgan qumning qatlami yiliga  $3 \text{ m}^3/\text{m}^2$  hisobidan olinadi va vaqti-vaqti bilan qurigan qumlar olib ketiladi.

#### Qum maydonning hisobi

Qumushlagichda ushlab qolingani qumlarni suvsizlantirish uchun qo‘llaniladi va QM va Q [16] 6.23-bandi bo‘yicha hisoblanadi. Qum maydonining umumiy maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$F_{\text{qum}} = \frac{W_{\text{sut}} \cdot 365}{h}, \text{ m}^2,$$

bu yerda:  $h$ –yillik qum qalinligi bo‘lib,  $1 \text{ m}^2$  maydonga  $3 \text{ m}^3$  dan oshmasligi kerak [16];  $W_{\text{sut}}$ –sutkada ushlangan qum hajmi bo‘lib quyidagiga teng:

$$W_{\text{sut}} = \frac{P \cdot N_{\text{kel}}^{\text{symm}}}{1000}, \text{ m}^3/\text{sut},$$

bu yerda:  $N_{\text{kel}}^{\text{symm}}$  –cho‘kma bo‘yicha keltirilgan aholi soni QM va M [16] dan olinadi,  $P=14,6$  l/yil.

Bir kartaning maydoni:

$$f = \frac{F}{n}, \text{ m}^2,$$

bu yerda:  $n$ –kartalar soni bo‘lib, 3 ta dan kam olinmaydi.

Qum maydonidan chiqayotgan drenaj suvlarning sutkadagi miqdori qumsurgichdagi (pulpada) qum bilan aralashganda  $I=20$ , qiymat belgisi og'irligi bo'yicha esa quyidagicha:

$$Q_{\text{or}} = W_{\text{sut}} \cdot 1,5 \cdot 20, \text{ m}^3/\text{sut},$$

bu yerda: 1,5–qumning hajm og'irligi,  $\text{t}/\text{m}^3$ .

Qum bunkerining hajmini quyidagicha aniqlaymiz:

$$W_{\text{b}} = W_{\text{sut}} \cdot t, \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $t$  – qumlarni bunkerlarda ushlab vaqti bo'lib,  $t=1,5-9$  sutka.

Bunkerning diametri quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$D = \sqrt{\frac{4W_{\text{b}}}{hn}}, \text{ m}$$

bu yerda:  $h$  – bunker balandligi,  $h=2,0$  metr;  $n$  – bunkerlar soni  $n=2$  dan ko'p bo'lmaguncha kerak, bu esa organik moddalar cho'kishining oldini oladi.

Har bir bunkerning hajmi kamida  $20 \text{ m}^3$  ga teng bo'lishi kerak.

### 36-§. Tindirgichlar va ularning turlari

**Tindirgich** sodda va ko'p qo'llaniladigan inshoot bo'lib, oqova suvlar tarkibidan katta dispersli aralashmalarni ajratib beradi. Bu usulda oqova suvlar tarkibidagi ham cho'kuvchi va ham suzib yuruvchi moddalar ajratib olinadi, ya'ni solishtirma og'irligi birdan katta bo'lgan moddalar cho'kadi, birdan kichik bo'lganlari esa suvning yuzasiga chiqadi. Tindirgichlar tozalash stansiyalarida, texnologik shakl va vazifasi bo'yicha birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi tindirgichlar oqova suvlarni dastlabki tindirish uchun ishlatiladi va biologik, fizik-kimyoviy, kimyoviy tozalash inshootlaridan oldin qo'yiladi va mexanik tozalash usulining inshooti hisoblanadi. Ikkilamchi tindirgichlar esa biologik, fizik-kimyoviy, kimyoviy tozalash inshootlaridan keyin qo'yiladi. Birlamchi tindirgichlar cho'kuvchi va suzib yuruvchi moddalarni ushlasa, ikkilamchi tindirgichlar aerotenka yoki biofiltrlardan kelayotgan faol cho'kmalarni

ushlab qolish uchun qo'llaniladi. Tindirgichlar oqova suvlar oqimining yo'nalishi bo'yicha ikki turga bo'linadi: gorizonttal va vertikal. Gorizonttal tindirgichning boshqacha bir ko'rinishi radial tindirgich hisoblanadi.

Gorizonttal tindirgichda oqova suvlar, oqimi gorizonttal, vertikalda pastdan tepaga qarab, radialda esa markazdan chetga qarab oqadi.

Tindirgichlar turlarini tanlash tozalash inshootining sarfiga, mahalliy sharoitiga qarab, texnik-iqtisodiy asoslash orqali tanlanadi. Oqova suvlar sarfi 20 ming  $m^3/sut$  gacha bo'lganda vertikal, 15 ming  $m^3/sut$  dan ko'p bo'lganda gorizonttal, 20 ming  $m^3/sut$  dan ko'p bo'lganda radial tindirgichlar qabul qilinadi, shuningdek, oqova suvlarning tindirish vaqti 1,5 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

**a) gorizonttal tindirgichlar.** Gorizonttal tindirgich rejada uzaytirilgan to'g'ri burchakli uchburchak shaklida bo'lib, ikki va undan ortiq, bir qancha parallel qurilgan bo'ladi. Gorizonttal tindirgich qolgan tindirgichlarga qaraganda moddalar aralashmalarini ko'proq ushlaydi. Chunki bu tindirgichning hamma joylarida suvning tezligi har doim bir xil bo'ladi. Gorizonttal tindirgichning asosiy afzalligi: chuqurligi kichik, tozalash samarasi yaxshi, bitta tozalovchi uskunani bir qancha tindirgichlar uchun ishlatish mumkin. Kamchiligi tindirgichlarning eni kichik bo'lgani uchun, ularning soni ko'p bo'ladi. Oqova suvlarni tindirish vaqti biologik tozalash usuliga bog'liq bo'lib, 0,5–1,5 soatga teng. Oqova suvlar tarkibidagi cho'kmalarning cho'kish effekti 30–60%.

### **Birlamchi tindirgichlar hisobi**

**Birlamchi gorizonttal tindirgich hisobi.** Birlamchi tindirgichlar hisobi QM va Q [16] asosida bajariladi. Avval tindirgichlar uchun suzib yuruvchi muallaq moddalarning cho'kish samaradorligi, ya'ni suvni kerakli tindirish samaradorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \frac{C_{ot} - C}{C_{ur}} \cdot 100\%,$$

bu yerda:  $C_{ot}$  – oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha o'rtacha ifloslik konsentratsiyasi, mg/l, g/m<sup>3</sup>;  $C$  – suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha yo'l qo'yilgan ifloslik konsentratsiyasi ( $C=150$ ) g/m<sup>3</sup>.

Gorizontal tindirgichning bo'limlar eni quyidagicha aniqlanadi:

$$B = \frac{q_{max}}{n H_1 V},$$

bu yerda:  $q_{max}$  – maksimal sekundli oqova suv sarfi, m<sup>3</sup>/s;  $n$  – bo'limlar soni;  $H_1$  – tindirgichning suv oqadigan qismining chuqurligi  $h_1=1,5-3,0$  m;  $V$  – tindirgichning uzunligi bo'yicha o'rtacha suv oqim tezligi bo'lib,  $V=5-10$  mm/s.

Tindirgichning umumiy uzunligi quyidagicha:

$$L = \frac{V H_1}{k u_0},$$

bu yerda:  $k$  – tindirgich hajmini ishlatish koeffitsiyenti bo'lib, gorizontal tindirgich uchun  $k=0,5$  ga teng;  $u_0$  – suvdagi muallaq zarrachalarning gidravlik kattaligi bo'lib, quyidagiga teng:

$$u_0 = \frac{1000 \cdot kH}{\alpha \cdot t \left( \frac{kH}{n} \right)^n},$$

bu yerda:  $t$  – suvni tindirish vaqti,  $t=1,5-2$  soat;  $\alpha$  – suvning haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyenti bo'lib,  $T=20^\circ\text{C}$  bo'lganda,  $\alpha=1,0$ ;  $\left( \frac{kH}{n} \right)^n$  – tindirgichning turiga va chuqurligiga bog'liq bo'lib, QM va Q [16] dan olingan va 22-jadvalda berilgan.

Tindirgichning umumiy uzunligini topilgandan keyin, ularni suv oqadigan qismidagi haqiqiy tezligi tekshirilishi kerak. Bu tezlik quyidagicha hisoblanadi:

$$V_f = \frac{Q}{3,6 H \cdot B},$$

Tindirgichdagi suvning tezligi:

$$V = \frac{q_{\max}}{nBH_1}$$

Inshootning suv oqadigan qismining umumiy hajmi:

$$V_{\text{tind}} = B \cdot n \cdot H_1 \cdot L, \text{ m}^3.$$

Sutkada ushlab qolinadigan cho'kmalar miqdori:

$$G_{\text{sut}} = \frac{C_o EKQ}{1000 \cdot 1000}, \text{ t/sut.}$$

Cho'kmaning namligi  $W_{\text{cho'k}} = 95\%$ , zichligi  $P = 1 \text{ t/m}^3$  bo'lganda, cho'kma hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{\text{cho'k}} = \frac{100 \cdot G_{\text{sut}}}{(100 - W_{\text{cho'k}})P}, \text{ t/sut.}$$

Tindirgichning chiqishdagi umumiy balandligi:

$$H = H_1 + H_2 + H_3,$$

bu yerda:  $H_1$  – neytral qatlam bo'lib,  $H_1 = 0.3 - 0.5 \text{ m}$ ;  $H_2$  – loyqa qismining balandligi  $H_2 = W_{\text{cho'k}} / F$ ;  $H_3$  – suv sathidan devorning tepasigacha bo'lgan balandlik bo'lib,  $H_3 = 0,3 \text{ m}$  dan kam bo'lmasligi kerak.

Birlamchi tindirgichda ushlab qolinadigan ho'l cho'kma hajmi:

$$W_{\text{cho'k}} = \frac{V_{\text{cho'k}} E}{100}, \text{ m}^3/\text{sut.}$$

Namligi 95% li cho'kmalar achitishga yuboriladi. Tindirgich cho'kma kamerasing hajmi quyidagiga teng:

$$W_{\text{loy}} = W_{\text{cho'k}} \cdot T, \text{ m}^3/\text{sut.}$$

bu yerda:  $T$  – tindirgichda cho'kmani turish vaqti bo'lib, 2 sutkaga teng.

Tindirgichdagi suv sathi maydoni:

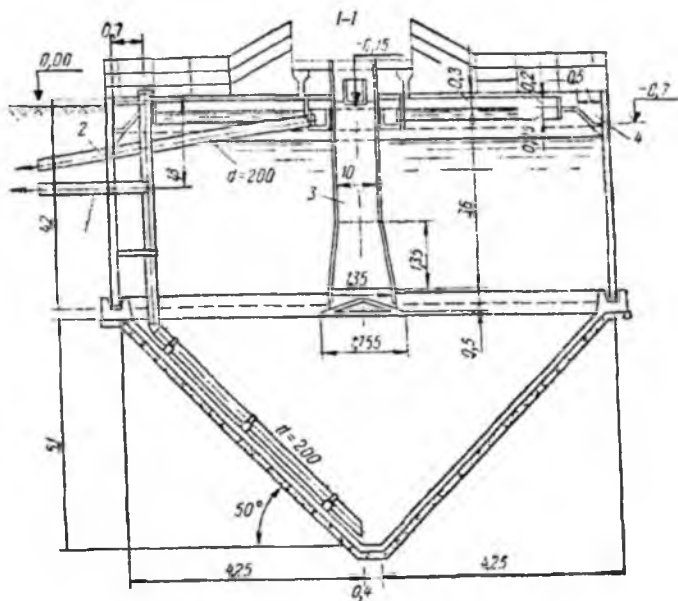
$$F = \frac{q_{\max, s}}{u_0}, \text{ m}^2.$$

## Gorizontal birlamchi tindirgichning asosiy ko'rsatkichlari

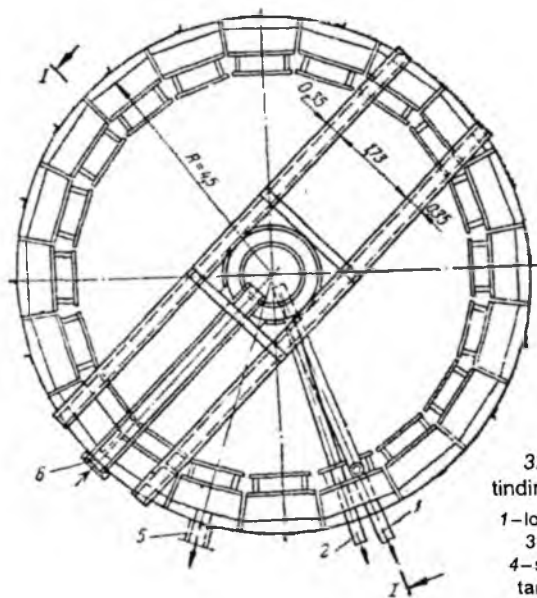
№	Ko'rsatkichlar	Tindirgich eni, m	
		6	9
1	Uzunligi, m	24/30	30/36
2	Gidravlik chuqurligi, m	3,2–4,4	3,2–44
3	Hisobli chuqurlik, m	3–4	3–4
4	Ishchi hajmi, m <sup>3</sup>	536–690	1050–1260
5	Oqova ariqli olib ketuvchi nov (lotok) maydonining kesimi, mm	450×600	600×900
6	Suv tashlash inshootiga yuklama, l/m·s	5,4	8,6
7	Cho'kma chuqurcha hajmi, m <sup>3</sup>	17	31

Suratda suzib yuruvchi moddalar qiymati 140–200 mg/l bo'lganda, maxrajda moddalar qiymati 280 mg/l bo'ladi.

**b) tik (vertikal) tindirgichlar.** Vertikal tindirgichlar rejada dumaloq va kvadrat ko'rinishida bo'lib, tagi konus yoki piramidasimon bo'ladi va grunt suvlar sathi past bo'lganda qo'llaniladi. Oqova suvlar tindirgich markazida joylashgan quvurga kelib, shu quvurlar orqali tindirgich tagiga tushadi. Oqova suvlar tindirgich tagidan chiqishdan oldin yo'nalishini o'zgartiradi va asta-sekin quyuvchi tarnovlar orqali tepaga ko'tariladi. Oqova suvlar tarkibidagi suvning solishtirma og'irligidan katta bo'lgan erimaydigan moddalar tindirgichning cho'kma yig'uvchi qismiga yig'iladi, bu qism 2 sutkada yig'iladigan cho'kmaga mo'ljallanadi. Oqova suvlarni tindirish vaqti ularni qayerda tozalanishiga bog'liq bo'lib, filtrlash maydoniga tashlansa,  $t=30$  min, aerotenka yoki biofiltrga yuboriladigan bo'lsa,  $t=1,5$  soat bo'ladi. Bu tindirgichlarning boshqa tindirgichlardan avzalligi: kam maydon egallaydi; cho'kma chiqarish qulay, kamchiligi: balandligi juda katta (qurish uchun ko'p mablag' sarflanadi); tindirgich diametri  $d=10$  metrdan oshiq bo'lmagani uchun, ularning soni ko'p va tindirish effekti 40% teng (32-rasm).



Reja



32-rasm. Birlamchi tik (vertikal) tindirgich.  $D=9$  m yig'ma temirbetonli:

- 1–loyqa chiqarish; 2–qatqaloq chiqarish;
- 3–markaziy quvur qaytargich bilan;
- 4–suv yig'uvchi tarnov; 5–olib ketuvchi tarnov;
- 6–olib keluvchi tarnov (lotok).



## Birlamchi tik (vertikal) tindirgich hisobi

Tindirgich radiusi quyidagiga teng:

$$R = \sqrt{\frac{Q}{3,6 \cdot \pi \cdot k \cdot u_0 \cdot \eta}} \text{ m,}$$

bu yerda:  $n$ —tindirgich soni,  $n \geq 2$  tadan kam bo'lish mumkin emas;  $Q$ —maksimal soatli oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ ;  $k$ —tindirgich to'riga bog'liq koeffitsiyent bo'lib, radial tindirgich uchun  $k=0,85$ ;  $u_0$ —suvdagi muallaq zarrachalarning gidravlik kattaligi,  $\text{mm/s}$  bo'lib, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$u_0 = \frac{1000kH}{\alpha \cdot t \left(\frac{kH}{h}\right)^n} - \omega,$$

bu yerda:  $t$ —oqova suvni tindirish vaqti  $t=1,5-2,0$  soat;  $\alpha$ —oqova suvni haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, suv harorati  $T=20^\circ\text{C}$  bo'lganda

$\alpha=1,0$  teng;  $\left(\frac{kH}{h}\right)^n$ —tindirgichning turiga va chuqurligiga bog'liq bo'lib, QM va Q [16] dan olinib, 22-jadvalda berilgan;  $\omega$ —tindirgichdagi suv oqimining tik (vertikal) tashkil qiluvchi tezligi bo'lib, [16] dan olingan va 21-jadvalda berilgan.

Tindirgichning to'liq qurilish balandligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3, \text{ m,}$$

bu yerda:  $h_0$ —suv sathi ustidan devor balandligigacha bo'lib,  $h_0=0,3-0,4$  m;  $h_1$ —tindirgich ishchi qismining balandligi va u quyidagiga teng:

$$h_1 = V \cdot t \cdot 3,6 \text{ m,}$$

bu yerda:  $V$ —oqova suvning oqim tezligi,  $V=0,5-0,7$   $\text{mm/s}$ ;  $t$ —birlamchi tindirgichda tindirish vaqti, aerotenka yoki biofiltrdan oldin;  $t=1,5$  soat, filtrlash maydonidan oldin  $t=0,5$  soat va  $h_1=2,7$  metrdan kam olinmaydi;  $h_2$ —neytral qatlam balandligi,  $h_2=0,5$  m;  $h_3$ —tindirgichning loyqa bo'limining balandligi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$h_3 = \left(\frac{D}{2} - \frac{d}{2}\right) \text{tg} \alpha,$$

bu yerda:  $D$ —tindirgich diametri va  $D=9$  m dan oshiq emas;  $d$ —konus osti diametri,  $d=0,4$  m;  $\alpha$ —devor tubining nishablik burchagi,  $\alpha=50^\circ$ .

Tindirgichning ishchi maydoni quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$F_1 = \frac{W}{h_1},$$

bu yerda:  $W$ —bir tindirgich ishchi qismining hajmi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \frac{Q \cdot t}{n}, \text{ m}^3.$$

Markaziy quvurning tirik kesim maydoni quyidagiga teng:

$$F_m = \frac{q_{\max} \cdot C}{V_m \cdot \eta},$$

bu yerda:  $q_{\max}$ —maksimal sekundli sarf,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;  $V_m$ —markaziy quvurdan o'tayotgan oqova suv tezligi bo'lib,  $V_m = 30\text{--}100 \text{ mm/s}$ .

Tindirgichning to'liq maydoni:

$$F = F_1 + F_m.$$

Shuningdek, radial tindirgichdan quyidagi ifodalar olinadi.

Barcha turdagi tindirgichlar uchun muallaq moddalarning cho'kish samaradorligi quyidagicha aniqlanadi. Suvni kerakli tindirish samaradorligi:

$$E = \frac{C_{\text{ort}} - C}{C_{\text{ort}}} \cdot 100\%,$$

bu yerda:  $C_{\text{ort}}$ —oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha o'rtacha ifloslik konsentratsiyasi,  $\text{g}/\text{m}^3$ ;  $C$ —suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha yo'l qo'yilgan ifloslik konsentratsiya bo'lib,  $C = 100\text{--}150 \text{ mg/l}$ .

Tindirgichga tushayotgan cho'kma hajmi quyidagiga teng:

$$V_{\text{cho'k}} = \frac{100 \cdot G_{\text{qur}}}{(100 - W_{\text{cho'k}}) \rho}, \text{ m}^3/\text{sut}.$$

bu yerda:  $G_{\text{qur}}$ —sutkada tindirgichda ushlab qolinadigan cho'kma massasi:

$$G_{\text{qur}} = \frac{C_{\text{ort}} \cdot EKQ}{1000 \cdot 1000},$$

bu yerda:  $\rho$ —cho'kmani hajm og'irligi  $\text{tn}/\text{m}$  bo'lib,  $\rho = 1,5$ ;  $W_{\text{cho'k}}$ —cho'kmaning namligi bo'lib,  $W_{\text{cho'k}} = 95\%$ ;  $p$ —cho'kma zichligi,  $p = 1,0\text{--}1,8$ ;  $Q$ —sutkali oqova suvlar sarfi  $\text{m}^3/\text{sut}$ ;  $K$ —cho'kmani saqlash vaqti, sut.

Birlamchi tindirgichda ushlab qolinadigan nam cho'kma miqdori:

$$W_{\text{cho'k}} = \frac{V_{\text{cho'k}} E}{100}, \text{ m}^3/\text{sut.}$$

19-jadval

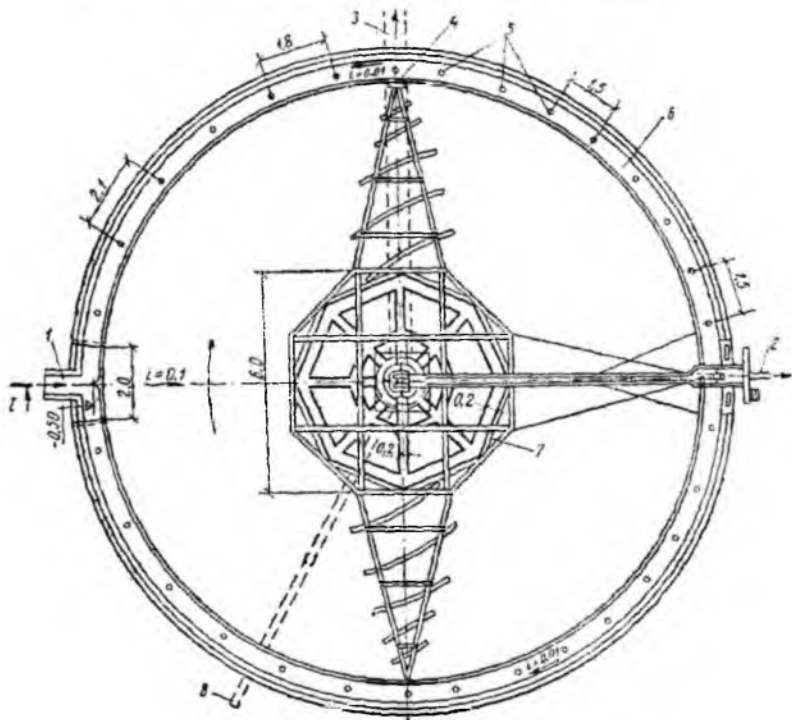
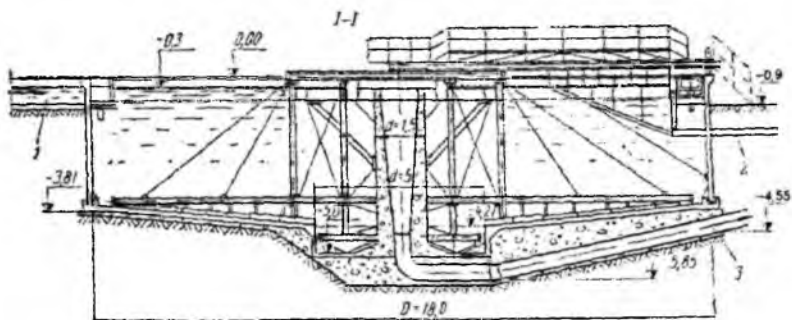
**Yig'ma temirbetonli vertikal tindirgichlarning asosiy parametrlari**

Tindirgich diametri, <i>M</i>	Hisobli suv o'tkazish qobiliyati <i>T=1,5 soat //s</i>	Balandlik, <i>H</i>		
		Umumiy	Silindr qismi	Konus qismi
4	8,6	5,9	4,1	1,8
6	19,3	6,9	4,1	2,8
9	43,5	9,3	4,2	5,1

**d) radial tindirgichlar.** Radial tindirgich gorizonta tindirgichning bir turi bo'lib, rejada dumaloq va uncha chuqur bo'lmagan rezervuardan iborat va oqova suvlar harakati tindirgich markazidan chetga qarab oqadi. Radial tindirgichda oqova suvlarning chiqishi pastdan yoki tepadan bo'ladi, u yoki bu ko'rinishida ham, oqova suvlar tindirgichning markaziy quvuriga tushadi. Tindirilgan oqova suvlar tindirgichning aylanma noviga quyiladi va u yerdan quvurlar yoki novlar (lotoklar) orqali olib ketiladi. Cho'kkan cho'kmalar so'rg'ichlar orqali tindirgich markazida joylashgan chuqurchaga to'planadi va bu yerdan quvurlar yoki nasoslar orqali metantenka yoki cho'kma maydoniga yuboriladi. Radial tindirgichlar, asosan, katta tozalash stansiyalarida qo'llaniladi. Oqova suvlarni tindirish vaqti bilogik tozalash usuliga bog'liq bo'lib, 0,5–1,5 soat atrofida o'zgaradi. Suzib yuruvchi katta dispersli aralashmalarni yig'ish va chiqarib tashlash uchun ikkita bunker o'rnatiladi, bulardan biri tindirgichning markaziy qismiga, ikkinchisi aylanma zonaga qo'yiladi. Suzib yuruvchi muallaq moddalarni ushlab ushlab effekti 60%. Tindirgichlar diametri  $d=18, 24, 30, 40, 54$  m bo'ladi (33-rasm).

### Radial tindirgich hisobi

Birlamchi tindirgichlarning hisobi  $QM$  va  $Q$  [16] ning 6.57–6.70-bandlari asosida olib boriladi.



33-rasm. Radial tindirgich  $D=18$  metr sirtidan kiruvchi:

- 1—olib keluvchi kanal; 2—suzib yuruvchi moddalarni yig'ish uchun quvur; 3—olib ketuvchi quvur; 4—suzib yuruvchi moddalarni chiqarish uchun tarnov harakatdagi ortiqcha suvni chiqarishni ochib yopuvchi mexanizm; 5—oqim yo'naltiruvchi quvur; 6—bo'lib beruvchi tarnov; 7—suzib yuruvchi moddalarni ushlab turish uchun yarim cho'ktilgan taxta; 8—cho'kma uchun quvur.

Barcha turdagi tindirgichlar uchun muallaq moddalarning cho'kish samaradorligi quyidagicha aniqlanadi. Suvni kerakli tindirish samaradorligi:

$$E = \frac{C_{or} - C}{C_{or}} \cdot 100\%,$$

bu yerda:  $C_{or}$  - oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha o'rtacha ifloslik konsentratsiyasi, g/m<sup>3</sup>;  $C$  - suzib yuruvchi muallaq moddalar bo'yicha yo'l qo'yilgan ifloslik konsentratsiyasi, 100-150 mg/l.

Tindirgichga tushayotgan cho'kma hajmi quyidagiga teng.

$$V_{chok} = \frac{100 \cdot G_{gur}}{(100 - W_{chok})P}, \text{ m}^3/\text{sut},$$

bu yerda:  $G_{gur}$  - sutkada tindirgichda ushlab qolinadigan cho'kma massasi:

$$G_{gur} = \frac{C_{or} \cdot EKQ}{1000 \cdot 1000},$$

bu yerda:  $P$  - cho'kmaning hajm og'irligi, tn/m bo'lib,  $P=1,5$ ;  $W_{chok}$  - cho'kmaning namligi bo'lib,  $W_{chok}=95\%$ ;  $p$  - cho'kma zichligi.  $p=1,0-1,8$ ;  $Q$  - sutkali oqova suv sarfi, m<sup>3</sup>/sut;  $K$  - cho'kmani saqlash vaqti, sut.

Tindirgichdagi suv sathi maydoni quyidagiga teng:

$$F = \frac{q_{maxs}}{u_0},$$

bu yerda:  $q_{maxs}$  - maksimal sekundli sarf, m<sup>3</sup>/s,  $u_0$  - suvdagi muallaq zarrachalarning gidravlik kattaligi;

Birlamchi tindirgichda ushlab qolinadigan nam cho'kma miqdori:

$$W_{os} = \frac{V_{chok} E}{100}, \text{ m}^3/\text{sut}.$$

Tindirgich radiusi quyidagiga teng:

$$R = \sqrt{\frac{Q}{3,6 \cdot \pi \cdot k \cdot u_0 \cdot \eta}} \text{ m},$$

bu yerda:  $n$  - tindirgich soni,  $n \geq 2$  tadan kam bo'lishi mumkin emas;  $Q$  - maksimal soatli oqova suv sarfi, m<sup>3</sup>/soat;  $k$  - tindirgich turiga bog'liq koeffitsiyent bo'lib, radial tindirgich uchun  $k=0,85$ ;  $u_0$  - suvdagi muallaq zarrachalarning gidravlik kattaligi bo'lib,

$$u_n = \frac{1000kH}{\alpha \cdot t \left(\frac{kH}{h}\right)^n} \omega,$$

bu yerda:  $t$ –suvni tindirish vaqti,  $t=1,5-2,0$  soat;  $\alpha$ –suvning haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib, suvning harorati  $T=20^\circ\text{C}$  bo‘lganda,

$\alpha=1,0$ ;  $\left(\frac{kH}{h}\right)^n$  –tindirgichni turiga va chuqurligiga bog‘liq bo‘lib, QM va Q [16] dan olinib, 22-jadvalda berilgan.  $\omega$ –tindirgichdagi suv oqimining tik (vertikal) tashkil qiluvchi tezligi bo‘lib, 21-jadvaldan olingan.

Bir tindirgich ishchi qismining hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W = \frac{Q \cdot t}{n}, \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $n$ –tindirgich soni, u 2 tadan kam bo‘lishi mumkin emas.

$R$ ,  $F$ ,  $W$  qiymatlariga qarab namunaviy loyiha tanlanadi va uni haqiqiy tezligi tekshiriladi.

$$V_s = \frac{Q}{3,6\pi \cdot RH}, \text{ mm/s.}$$

bu yerda:  $H$ –tindirgichning chuqurligi.

Namunaviy tindirgichlar 23-jadvalda berilgan.

Qurilish me‘yorlari va qoidalari QM va Q [16] olingan qiymatlar.

20-jadval

$\alpha$  koeffitsiyentining qiymatlari jadvali

Oqova suvning minimal o‘rtacha oylik harorati, $T^\circ$	60	50	40	30	25	20	15	10	5	0
Koeffitsent, $\alpha$	0,45	0,55	0,66	0,8	0,9	1,0	1,14	1,3	1,5	1,8

21-jadval

Tindirgichdagi tezlikka nisbatan  $\omega$ –qiymatlari

$V$ mm/s	5	10	15	20
$\omega$ mm/s	0	0,05	0,1	0,5

Xo'jalik oqova suvlar uchun birlamchi tindirgich hisobidagi  $\left(\frac{kH}{n}\right)$  qiymatlari

Tindirgich balandligi, H	Har xil turdagi tindirgichlar uchun $\left(\frac{kH}{n}\right)^n$ qiymatlari			
	tik (vertikal)	radial	gorizontal	aylanma bo'lib beruvchi qurilmali
1	—	—	—	—
1,5	—	1,08	1,11	1,14
2	1,11	1,16	1,19	1,27
3	1,21	1,29	1,32	—
4	1,29	1,35	1,41	—
5	—	1,46	1,5	—

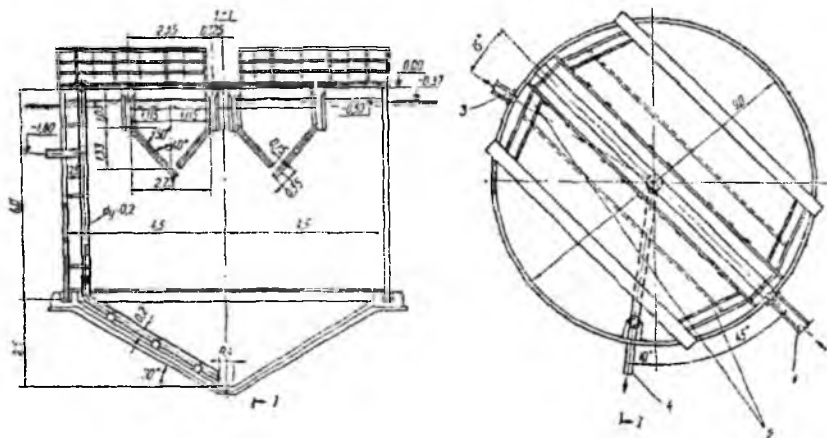
Yig'ma temirbetonli birlamchi radial tindirgichning bir shaklga keltirilgan o'lchamlari

Tindirgich diametri, M	Tindirgich zona-sining chuqurligi, m	Tindirish zonasining hisobli hajmi, m <sup>3</sup>	Hisobli suv o'tkazish qobiliyati, T=1,5 soat, m <sup>3</sup> /soat
18	3,1	788	550
24	3,1	1400	930
30	3,1	2190	1460
40	3,65	4580	3054
50	4,7	9220	6150
54	5,7	10500	7000

### 37-§. Ikki qavatli tindirgich

Yuqorida keltirilgan tindirgichlardan tashqari ikki qavatli tindirgichlar ham mavjud. Bu tindirgichlar oqova suvlar sarfi 10 ming m<sup>3</sup>/sutka gacha bo'lgan kommunal xo'jalik va shu oqova suvlarining sifatiga yaqin sanoat oqova suvlarni tozalash uchun qo'llaniladi. Bu tindirgichlar silindr yoki to'g'ri burchakli bo'lib, tagi konus yoki piramida ko'rinishidagi inshoot hisoblanadi (34-rasm). Inshootning yuqori qismida cho'kma tarnovi, quyi qismida achitish kamerasi joylashgan. Cho'kma tarnov gorizontal tindirgich vazifasini (funktsiyasini) bajaradi. Bu tarnovdan uncha katta bo'lmagan tezlikda suvdan juda ko'p qismda suzib yuruvchi muallaq modda va uncha ko'p bo'lmagan qismda kolloid moddalar tushadi. Cho'kma tarnovining tag

qismida uzunasi bo'yicha tirqishchalar qurilgan bo'lib, tushayotgan cho'kmalar shu tirqishchalardan cho'kma kamerasiga tushadi. Ikki qavatli tindirgichlarda oqova suvlar bir vaqtda birinchi qavatda tindiriladi, ikkinchi equyi qismida esa, cho'kmalar zararsizlantiriladi va zichlanadi. Oqova suvlarni harorati 8–15°C bo'lganda, tindirish vaqti 1,5 soat, cho'kmalarning zararsizlantirish davri 60–120 sutka, achish jarayoni 2–6 oy bo'lib, organik moddalar 40–50% chiriydi.



34-rasm. Ikki qavatli tindirgich.

1–olib keluvchi tarnov (lotok); 2–yarim cho'ktirilgan taxta; 3–olib ketuvchi tarnov (lotok); 4–loyqa chiqarish.

### Ikki qavatli tindirgich hisobi

Hisoblar  $QM$  va  $Q$  [16] asosida olib boriladi, oqova suvlar sarfi 10 ming  $m^3$ /sutka gacha bo'lganda birlamchi tindirgich hisobida qo'llaniladi. Ikki qavatli tindirgich ikki qismdan iborat bo'lib, birinchisi oqish qismi–cho'kish tarnovi va ikkinchisi–chiritish bo'limi.

**I zona cho'kish tarnovi hisobi.** Cho'kish tarnovi gorizontal tindirgich vazifasini bajaradi. Shuning uchun tindirish vaqti  $t=1,5$  soat hisobida olinadi.

Tarnov hajmi quyidagiga teng:

$$W_j = Q \cdot t, m^3,$$

bu yerda:  $Q$ –maksimal soatli oqova suvlar sarfi,  $m^3$ /soat.



Tarnovning uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$L_1 = V \cdot t,$$

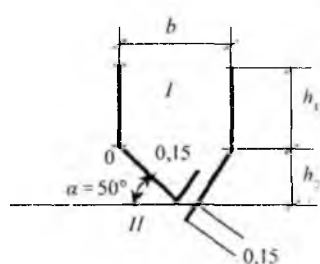
bu yerda:  $V$ —tarnovdagi suv oqimining tezligi bo'lib,  $V=5-10$  mm/s va [16] olinadi;  $T=5400$  sekund.

QM va Q [16] ga asosan, cho'kish tarnovi devorining qiyaligi sathiga qarab  $50^\circ$  dan kam bo'lmaydi. Shu bilan birga devorlari bir-birini 0,15 metrdan kam bo'lmagan holda yopishi kerak, cho'kish tarnovining chuqurligi uning uzunligiga bog'liq bo'lib, 1,2–2,5 m, cho'kish tarnovi tirqishlarining eni 0,15 m hisobida olinadi.

Bir tarnovning (tirik) kesim maydoni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

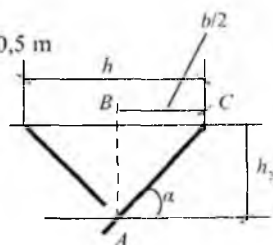
$$\omega_1 = bh_1 + \frac{bh_2}{2}, \text{ m}^2 \text{ yoki } \omega_1 = \frac{\omega_1}{L_1 \cdot n_1 \cdot n}, \text{ m}^2,$$

bu yerda:  $b$ —tarnov eni m, bo'lib  $b \leq 2,5$  m bo'lishi kerak;  $n_1$ —tarnovlar soni va  $n_1=2$  teng;  $n$ —ikki qavatli tindirgich soni,  $n \geq 2$ ;  $h_2$ —tarnov uchburchak qismining balandligi.



I—tindirish zonasi

II—neytral qatlam  $h_1=0,5$  m



$ABC$  uchburchakni ko'rib chiqamiz,  $ABC$  burchagi  $< \alpha$ ,

$tg\alpha = \frac{h_2}{b/2} = \frac{2h_2}{b}$  yoki  $h_2 = \frac{b \cdot tg\alpha}{2}$ .  $\alpha=50^\circ$  bo'lganda  $tg\alpha=1,2$  bo'ladi:

$$h_2 = \frac{1,2b}{2} = 0,6b. \quad h_2=0,6b.$$

$h_1$  tarnovning to'g'ri burchakli qismining balandligi bo'lib, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$\omega_1 = bh + \frac{b+0,6b}{2} = bh_1 + 0,3b^2 \text{ bo'lib, bundan: } h_1 = \frac{\omega - 0,3b^2}{b} \text{ m;}$$

$h_1 + h_2$  yig'indisi 1,2 dan 2,5 m oralig'ida qabul qilinadi.

### III zona chiritish bo'limining hisobi.

Ikki qavatli tindirgichning loyqa bo'limining hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_{\text{loy}} = \frac{W_1 \cdot N_{\text{kel}}^{\text{yomil}} \cdot k}{1000},$$

bu yerda:  $W_1$  – bir kishiga yiliga to'g'ri keladigan loyqa bo'limining hajmi, QM va Q [16] ning 33-jadvali bo'yicha oqova suvlarning o'rtacha qishlik haroratiga bog'liq va O'rta Osiyo uchun  $t=15^\circ\text{C}$ ,  $W_1=30$  l/kishi·yilga teng;  $N_{\text{kel}}$  – cho'kma bo'yicha keltirilgan aholi soni;  $k$  – cho'kma bo'limini ko'paytirish yoki kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $k=1$  (birlamchi tindirgich hisobida [16] ga asoslanib).

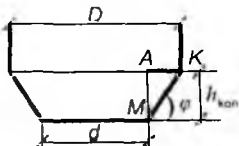
a) chiritish bo'limining hajmi  $W_{\text{loy}}$  – loyqa aerotenkadan va biofiltrdan tushayotgan bo'lsa, 70% ga ko'paytirish kerak. Loyqa tomchilik biofiltr va aerotenkadan kelayotganda va to'liqmas tozalashda esa 30% ga ko'paytirish kerak.

b) agarda tindirilgan oqova suv filtrlash maydoniga yubori- layotgan bo'lsa, chiritish bo'limining hajmini 20% dan ortiq kamaytirish mumkin emas.

Tindirgich konus qismining hajmi quyidagicha:

$$W_{\text{konus}} = \frac{1}{3} \pi \cdot h_{\text{konus}} (R^2 + R \cdot r + r^2), \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $R$  – tindirgich radiusi ( $D \leq 10$  m);  $r=0,2$  m ( $d=0,4$  m);  $h_{\text{konus}}$  – tindirgich konus qismining balandligi bo'lib, quyidagi ifodaga teng:



$$h_{\text{konus}} = \left( \frac{D}{2} - \frac{d}{2} \right) \operatorname{tg} \varphi, \text{ m.}$$

## II zona neytral zonasining hisobi

Tindirgich silindrik qismining hajmi quyidagiga teng:

$$W_{\text{sil}} = W_{\text{loy}} - W_{\text{kon}}, \text{ m}^3.$$

Tindirgich silindrik qismining balandligi quyidagicha:

$$W_{\text{sil}} = \frac{\pi d^2}{4} h_{\text{sil}} \quad h_{\text{sil}} = \frac{4W_{\text{sil}}}{\pi d^2}, \text{ m.}$$

Ikki qavatli tindirgich silindrik qismining maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$f_{\text{sil}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \text{ m}^2.$$

Tindirgichni erkin yuzasining maydoni quyidagiga teng:

$$f_{\text{cr}} = \frac{[f_s - (2 \cdot b \cdot D)]100}{f_1} \%,$$

bu yerda:  $D$  – tindirgich diametri,  $D \leq 10$  m.

Tindirgichning umumiy qurilish balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_{\text{sil}} + h_4$$

bu yerda:  $h_4$  – suv sathidan tindirgich devorlarining eng baland joyigacha bo‘lgan masofa,  $h_4 = 0,5$  m;  $h_2$  – neytral qatlam, chiritish bo‘limi bilan tarnov tirqishi orasidagi masofa,  $h_2 = 0,5$  m.

Hamma yechimlar bajarilgandan keyin, shu qiymatlarga to‘g‘ri keladigan namunaviy loyiha tanlanadi. Bu loyihalar 24-jadvalda berilgan.

24-jadval

**Yig‘ma temir betonli namunaviy ikki qavatli tindirgichlarning asosiy qiymatlari**

Diametr, m	Tindirgichning umumiy balandligi, m	Konus qismining balandligi, m	Ikki cho‘kma tarnovining hajmi, m <sup>3</sup>	Loyqa bo‘lim hajmi, m <sup>3</sup>	To‘rtta tindirgichni joylashtirishdagi qurilish hajmi
9	8,5	2,5	42,6	258	1852 (3704)
12	8,2 9,4	3,4	10,3	300 435	2848 (5696) 3316 (6632)

## **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Oqova suvlarni mexanik usulda tozalashning mohiyati, shakllari va inshootlari.
2. Panjara vazifasi va uning hisobi.
3. Qumushlagich vazifasi, turlari va hisobi.
4. Birlamchi tindirgich vazifasi, turlari va hisobi.
5. Ikki qavatli tindirgich va uning hisobi.
6. Qum maydoni va uning hisobi.

## IX bob. OQOVA SUVLARNI TABIIY SHAROITDA BIOLOGIK TOZALASH

### 38-§. Sug'orish va filtrash maydonlari

Oqova suvlarni tabiiy sharoitda biologik tozalashni ekin va filtrlash maydonlarida, shuningdek, biologik havzalarda barpo etish mumkin. Tabiiy sharoitda biologik tozalash usulining inshootlariga quyidagilar kiradi:

1) ekin maydoni; 2) filtrlash maydoni; 3) biologik havza.

Oqova suvlarni ekin va filtrlash maydonlarida tozalash oqova suvlarni tuproqdan filtrlash natijasida ro'y beradi. Bunda ushlanadigan organik iflosliklar bakteriyalar bilan tuproq zarra-chalarini o'rab olib biologik parda hosil qiladi. Parda havo va bakteriyalar yordamida organik moddalarni yutadi (adsorbsiya), ya'ni tuproqning 0,2–0,3 m chuqurligidagi havoli qatlamida biokimyoviy oksidlanish jarayoni ro'y beradi. Organik uglerodlar karbonat angidridgacha oksidlanadi, azot ammoniy tuzlari esa, nitrit va nitrat ko'rinishiga o'tadi, ya'ni nitrifikatsiya jarayoni ro'y beradi:

$$\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{NO}_3$$
Yerning chuqur qismida, havo yo'q qismida esa, denitrifikatsiya jarayoni sodir bo'ladi, ya'ni nitrat nitritga va sof azot ko'rinishga o'tadi:  $\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{N}$ .

Oqova suvlar tuproqning 1,5 m chuqurligidagi faol qismida tozalanadi. Shuning uchun ekin maydoni grunt suvlar sathi 1,5 metrdan past bo'lgan joylarda quriladi. Grunt suvlar sathi 1,5 metrdan baland bo'lgan joylarda grunt suvlar sathi pasaytiriladi.

Oqova suvlarni tuproqda tozalash natijasida ikki masala yechiladi:

1) organik moddalar mineralizatsiyalanadi;

2) organik moddalar zararsizlantiriladi.

Bu jarayonlar tuproqning o'z-o'zini tozalash qobiliyatiga asoslangan.

**Ekin maydoni** deb, oqova suvlarni tozalash va ekin ekish uchun rejalashtirilgan va alohida tayyorlangan yer bo'laklariga (uchastkalariga) aytiladi.

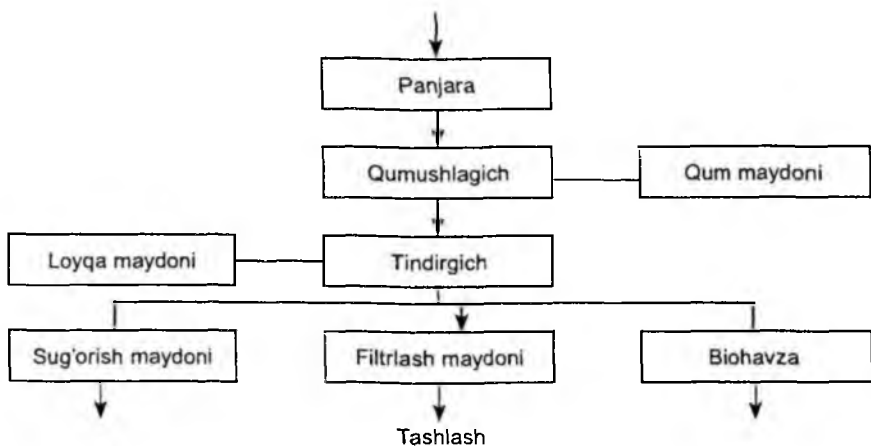
**Filtrlash maydoni** deb, oqova suvlarni faqat tozalashga mo'ljallangan yer bo'laklariga aytiladi. Ekin maydoni ikki maqsad uchun foydalaniladi:

1) sanitar-oqova suvlarni tozalash;

2) qishloq xo'jalik-oqova suvlarni sug'orishga va ularning tarkibidagi organik moddalarini o'g'it sifatida ishlatishga.

Ekin maydonlariga oqova suvlar kerakli miqdorda beriladi, ya'ni tuproqning o'z-o'zini tozalash qobiliyatini hisobga olgan holda oqova suvlar beriladi va shu sharoitga to'g'ri keladigan ekin ekiladi. Bunday maydonlar fermer-dehqon xo'jaligi va boshqa yerlarda joylashgan bo'ladi. Filtrlash maydonining ekin maydonidan farqi shuki, bu yerlarda ekin ekilmaydi va oqova suvlar miqdori ekin maydoniga nisbatan ko'p beriladi. Filtrlash maydoni asosan keraksiz yerlarga quriladi. Filtrlash maydonlaridan chiqayotgan oqova suvlar drenaj quvurlar orqali yig'iladi. Zovur tarmoqlari tuproqning suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganda (qumloq, qum) ochiq va kam bo'lganda (qumoq tuproq) yopiq bo'ladi. Filtrlash maydonida tozalangan oqova suvlarning ( $BPK_5$ )  $KBBK_5 = 15-20$  mg/l, nitrati  $NO_3 = 25$  mg/l, suvning chidamligi 99% ga teng bo'lib, chirimaydi, berilgan suvga nisbatan bakteriyalar soni 99-99,99% ga kamayadi. Filtrlash yoki sug'orish maydoniga tashlanayotgan oqova suvlar, albatta, mexanik tozalash inshootlarida tozalangan bo'lishlari zarur (35-rasm).

Filtrlash maydoni 2 ta kartadan kam bo'lmasligi, kartalar maydoni 5-8 ga, eni  $b = 100-150$  m, uzunligi  $l = 400-1000$  m bo'lishi kerak. Filtrlash va sug'orish maydonlarini qurish aholi yashaydigan joylarga nisbatan shamol oqimi bo'yicha tavsiya etilgan masofaga va, oqova suvlar sarfiga bog'liq bo'lib, 25-jadvalda berilgan.



35-rasm. Oqova suvlarni tabiiy usulda biologik tozalash.

25-jadval

### Tavsiya etilgan masofa

Tuproq turi	Suv olish inshootiga nisbatan masofa, m. Filtrlash maydoni	Oqova suv sarfi, m <sup>3</sup> /sut	Aholi yashaydigan joyga nisbatan masofa, m	
			filtrlash maydoni	sug'orish maydoni
Qumoq	200	5000 gacha	300	200
Qumloq	300	5000–50000	500	400
Qum	500	50000 oshiq	1000	900

### Sug'orish va filtrlash maydoniarining hisobi

Sug'orish va filtrlash maydonlarining kerakli umumiy maydoni foydali va qo'shimcha maydonlardan iborat. Qo'shimcha maydon yo'l, qo'rg'on, quritish zovuri, ajratib turuvchi devorlar qurish uchun kerak, shuningdek, suvlarni sug'orishga ishlatilmaganda ularni saqlash uchun zahira yerlar ham kerak bo'ladi. Sug'orish maydonining to'liq hisobli maydoni quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$\omega = \omega_f + CO_f + K(\omega_f + \omega_z),$$

bu yerda:  $\omega_f$  – foydali maydon yuzi;  $\omega_z$  – zahira maydon yuzi;  $K$  – qo'shimcha inshootlar qurishning ko'payishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, maydonni qiyaligi 0,02–0,06 bo'lganda  $K=0,15-0,25$  bo'ladi.

Qo'shni maydonlarning yer sathi har xil bo'ladi, buning hisobiga qo'shimcha foydali maydon 50% ko'payadi va maydon quyidagicha aniqlanadi:

$$\omega_r = \frac{Q}{q_0},$$

bu yerda:  $Q$ —sutkali oqova suv sarfi,  $m^3/sut$ ;  $q_0$ —sug'orish maydoniga tushayotgan oqova suvning yuklama me'yori,  $m^3/ga \cdot sut$ .

Bu qiymat grunt suvlarning sarfiga bog'liq bo'lib, QM va Q [16] ning 47-jadvalidan olingan va 25-jadvalda berilgan. Kerakli zahira maydon quyidagiga teng:

$$\omega_z = \frac{aQ}{q_z} = \frac{a \cdot CO_r \cdot q_0}{q_z},$$

bu yerda:  $a$  —joyning o'rtacha yillik haroratiga bog'liq koeffitsiyent bo'lib, harorat  $15^\circ C$  bo'lganda,  $a=0,5$ ;  $q_z$ —zahira filtrlash maydonidagi hisobli yuklama me'yori;  $\frac{q_0}{q_z}=0,3$  bo'lganda,  $a=0,5$  zahira maydoni bo'lib, umumiy maydonning foydali maydonining 15% ini tashkil qiladi;  $\frac{q_0}{q_z}=0,5$  va  $a=1$  bo'lganda, 50% ni tashkil etadi:

$$\omega_z = \% \cdot \omega_r$$

Kerakli bo'lgan muzlatish maydoni:

$$F_{nam} = \frac{Q \cdot t_{nam} (1-\beta)}{(h_{nam} - h_{os}) \rho \cdot 10^4},$$

bu yerda:  $t_{nam}$  —qishki muzlatish davri bo'lib, havoning o'rtacha sutkali harorati— $10^\circ C$  dan kam bo'lgan kunlarga teng;  $\beta$ —qishki filtratsiya koeffitsiyenti bo'lib, tuproqning filtrlash qobiliyatiga bog'liq va: yengil qumoq tuproqda  $\beta=0,3$ ; qumloq tuproq uchun  $\beta=0,45$ ; qumli tuproqda  $\beta=0,55$ ;  $h_{nam}$  —muzlash qatlamining balandligi bo'lib,  $h_{nam} \leq 1$  m, (umuman 0,5–0,6 m olinadi);  $h_{os}$  —qishki yog'ingarchilik qatlamining balandligi;  $\rho$ —muzning zichligi bo'lib,  $\rho=0,9$  t/m<sup>3</sup>.

Kartalar soni beriladi, so'ng bir kartaning maydoni topiladi va har bir kartaning o'lchamlari quyidagicha aniqlanadi:

$$F_{od} = \frac{\omega_r}{N_{od}}.$$



Bir kartaga tushadigan oqova suv sarfi, l/s

$$q_{\max} = \frac{q_{\max}}{N_{\text{od}}}$$

$N_{\text{od}}$  – kartalar soni bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{\text{od}} = \frac{\omega_t}{t_{\text{m.p.}}}$$

$t_{\text{m.p.}}$  – sug‘orishlar orasidagi davr bo‘lib,  $t_{\text{m.p.}} = 5-10$  sut.

### 39-§. Biologik havzalar va ularning hisobi

**Biologik havza** – sun‘iy yo‘l bilan barpo etilgan havza bo‘lib, oqova suvlarni biologik tozalash, havzadagi suvlarning o‘z-o‘zini tozalash jarayoniga asoslangan. Biologik havzalar, qachonki yaxshi filtrlovchi yerlar bo‘lmaganda, ya‘ni filtrlash va sug‘orish maydonlari o‘rniga quriladi. Biologik havzalar o‘zi mustaqil yoki oxirigacha tozalash inshooti sifatida boshqa inshootlar bilan birgalikda quriladi. Biologik havza IV iqlimiy zonalarda yil davomida, II, III iqlimiy zonalarda yilning issiq davrida ishlaydi, ya‘ni havoning harorati +6°C dan kam bo‘lmaganda ishlaydi. Shuning uchun bu usul joyning o‘rta qismida 4–5 oy, janubiy tumanlarda 7–8 oy davomida ishlaydi. Havzaning chuqurligi 0,5 dan 1 metrgacha bo‘ladi, bu esa havzadagi suv bilan havoning tutashishini, suvning hamma qatlamlari isishini va yaxshi aralashini ta‘minlaydi.

Biologik havza oqova suvlarni bakteriologik o‘z-o‘zini tozalashda sun‘iy biologik tozalash inshootlariga nisbatan yuqori samara beradi. Asosan ichburug‘ kasalliklar keltiruvchi qalamchalar soni 95,9%–99,9% kamayadi.

Biologik havzalar quyidagicha bo‘lishi mumkin:

- 1) suv qo‘shiladigan havza (baliqchilik uchun);
- 2) suv qo‘shilmaydigan havza (ko‘p pog‘onali);
- 3) havza oqova suvlarni oxirigacha tozalash uchun.

Birinchi ko‘rinishdagi havzada oqova suvlar mexanik usulda tozalanganidan keyin, daryo suvi bilan 1:3–1:5 hisobida

aralastiriladi va bir pog'onali havzaga yuboriladi. Bu yerda oqova suvlar tarkibidagi organik moddalarning oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi. Har bir havzaning maydoni 0,5--7,0 ga, oqova suv yuklamasi 125--300 m<sup>3</sup>/ (ga, sut), suvning turish vaqti 8--12 sutka va havza baliq ko'paytirish uchun ishlatiladi.

Ikkinchi ko'rinishdagi havzada oqova suvlar mexanik usulda tozalangandan keyin, biologik havzaga suv aralastirilmay yuboriladi. Bunday havzalarda oqova suvlarni tozalash davri 30 kun, yuklamasi 125--150 m<sup>3</sup>/(ga, sut). Oqova suvlarni kerakli darajada tozalashga erishish uchun havzalar 4--5 pog'onali bo'ladi. Har bir havzaning maydoni 2--2,5 ga bo'ladi, pastki pog'onalarda baliq ko'paytirish mumkin.

Uchinchi ko'rinishdagi havzalar oqova suvlarni to'liq tozalash uchun qo'llaniladi, ya'ni oqova suvlar mexanik va biologik tozalash usullarida tozalanganidan keyin yuboriladi.

### Biologik havza hisobi

Biologik havzalar hisobi ularning pog'onalari soniga qarab va havo berish usuliga bog'liq holda bajariladi. Biohavzalar kommunal-ro'zg'or xo'jaligi va sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashga va chuqur tozalash uchun qo'llaniladi. Biohavzalarni tabiiy va, shuningdek, sun'iy aeratsiyali loyihalash mumkin.

Oqova suvlarning KBBT (BPK)si=200 mg/l gacha bo'lganda, tabiiy aeratsiyali biohavzalar qo'llaniladi, agarda KBBT=500 mg/l dan oshiq bo'lsa, sun'iy aeratsiyali biohavzalar qo'llaniladi. Shuningdek, oqova suvlarni to'liq tozalash uchun, ular biologik yoki fizik-kimyoviy tozalangan bo'lishlari kerak. Tozalangan oqova suvlarning KBBT=25 mg/l dan oshiq bo'lishi mumkin emas.

Birinchi pog'onada oqova suvlarning tabiiy aeratsiyali biohavzalarda turish vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_1 = \frac{1}{\alpha \cdot K} \lg \frac{L_a}{L_1},$$

bu yerda:  $L_a$  - biohavzaga tushayotgan oqova suvlarning KBBT (BPK) beriladi, mg/l;  $L_1$  - bir pog'ona tozalangandan keyingi oqova suvning BPK, mg/l;  $K$  - o'zgarmas, kislorodga ehtiyoj tezligi sut<sup>-1</sup> QM va Q [16]

bo'yicha pog'onalar soniga bog'liq bo'lib, 1-pog'ona uchun  $K=0,07 \text{ sut}^{-1}$ , 2-pog'ona uchun  $K=0,06 \text{ sut}^{-1}$ , uchinchi va boshqa pog'onalar uchun  $K=0,05, 0,04 \text{ sut}^{-1}$ . Bir pog'onali biohavza uchun  $K=0,06 \text{ sut}^{-1}$ ;  $\alpha$  - havzalarning har bir pog'onasini hajmini ishlatilish koeffitsiyenti bo'lib,  $\alpha=0,8-0,9$ .

Agarda suvning harorati  $20^{\circ}\text{C}$  dan farq qilsa, unda bu qiymat quyidagicha aniqlanadi: suvning harorati  $5^{\circ}$  dan  $30^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lsa:

$$K_T = K \cdot 1,047^{T-20}.$$

Suvning harorati  $0-5^{\circ}\text{C}$  bo'lganda:

$$K_T = K[1,12(T+1)^{-0,022}]^{T-20}.$$

Yoz davri uchun bu qiymatlar  $K_{\text{yoz}}=0,07 \text{ sut}^{-1}$ , qish uchun  $K_{\text{qish}}=0,053 \text{ sut}^{-1}$ . Shu qiymatlarni berib, biohavzada oqova suvlarning turish vaqti aniqlanadi. Havzani uzunligi va enini berib (20:1),  $\alpha$  qiymati olinadi va oqova suvlarni yoz va qish davrlarida turish vaqtlari aniqlanadi ( $t_{\text{yoz}}, t_{\text{qish}}$ ).

So'ngra, oqova suvlarning keyingi pog'onalarda turish vaqti (2, 3 va h.k. pog'onalar) aniqlanadi (yoz va qish davrlari uchun)

$$t_2 = \frac{1}{\alpha \cdot K} \lg \frac{L_1 - L_G}{L_2 - L_G},$$

bu yerda:  $L_1$  - keyingi pog'onaga tushayotgan oqova suvning KBBT (BPK) si;  $L_G$  - havza ichidagi KBBT qoldig'i bo'lib, yozda  $L_G=2-3 \text{ mg/l}$ , qishda  $L_G=1-2 \text{ mg/l}$ .

Oqova suvlarning 2, 3 va h.k. pog'onalarda turish vaqti yoz va qish davrlari uchun hisoblanadi. Bunda  $K_{2y}, K_{2q}$  qiymatlari beriladi.  $K_{2y}=0,06 \text{ sut}^{-1}$ ,  $K_{2q}=0,046 \text{ sut}^{-1}$ .

Hisobli davr uchun yilning qish vaqti olinib, biologik havzalarning birinchi va ikkinchi pog'onalari hajmlari quyidagicha aniqlanadi:

$$V_1 = Q \cdot t_{1v}, \text{ m}^3; \quad V_2 = Q \cdot t_{2v}, \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $Q$  - sutkali oqova suvlar sarfi,  $\text{m}^3/\text{sut}$ .

Tabiiy aeratsiyali havza yuzi birinchi pog'onasining umumiy maydoni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi. Bu ifoda yoz va qish fasllari uchun alohida-alohida quyidagicha hisoblanadi:

$$F_1 = \frac{C_i \cdot Q \cdot (L_a - L_1)}{(C_i - C_{b.k.}) r_p \cdot \alpha}$$

bu yerda:  $C_i$ —havzadagi kislorod eritmasi bo'lib, havzaning haroratiga bog'liq va 26-jadvaldan olinadi.  $C_{b.k.}$ —suv havzadan chiqayotgan kerakli ksilorod eritmasi, mg/l bo'lib,  $C_{b.k.} = 1-2$  mg/l dan kam bo'lishi mumkin emas, tabiiy aeratsiyali biohavza uchun  $r_p = 3-4$  g (m<sup>3</sup>/sut).

Keyin yuqoridagi ifoda orqali ikkinchi pog'ona biohavza uchun ham alohida yoz va qish fasllariga kerakli bo'lgan maydon, yani  $F_1$  ning qiymatlari aniqlanadi.

Biologik havzalarning maksimal chuqurligi kislorod rejimi talablarini bajargan holda birinchi va ikkinchi pog'onalar uchun alohida quyidagicha hisoblanadi:

$$H_1 = \frac{V_1}{F_1}, \quad \text{va} \quad H_2 = \frac{V_2}{F_2}, \quad \text{m.}$$

26-jadval

Havzadagi toza suvning kislorod eritmasi bosim 0,1 M Pa

Harorat, °C	St, mg/l	Harorat, °C	St, mg/l
5	12,79	20	9,02
10	11,27	22	8,67
12	10,75	24	8,33
14	10,26	26	8,02
16	9,82	28	7,72
18	9,4		

Tabiiy aeratsiyali havzalarning tavsiya etilgan chuqurligi 0,5–1,0 m gacha olinadi. Keyin havzalarning soni va o'lchamlari aniqlanadi. Biologik havzalarda tozalangan oqova suvlarni sanoatda va qishloq xo'jaligida ishlatish mumkin bo'ladi.

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Biologik tozalash usullari va uning turlari.
2. Tabiiy usulda biologik tozalash usulining shakli, mohiyati va inshootlari.
3. Tabiiy usulda biologik tozalash usulining inshootlari turlari va shakli.
4. Biohavza turlari va ishlash jarayonlari.

---

## X bob. OQOVA SUVLARNI SUN'YIY YARATILGAN USULDA BIOLOGIK TOZALASH

### 40-§. Biologik filtrlar

Sun'iy yaratilgan usulda biologik tozalash oqova suvlar tarkibidagi har xil oziqa moddalar hisobiga tirik mikroorganizmlarning yashashiga asoslangan.

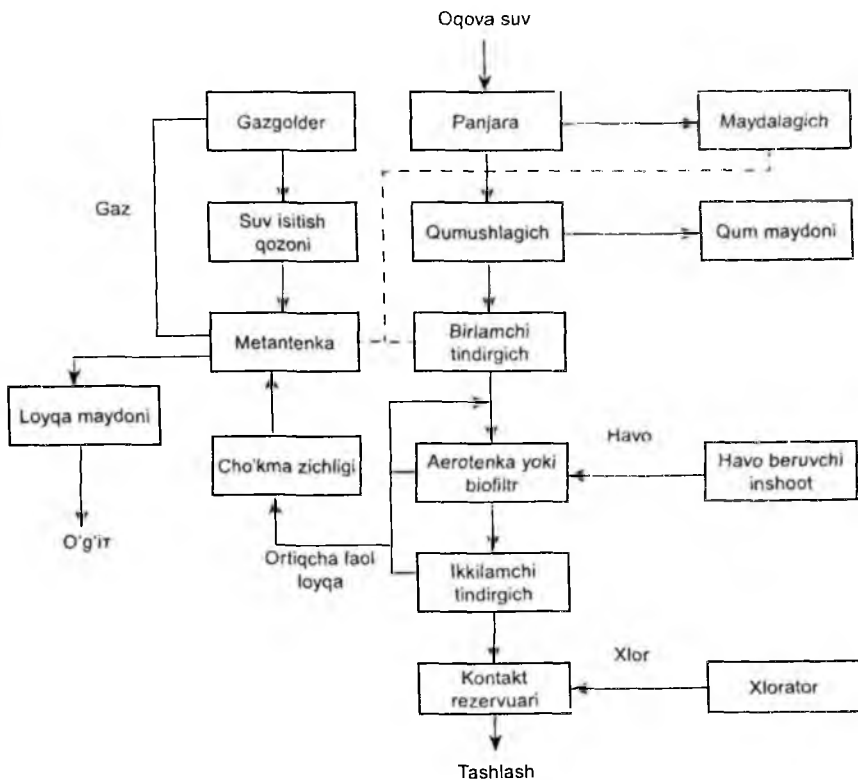
Bu mikroorganizmlarni sun'iy o'stirish suvni ifloslikdan tozalaydi. Organik ifloslarni tozalash davri mikroorganizmlar hujayralarining energetik talabi biomassalarning (parchalangan moddalarning) o'sishi va tiklanishini ta'minlaydi. Shunday qilib, oqova suvlarni biologik usul bilan tozalashda juda ko'p murakkab va har xil organik moddalarga ishlov beriladi, natijada oqova suvlar tarkibidagi organik moddalar mineralizatsiya holatiga o'tkaziladi. Bu usulning inshootlariga biofiltr va aerotenkalar kiradi (36-rasm).

**Biologik filtr** deb oqova suvlarni biologik parda bilan o'ralgan mikroorganizmlar tizimlari ko'rinishida to'ldirilgan materiallar orqali filtrlash inshootlariga aytiladi. Biologik filtrlash vaqti-vaqti bilan va to'xtamasdan ishlaydigan bo'ladi. Vaqti-vaqti bilan ishlaydigan biologik filtrlarning oqova suv o'tkazish qobiliyati kam va qimmat bo'lganligi uchun hozirgi davrda ishlatilmaydi. Shuning uchun hozirgi davrda to'xtamasdan ishlaydigan biofiltrlar qo'llaniladi.

Biofiltrlar quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1) filtrlash uchun to'ldirilgan filtr tanasi shlak, plastmassa, keramzit, shag'al, sheben, azbestotsementlardan iborat bo'lib, suv o'tkazmaydigan yoki suv o'tkazadigan rezervuar;

2) suv bo'lib berish qurilmasi—oqova suvlarni bir xil va bir intervalda to'ldirgich ustiga berib turuvchi qurilma;



36-rasm. Oqova suvlarni sun'iy yaratilgan usulda biologik tozalash.

3) zovur qurilma–filtrlangan oqova suvlarni olib ketuvchi;

4) havo bo'lib beruvchi qurilma.

Biologik filtrlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

1) tozalash darajasi bo'yicha–to'liq yoki to'liqmas;

2) havo berish usuli bo'yicha–tabiiy va sun'iy;

3) ishlash rejimi bo'yicha–resirkulatsiyali va resirkulatsiyasiz;

4) texnologik shakli bo'yicha–bir va ikki pog'onali;

5) suv o'tkazish bo'yicha–ko'p va kam suv o'tkazuvchi;

6) tuzilishi bo'yicha–tomchili, minorali, baland to'ldirilgan.

## 41-§. Aerotenka

**Aerotenka**—temirbeton rezervuarlardan iborat bo‘lib, unda oqova suvlar, faol loyqa va havo aralashmalarining asta-sekin oqishi natijasida aeratsiyaga uchraydigan inshootdir.

Faol cho‘kma parcha-parcha, juda ko‘p aerobli mikroorganizmlardan iborat bo‘lib, kislorod yordamida oqova suvlardagi organik iflosliklarni mineralizatsiyalashtirish qobiliyatiga ega bo‘ladi. Aerotenkada oqova suvlarni tozalash jarayoni oqova suv bilan faol cho‘kmani aralashtirish va aerotנקaning tubidan uzunligi bo‘yicha to‘xtovsiz havo berish natijasida hosil bo‘ladi. Aerotנקaning ishlashi organik moddalarni biokimyoviy oksidlash jarayoniga asoslangan bo‘lib, asosiy vazifani faol loyqa bajaradi. Oqova suv bilan faol loyqaning oksidlanishi quyidagicha:



Aerotenkada oqova suvlar bilan faol loyqalar 6–8 soat birga turishi natijasida organik moddalar ajraladi, ya‘ni nitrifikatsiya jarayoni ro‘y beradi. Oqova suvlar aerotנקadan keyin ikkilamchi tindirgichga o‘tadi.

Aerotנקalarni quyidagi belgilar bo‘yicha sinflanadi:

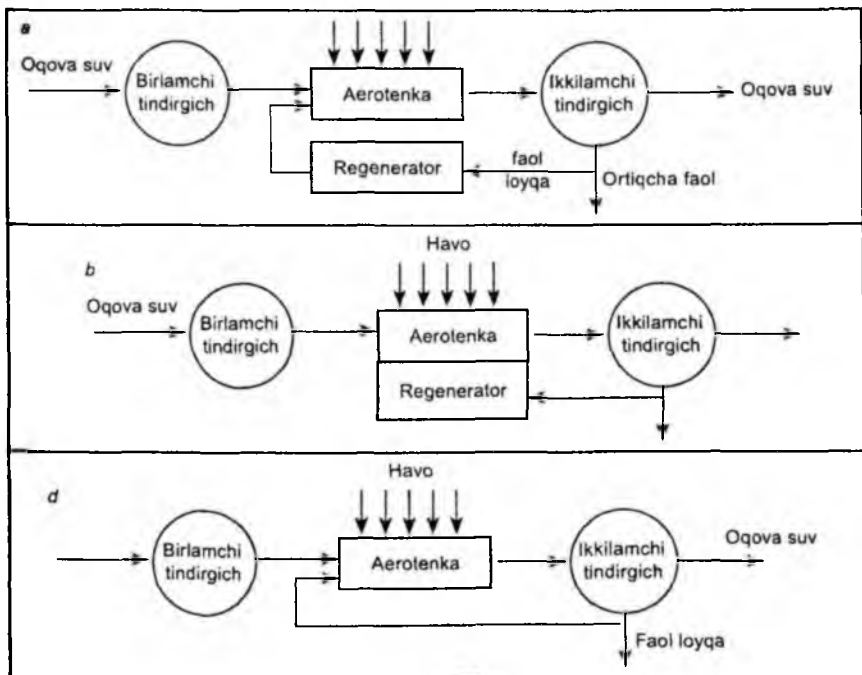
- 1) Havo berish turi bo‘yicha—(havo bilan) pnevmatik, mexanik va aralash;
- 2) Tuzilishi bo‘yicha—to‘g‘ri burchakli, aylanma, aralash, qarshi oqimli va boshqalar;
- 3) Pog‘onalar soni bo‘yicha—bir, ikki va ko‘p pog‘onali;
- 4) Faol cho‘kmani qayta tiklash (regeneratsiya ) usuli bo‘yicha:
  - a) aerotנקa regeneratori alohida qurilgan (37-rasm, a);
  - b) aerotנקa regeneratordan birga qurilgan (37-rasm, b);
  - d) aerotנקa regeneratorsiz (37-rasm, d).

Aerotנקalarning turlarini oqova suvlarning sarfiga, iflosliklar qiymatiga va tozalashning sifat ko‘rsatkichiga bog‘liq holda tanlanadi.

Oqova suvlar aerotנקadan keyin faol cho‘kmalar aralashmasi bilan ikkilamchi tindirgichga yuboriladi. Ikkilamchi tindirgichda faol cho‘kmalar tindiriladi va regeneratordan bor bo‘lganda ular

regeneratorga yuboriladi. Bu yerda qiyin oksidlanadigan moddalar oksidlanadi va cho'kmaning faollik xususiyati tiklanadi.

Aerotenkada faol cho'kmalarning konsentratsiyasi katta bo'ladi, ikkilamchi tindirgichga esa konsentratsiyasi uncha katta bo'lmagan faol cho'kmalar tushadi. Shuning uchun faol cho'kmalarning cho'kish qobiliyati yaxshi bo'ladi. Regeneratorli aerotenkalar, asosan, kommunal xo'jaligi va sanoat oqova suvlari birga tozalan-ganda va oqova suvlarning KBBT (KBBTsi)= 150 mg/l dan katta bo'lganda qo'llaniladi. Regeneratorning hajmi aerotenkaning 25–50% hajmi sifatida olinadi va uning ko'rinishi aerotenkanikidan farq qilmaydi. Regeneratorli aerotenka qo'llanilganda aerotenkaning hajmi 10–15% kamayadi.



37-rasm. Aerotenkaning ishlash jarayonlari.

a–aerotenka–regeneratori alohida qurilgan, b–birga qurilgan, d–regeneratorsiz.



## Aerotenka hisobi

Hamma yechimlar QM va Q [16] 6.140–6.159 bo'yicha bajariladi. Oqova suvlarning  $BPK \leq 150 \text{ mg/l}$  bo'lganda, aerotenkalar faol loyqalarni qayta tiklaydigani bo'lmaydigan qilib (regeneratorlisiz) loyihalanadi. Agarda oqova suvlarning  $KBBT > 150 \text{ mg/l}$  va zararli sanoat oqova suvlar bo'lganda, faol loyqalarni qayta tiklaydigan (regeneratsiyali) aerotenkalar loyihalanadi. Regeneratorning hajmi aerotenka umumiy hajmining 50% ini tashkil qiladi. Aerotenkalarni havoga to'yintirish vaqti quyidagiga teng:

$$t_0 = \frac{L_0 - L_1}{a_1(1 - S_u)\rho},$$

bu yerda:  $L_0$  - aerotenka va tushayotgan oqova suvlarning (BPK)  $KBBT_{101}$ , mg/l;  $L_1$  - tozalangan oqova suvning  $KBBT_{101}$  QM va Q [16]  $L_1 = 15 \text{ mg/l}$ ;  $a_1$  - loyqa me'yori (dozasi) [16] jadvalidan olinadi,  $a = 3-4 \text{ g/l}$ ;  $S_u$  - loyqaning kuli (zolnosti) bo'lib, shahar oqova suvlari uchun  $S_u = 0,3$ ;  $\rho$  - solishtirma oksidlanish tezligi bo'lib, quyidagiga teng:

$$\rho = \rho_{\max} \frac{L_1 \cdot C_0}{L_1 \cdot C_0 + K_e \cdot C_0 + K_0 L_1} \cdot \left( \frac{1}{1 + \varphi \cdot a_1} \right),$$

bu yerda:  $\rho_{\max}$  - oksidlanishning maksimal tezligi, mg/g·soat shahar oqova suvlar uchun  $\rho_{\max} = 85$ ;  $C$  - erigan kislorodga to'yingan bo'lib,  $C = 2,0 \text{ mg/l}$ ;  $K_e$  - o'zgarmas, tarkibi organik moddalar bilan ifloslanganligini tavsiflovchi,  $KBBT_{101}$ , mg/l va QM va Q [16] 41-jadvalidan olinadi va  $K_e = 33$ .  $K_0$  - kislorod ta'sirini tavsiflovchi o'zgarmas qiymat, mg  $O_2/l$ ,  $K_0 = 0,625$ ; QM va Q [16] ning 41-jadvalidan olinadi;  $\varphi$  - faol loyqa mahsulotining bo'linib ketishini susaytirish koeffitsiyenti bo'lib,  $\varphi = 0,07$ . QM va Q [16] ning 40-jadvalidan olingan.

Faol loyqani aerotenkada qayta aylantirish darajasi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$R = \frac{a_1}{1000/J - a_1},$$

bu yerda:  $a_1$  - aerotenkadagi loyqa me'yori,  $a_1 \leq 5 \text{ g/l}$ ;  $J_1$  - loyqa indeksi,  $\text{sm}^3/\text{g}$ ,  $J_1 < 175 \text{ sm}^3/\text{g}$ .

Aerotenkada oqova suvlarga ishlov berish vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t_a = \frac{2,5}{\sqrt{a_1}} \lg \frac{L_1}{L_1}, \text{ soat.}$$

Aerotenka hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_a = t_a(1+R)Q_{\text{soat}},$$

bu yerda:  $Q_{\text{soat}}$  – soatli oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ .

Aerotenkadagi faol loyqaning o'sishi:

$$P = 0,8B + K_p L_a,$$

bu yerda:  $B$  – aerotenkaga tushayotgan suzib yuruvchi muallaq moddalar konsentratsiyasining qiymati,  $\text{mg}/\text{l}$ ;  $K_p$  – faol loyqaning o'sish koeffitsiyenti bo'lib, shahar oqova suvlar uchun  $K_p = 0,3 - 0,5$ .

Aerotenkada oqova suvlarni tozalash uchun sarf bo'lgan solishtirma kislorod sarfi:

$$D_{\text{sol}} = \frac{Z(L_a - L_1)}{K_1 K_2 n_1 n_2 (C_p - C)},$$

bu yerda:  $Z$  – havodagi kislorodning solishtirma sarfi bo'lib,  $\text{KBBT}_{\text{to'1}} = 15 - 20 \text{ mg}/\text{l}$  gacha tozalanganda,  $Z = 1,1$ ,  $\text{KBBT}_{\text{to'1}} > 20 \text{ mg}/\text{l}$  bo'lganda,  $Z = 0,9$ ;  $K_1$  – aerator turini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $K_1 = 0,75$ ;  $n_1$  – oqova suv haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$n_1 = 1 + 0,02(t_{\text{or}} - 20) = 1 + 0,02(23 - 20) = 1,06,$$

bu yerda:  $t_{\text{or}}$  – oqova suvning oylik o'rtacha harorati (yozdagi);  $K_2$  – aerator chuqurligiga bog'liq koeffitsiyent bo'lib, QM va Q [16] 43-jadvalidan olinadi;  $n_2$  – suv sifati koeffitsiyenti bo'lib, shahar oqova suvlari uchun,  $n_2 = 0,85$ ;  $C$  – aerotenkadagi o'rtacha kislorod eritmasi bo'lib,  $C = 1 - 2 \text{ mg}/\text{l}$ ;  $C_p$  – suvdagi havo kislorodining erituvchanligi,  $\text{mg}/\text{l}$ :

$$C_p = C_T \frac{10,3 + \frac{h}{2}}{10,3},$$

bu yerda:  $C_T$  – suvdagi havo kislorodining eruvchanligi bo'lib, suvning harorati va bosimiga bog'liqdir (suvdagi havo kislorodi eritmasiga qarab, 26-jadvaldan olinadi.)  $h$  – aeratorning suvdagi chuqurligi QM va Q [16] 7.115 dan olinadi.

Havoning umumiy sarfi quyidagicha,  $\text{m}^3/\text{ch}$ :

$$D_{\text{ym}} = D_{\text{sol}} \cdot Q,$$

## Siqib chiqaruvchi-aerotenkaning asosiy o'lchamlari

Yo'lak eni, m	Aerotenkaning ish-chi chuqurligi, m	Yo'laklar soni	Bir bo'limning ishchi hajmi, m <sup>3</sup> , quytdagi uzunlikda, m							
			36-42	48-54	60-06	72-78	84-90	96-102	108-114	Namuna-viy loyiha nomepi
4,5	3,2	2	1040-1213	1386-1559	1732	-	-	-	-	902-2-195
		3	1560-1820	2080-2340	2600	-	-	-	-	902-2-192
		4	2070-2416	2762-3108	3496-3800	-	-	-	-	902-2-178
	4,4	2	1420-1658	1896-2134	2372	-	-	-	-	902-2-195
		3	2140-2496	2852-3208	3564	-	-	-	-	902-2-193
		4	2850-3325	3800-4275	4750-5225	-	-	-	-	902-2-178
6	4,4	2	-	2530-2847	3154-3471	3788	-	-	-	902-2-196
		3	-	3800-4275	4750-5225	5700	-	-	-	902-2-192
		4	-	5700	5334-6968	7602-8230	6870	-	-	902-2-179
	5,0	2	-	2880-3240	3600-3960	4320	-	-	-	902-2-196
		3	-	4320-4860	5400-5940	6480	-	-	-	902-2-193
		4	-	6500	7220-7940	8666-9380	10100	-	-	902-2-179
9	4,4	2	-	-	-	6180	6655-7130	7505-7980	8455	902-2-197
		3	-	-	-	9270	9983-10696	11409-12122	12835	902-2-194
		4	-	-	-	-	13300-14250	15200-16150	17100-18050	902-2-180
	5,0	2	-	-	-	7020	7560-8100	8640-9180	9720	902-2-197
		3	-	-	-	10530	11340-12150	12960-13770	14580	902-2-194
		4	-	-	-	-	15120-16200	17280-18360	19440-20520	902-2-180

Aerotenkaning maydoni,  $m^2$ :

$$F = D_{\text{um}} / I,$$

bu yerda:  $I$ –havoga to'yintirish jadalligi.

Aerotenkaning hisobli hajmi,  $m^3$  va quyidagiga teng:

$$W_a = H \cdot G',$$

bu yerda:  $H$ –aerotenkaning ishchi balandligi bo'lib,  $H=3-5$  m oralig'ida olinadi.

Aerotenkadagi oqova suvlarni havoga to'yintirish vaqti:

$$t = \frac{D_{\text{sol}}}{Q}.$$

Aerotenkaning umumiy uzunligi:

$$L = \frac{F}{B},$$

bu yerda:  $B$ –bir yo'lakning eni bo'lib,  $H$  yoki  $2H$  ga teng, bir bo'lim uzunligi esa quyidagicha:

$$\ell = \frac{L}{n},$$

bu yerda:  $n$ –yo'laklar soni.

Aerotenka yo'laklarining uzunligi:

$$\ell_k = \frac{\ell}{n_k},$$

bu yerda:  $n_k$ –yo'laklar soni.

Agarda aerotenka qayta tiklash inshootli bo'lsa (regeneratsiyali), avval qayta tiklash inshooti (regeneratori) ning hajmi aniqlanadi:

$$W_{\rho} = t_{\rho} R \cdot Q_{\text{soat}}.$$

Qayta tiklash (regeneratsiya) davri quyidagicha aniqlanadi:

$$t_r = t_0 - t_a.$$

Aerotenka va qayta tiklash (regenerator) inshootlari hajmlari,  $m^3$ :

$$W = W_a + W_{\rho}.$$

## 42-§. Ikkilamchi tindirgichlar

Ikkilamchi tindirgich biofiltr va aerotenkadan keyin qo'yiladi. Ular biofiltrdan keyin qo'yilganida oqova suv bilan kelayotgan biologik pardalarni, aerotenkadan kelayotgan oqova suvlardan esa faol loyqalarni ushlab qoladi.

Ikkilamchi tindirgichlar oqova suvlar sarfi uncha ko'p bo'lmaganda, yani, 50 ming m<sup>3</sup>/sutka gacha bo'lganda tik (vertikal), 15 ming m<sup>3</sup>/sutka dan ortiq bo'lganda gorizontal va radial turidagi tindirgichlar qo'llaniladi.

Tik (vertikal) ikkilamchi tindirgichlarning birlamchi tindirgichlardan farqi yo'q, lekin balandligi kamroq bo'ladi. Oqova suvlarni tindirish davri va suyuqlikning maksimal oqim tezligi tindirgichning turiga bog'liq bo'lib, 28-jadvalda berilgan.

28-jadval

Ikkilamchi tindirgichni hisoblash uchun kerakli ma'lumotlar

№	Tindirgich vazifasi	Maksimal oqimdagi suyuqlikni tindirish vaqti, soat		Suyuqlikning maksimal oqim tezligi, mm/s	
		Tindirgich			
		gorizontal va radial	tik (vertikal)	gorizontal va radial	gorizontal
1.	Tomchili biofiltrdan keyin	0,75	0,75	5	0,5
2.	Baland to'ldirilgan biofiltrdan keyin	0,5	0,5	5	0,5
3.	Aerotenkadan keyin to'liq-mas tozalashda BPK <sub>20</sub> kamayishi, %:				
	50 % gacha	0,75	0,75	7	0,7
	80 % gacha	1,0	1,0	5	0,5
4.	Aerotenkadan keyin to'liq tozalashda	1,5	1,5	5	0,5

### Ikkilamchi tindirgich hisobi

QM va Q [16] ga asosan ikkilamchi tindirgichlar soni 3 tadan kam bo'lmashligi va hammasi ishchi bo'lishi kerak.

## Radial ikkilamchi tindirgich hisobi

Tindirgichning umumiy hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$W = Q \cdot t$$

bu yerda:  $Q$  – maksimal soatli oqova suv sarfi,  $m^3/soat$ ;  $t$  – tindirgichda oqova suvni turish vaqti bo‘lib,  $t = 0,75 - 2,0$  soat.

Tindirgichning soni minimal bo‘lganda, ularning hajmini 1,2–1,3 gacha oshirish mumkin:

$$W = (1,2 - 1,3) \cdot Q \cdot t.$$

Tindirgichning suv sathi maydoni quyidagicha:

$$F = \frac{Q}{q_0},$$

bu yerda:  $q_0$  – suv sathining 1  $m^2$  maydoniga to‘g‘ri keladigan hisobli yuklama bo‘lib,  $q_0 = 1,2 - 2,0$   $m^3/m^2$  soat.

Tindirgich diametri:

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi \cdot n}},$$

bu yerda:  $n$  – tindirgich soni bo‘lib,  $n \geq 3$ .

28 a-jadval

**Namunaviy ikkilamchi radial tindirgichning asosiy hisobli qiymatlari**

Hisobli suv o‘tkazish qobiliyati. $T = 1,5$ soat $m^3/soat$	Tindirgich diametri, m	Tindirish zonasining chuqurligi, m	Loyqa zonasining balandligi, m	Tindirgichning gidravlik chuqurligi, m	Quvur diametri, mm		Zona hajmi, $m^3$	
					olib keluvchi	olib ketuvchi	cho‘kma	tindirish
525	18	3,1	0,6	3,7	800	500	160	788
933	24	3,1	0,6	3,7	1200	700	280	1400
1460	30	3,1	0,6	3,7	1400	900	440	2190
3053	40	3,65	0,7	4,35	2000	1200	915	4580
5989	50	4,6	0,7	5,3	2500	2000	1380	9020

## Gorizontal ikkilamchi tindirgich

Tindirgichning uzunligi quyidagicha:

$$L = V \cdot t,$$

bu yerda:  $V$ —oqova suvning o'tish tezligi bo'lib,  $V=5-7$  mm/s;  $t$ —oqova suvning tindirgichda turish vaqti,  $t=0,75-2$  soat.

Tindirgichning umumiy hajmi quyidagicha:

$$W = Q \cdot t.$$

Tindirgichning suv o'tish maydoni quyidagiga teng:

$$F = \frac{W}{h \cdot n},$$

bu yerda:  $h$ —suv o'tkazish qismining chuqurligi bo'lib,  $h=1,5-3,0$  m oralig'ida;  $n$ —tindirgichlar soni bo'lib,  $n \geq 3$ .

Tindirgich eni quyidagiga teng:

$$B = \frac{F}{L}.$$

## Vertikal ikkilamchi tindirgich hisobi

Tindirgichning umumiy hajmi:

$$W = Q \cdot t.$$

Tindirgichning ishchi chuqurligi:

$$h = V \cdot t \cdot 3600, \text{ m},$$

bu yerda:  $Q$ —maksimal soatli oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ ;  $t$ —tindirish vaqti,  $t=0,75-2$  soat;  $V$ —tindirgichda oqova suv o'tishining maksimal tezligi,  $V=0,5-0,7$  mm/s.

Tindirgich markaziy quvurining maydoni quyidagicha aniqlanadi:

a) aerotenkadan keyin:

$$f_m = \frac{q + q_{\text{loy}}}{V_m}, \text{ m}^2;$$

b) biofiltr va aerofiltrdan keyin:

$$f_m = \frac{q}{v_m}, \text{ m}^2;$$

bu yerda:  $q$  – maksimal sekundli oqova suv sarfi  $\text{m}^3/\text{s}$ ;  $q_{\text{loy}}$  – faol loyqa sarfi;  
 $v_m$  – oqova suvni quvurdan o'tish tezligi,  $v_m \leq 30 \text{ mm/s}$ .

Bir tindirgich markaziy quvurining diametri:

$$d_m = \sqrt{\frac{4f_m}{\pi \cdot n}},$$

Tindirgichning foydali maydoni:

$$F = \frac{W}{h}, \text{ m}^2.$$

Tindirgichning to'liq maydoni:

$$F_{\text{to'l}} = F + f_m.$$

Tindirgich diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$D = \sqrt{\frac{4F_{\text{to'l}}}{\pi \cdot n}},$$

bu yerda:  $n$  – tindirgich soni,  $n=3$ .

### **Biofiltrdan keyin ikkilamchi tindirgichda ushlab qolingan ortiqcha biologik pardaning miqdorini aniqlash**

1) quruq modda bo'yicha biopardaning sutkali (miqdorini) sarfini aniqlash ifodasi quyidagicha:

a) tomchili biofiltr uchun:

$$M = \frac{b \cdot N_{\text{kel}}^{\text{KBBT}}}{1000 \cdot 1000};$$

b) yuqori yuklangan biofiltr uchun:

$$M = \frac{a \cdot N_{\text{kel}}^{\text{KBBT}}}{1000 \cdot 1000},$$

bu yerda:  $N_{\text{kel}}^{\text{KBBT}}$  – keltirilgan aholi soni KBBT bo'yicha;  $b$  – ortiqcha biologik parda miqdori bo'lib,  $b=8 \text{ g/sut}$  sutkasiga bir kishiga to'g'ri keladigan quruq



modda bo'yicha miqdori, pardaning namligi 96% bo'lganda;  $a$ –ortiqcha biologik parda miqdori,  $a=28$  g/sut bir kishiga bir sutkasida to'g'ri keladigan quruq modda miqdori namligi 96% bo'lganda.

2) biologik pardaning sutkali hajmi:

$$W_{\text{chok}}^{\text{II}} = \frac{100 m}{(100-96)\gamma},$$

bu yerda:  $\gamma$ – cho'kmaning hajm og'irligi  $\gamma=1,5$  m<sup>3</sup>/t bo'lib, namligi 96% ga teng.

Biofiltrdan olingan ortiqcha bioparda achitishga yuboriladi.

3) tindirgichning loyqa bo'limining hajmi:

$$W_{\text{loy}} = \frac{W_{\text{chok}}^{\text{II}} \cdot t}{n},$$

bu yerda:  $t$ –cho'kmaning loyqa bo'limida turish vaqti, biofiltrdan keyin ikkilamchi tindirgich uchun  $t=2$  sut;  $n$ –tindirgichlar soni.

### **Aerotenkadan keyin ikkilamchi tindirgichda ushlab qolingan ortiqcha va aylanma loyqa miqdorini aniqlash**

Aerotenkadan keyingi ikkilamchi tindirgichda cho'kkan faol loyqa namligi katta bo'lib, 99,2–99,5% ga teng bo'ladi. Shu loyqaning asosiy qismi yana aerotenkaga yuboriladi. Shuning uchun bu loyqa aylanma yoki qaytib beriladigan loyqa deyiladi. Mayda bakteriyalar, mikroblar yashashi natijasida faol loyqa massasi uzluksiz o'sib boradi, natijasida ortiqcha faol loyqa hosil bo'ladi. Shu loyqa loyqa zichlagichga yuboriladi.

Kelayotgan oqova suv hisobidan aylanma loyqaning bir qismi QM va Q [16] ga asoslanib quyidagiga teng:

$$\alpha = \frac{\alpha_{\text{acr}}}{\alpha_{\text{st}} - \alpha_{\text{acr}}},$$

bu yerda:  $\alpha_{\text{acr}}$  –aerotenkadan keyingi quyuq faol loyqa bo'lib,  $\alpha_{\text{acr}}=1,5-3,0$  g/l;  $\alpha_{\text{st}}$  –ikkilamchi tindirgichdan keyingi quyuq faol loyqa bo'lib,  $\alpha_{\text{st}}=3,5-6,5$  g/l.

Sutkali aylanma loyqa sarfi:

$$Q_m = Q_{\text{sut}} \cdot \alpha,$$

bu yerda:  $Q_{\text{sut}}$  –sutkali oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{sut}$ .

Soatli aylanma loyqa sarfi:

$$q_m^{\text{ik}} = \frac{Q_m}{24}, \text{ m}^3/\text{sut}.$$

Sekundli aylanma loyqa sarfi:

$$q_m^{\text{ik}} = \frac{Q_m \cdot 1000}{24 \cdot 3600}, \text{ l/s}.$$

Aerotenkaga loyqa to'xtovsiz beriladi.

Sutkali ortiqcha quruq loyqa miqdori:

$$v = \frac{a \cdot Q_{\text{sut}}}{1000 \cdot 1000}, \text{ t/sut}.$$

bu yerda:  $a$  –ortiqcha faol cho'kma miqdori, 1 gramm quruq moddani suyuqlikka  $\text{m}^3$  nisbati 29–30-jadvallardan olinadi,  $\text{g}/\text{m}^3$ .

Ortiqcha faol loyqa hajmi namligi  $p=99,2-99,5\%$  bo'lganda quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \frac{100 \cdot V}{100 - p}.$$

Ortiqcha faol cho'kmani 2 soat davomida 1 marta chiqarib tashlanadigan hajmi:

$$q_{\text{ik soat}} = \frac{W}{24}.$$

29-jadval

**Oqova suvlarni to'liq tozalashdagi ortiqcha faol cho'kma miqdori**

Tozalangan oqova suvning $\text{KBBT}_{\text{to'liq}}$ , $\text{g}/\text{m}^3$ qiymati	15	20	25
1 $\text{m}^3$ oqova suv tarkibidagi ortiqcha faol cho'kma miqdori, 1 $\text{m}^3$ suvda 1 gramm quruq modda hisobida	160	220	220

30-jadval

Oqova suv $\text{KBBT}_{\text{to'liq}}$ qiymatining kamayishi	80%	70%	60%	50%
1 $\text{m}^3$ oqova suv tarkibidagi ortiqcha loyqa miqdori, gramm quruq modda hisobida	220	2110	190	170

### 43-§. Loyqa maydoni

Cho'kmalarni quritishning eng sodda va ko'p tarqalgan usuli ularni tabiiy asosli (drenaj bilan yoki drenajsiz) cho'kma maydonlarida quritish hisoblanadi (38-rasm).

Cho'kma maydoniga ho'l cho'kmalar birlamchi va ikkilamchi tindirgichlardan, ikki qavatli tindirgichlardan yoki metantenkadan 90,0% namlikdan, ikki qavatli tindirgichlardan kelayotgan cho'kmalar namligi 99,5% gacha vaqti–vaqti bilan uncha katta bo'lmagan qatlamda quyiladi va 75–80% namlikkacha quritiladi. Buning hisobiga loyqalarning hajmi kamayadi. Shuning uchun bunday loyqalarni mashinalarda ishlatiladigan joylarga yuborish mumkin. Tuproq yaxshi filtrlash qobiliyatiga ega bo'lganda loyqa maydoni tabiiy asosda drenajsiz quritiladi, shuningdek, sizot suvlar sathi 1,5 metrdan kam bo'lishi mumkin emas.

#### Loyqa maydoni hisobi

Metantenkadan kelayotgan loyqa uchun loyqa maydoni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_n = \frac{W_{\text{cho'k}} \cdot 365}{h \cdot k},$$

bu yerda:  $W_{\text{cho'k}}$  – birlamchi va ikkilamchi tindirgichdan kelayotgan loyqa hajmlari,  $m^3$ ;  $h$  – loyqa qatlami,  $m/yil$  iqlim sharoitiga bog'liq bo'lib, QM va Q [16] dan olinadi;  $k$  – iqlimiy koeffitsiyenti bo'lib, QM va Q [16] ning 64-jadvalidan olinadi.

Agar loyqa ikki qavatli tindirgichlardan kelayotgan bo'lsa, loyqa maydonining umumiy foydali maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$F_n = \frac{W_{\text{cho'k}} \cdot 365}{h \cdot k \cdot a \cdot b},$$

bu yerda:  $a=b=2$  koeffitsiyentlar bo'lib, ikki qavatli tindirgichlardagi loyqalar chirishining kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Bir marta quyilishi uchun zarur bo'lgan maydon:

$$f_1 = \frac{W_{\text{cho'k}} \cdot t}{0,3 \cdot k},$$

bu yerda:  $t$  – loyqalarning loyqa maydonida turish vaqti bo'lib, O'rta Osiyo uchun  $t=10-15$  sut; 0,3 – bir quyish uchun loyqa qatlami,  $m$ .



Bir kartaning maydoni:

$$F_k = \frac{F_n}{n},$$

bu yerda:  $n$ —kartalar soni, 4 tadan kam bo'lishi mumkin emas.

Muzlatish qatlami balandligi iqlimiy sharoitga bog'liq bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$h_{\text{muz}} = \frac{W \cdot t \cdot K_2}{S \cdot K_1},$$

bu yerda:  $W$ —sutkali cho'kma hajmi,  $\text{m}^3$ ;  $S$ —loyqalarning foydali maydoni,  $\text{m}^2$ ;  $t$ —sutkali muzlatish vaqti, sut;  $K_1$ —maydonning muzlatilgan bir qismi,  $K_1=0,75$ ;  $K_2$ —loyqalar hajmining kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo'lib,  $K_2=0,75$ .

Loyqa maydonini loyihalashda [16] bo'yicha kartalarning chuqurligi  $h=0,7-1,0$  m, o'rab turadigan devor balndligi loyqa sathidan 0,3 m, devor qalinligi tepasidan 0,7 metrdan kam emas, bir kartaning foydali maydoni 0,25 dan 2,0 gektargacha, kartalar eni yerning qiyaligiga bog'liq holda 30–100 m  $i=0,01-0,08$  bo'lganda va h.k. [16] 6,392 (bandi) bo'yicha loyqa maydoni enining uzunligiga nisbati 1:2,0, 1:2,5 bo'lishi kerak.

### **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Oqova suvlarni sun'iy biologik usulda tozalash mohiyati va qo'llaniladigan inshootlarining turlari.
2. Biologik filtrlar, ularning turlari va ishlash jarayonlari qanday bo'ladi?
3. Aerotenkaning turlari va ishlash jarayonlari va shakllari.
4. Ikkilamchi tindirgichning vazifasi va turlari.
5. Loyqa maydonining vazifasi va hisobi.

#### 44-§. Oqova suvlarni zararsizlantirish

Oqova suvlar tarkibidagi bakteriya va kasal keltiruvchi mikroblarni yo'qotish uchun ularni zararsizlantirish kerak bo'ladi. Kasal keltiruvchi bakteriyalarni tindirish, sun'iy biologik usul bilan tozalashda yo'qotib bo'lmaydi. Bu bakteriyalarni yo'qotishning eng yaxshi usuli tabiiy usulda biologik tozalash, ya'ni oqova suvlarni sug'orish va filtrlash maydonida tozalash hisoblanadi. Bunda oqova suvlarni tozalash effekti 99,9% ga teng bo'lgani uchun ularni dezinfeksiya qilish zaruriyati bo'lmaydi. Oqova suvlarni zararsizlantirish usuli bir qancha bo'lib, ularning eng ko'p qo'llaniladigani xlorlashdir. Ya'ni oqova suvga xlor, gipoxlorit natriy va so'ndirilgan xlor qo'shish hisoblanadi. Suvda xlor yaxshi erimagani uchun xlor-gaz qo'llaniladi. Zararsizlantirish samaradorligini oshirish uchun xlor bilan oqova suvlarni ma'lum muddat birga ushlab turiladi. Ya'ni bog'lanish (kontakt) rezervuarlarda ularni 30 minut ushlab turiladi yoki oqova suvlarni suv havzalarga tashlashdan oldin xlorlash vaqtini hisobga olgan holda quvurlarga qo'shish ham mumkin.

QM va Q [16] ga asoslanib, loyihada avvaldan hisoblashda faol xlor me'yori (dozasi) quyidagicha qabul qilinadi:

a) oqova suvlar mexanik tozalashdan keyin  $10 \text{ g/m}^3$ ;

b) oqova suvlar aerotenka yoki yuqori to'ldirilgan biofiltrlarda to'liqmas tozalangandan keyin  $5 \text{ g/m}^3$ ;

d) oqova suvlar to'liq tozalangandan keyin  $3 \text{ g/m}^3$ .

Oqova suvlar sarfi kam bo'lganda, ya'ni  $1000 \text{ m}^3/\text{sut}$ kagacha bo'lganda so'ndirilgan xlor bilan zararsizlantiriladi. Oqova suvlarni zararsizlantirish xlorator, aralastirgich, bog'lanish rezervuarlari (kontakt rezervuar)dan iborat.

Xlorator qurilmasining hajmi oqova suvlarning maksimal sarfi va xlor me'yoriga (dozasiga) bog'liq holda hisoblanadi.

Oqova suvlarni zararsizlantirish uchun kerak bo'ladigan faol xlorning umumiy sarfi quyidagiga teng:

$$V_{\max} = a \cdot Q_{\max} \cdot g/\text{soat}$$

bu yerda:  $a$  - faol xlor me'yori (dozasi),  $\text{g/m}^3$ ;  $Q_{\max}$  - maksimal soatli oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ .

Agar oqova suvlar so'ndirilgan xlor bilan zararsizlantirilganda uning sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{\max} = \frac{100 \cdot a \cdot Q_{\max}}{P}, \text{ g/soat,}$$

bu yerda:  $P$ —so'ndirilgan xlordagi faol xlor qiymati bo'lib, umuman 30% olinadi.

Eritilgan xlorning maksimal sarfi quyidagiga teng:

$$q_{\max}^{\text{xl}} = \frac{100 \cdot a \cdot Q_{\max}}{C_{\text{xl}} \cdot 60},$$

bu yerda:  $C_{\text{xl}}$ —so'ndirilgan xlor eritmasining konsentratsiyasi bo'lib,  $C_{\text{xl}} = 25 \text{ g/l}$ .

So'ndirilgan xlor eritmasidagi faol xlor konsentratsiyasi:

$$C_{\text{f,xl}} = \frac{P \cdot C_{\text{xl}}}{100}.$$

### Aralashtirgich

Oqova suvlarni bog'lanish (kontakt) rezervuarlariga yuborishdan avval, ularni xlor eritmasi bilan yaxshi aralashtirish zarur. Shuning uchun har qanday aralashtirgich qo'llash mumkin.

Xurpaygan aralashtirgich—bu kengaytirilgan temirbeton kanal bo'lib, oqova suvlar oqimiga nisbatan  $45^\circ$  burchakli yoki perpendikular o'rnatilgan tik pardevorli bo'ladi. Bu to'siqlar kanal qismi yuzasini kichraytirganligi sababli oqova suvlarning oqish holatini o'zgartiradi va natijada suvlar o'rama oqim hosil qiladi. Har bir toraygan oralig'idagi bosim yo'qolishi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$h = \xi \frac{bV}{2g}, \text{ m,}$$

bu yerda:  $b$ —kesimning eni, to'siqlar orasidagi masofa bo'lib,  $b=0,75$ ;  $V$ —oqova suvlarning aralashtirgichdagi tezligi bo'lib,  $0,8 \text{ m/s}$  dan kam bo'lmasligi kerak, ya'ni  $V=0,8-1,2 \text{ m/s}$  bo'ladi.  $\xi$ —mahalliy qarshilik koeffitsiyenti, oqim bo'yicha  $\xi=2,5$ , oqimga qarshi bo'lganda  $\xi=3,5$ , perpendikular pardevorlar uchun  $\xi=3,0$ .

Aralashtirgich asosining qiyaligi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$i = \frac{n}{0,75 \cdot b},$$

bu yerda:  $n$ —pardevor soni bo‘lib,  $n \geq 3$  dan kam bo‘lishi mumkin emas.

### Bog‘lanish (kontakt) rezervuari

Bog‘lanish rezervuari tindirgich vazifasini bajaradi. Oqova suvlar tindirgichda xlor bilan aralashgandan keyin bog‘lanish (kontakt) rezervuariga oqib keladi va gorizonta, tik (vertikal) yoki katta kvadrat ko‘rinishidagi tindirgichlar qo‘llaniladi (39-rasm).

Rezervuarining umumiy hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W = Q \cdot t / 60 \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $Q$ —soatli maksimal oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ ;  $t$ —xlor bilan oqova suvning rezervuarda birga turish vaqti.  $QM$  va  $Q$  [16] ga asoslanib,  $t=30$  minut olinadi.

Bir rezervuarining hajmi:

$$W_{\text{rez}} = \frac{W}{n} \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $n$ —rezervuarlar soni bo‘lib,  $QM$  va  $Q$  [16] ga asosan,  $n=2$  dan kam bo‘lishi mumkin emas.

Oqova suvlarning bog‘lanish rezervuaridagi tezligi  $V=10 \text{ mm/m}$  bo‘lganda, rezervuar uzunligi quyidagiga teng:

$$L = V \cdot t.$$

Ko‘ndalang kesim yuzi:

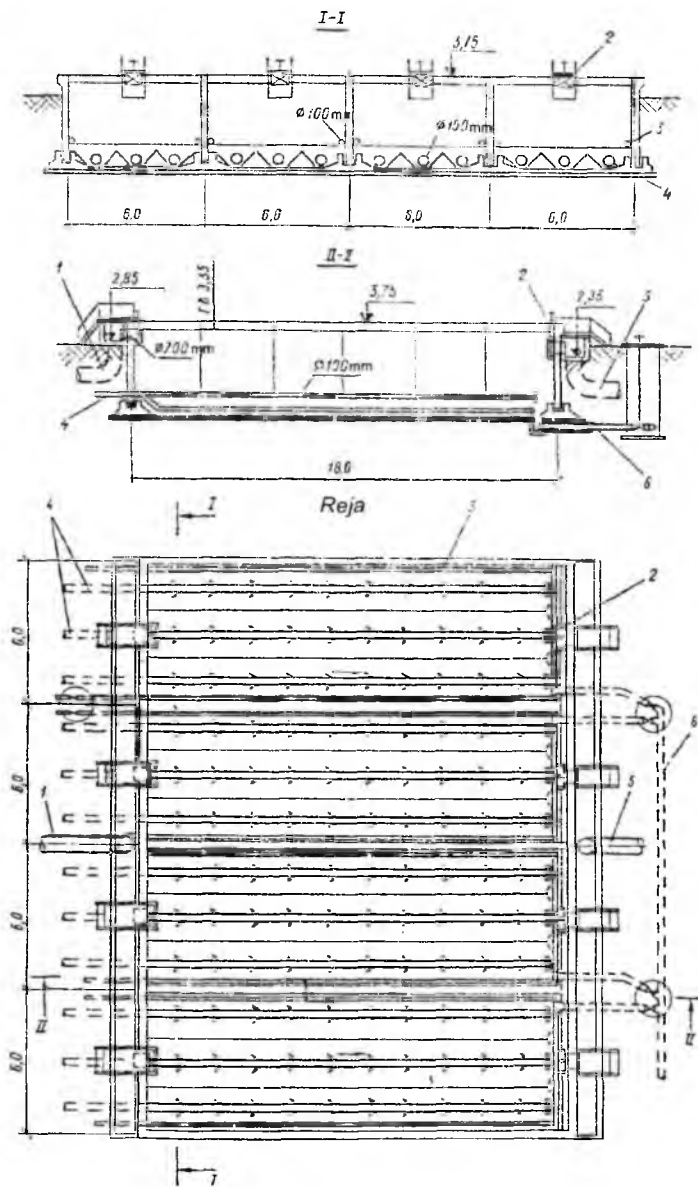
$$\omega = \frac{W}{L}.$$

Seksiyalar soni:

$$n = \frac{\omega}{b \cdot H},$$

bu yerda:  $H$ —rezervuar chuqurligi,  $m$ ;  $b$ —seksiya eni,  $m$ .





39-rasm. Bog'lanish (kontakt) rezervuari.

1-olib ketuvchi quvur; 2-shiber; 3-havo beruvchi quvur; 4-texnik suv quvuri; 5-olib ketuvchi quvur; 6-bo'shatish quvuri.

Oqova suv bilan xlorning haqiqiy bog'lanish vaqti quyidagiga teng:

$$T = \frac{W}{Q_{\max \text{ soat}}} = \frac{n \cdot b \cdot H \cdot L}{Q_{\max \text{ g}}}$$

Rezervuardagi cho'kma miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$M_{\text{cho'k}} = \frac{a \cdot N_{\text{kel}}}{1000},$$

bu yerda:  $N_{\text{kel}}$  – keltirilgan aholi soni;  $a$  – sutkasiga bir kishiga to'g'ri keladigan cho'kma miqdori;  $a=0,08$  l – mexanik tozalashdan keyin;  $a=0,05$  l – biofiltrli tozalash stansiyasidan keyin;  $a=0,03$  l – aerotenka bilan to'liq biologik tozalashdan keyin.

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Oqova suvlarni zararsizlantirish maqsadi va vazifasi nimalardan iborat?
2. Aralastirgich va bog'lanish (kontakt) rezervuarining turlari va vazifalarini aytib bering.

## XI bob. SANOATDAN CHIQAYOTGAN OQOVA SUVLARNI TOZALASH USULLARI

### 45-§. Oqova suvlarni o'ziga xos mexanik usulda tozalash

Sanoat oqova suvlarini tozalash usulini aniqlash ularning iflosliklar konsentratsiyasi tarkibi sarfiga bog'liq holda tanlanadi va ular quyidagicha: mexanik, kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik.

Sanoat oqova suvlarini tozalash usulining samaradorligi 31-jadvalda berilgan. Shu jadvalga asoslanib tozalash usullari qabul qilinadi.

31-jadval

Sanoat oqova suvlarini tozalashni samaradorligi

№	Tozalash usuli	Tozalash samaradorligi, %	
		suzuvchi moddalar bo'yicha	KBBT (BPK) bo'yicha
1	Mexanik	50-90	30-35
2	Biologik	95	90-95
3	Fizik-kimyoviy	90	50-75
4	Kimyoviy	80-90	0-40

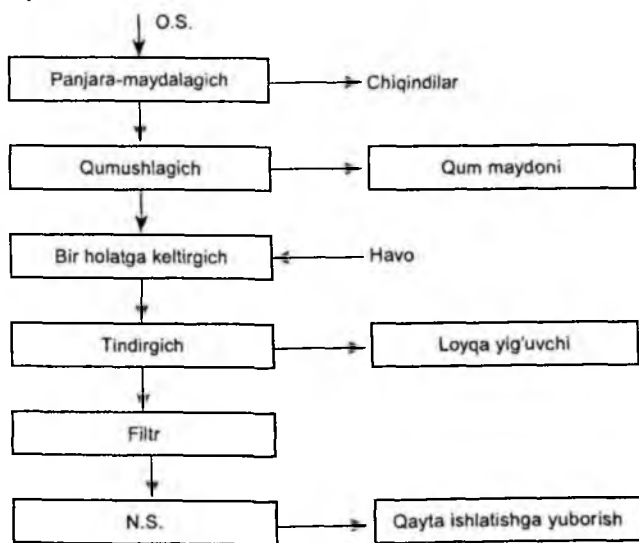
Sanoatda mexanik tozalash usuli oqova suvlar tarkibidagi erimagan va qisman kolloid moddalarni chiqarib olish uchun ishlatiladi. Mexanik tozalash usuliga suzish, tindirish, bir holatga keltirish, qattiq suzib yuruvchi zarrachalarni gidrosiklon yoki sentrifugal orqali tozalash kiradi. Ingichka dispersli qattiq zarrachalarni ushlab qolish uchun filtrlar qo'llaniladi.

Mexanik tozalash inshootlarining u yoki bu jarayonini qo'llash oqova suvlar tarkibidagi aralashmalarining xususiyatiga, sifatiga, kerakli darajada chiqarib olish va ularni qayta ishlatilishiga qarab tanlanadi. Mexanik tozalash usulining inshootlariga quyidagilar kiradi: panjara, elak, qumushlagich, bir holatga keltirgich, tindirgichlar, yog', neft va saqich ushlagichlar, filtrlar, gidrosiklon va sentrifugal kiradi.

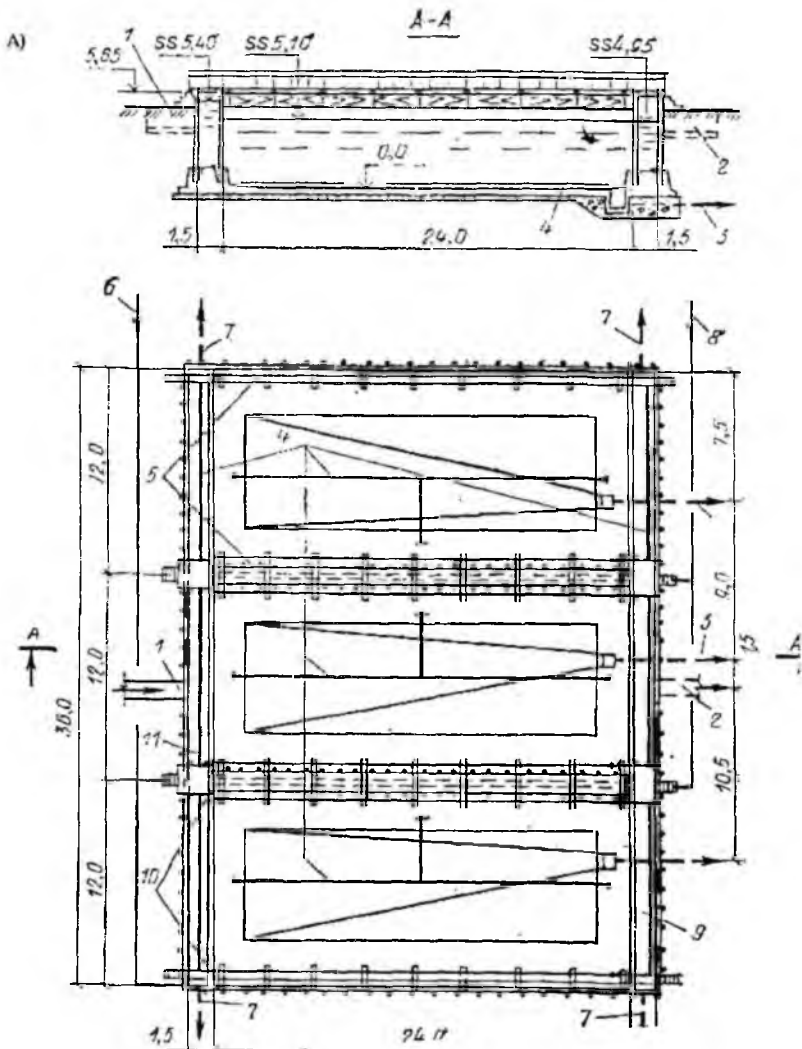
**Panjara**—oqova suvlar tarkibidagi katta bo‘lakli aralashmalarni chiqarib olishga mo‘ljallangan bo‘lsa, elak mayda suzib yuruvchi zarrachalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Qumushlagichlar esa xuddi kommunal xo‘jaligidan chiqayotgan oqova suvlarni tozalaydigan qumushlagichlarga o‘xshaydi.

**Bir holatga keltirgich**—sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar miqdori va ifloslik konsentratsiyasi sutka davomida keng oraliqda o‘zgarib turishini normal holatga keltirish uchun ishlatiladi, ya‘ni oqova suvlarni tozalash inshootiga bir xilda, o‘rtacha holatda berib turish uchun tartibga soluvchi inshoot qo‘yilishi kerak.

Bu qurilma tozalash inshootining yaxshi ishlashiga va bir miqdorda o‘rtacha konsentratsiyali oqova suvlar berib turishga imkoniyat yaratib beradi. Shuning uchun oqova suvlarni tozalash inshootlariga bir xilda doimiy o‘rtacha holatga keltirib beruvchi inshoot quriladi. Bu inshoot tozalash stansiyalari ishlashida bir miqdorda, bir xil konsentratsiyali oqova suvlar berib turishiga imkoniyat yaratib turadi.



40-rasm. Sanoat oqova suvlarini mexanik usulda tozalash.



41-rasm. Bir holatga keltiruvchi:

1, 2—olib ketuvchi va olib keluvchi tarnovlar (lotok); 3—bir holatga keltiruvchining bo'limlarini bo'shatish uchun quvur; 4—barbatyorlar; 5—bo'lib beruvchi tarnov; 6—tarnovdagi cho'kmani loyqalantirish uchun suv berish quvuri; 7—kanallarni bo'shatish uchun quvur; 8—havo beruvchi quvur; 9—yuqori va pastga tegishli kanallar; 10—ochib yopuvchi mexanizm.

Oqova suvlar sarfini bir holatga keltirib turuvchi inshootning ishlash jarayonida—oqova suvlar novlar orqali inshootning yo‘lagiga kelib tushadi. Keyin oqova suvlar diagonal turgan nov orqali yig‘ib olinadi (41-rasm).

Oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyalarini bir holatga keltirish—oqova suvlar barbotor (havo bilan oqova suvlar aralashmasi) teshiklari orqali rezervuarga kelib tushadi va biroz vaqt o‘tgandan keyin, yig‘ish kamerasi orqali yig‘ib olinadi (41-rasm).

### Bir holatga keltirish hisobi

Sanoat oqova suvlarining sarfini va tarkibini bir holatga keltirish uchun bir holatga keltiruvchi inshoot ishlatiladi. Ularning turlari quyidagicha: barbotajli, mexanik aralastirgichli, ko‘p kanalli, shuningdek, ularni ifloslik konsentratsiyasining o‘zgarib turish tavsifini hisobga olish bilan tanlash kerak (ya‘ni qiyalik, ixtiyoriy o‘zgarib turuvchi va birdaniga tashlaydigan). Shuningdek, suzib yuruvchi moddalar soni va turi bo‘yicha ham tanlash lozim.

Bir holatga keltiruvchining hajmi yuqori konsentratsiyali oqova suvlar birdaniga tashlanganda quyidagicha aniqlanadi:

$$V = \frac{Q t_1 K}{2}, \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $Q$ —oqova suv sarfi,  $\text{m}^3/\text{soat}$ ,  $t_1$ —birdaniga tashlash davomiyligi, soat;  $K$ —bir holatga keltirish koeffitsiyenti bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{C_{\max} - C_{\text{oz}}}{C_{y,q} - C_{\text{or}}},$$

bu yerda:  $C_{\max}$ —birdaniga tashlangan oqova suvlarning maksimal ifloslik konsentratsiyasi;  $C_{\text{or}}$ —oqova suvlarning o‘rtacha ifloslik konsentratsiyasi;  $C_{y,q}$ —keyingi inshootning ishlash sharoiti uchun ruxsat etilgan konsentratsiya.

Har bir bo‘limlarning maydoni:

$$F = \frac{V}{n \cdot H}, \text{ m}^2,$$

Uzunligi quyidagiga teng:

$$L = \frac{F}{b},$$

bu yerda:  $n$ —bo‘limlar soni;  $H$ —bo‘limlar chuqurligi, m;  $b$ —bo‘limlar eni, m.

**Tindirgichlar**—oqova suvlar tarkibidan erimaydigan aralashmalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Tindirgichlarning ko‘rinishlari va ishlash jarayonlari xuddi kommunal xo‘jaligidan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda qo‘llaniladigandek bo‘ladi, umuman, farqi uncha katta bo‘lmaydi. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar ustida suzib yuruvchi har xil aralashmalar maxsus tindirgichlar orqali ajratib olinadi va quyidagi ko‘rinishlarda bo‘ladi:

a) neft ushlagich; b) yog‘ ushlagich; d) saqich ushlagich;

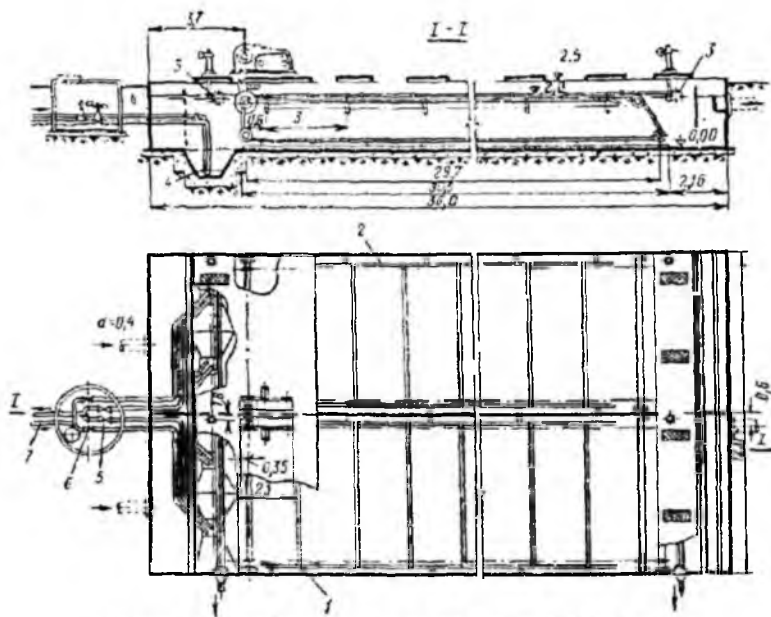
**Neft ushlagich**—oqova suvlar tarkibida keng yoyilgan neft va neft mahsulotlarining konsentratsiyasi 100 mg/l dan oshgan oqova suvlarni tozalashda qo‘llaniladi. Bu inshoot to‘g‘ri burchakli uzunasiga uzun inshoot bo‘lib, neft bilan suvning ajralishi ularning zichliklarining farqi bo‘lganligi tufayli sodir bo‘ladi.

Neft va neft mahsulotlari suvning yuzasiga suzib chiqadi, mineral aralashmalar esa neft ushlagich tagiga cho‘kadi (42-rasm). Oqova suvlar neft ushlagichga to‘sqichlar orasidagi tirqishlardan tindirish kamerasiga o‘tadi. Neft va neft mahsulotlari esa suvning yuzasiga chiqadi. Neftlar tindirgichning boshi va oxirgi seksiyalarida tirqishli qayrilgan quvurlar orqali yig‘ib olinadi va maxsus qurilmalar orqali olib tashlanadi. Neft ushlagichning chuqurligi 2 m, seksiyalar eni esa 3–6 m qabul qilinadi. Neft ushlagichdan cho‘kmalar sutkasiga 1–2 marta gidroelevatorlar orqali olib tashlanadi.

Neft ushlagichda neft mahsulotlarini 98% u ushlab qolinadi va ular flotator qurilmasi bilan birga qo‘llanilsa, neft mahsulotlarining qiymati 30 mg/l ga yetadi.

**Mum (smola) tindirgich.** Bunda uzun radial ko‘rinishidagi tindirgichlar ishlatiladi. Mumning yopishqoqligini kamaytirish uchun, oqova suvlarni 60°C haroratigacha bug‘ bilan isitiladi. Radial tindirgich ustidagi yog‘lar markaziy quvur atrofida joylashgan aylanma novga oqib tushadi va nasoslar orqali olib tashlanadi, og‘ir mahsulotlar tindirgich tagidan yig‘ib olinadi.

Tindirgichdagi suvning ishchi qismining balandligi 1,5 m, suv harakatining tezligi 1–2 m/s, tindirish vaqti 3–4 soat, tiniqlik effekti 80–90% ga teng.



42-rasm. Neft ushlagich suv o'tkazish qobiliyati 400 m<sup>3</sup>/soat:

1 va 2—kurakli o'ng va chap transportor; 3—neft yig'uvchi quvur; 4—gidroelevator; 5 va 6—elektro'tkazuvchili portlamaydigan zadviikalar; 7—gidroelevatorga suv beruvchi quvur.

**Yog'ushlagich**—sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar tarkibida yog' mahsulotlari 100 mg/l bo'lganda maxsus yog' ushlagichlar quriladi. Bunday oqova suvlar go'sht kombinatidan, sut, yog' zavodidan, junga ishlov berish korxonalaridan, oshxona va boshqalardan chiqadi. Yog' ushlagichlar uchun gorizontallikdagi tindirgichlar ishlatiladi.

**Filtrlar.** Oqova suvlar tarkibidagi iflosliklarni tindirgichlar bilan olish mumkin bo'lmaganda filtrlar qo'llaniladi, ya'ni oqova suvlar tarkibidagi muallaq holatda yoyilib turgan mayda zarrachalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, filtrlar oqova suvlarni chuqur (oxirigacha) tozalashda ham qo'llaniladi. Filtrlar qumli, diatomitli va setkali filtrlash qatlamli, filtrlar ochiq (bosimsiz) va yopiq (bosimli) bo'ladi. Ochiq filtrlarda filtrlash qatlamining balandligi 1–2 m, yopiq filtrlardagi qumlar bilan to'ldirilgan qatlam



0,5–1,0 m, mayda toshlar bilan to‘ldirilganda 1–1,5 m ga teng. Filtrlash tezligi filtrlash materiallarining turiga va oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar va ifloslik konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi. Qumli filtrlar suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati uncha katta bo‘lmaganda qo‘llaniladi. Ikki qatlamli filtrlar ko‘p qo‘llaniladi. Ularning pastki qatlami–qumli (kattaligi 1–2 mm), yuqori qismi mayda antratsitlardan iborat bo‘ladi. Oqova suvlar filtrlar ustidan beriladi, ma’lum vaqt o‘tgandan keyin filtrlar yuvilib turiladi.

**Mikrofiltrlar**–oqova suvlar biologik tozalangandan keyin, ularni suv havzalariga tashlashdan oldin yoki oqova suvlar qayta, ishlab chiqarishda ishlatishdan oldin qo‘llaniladi. Bu filtrlar oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalari qiymati 40 mg/l dan katta bo‘lmaganda normal ishlaydi. Oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati 15–20 mg/l bo‘lganda mikrofiltrlar suzib yuruvchi muallaq moddalarni 50–60% ga, KBBT (KBBT<sub>w</sub>) ni 25–35% kamaytiradi.

**Gidrosiklonlar**–oqova suvlarni tozalash va cho‘kmalarni quyiltirish uchun ishlatiladi. Gidrosiklonlar ochiq (bosimsiz) va bosimli bo‘ladi. Bosimli gidrosiklonlar–oqova suvlar tarkibidan qo‘pol ajratilgan (qo‘nol–dispersli) cho‘kuvchi aralashmalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Asosan, mineral cho‘kmalarni chiqarib olish, ya’ni qum, oyna, ko‘mir, metallurgiya va kimyo zavodlarining chiqindilarini tozalashda ishlatiladi. Bosimsiz yoki ochiq gidrosiklonlar oqova suvlar tarkibidan faqatgina cho‘kadigan aralashmalarni chiqarib olmay, balki suzib yuzuvchi moddalarni ham ajratib beradi.

#### **46-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni kimyoviy usulda tozalash**

Suv havzalariga yoki shahar kanalizatsiyasiga tushayotgan sanoat oqova suvlari, asosan, zararsizlantirilgan va neytral bo‘lishi kerak.

Kimyoviy tozalash usuli o‘zi mustaqil, oqova suvlarni daryoga yoki kanalizatsiya tarmoqlariga tashlashdan oldin, biologik yoki

fizik-kimyoviy tozalash usullaridan oldin qo'llaniladi. Shuningdek, kimyoviy tozalash usuli oqova suvlarni oxirigacha tozalashda, rangsizlashda, dezinfeksiyalashda yoki oqova suvlardan har xil moddalar komponentlarini ajratib olish uchun ham ishlatiladi.

Oqova suvlarni kimyoviy tozalash usulida tozalash ikki xil bo'ladi: neytralizatsiyalash va oksidlash.

**Neytralizatsiyalash** – oqova suvlarning (vodorod ko'rsatkichini) faol reaksiyasini, ya'ni ishqorli va kislotali oqova suvlarni neytral holatiga keltirishdan iborat (43-rasm).

Sanoat korxonalarida texnologik jarayonlardan ishqorli va kislotali oqova suvlar chiqadi. Kislotali oqova suvlar tarkibida og'ir metallar tuzi bo'lib, ular materiallarning korroziyaga uchrashiga olib keladi. Ularni korroziyadan saqlash yoki oldini olish maqsadida kislotali va ishqorli oqova suvlarni neytralizatsiyalash lozim, ya'ni  $\text{pH}=6,5-8,5$  bo'lishi kerak. Oqova suvlar  $6,5 > \text{pH} > 8,5$  bo'lganda neytralizatsiyalash usuli qo'llaniladi va ular qo'yidagicha bo'ladi:

1) o'zaro neytralizatsiyalash (ishqorli va kislotali oqova suvlarni);  
2) reagent orqali neytralizatsiyalash (reagentlar  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  so'ngan va so'nmagani ohak, soda  $\text{NaCO}_3$ , kaustik soda  $\text{NaOH}$ , ammiaklar  $\text{NH}_3$  OH orqali);

3) neytralizatsiyalash materiallari orqali filtrlash (ohak dolomit, magnezit, bo'rlar orqali filtrlash).

### Neytralizatsiya hisobi

Oqova suvlarning  $\text{pH}$  qiymati  $\text{pH} < 6,5$  bo'lganda va  $\text{pH} > 8,5$  bo'lganda, bunday oqova suvlarni shahar kanalizatsiyasiga tashlashdan oldin ularni neytralizatsiya holatiga keltiriladi. Ya'ni  $\text{pH}=7,0$  bo'ladi. Neytralizatsiyalash kislotali va ishqorli oqova suvlarni aralashtirish, reagent solish yoki neytralizatsiyalash materiali orqali filtrlash bilan amalga oshiriladi.

Oqova suvlarni kimyoviy tozalashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

a) kislotali va ishqorli oqova suvlarni o'zaro neytralizatsiyalash;  
b) reagentlar bilan neytralizatsiyalash (kislotali eritma, so'ndiril-magan ohak  $\text{CaO}$ , so'ndirilgan ohak  $\text{Ca(OH)}_2$  va boshqalar); d)

neytralizatsiyalaydigan materiallar orqali filtrlash (ohak, dolomit, magnezit, bo‘r). Oqova suvlarni neytralizatsiyalashda asosiy vazifani reagent turi va miqdori bajaradi. Neytralizatsiyalash uchun kerak bo‘ladigan reagent miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$G = \frac{K_3 Q a A \cdot 100}{B}, \text{ kg,}$$

bu yerda:  $K_3$  – reagent zahirasi hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib, quruq ohak uchun  $K_3 = 1,5$ , ohakli sut uchun  $K_3 = 1,1$ ;  $Q$  – neytralizatsiyalanayotgan oqova suvlar sarfi,  $m^3$ ;  $a$  – neytralizatsiyalashga sarf bo‘lgan reagent,  $g/m^3$ ;  $A$  – kislota yoki ishqor konsentratsiyasi,  $kg/m^3$ ;  $B$  – hosil bo‘lgan mahsulotning faol qismi, ya’ni tovar mahsulot miqdori, %.

Kislotali oqova suvlar tarkibidagi og‘ir metallar tuzini neytrallash uchun ketgan reagentlar miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$G = \frac{K_3 Q (aA + b_1 C_1 + b_2 C_2 + \dots + b_n C_n) 100}{B},$$

bu yerda:  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – oqova suv tarkibidagi metallar konsentratsiyasi,  $kg/m^3$ ;  $b_1, b_2, \dots, b_n$  – metallarni eritma holatidan cho‘kma holatiga o‘tkazish uchun kerak bo‘ladigan reagent miqdori.

Ohak qatlami  $h_{\text{ohak}} = 1,5$  m, saqlash usuli quruq, oylik zahirasi  $t_{\text{zah}} = 30$  kun, o‘yma zichligi  $\rho = 1$   $t/m^3$ . Yopiq ohak ombori maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$F = \frac{G t_{\text{zah}}}{h_{\text{ohak}} \cdot \rho}.$$

Eritma baklarida ohak eritmasi ohak suti ko‘rinishida tayyorlanadi. Bu bakning hajmi quyidagiga teng:

$$V_p = \frac{G}{n \cdot Z} \cdot 100,$$

bu yerda:  $n$  – sutkada ohak sutini tayyorlash soni;  $Z$  – faol CaO ohak sutining konsentratsiyasi bo‘lib,  $Z = 5\%$ .

Ohak sutining sarfi,  $l/s$ :

$$q_{\text{ohak}} = \frac{n V_p \cdot 1000}{86400}, \text{ l/s.}$$

Neytralizatsiyalash uchun ketgan umumiy eritma sarfi:

$$q_{\text{um}} = q_{\text{os}} + q_{\text{ohak}}, \text{ l/s,}$$

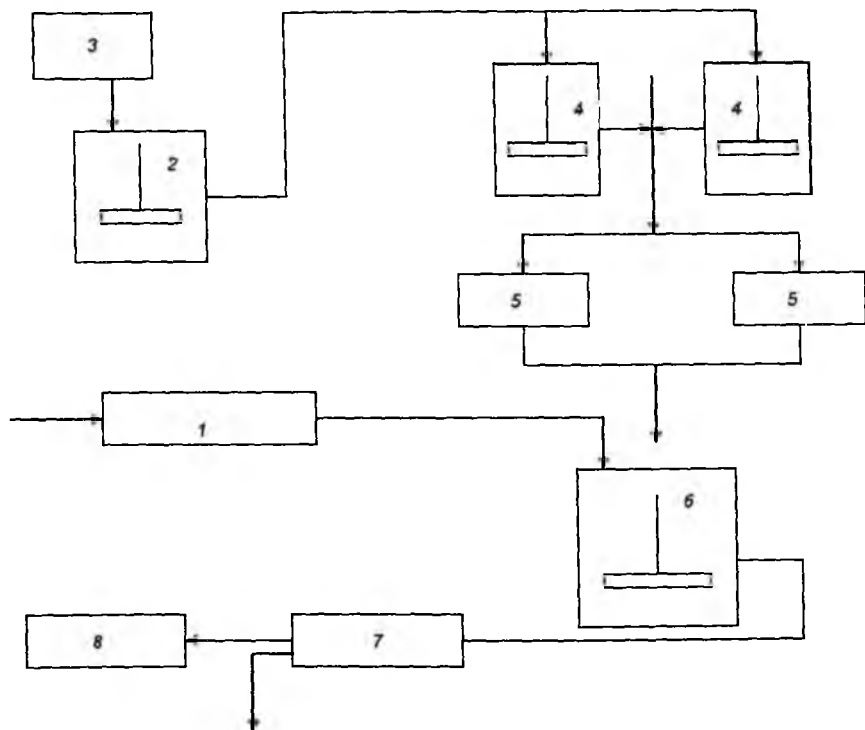
bu yerda:  $q_{\text{os}}$  – oqova suv sarfi,  $l/s$ .

Neytralizatsiyalanayotgan eritma ohak suti bilan aralashtirgichda aralashtiriladi. Aralshtirgich hajmi:

$$V_{ar} = \frac{q_{um} \cdot 60 \cdot t_{ar}}{1000}, \text{ m}^3,$$

bu yerda:  $t_{ar}$  – aralashtirish davri, min;  $t_n$  – neytralizatsiyalash vaqti, min.

Neytralizator aralashtirgich bilan jihozlangan.



43-rasm. Neytralizatsiyalash qurilmasining prinsipiial shakli:

1 – bir holatga keltiruvchi rezervuar; 2 – ohakni soʻndiruvchi qurilma; 3 – soʻndirilmagan ohak ombori; 4 – aralashtirish baki; 5 – oʻlchagich; 6 – neytralizator; 7 – tindirgich; 8 – choʻkmalarni suvsizlantirish inshooti.

Neytralizatoridan keyin oqova suvlar tindirgichga yuboriladi. Tindirgich maydoni quyidagicha hisoblanadi:

$$F_{tin} = \frac{q_{um}}{V},$$

bu yerda:  $V$ —oqova suv tezligi, mm/s.

Tindirgichning diametri quyidagicha:

$$D_{\text{tin}} = \sqrt{\frac{4F_{\text{tin}}}{\pi}}$$

Oqova suvning tindirgichda turish davri quyidagicha:

$$t = \frac{h_1}{V \cdot 3600},$$

bu yerda:  $h_1$ —tindirgichning tindirish qismi balandligi, m.

Tindirgichning umumiy balandligi quyidagicha hisoblanadi:

$$H_{\text{tin}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4,$$

bu yerda:  $h_2$ —tindirgich neytral qismining balandligi, m;  $h_3$ —tindirgich konus qismining balandligi, m.

1 m<sup>3</sup> oqova suvni neytralizatsiyalanganda hosil bo'ladigan oltingugurt kislotasi va og'ir metallar tuzlari, ya'ni cho'kmalarning quruq moddalar miqdori  $M$ , kg/m<sup>3</sup> quyidagicha hisoblanadi:

$$M = \frac{100-A}{A} (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2),$$

bu yerda:  $A$ —ohakda ishlatiladigan faol CaO tarkibi, %;  $A_1$ —metallarni cho'kishi uchun zarur faol CaO miqdori, kg/m<sup>3</sup>;  $A_2$ —erkin oltingugurt kislotasini neytralizatsiyalash uchun zarur faol CaO miqdori, kg/m<sup>3</sup>;  $A_3$ —hosil bo'lgan gidroksid metal miqdori, kg/m<sup>3</sup>;  $E_1$ —metallar cho'kishi natijasida hosil bo'lgan sulfat kalsiy miqdori, kg/m<sup>3</sup>;  $E_2$ —erkin kislota neytralizatsiyalanganda hosil bo'lgan sulfat kalsiy miqdori, kg/m<sup>3</sup>.

1 m<sup>3</sup> oqova suvni neytralizatsiyalanganda hosil bo'lgan cho'kma hajmi:

$$M_{\text{cho'k}} = \frac{10M}{100 - P_{\text{cho'k}}},$$

bu yerda:  $P_{\text{cho'k}}$ —cho'kmaning namligi, %.

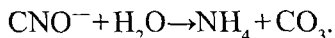
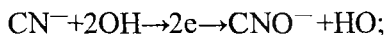
Tindirgichdan chiqarib olingan cho'kmalar shlam maydonida, vaakum-filtr yoki filtr-presslarda quritiladi.

## Oksidlash

Sanoatdan chiqayotgan zaharli oqova suvlar aralashmalari yoki birlashmalarini zararsizlantirish uchun oksidlash usuli qo'llaniladi. Bu usul oqova suvlarni boshqa usullar bilan tozalash maqsadga muvofiq bo'lmaganda ishlatiladi. Bunday oqova suvlar mashina ishlab chiqarishda galvanik sexlardan, boyitish fabrikalaridan (qo'rg'oshin, mis, rux), neft-kimyoviy, selluloza qaynatish va boshqa ishlab chiqarishlardan chiqadi.

**Oksidlash** deb har xil zaharli moddalarning kislorod bilan reaksiyaga kirishiga aytiladi (har xil kimyoviy reaksiya). Asosan, oqova suvlarni xlor, gipoxlorid, kalsiy, natriy, xlor ohagi, dioksid xlor va boshqalar orqali zararsizlantiriladi.

Oqova suvlarni zaharli sianidlardan tozalashda eng keng qo'llaniladigan usul faol xlor bilan oksidlash hisoblanadi, ya'ni:  $CN^- \rightarrow CNO^-$  o'tkazish keyin ion ammoniy va karbonatga o'tkaziladi:



Eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri temir va aluminiy anodlar bilan elektrokoagulatsiyalash hisoblanadi (44-rasm).

Kelajakda oqova suvlarni kimyoviy tozalashda qo'llaniladigan usul ozonlash bo'lib, bu usul, shuningdek, oxirigacha tozalash usuli ham hisoblanadi.

### 47-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni fizik-kimyoviy usulda tozalash

Oqova suvlarni fizik-kimyoviy usulda tozalash o'zi mustaqil yoki mexanik, kimyoviy va biologik tozalash usullari bilan birga qo'llanilishi mumkin. Fizik-kimyoviy tozalash usuliga koagulatsiya, flotatsiya, sorbsiya, ion almashtirish, ekstraksiya va elektrodializlar kiradi.

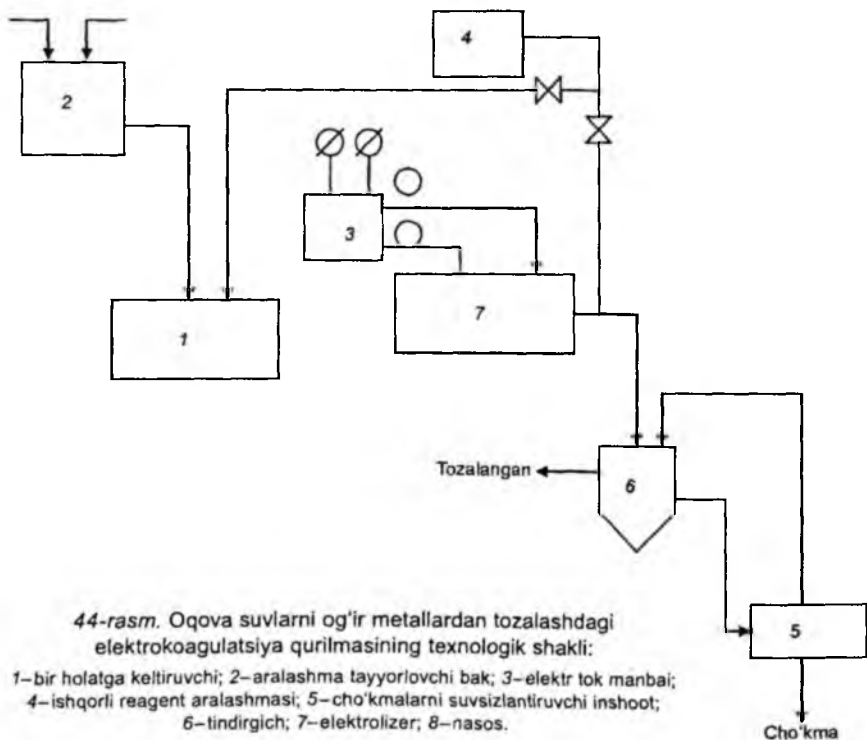
**Koagulatsiya.** Mexanik tozalash jarayonida sanoatdan chiqayotgan oqova suvlardan kattaligi 10 mkm va undan yirik zarrachalar kerakli miqdorda oson ajratilib olinadi. Lekin 10 mkm dan kichik mayda yoyilgan va kolloid zarrachalarni amalda mexanik

usul bilan tozalab bo'lmaydi. Shuning uchun bu moddalarni oqova suvlar tarkibidan chiqarib olish uchun koagulyatsiya usuli qo'llaniladi.

**Koagulyatsiya** deb oqova suvlar tarkibidagi suzib yuruvchi kolloid moddalarni chiqarib olish, ularni tindirish, rangsizlantirish jarayonini tezlatishda ishlatiladigan reagent koagulantlar va flokulantlar ishlatish usuliga aytiladi.

Bunda agregativ chidamlik buziladi va katta agregativ zarrachalar hosil bo'ladi.

Koagulyant sifatida nordonoltingugurt sulfat, aluminiy  $Al(SO_4)_2$ , temir xlorid  $FeCl_3$ , temir kuporosi  $FeSO_4$  va boshqalar qabul qilinadi. Bu usulda oqova suvlar tarkibidagi ifloslik konsentratsiyasi va KBBT (BPK) qiymati kamayadi va kimyoviy, neftkimyoviy, neftni qayta ishlash, to'qimachilik, SBK va boshqa sanoatlardan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda keng qo'llaniladi (44-rasm).

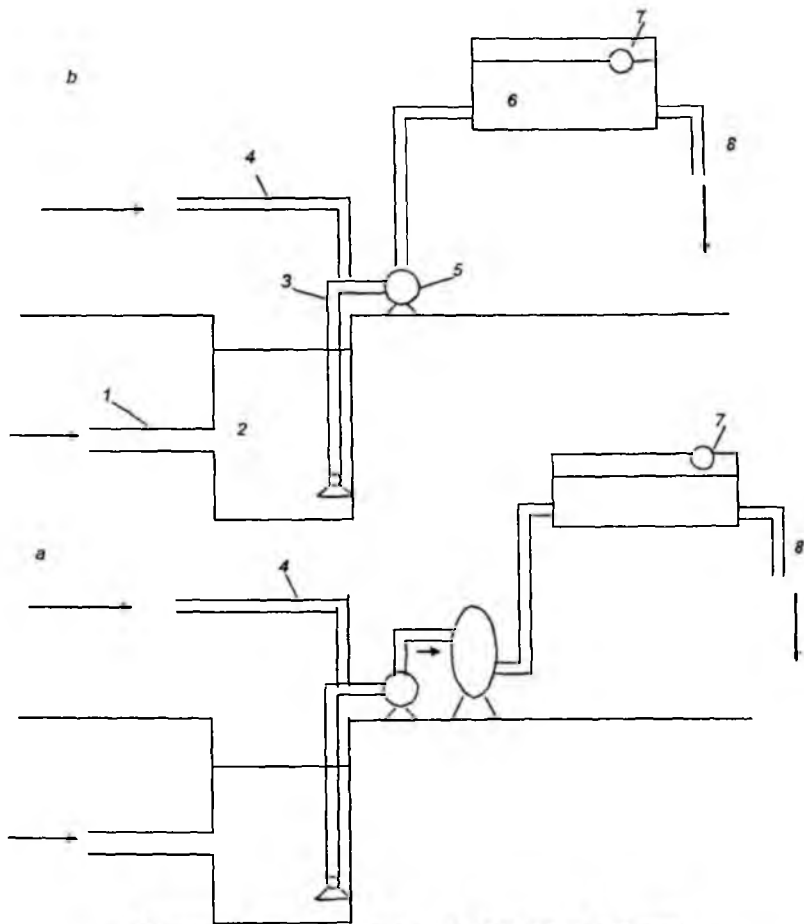


44-rasm. Oqova suvlarni og'ir metallardan tozalashdagi elektrokoagulyatsiya qurilmasining texnologik shakli:

- 1–bir holatga keltiruvchi; 2–aralashma tayyorlovchi bak; 3–elektr tok manbai;
- 4–ishqorli reagent aralashmasi; 5–cho'kmalarni suvsizlantiruvchi inshoot;
- 6–tindirgich; 7–elektrolizer; 8–nasos.

**Flotatsiya** deb gaz yoki havo pufakchalariga bo‘lingan, qisman erigan va erimagan aralashmalar bo‘lakchalarini molekular yopishish jarayoniga aytiladi (keyin yopishgan bo‘lakchalar olib tashlanadi).

Oqova suvlar tarkibidagi iflosliklar turiga qarab flotatsiya har xil bo‘ladi, ya‘ni bosimli va bosimsiz bo‘ladi (45-rasm). Bu usul oqova suvlar tarkibidagi neft va neft mahsulotlaridan, yog‘lardan, qog‘oz va selluloza tolalaridan va boshqalardan tozalashda ishlatiladi.



45-rasm. Bosimli (b) va bosimsiz (a) flotatsiya qurilmasi:

1—oqova suv berish; 2—qabul qudug‘i; 3—so‘ruvchi quvur; 4—havo beruvchi quvur; 5—nasos; 6—ochiq idish; 7—ko‘pik yig‘uvchi quvur; 8—tozalangan oqova suvni chiqarish; 9—bosimli rezervuar.



## Flotatsiya hisobi

Flotatsiya qurilmasi oqova suvlar tarkibidagi muallaq moddalarni, suv yuzasidagi faol moddalar SYFM (PAV), neft mahsulotlarini, yog'larni, mumlarni va boshqa moddalarni chiqarib olish uchun ishlatiladi. Shuningdek, oqova suvlarni biologik tozalash usulidan oldin, ikkilamchi tindirgichdan faol loyqalarni chiqarishda, biologik tozalangan oqova suvlarni chuqur tozalashda va boshqalarda qo'llaniladi.

Oqova suvlarning suzib yuruvchi muallaq moddalari 100–150 mg/l dan ko'p bo'lganda bosimli, vakuumli, bosimsiz elektroflotatsiyalar qo'llaniladi. Muallaq moddalar qiymati kichik bo'lganda, neft mahsulotlari, SYFM (PAV) va ko'pikli separatsiyalar uchun impellerli, pnevmatik va g'ovakli materiallardan yoyilgan havo o'tkazadigan qurilmalar qo'llaniladi. Flotatsiya qurilmasining chuqurligi  $h_f = 1,0\text{--}3,0$  m, ko'pik yig'uvchining chuqurligi  $h_{ko'p} = 0,2\text{--}1,0$  m, cho'kma zonasining chuqurligi  $h_{chz} = 0,5\text{--}1,0$  m.

Gidravlik yuklama (yuk)  $3\text{--}6$  m<sup>3</sup>/ (m<sup>2</sup> · soat), flotatsiya bo'lmalari 2 tadan kam bo'lmasligi kerak va hammasi ishchi bo'ladi. Bu flotatsiya qurilmalarini loyihalashda quyidagilar qo'llaniladi:

- flotatsiya vaqti 20–30 min;
- flotatsiya davridagi havo sarfi 0,1–0,5 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>;
- ko'pikli separatsiya rejimida havo sarfi – 3–4 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>;
- flotatsiya bo'limidagi suvning chuqurligi – 1,5–3,0 m;
- impeller atrofidagi tezlik – 10–15 m/s;
- impellerli flotatsiya uchun bo'lim–kvadrat tomonlari  $6D$ ,  $D$ -impeller diametri bo'lib,  $D = 200\text{--}750$  mm;
- pnevmatik flotatsiyada havo chiqish naychasi (sopel)ning tezligi 100–200 l/s; naycha (sopel) diametri 1–1,2 mm;
- g'ovakli plastina teshiklar diametri 4–20 mm (1–2 kg · s/sm);
- plastina tagidagi havo bosimi 0,1–0,2 MPa;

## Pnevmatik flotatsiya hisobi

Avval flotator hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_f = \frac{Q \cdot t_f}{60(1-K_{acr})}, m^3,$$

bu yerda:  $Q$  – oqova suv sarfi,  $m^3/soat$ ;  $t_f$  – flotatsiya vaqti,  $t_f = 20-30$  min;  
 $K_{acr}$  – aeratsiya koefitsiyenti.

Flotatorning ishchi chuqurligining maydoni,  $m^2$ :

$$F_f = \frac{V_f}{H_f}, m^2,$$

bu yerda:  $H_f$  – flotatorning ishchi chuqurligi, m.

Flotatorga kerak bo'lgan havo sarfi:

$$Q = IF_f, m^3/soat$$

bu yerda:  $I$  – havoga to'yintirish tezligi,  $m^3/m^2, soat$ .

Flotatordagi umumiy havo bo'lib beruvchi quvurlar soni:

$$n_{ur} = \frac{\ell_f}{\ell_{ur}},$$

bu yerda:  $\ell_f$  – flotator uzunligi, m;  $\ell_{ur}$  – havo bo'lib beruvchi quvurlar orasi, m.

Naychalarning (soploni) umumiy soni quyidagiga teng:

$$n_s = \frac{Q_s}{3600 \cdot f_s \cdot V_s},$$

bu yerda:  $f_s$  – har bir naycha teshigining maydoni,  $m^2$ ;  $V_s$  – havo chiqarish naychasining tezligi, m/s.

Har bir havo bo'lib beruvchi quvurlardagi naychalar soni va ular orasidagi masofa quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi:

$$n_s^1 = \frac{n_s}{2n_{ur}}, \quad \ell_s = \frac{B_f}{n_s^1}.$$

## Impellerli flotatsiya hisobi

Flotator bo'limlarining ishchi hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$V_f = h_f \cdot \ell^2,$$

bu yerda:  $\ell$ —flotatsiya bo'limining uzunligi, m;  $h_f$ —flotatsiya bo'limining ishchi balandligi bo'lib, (1.5–3 m olinadi) quyidagicha aniqlanadi:

$$h_f = \frac{H_{st}}{\rho_{fs}},$$

bu yerda:  $\rho_{fs}$ —flotatsiyalanayotgan suyuqlik zichligi (havo va suv aralashmasi);  $\rho_{fs} = 0,67 \rho_s$ , t / m<sup>3</sup>;  $H_{st}$ —flotatsiyagacha bo'lgan bo'lim oqova suvining statik sathi bo'lib, quyidagicha hisoblanadi, m:

$$H_{st} = \frac{\varphi \cdot V_n^2}{2g},$$

bu yerda:  $\varphi$ —bosim koeffitsiyenti bo'lib,  $\varphi = 0,2-0,3$ ;  $V_n$ —impeller atrofidagi aylanish tezligi bo'lib,  $V_n = 10-15$  m/s.

Flotatsiya bo'limlar soni quyidagiga teng:

$$V_f = \frac{Qt_f}{24 \cdot 60 \cdot V_f (1 - K_a)},$$

bu yerda:  $t_f$ —flotatsiya vaqti,  $t_f = 20-30$  min;  $Q$ —oqova suv sarfi, m<sup>3</sup>/soat;  $K_a$ —havoga to'yinish (aeratsiya) koeffitsiyenti.

Flotatsiya usulining samaradorligini (effektivligini) oshirish kerak bo'lganda koagulant ham qo'shish mumkin. Amalda oqova suvlarni tozalashda bosimli flotatsiya usuli qo'llaniladi.

**Sorbsiya**—oqova suvlar tarkibidagi erigan organik va gaz moddalarini qattiq yoki suyuq jismlar orqali o'tkazishda ularni yutish yoki shimish jarayoniga aytiladi.

Sanoat oqova suvlarini tozalashda adsorbsiya usuli qo'llaniladi.

**Adsorbsiya**—qattiq moddalarning sirtiga kuch orqali yutuvchi aralashmalardan oqova suvlar tarkibidagi erigan moddalar molekulasining o'tishiga aytiladi.

Sorbent sifatida faol ko'mir, qirindi, kul, torf, kaolin va boshqalar ishlatiladi.

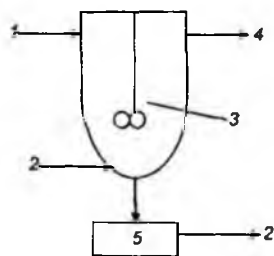
Sorbsiya usuli ikki xil bo'ladi:

1) statik sharoitda—oqova suvlar ichiga sorbent maydalanib solinadi, keyin tindirib chiqarib olinadi;

2) dinamik sharoitda—tozalanadigan oqova suvlar sorbentli filtrlar orqali filtrlanadi. Filtrlovchi material—faol ko'mirlar qatlamlaridan iborat bo'ladi (47-rasm). Bu usul o'zi mustaqil yoki biologik tozalash usuli bilan birgalikda qo'llanilishi mumkin. Shuningdek, oxirigacha tozalash usuli ham hisoblanadi.

Sorbsiya usulining avzalligi oqova suvlarni ko'p komponentli aralashmalardan tozalashda yuqori samara berishi va oqova suvlardan qimmatbaho moddalarni chiqarib olish va qayta ishlatish mumkinligidir. Bu usul kimyo, neft-kimyoviy, to'qimachilik va seluloza, qog'oz ishlab chiqarish korxonalaridan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashda qo'llaniladi.

**Ionalmashtirish**—oqova suvlar tarkibidagi iflosliklarni ionitlar orqali chiqarish. Bu usul oqova suvlarni tuzsizlantirishda, zaharli moddalardan (mishyak, xrom, nikel va boshqalardan) tozalash uchun ishlatiladi va sulfat ko'miri, ionalmashtirish saqichi qo'llaniladi. Ionalmashtirish saqichi ikki guruhga bo'linadi: 1) kationli; 2) anionli.

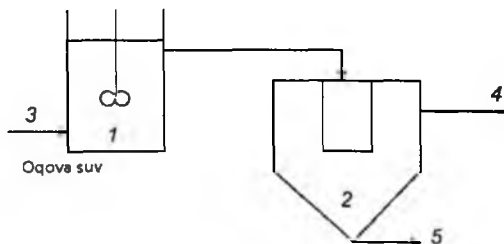


47-rasm. Sorbsiya usulining shakli:

- 1—aralastirgich; 2—tindirgich;  
3—sorbent; 4—tozalangan oqova suv;  
5—sorbentni chiqarib olish.

46-rasm. Ekstraksiya usulining shakli:

- 1—oqova suv berish; 2—ekstragent berish; 3—aralastirgich;  
4—ishlatilgan ekstragentni chiqarish; 5—tindirgich; 6—tozalangan oqova suv.



Ionalmashtirish usulidan oldin oqova suvlar erimaydigan moddalardan xoli bo'lishi zarur. Bu usulda moddalar bo'linmaydi, faqat aralashma hosil bo'ladi, bu esa cho'kmalarni qayta ishlatish yoki yo'q qilish imkoniyatini beradi.

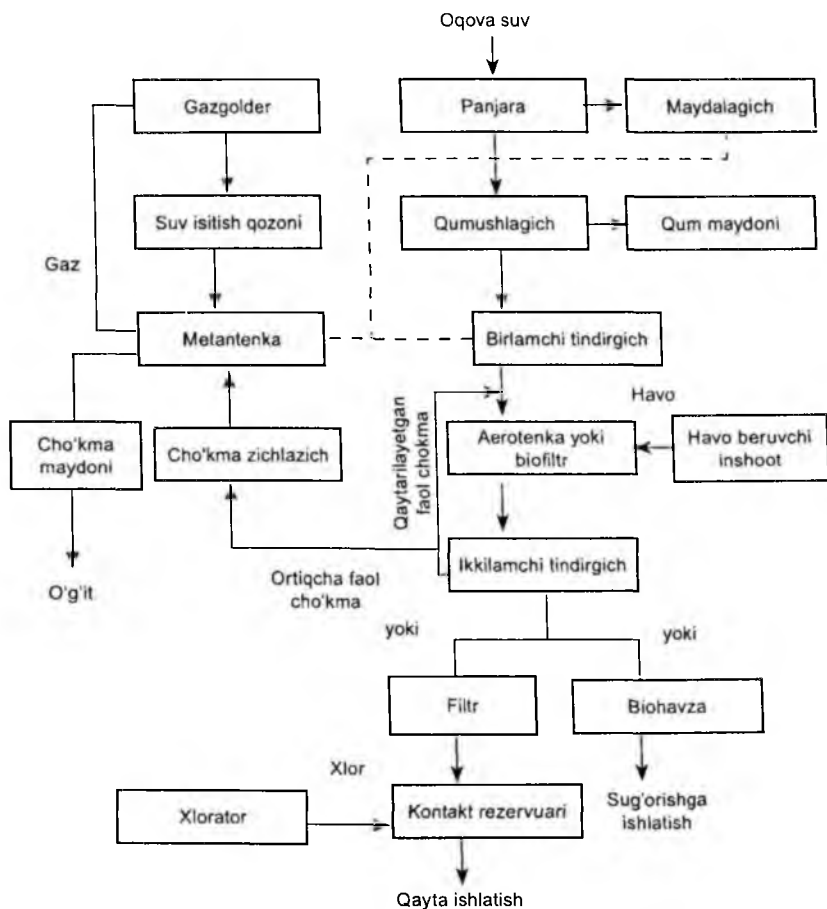
**Ekstraktsiya**—oqova suvlar tarkibidagi erigan organik aralashmalarni suvga aralashmaydigan eritgich ekstragentlar orqali ajratib olishdan iborat (46-rasm).

#### **48-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni chuqur (oxirigacha) tozalash**

Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlar tozalangandan keyin yana qaytadan texnologik ehtiyoj uchun o'ziga, ayrim vaqtlarda sug'orishga ishlatiladi. Tozalangan oqova suvlarni qayta ishlatish mumkin bo'lmagan davrlarda suv havzalariga tashlanadi. Oqova suvlarni havzaga tashlashdan oldin mexanik, biologik, fizik-kimyoviy yoki kimyoviy usullarda tozalanadi. Tozalangan oqova suvlarda suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK)=15–20 mg/l gacha tozalanadi. Lekin keyingi vaqtlarda suv havzalarini va atrof-muhitning ekologik holatini muhofaza qilish nuqtayi nazaridan suv havzalariga tashlanayotgan oqova suvlarga talab yuqori bo'lmoqda. Bu talab qoidalar kitobida [8] berilgan bo'lib, ular suv havzalarining toifasiga bog'liq bo'ladi.

Biologik tozalangan oqova suvlarda qolgan faol cho'kma, suspensor zarrachalar, organik iflosliklarning qoldiqlari, (KBBT, KBKT) biogen elementlar, suzib yuruvchi muallaq moddalar, bakteriologik iflosliklar suv havzalariga salbiy ta'sir qiladi va suvning gullashiga olib keladi. Natijada bunday suvlar ishlatishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Qoidalar kitobida [8] berilgan qiymatlarga asosan, suv havzalariga tashlanayotgan tozalangan oqova suvlardagi suzib yuruvchi muallaq moddalar va KBBT (BPK)=3–6 mg/l ga teng bo'lishi kerak. Oqova suvlarni hozirgi mavjud usullar bilan tozalanganda bu talablarga erishish mumkin emas. Bu talablarga erishish uchun oqova suvlarni 3 pog'onada, ya'ni mexanik, biologik

va chuqur (oxirigacha) tozalash zarur (48-rasm). Oqova suvlarni bunday tozalash quyidagi vazifalarni ko'zda tutadi:



48-rasm. Oqova suvlarni oxirigacha (chuqur) tozalash.

1) tozalangan oqova suvlarda suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymatini kamaytirish, hidi, rangini tozalash, toksik komponentlarni (og'ir metallarni ham) kamaytirishi;

2) KBBT, KBKT, suv yuzasidagi faol moddalar (PAV), N, P qiymatlarini kamaytirish;

3) oqova suvlarni zararsizlantirish;

4) oqova suvlarni havzaga tashlashdan oldin undagi kislorod eritmasini ko'paytirish.

Oqova suvlarni to'liq tozalash natijasida quyidagilarga erishish imkoniyati bo'ladi:

1) tozalangan oqova suvlarni sanoat korxonalarida texnologik jarayonda qayta ishlatish, shuningdek, sug'orishga ishlatish, umuman, yopiq tizim barpo etish, bularning hammasi havzadan olinadigan suvlarning sarfini kamaytiradi, ya'ni havza suvlarining tejalishida olib keladi;

2) oqova suvlarni suv resurslariga tashlashdan oldin hamma zararli moddalardan to'liq tozalaydi.

Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni bunday tozalash usullarida tozalash ekologiyaning asosiy talabi bo'lib, hayvonot va o'simliklar dunyosini, havo, yer, suv resurslarini va atrof-muhitni muhofaza qilishda asosiy rol o'ynaydi.

Oqova suvlarni chuqur tozalash usuli ikki xil bo'ladi: 1) mexanik; 2) biologik.

Mexanik chuqur tozalashda oqova suvlar, asosan, filtrlar orqali tozalanadi. Filtrlar biologik tozalash usulidan keyin qo'llaniladi:

1) ikkilamchi tindirgichdan kelgan mayda suspenziyali zarrachalarni ushlab qoladi;

2) filtrlar orasida erigan organik moddalar yig'ilishi natijasida faol cho'kmalarning mikroorganizmlari kislorod yordamida mineralizatsiya holatiga o'tadi.

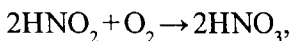
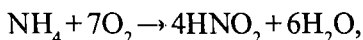
Filtrga kelayotgan oqova suvlar ifloslik konsentratsiyasining qiymatlari  $KBBT = 15 \text{ mg/l}$  va suzib yuruvchi muallaq moddalar  $15 \text{ mg/l}$  bo'lsa, filtrdan o'tgandan keyingi  $KBBT = 3-8 \text{ mg/l}$ ,  $MSYM = 3-5 \text{ mg/l}$  bo'ladi. Bunday oqova suvlar kontakt rezervuarida xlorlangandan keyin qayta ishlatilishi mumkin.

Filtrlar quyidagi turda bo'lishi mumkin: 1) Ikki qatlamli tezkor; 2) suv oqimi yuqoriga yo'nalgan va yuvadigan suvi tagidan chiqadigan; 3) qatlamli setkali filtr; 4) kontaktli filtr; 5) makrofiltr.

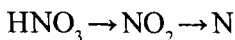
Biologik chuqur tozalash quyidagi iflosliklardan tozalash uchun ishlatiladi:

- 1) erigan organik iflosliklardan;
- 2) azot va fosfat birikmalaridan.

Oqova suvlarni erigan iflosliklardan tozalashda biologik havzalar qo'llaniladi. Ular, asosan, bo'sh yer bo'lgan joylarda, suv o'tkazmaydigan yoki kam filtrlaydigan yerlarda va hamma iqlimiy hududlarda qo'llanilishi mumkin. Havzalarda chuqur tozalash jarayoni oqova suvlarni qo'shimcha uzoq tindirish hisobida ro'y beradi. Oqova suvlar tarkibidagi azot va fosfat birikmalari biologik denitrifikatsiya yo'li bilan tozalanadi. Bunda oqova suvlar avval nitrifikatsiya, keyin esa denitrifikatsiya jarayoniga o'tadi. Nitrifikatsiya jarayonida azot ammoniy tuzlari nitrit ko'rinishiga, keyin nitrat ko'rinishiga o'tadi, ya'ni:



keyin esa denitrifikatsiya jarayoni sodir bo'ladi:



ya'ni nitrat nitritga va erkin azot ko'rinishiga o'tadi.

### Filtr hisobi

Oqova suvlarni oxirigacha, ya'ni to'liq tozalashda mayda yoyilgan zarrachalardan, shuningdek, biologik yoki boshqa usullarda tozalangandan keyin donador filtrlar qo'llanadi. Ular ikki xil bo'lib, pasayuvchi (tepadan pastga) va ko'payuvchi (pastdan tepaga) oqimli bo'ladi. Pasayuvchi oqimli filtr bir yoki bir nechta qatlam bilan yuklangan bo'ladi. Shuningdek, havoli va toshqum bilan to'ldirilgan filtrlar qo'llash mumkin.

Filtr maydoni,  $\text{m}^2$  quyidagicha aniqlanadi:

$$F_f = \frac{QK(1+m)}{TV_f - 3,6n(W_1t_1 + W_2t_2 + W_3t_3) - nV_f t_4}$$



bu yerda:  $Q$  – sutkali oqova suv sarfi,  $m^3/sut$ ;  $K$  – notekislik koeffitsiyenti;  $T$  – filtrlash stansiyasini sutkadagi ishlash vaqti, soat;  $V_f$  – filtrlash tezligi,  $m/soat$ ;  $n$  – sutkadagi har bir filtrni yuvish soni;  $W_1$  – tezlik jadalligi,  $l/sm^2$ ,  $t_1$  – vaqt davomida yuqori qatlamni birlamchi yumshatish;  $W_2$  – suv berish tezligi  $l/(sm^2)$ ,  $t_2$  – davomida havoli suv bilan yuvish vaqti;  $W_3$  – yuvish tezligi,  $l/(sm^2)$ ,  $t_3$  – vaqt davomida;  $t_4$  – filtr yuvilayoganda ishlamagan vaqti,  $t_4 = 0,33$  soat;  $m$  – barabanli setkani yuvish uchun ketgan suvni hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib,  $m = 0,003 - 0,005$ .

Filtrlar soni empirik ifoda orqali aniqlanadi:

$$N = 0,5\sqrt{F_f}.$$

Bir filtrning maydoni:

$$F_f = \frac{F_f}{N}.$$

Jadallangan rejimda suvni filtrlash tezligi:

$$V_{for} = \frac{V_f \cdot N}{N - N_p},$$

bu yerda:  $N_p$  – ta‘mirdagi filtrlar soni;

Bir filtrni yuvish uchun kerak bo‘lgan suv miqdori:

$$q_{kel} = F_f W_3.$$

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash usullarining tasnifi qanday o‘tkaziladi?
2. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni mexanik usulda tozalashda qo‘llaniladigan inshootlar va shaklini ko‘rsating.
3. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarini kimyoviy usulda tozalashning mohiyati va usullarini tushuntiring.
4. Fizik-kimyoviy tozalashning mohiyati va qo‘llaniladigan usullarining tavsifini ayting.
5. Oxirigacha tozalash usulining maqsadi va shaklini tushuntiring.

---

## XII bob. CHORVACHILIKDAN CHIQAYOTGAN OQOVA SUVLARNI TOZALASH

### 49-§. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashning asosiy maqsadi va suyuq go'nglarga ishlov berish

Jahon tajribasida suyuq go'nglarga ishlov berish va qayta ishlatishning bir qancha yo'nalishlari mavjud bo'lib, ular har xil maqsadlarga ega:

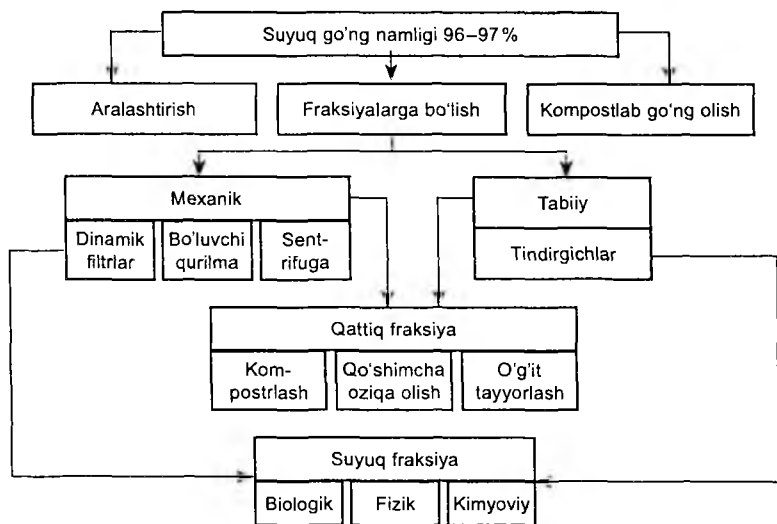
- 1) go'ngga ishlov berib, sug'orishda ishlatish;
- 2) suyuq go'nglarni talabga muvofiq darajada tozalab, havzaga tashlash;
- 3) suyuq go'nglarni tozalab, texnik ehtiyoj uchun qayta ishlatish;
- 4) go'nglardan oziqa bo'ladigan moddalarni chiqarib olib, qo'shimcha oziqa sifatida qayta ishlatish.

Suyuq go'nglarni ishlatishdan oldin ularga ishlov berish lozim. Suyuq go'nglarga ishlov berishning asosiy usullari quyidagicha bo'lib, 49-rasmda berilgan:

- 1) aralashtirish;
- 2) suyuq go'nglarni fraksiyalarga bo'lish;
- 3) kompostlash.

Aralashtirish go'ng qabul qiladigan yoki go'ng saqlanadigan inshootlarda amalga oshiriladi. Suyuq go'nglar aralashtirish natijasida bir xil ko'rinishga keltiriladi. Bunday usul oqova suvlarni transportga ortish uchun qulay ko'rinishga yoki quvurlar bilan olib ketishga va yerga oziqa moddalarni bir xil bo'lib berish uchun qulay sharoit yaratib beradi.

Suyuq go'nglarni ikki xil yo'l bilan aralashtiriladi: 1) birmahal; 2) vaqti-vaqti bilan.



49-rasm. Suyuq go'nglarga ishlov berishning asosiy usullari.

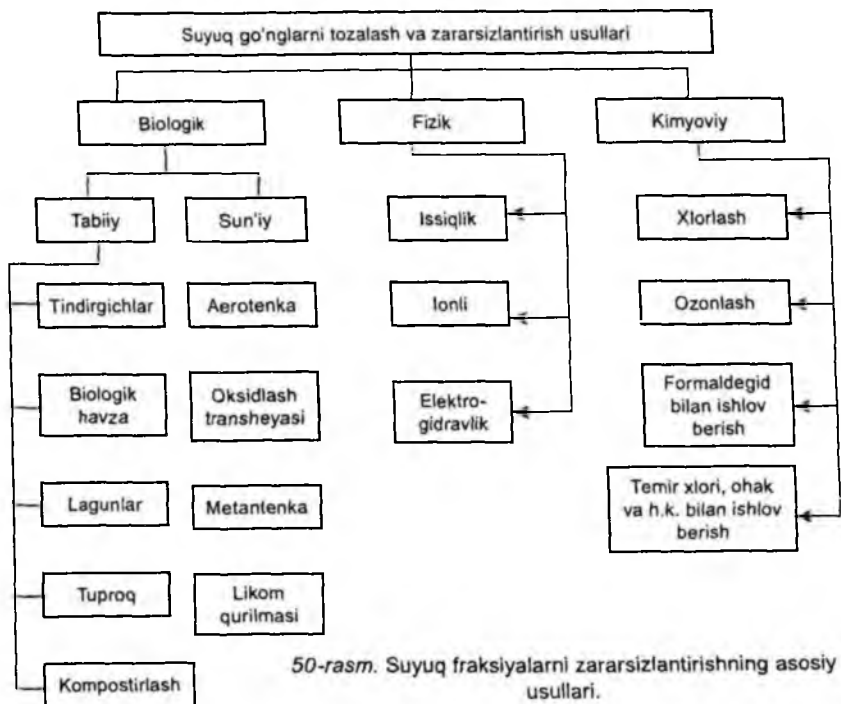
1) bir mahal aralashtirishda oqova suvlarni transportga ortishdan oldin bir marotaba aralashtiriladi. Umuman, bu usul oqova suvlarni kam saqlashda va go'ng saqlash hajmi 1000 m<sup>3</sup> gacha bo'lganda qo'llaniladi;

Go'nglarni vaqti-vaqti bilan aralashtirish go'ng saqlagichning hajmi 1000 m<sup>3</sup> dan oshiq bo'lganda, go'nglar uzoq vaqt saqlanganda, go'ng qatlamlar hosil qilmasligining, suzib yuruvchi va cho'kuvchi moddalar qotib qolmasligining oldini olish hamda go'ngni transportda tashishga tayyorlash uchun ishlatiladi.

Aralashtirgichlar har xil bo'ladi: mexanik, gidravlik va pnevmatik. Aralashtirgichlarning turini tanlash suyuq go'ng turiga, ularni ishlatish va olib ketish usullariga asoslanib amalga oshiriladi.

Suyuq go'nglarni fraksiyalarga bo'lib ishlatishning, fraksiyalarga bo'lmay ishlatishdan farqi shundaki, suyuq fraksiyalarni quvurlarda uzoq masofaga yuborish, har xil sug'orish texnikalarini qo'llanish mumkin, shuningdek, suzib yuruvchi muallaq moddalar sekin cho'kadi. Suyuq go'nglarga ishlov berishda, asosan, ular

fraksiyalarga bo'linadi. Suyuq go'nglar fraksiyalarga ikki xil: tabiiy va sun'iy yo'l bilan bo'linadi (50-rasm).



### Suyuq go'nglarni tabiiy yo'l bilan fraksiyalarga bo'lish

Suyuq go'nglarni tabiiy yo'l bilan qattiq va suyuq fraksiyalarga bo'lishda asosan, yig'uvchi tindirgichlar ko'p qo'llaniladi. Bu tindirgichlar 2–2,5 m chuqurlikda bo'lgan betonlangan to'g'ri burchakli kotlovan ko'rinishida bo'ladi. Kotlovan tagiga asbestotsement drenaj quvurlar yotqiziladi, usti esa yirik qum yoki maydalangan va maydalanmagan toshlar bilan to'ldiriladi. Bitta tindirgichning hajmi 4,5–5 ming m<sup>3</sup> qilib qabul qilinadi. Suyuq go'ngni ajratish va ishlatish jarayonining to'xtovsiz bo'lishini ta'minlash uchun ikki va undan ko'p yig'uvchi tindirgichlar quriladi. Bitta tindirgich to'lgunga qadar, oldingi to'ldirilgan tindirgichda

tabiiy ajralish sodir bo'ladi. Go'ngdagi suzib yuruvchi muallaq moddalar cho'kib, qattiq fraksiya hosil qiladi, suyuq fraksiyalar esa kotlovan tagidagi zovur quvurlar orqali yig'uvchi-tindirgichlarga yoki biologik havzalarga tashlanadi. U yerdan esa sug'orish tarmoqlariga beriladi. Bitta yig'uvchi tindirgich 1–1,5 oyda suyuq go'ngga to'ladi. Yig'uvchi tindirgichda cho'kmalarning qalinligi 1,5–1,8 metrga yetqanda, suyuq go'ngni boshqa tindirgichga o'tkaziladi va zovur tarmoqlarining surgichi ochiladi. Shu davr ichida tindirgichda tabiiy biologik tozalash ro'y beradi va bu tindirilgan oqova suvlar sug'orishga yuboriladi. Kerak bo'lganda go'ng yuvish uchun ham ishlatiladi. Bir yig'uvchi tindirgichning to'liq sikldagi ishi 6 oy davomida bo'ladi.

### **Suyuq go'nglarni sun'iy yo'l bilan fraksiyalarga bo'lish**

Suyuq go'nglarni sun'iy yo'l bilan suyuq va quyuq fraksiyalarga ajratishda mexanik usul (yo'l) qo'llaniladi: sentrifuga, vibrogroxot, dinamik filtr, elak va boshqalar. Bu usullar suyuq go'nglarni tezkor (intensiv) suyuq va quyuq fraksiyalarga to'xtovsiz texnologik oqimda ajratib beradi. Bu usullar asosan cho'chqachilik majmualarida oqova suvlarga ishlov berishda qo'llaniladi.

### **50-§. Suyuq go'nglarni zararsizlantirish**

Suyuq go'nglar atrof-muhitni ifloslantirishda asosiy rol o'ynaydi, chunki hayvonlardan chiqayotgan go'nglarda har xil kasal keltiruvchi moddalar, infeksiyalar mavjud. Bu moddalar faqatgina chorva molxonalari, hovlilariga ta'sir etib qolmay, balki suv havzalariga tushib uzoq joylarda joylashgan odam va hayvonlarga ham kasal keltiruvchi infeksiya va invaziya manbai hisoblanadi. Shuning uchun bu go'nglarni avval molxonalarda joylashgan karantin idishlarida 4–8 sutka ushlab turilishi, keyin esa ularga ishlov berilishi zarur. Hozirgi sharoitda suyuq go'nglarni quyidagi usullar bilan tozalash va zararsizlantirish mumkin: biologik, kimyoviy, fizik.

## **Suyuq go'nglarni biologik usulda tozalash va zararsizlantirish**

Bu usulda organik moddalarni mineralizatsiyalanishi va biokimyoviy yemirilishi mikroorganizmlarga va bakteriyalarga asoslangan. Suyuq go'nglar tarkibidagi organik moddalar va qo'shilmalarning minerallashtirishida ikki xil ko'rinishdagi bakteriyalar qatnashishi mumkin: aeroblar, kislorod yordamida rivojlanuvchi anaeroblar kislorod o'tmasdan rivojlanuvchi suyuq go'nglar biologik usul bilan tozalanganda, ularda bakteriologik iflosliklar kamayadi, biogen elementlar (azot, fosfor, kaliy) go'ng tarkibida qoladi.

Suyuq fraksiyalarni biologik usulda tozalash va zararsizlantirish, tabiiy va sun'iyga usullarga bo'linadi.

### **Suyuq go'nglarni tabiiy biologik usulda tozalash**

Bu usulda biologik jarayon quyidagi sharoitda sodir bo'ladi:

a) dala yoki fermalarda go'ng yig'uvchi inshoot, tindirgich-to'plagich;

b) biologik havza;

d) lagun;

e) tuproq;

f) kompostlash.

a) Tindirgich-to'plagich. Suyuq go'nglarni uzoq ushlab turish natijasida, ya'ni suyuq fraksiyalarni dala va fermalardagi to'plagichlarda yozda 4 oy, qishda 8 oy ushlab turish natijasida suyuq fraksiyalar tarkibidagi organik moddalar mineralizatsiya holatiga o'tadi. Bu eng sodda hamda oddiy ishlatsa bo'ladigan tozalash va zararsizlantirish usuli hisoblanadi.

b) Biologik havza—bu havzalarda suyuq fraksiyalarni tozalash tabiiy oqimning biokimyoviy jarayonida ro'y beradi. Biologik havzalarda oqova suvlarning organik moddalardan tozalanishining tezlashishi yashil o'simliklarning umumiy o'sishida kislorod chiqishi natijasida ro'y beradi.

Biologik havzalar uch xil ko'rinishda bo'ladi:

a) havza—oldindan tindirilgan oqova suvlarni biologik tozalash uchun;

b) havza—oldindan biologik tozalangan oqova suvlarni to'liq tozalash uchun, buferli uskuna;

d) havza—baliqlar ko'paytirish uchun.

**Lagunlar (qo'ltiq yoki sayoz ko'l)**—bu asosan chet ellarda qo'llaniladi, havo va havosiz jarayonda suyuq fraksiyalarni zararsizlantirish uchun ishlatiladi. Suyuq fraksiyalarni havoli zararsizlantirishda lagunning chuqurligi 0,9–1,5 m qilib quriladi, aeratsiya tabiiy yo'l bilan kislorod ta'sirida hosil bo'ladi. Bu jarayon shamol esishida va yog'ingarchilik bo'lgan vaqtlarda kuchayadi. Lagunlarda organik moddalarning oksidlanish jarayoni mexanik yo'l bilan tezlashtiriladi (maxsus aeratorlar yoki nasoslar yordamida).

**Tuproq**—MDX va chet ellik olimlarning ko'p yillik tajribalari shuni ko'rsatadiki, suv havzalarini iflosliklardan saqlashda va suyuq go'nglardagi bor organik (oziqa) moddalarini oqilona, oddiy va mumkin bo'lgan yo'l bilan tozalash usuli tuproq (yer) orqali tozalashdir.

Tuproqdagi (yerdagi) biokimyoviy tozalash jarayonida oqova suvlardagi va go'nglardagi murakkab organik moddalar sodda kimyoviy birikmalarga aylanadi. Bu jarayon kimyoviy moddalar va mikroorganizmlarni suv resurslariga va yerosti suvlariga tushishining oldini oladi. Bu usul tuproqning filtrlash xususiyatiga asoslangan. Qishloq xo'jalik ekinlarini o'stirishda faqat ekin maydoni ishlatiladi, filtrlash maydoni esa oqova suvlarni tozalash uchun ishlatiladi.

**Kompostlash (zichloch)**—suyuq go'nglarni kompostlash yordamida zararsizlantirish usuli suyuq go'nglardagi bor oziqa moddalarni yo'qotmasdan qo'llaniladi, bu esa atrof-muhitni muhofaza qilish talablarini qoniqtiradi. Bu usulda mollar tagiga torf, qirindi yoki boshqa narsalar solinadi, so'ng bir haftada ikki marta o'g'itlar yig'ilib, taxlab 30 sutka tabiiy sharoitda quritiladi va go'ng sifatida ishlatiladi.

## Suyuq go'nglarni sun'iy biologik usulda tozalash

Bu usulda suyuq go'nglarni zararsizlantirish aerotenka, oksidlash zovuri, likom qurilmalarida sodir bo'ladi. Aerotenka–kommunal xo'jaligidan chiqayotgan oqova suvlarni biologik tozalashda mo'ljallangan. Oksidlash zovuri, bunday zovurlar ferma ichida joylashgan bo'lib, chuqurligi 0,6–0,9 m, eni 1,5–3,0 m, uzunligi 20–30 metrga teng bo'ladi. Zovur qurilishi uzaytirilgan va ko'ndalang, dumaloq poydevori zovurda aylanma kanal hosil qiladi. Zovurning to'g'ri burchakli bo'lagida elektr dvigatelda ishlaydigan mexanik aerotor o'rnatiladi. O'g'itni aralashtirilayotganda gaz chiqarish uchun aerator qurilmasiga ventilator o'rnatiladi. Zovurdagi suyuqlikning balandligi 30 sm, aerator 10 sm suv tagida bo'ladi. Zovurdagi suyuq go'ngni aeratsiyalash samaradorligini oshirish maqsadida, unga 1 hayvon uchun 0,23 m<sup>3</sup> hisobida suv quyiladi. Aerotorlar suyuq go'nglarni aralashtirishi natijasida zovurda aylanish (sirkulatsiya) hosil bo'ladi, suyuq go'nglar kislorodga to'yintiriladi va 50% organik moddalar yemirilib CO<sub>2</sub> gazi va suv hosil qiladi. Natijada organik moddalarning mineralizatsiyalash jarayoni tezlashadi, suyuq go'nglar tarkibidagi yomon gazlar ham yo'qoladi. Oksidlash zovuri bino ichida quriladi, ortiqcha kapital mablag' talab qilmaydi, ishlatish yo'li oson, shuningdek bino ichida yaxshi haroratli sharoit yaratiladi.

**Likon qurilmasi.** Bu qurilmani shved olimlari yaratgan bo'lib, suyuq go'nglarni zararsizlantirish uchun ishlatiladi. Bu usulning vazifasi suyuq go'nglarni kompostlash, ya'ni havoli bakteriyalar yordamida organik moddalarning yemirilishi–mineral holatiga o'tishi hisoblanadi.

## Suyuq fraksiyalarni fizik zararsizlantirish

Keyingi yillarda suyuq fraksiyalarni fizik usullar bilan zararsizlantirish qo'llanilmoqda. Bu usulga issiqlik, ionlash va ultrabinafsha nurlash hamda elektrogidravlik effekti kiradi. O'zbekistonda, asosan, suyuq fraksiyalarni biologik usul bilan zararsizlantirish qo'llaniladi.



Kimyoviy usul–bunda suyuq go‘nglar kimyoviy moddalar bilan zararsizlantiriladi va dizenfeksiya qilinadi, asosan, infeksiyon kasalliklar mikroblaridan xlor yordamida zararsizlantiriladi.

### **51-§. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni qayta ishlatishning asosiy yo‘llari**

Suyuq go‘nglarni uch xil yo‘l bilan qayta ishlatish mumkin:

- 1) sug‘orishda;
- 2) oziqa olishda;
- 3) gaz olishda.

Suyuq go‘nglar sug‘orishga ishlatilishidan avval mexanik yoki biologik usulda tozalanishi zarur. Suyuq go‘nglar biologik usulda tozalangandan so‘ng ularning suzib yuruvchi muallaq moddalar qiymati talabga javob berishi mumkin, lekin oqova suvlarning kislorodga bo‘lgan biokimyoviy talabi (KBBT<sub>s</sub>) javob bermaydi, ya‘ni birinchi pog‘onada biologik tozalayotgan oqova suvlarning KBBT<sub>s</sub> = 359 mg/l, ikkinchi pog‘onadan keyin esa KBBT<sub>s</sub> = 122 mg/l, ya‘ni yo‘l qo‘yilgan qiymatga nisbatan 20–22 marotaba katta bo‘lib, [7, 8] normativ talabga to‘g‘ri kelmaydi. Shuning uchun suyuq go‘nglarni sug‘orishga ishlatish talabga javob beradi. Suyuq go‘nglarni eng oqilona iqtisodiy foydali ishlatish usuli, ularni suyuq va quyuq fraksiyalarga bo‘lib, sug‘orishga ishlatish hisoblanadi. Suyuq go‘nglar fraksiyalarga bo‘lingandan so‘ng, alohida quyuq fraksiyalar quritilib, o‘g‘it sifatida sug‘orishga, suyuq fraksiyalar toza ariq suvi, kollektor zovur va tozalangan oqova suvlar bilan aralashtirilib sug‘orishga ishlatiladi (51-rasm). Agarda suyuq fraksiyalar toza suv bilan aralashtirmay ishlatilsa, ekinlar kuyib ketishi mumkin, chunki ularning tarkibida azot, fosfor, kaliyning qiymatlari juda ko‘p. Bu qiymatlar suyuq go‘nglarni yig‘ish usuliga bog‘liq bo‘ladi.



51-rasm Chorva oqova suvlarini sug'orishga ishlatishning texnologik shakli.

### Suyuq go'nglardan oziqa olish

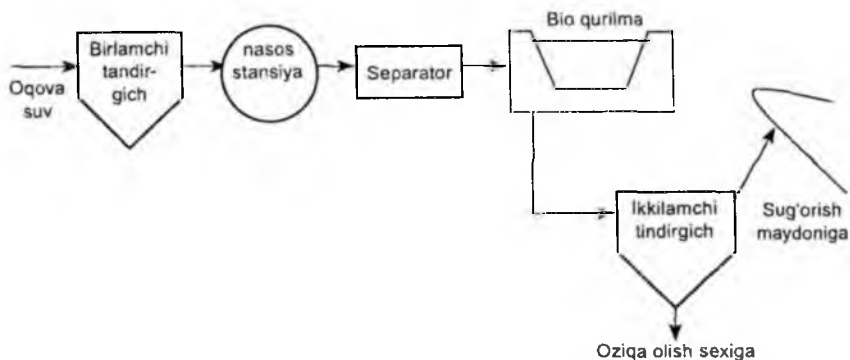
Hozirgi davrda suyuq go'nglardan oziqa olishda har xil usullar mavjud:

- 1) issiqlik usuli bilan;
- 2) biokimyoviy usuli bilan;
- 3) bioqurilma usuli bilan.

Biz 3-usul bilan tanishib chiqamiz, chunki birinchi va ikkinchi usullar katta mablag' talab qiladi va ekspluatatsiya qilish murakkab.

Oqova suvlar avval birlamchi tindirgichga keladi, nasoslar orqali separatorga keyin bioqurilmaga yuboriladi va bu yerda yuqori suv o'simligi o'stiriladi, so'ng bu oqova suvlar ikkilamchi tindirgichga yuboriladi. Ikkilamchi tindirgichda tindirilgan oqova suvlar sug'orish maydoniga, cho'kmalar esa oziqa olish sexiga yuboriladi (52-rasm).

Biogazlar, asosan, cho'chqachilikdan olingani uchun biz bu shaklni ko'rib chiqmaymiz, chunki O'zbekistonda cho'chqachilik uncha rivojlanmagan.



52-rasm. Chorva oqova suvlaridan oziqa olishning texnologik shakli.

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashning asosiy maqsadi va vazifasi nimalardan iborat?
2. Suyuq go'nglarga ishlov berishning asosiy usullarini ayting va shaklini chizing.
3. Suyuq go'nglarni zararsizlantirishning asosiy usullarini ayting va shaklini chizing.
4. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni qayta ishlashning asosiy yo'llari.

---

## XIII bob. KOLLEKTOR-DRENAJ SUVLARINI QAYTA ISHLATISH

### 52-§. Oqova suvlarning yerosti suvlariga ta'siri

Hozirgi vaqtda O'rta Osiyo daryolariga sug'oriladigan yerlardan 23 km<sup>3</sup> gacha kollektor-zovur suvlari tashlanmoqda, bu esa daryo suvlarining ko'payishiga olib keladi. Amudaryo va Sirdaryoning asosiy iste'molchilari qishloq xo'jaligi bo'lib, ular 90% atrofida suv ishlatadi. Bu havzalardagi suv resurslarining 95–111 km<sup>3</sup>/yil sarfiga to'g'ri keladi. Keyingi yillarda qaytib kelmaydigan suvlarning qiymati oshganligi sababli Sirdaryo va Amudaryoning quyi qismlarida suvlar keskin kamayib ketmoqda. Bu daryolarning faqatgina suvi kamaymay, balki mineralizatsiyasi ham ko'paymoqda va agrokimyoviy moddalar bilan ifloslanmoqda. Qishloq xo'jaligidan, sanoatdan, kommunal xo'jaligidan va chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni havzaning yuqori va o'rta oqimiga tashlash daryoning quyi oqimiga salbiy ta'sir qiladi.

O'zbekiston Respublikasi agrar mamlakat bo'lgani uchun, eng rivojlangan sug'orish zona hisoblanib, mineral o'g'itlar va va boshqa kimyoviy moddalar ishlatiladi. Natijada yerlar ifloslanadi va almashtirib ekish to'g'ri qo'llanilmaganligi sababli tuproqda kerakli mikroorganizmlar kamayadi. Sug'oriladigan yerlar ko'paygani uchun zovur suvlarning ahamiyati ham ko'payadi. Shuningdek, mineral o'g'it va zaharli ximikatlar bilan ifloslangan KZS suv havzalariga kelib tushadi.

**Misol.** Sirdaryo havzasidagi Norin va Qoradaryoning quyilish joyida suvning mineralizatsiyasi 0,3–0,4 g/l, Bekobod stvorida esa mineralizatsiya 1,2–1,4 g/l ga teng. Havzaning quyi qismiga kelganda esa undan ham ko'payadi. Shunday qilib, Sirdaryoning

Orol dengiziga kelib quyilgan joyida, uning mineralizatsiyasi 10–15 g/l ga teng bo‘lib, har xil zaharli ximikatlar mavjud. Yer usti suv havzalarining ifloslanishi yerosti suvlarining ifloslanishiga olib keladi hamda Cl, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca, Fe va boshqa ko‘rinishdagi komponentlarning ko‘payishi bilan ifodalanadi. Yer osti suvlari ikki xil darajada ifloslanadi. Birinchi ko‘rinishdagi suv sifatining yomonlashishi yo‘l qo‘yilgan (PDK) me‘yor oralig‘ida bo‘lib, tabiiy qiymatlarga nisbatan bir xil komponentlar soni o‘zgaradi. Bunday o‘zgarish darajasi yer osti suvlarini boshlang‘ich bosqich ifloslanishi deb sinflanadi. Ikkinchi ko‘rinishdagi ifloslanish ancha xavfli bo‘lib ifloslantiruvchi moddalar tarkibi va konsentratsiyasi yo‘l qo‘yilgan (PDK) me‘yor oralig‘idan oshib ketadi, bunday yerosti suvlar ifloslangan deb hisoblanadi. Yer osti suvlarining ifloslanishi ikki faktorga bo‘g‘liq bo‘ladi:

- 1) texnogen faktorlar;
- 2) tabiiy faktorlar.

Texnogen faktorlarga, ya‘ni yerosti suvlarni ifloslantiruvchi manbalar quydagi obyektlarga bog‘liq bo‘ladi:

- 1) juda ko‘p chiqindi chiqaruvchi obyektlar;
- 2) oqova suvlarni tozalash, qayta ishlatish, saqlash va olib borish obyektlari;
- 3) foydali qazilmalar olish obyektlari;
- 4) neft va neft mahsulotlarini ishlatish va jo‘notish;
- 5) kimyoviy reagentlar, zaharli ximikatlar (dorilar) hamda chiqindilarni yer usti suv obyektlariga tashlash.

Texnogen faktorlarga asosan sanoat obyektlari, S.B.K, to‘qimachilik, kimyo, neftni qayta ishlash, energetika, metall ishlab chiqarish va h.k. lar kiradi. Yer osti suvlarini eng ko‘p ifloslantiruvchi manbalarga: cho‘kma yig‘uvchi, tabiiy va sun‘iy oqova suv yig‘uvchi havzalar, bug‘lanish maydonlari, tuz, ko‘l, axlat tashlanadigan joylar, oqova suvlarni tabiiy biologik tozalash joylari, ekin va filtrlash maydonlari va h.k. kiradi. Shuningdek, quyidagi qishloq xo‘jalik obyektlari ham yerosti suvlarini ifloslantiradi:

- 1) chorva fermalari;
- 2) katta parrandachilik fabrikalari;

3) silos saqlash joylari;

4) zaharli ximikatlar va o'g'itlar bilan ishlov berilgan qishloq xo'jalik maydonlari;

5) chorvachilikdan chiqqan oqova suvlar bilan sug'oriladigan maydonlar va boshqalar.

Yer osti suvlarini ifloslantiruvchi tabiiy faktorlar quyidagilardan iborat:

1) geologo-gidrogeologik sharoit;

2) yer osti va yer ustki suvlarning mineralizatsiyasi;

3) yer osti va yer ustki suvlarining bir-biriga bog'liqligi;

4) yog'ingarchilik;

5) o'simliklar qatlami.

Yer osti suvlarni muhofaza qilish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1) suvni va tabiatni muhofaza qilishga oid qonuniy dalolatnomalarga qat'iy rioya qilish;

2) texnik va texnologik tadbirlarni amalga oshirish, ya'ni sanoat oqova suvlarini kamaytirish, qayta ishlatish, oqova suvlarni tozalashning samarali usulini topish, yerga va havzaga tashlanayotgan oqova suvlarni yo'qotish, ifloslangan yerlarni qayta tiklash (rekultivatsiya);

3) qo'yilgan talabga asoslanib, yerosti suv olish inshootlarini topish, loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish;

4) yer osti suvlarni muhofaza qilishda kerak bo'lgan suvni muhofaza qilish tadbirlarini amalga oshirish.

Yer osti suvlarni muhofaza qilishda, asosan, texnik va texnologik tadbirlarni amalga oshirilmasdan muhofaza qilish mumkin emas. Albatta, tozalash inshootlari qurilmasidan kommunal, sanoat, qishloq xo'jaligi obyektlari ishga tushishi mumkin emas.

### **53-§. Koilektor-zovur suvlarini biologik usulda tozalash va ularni qayta ishlatishni baholash**

1983-yildan boshlab SANIIRIda kollektor-zovur suvlarini biologik usulda tozalash bo'yicha ilmiy ishlar olib borilmoqda. Shu

ishlar bo'yicha laboratoriya sharoitida akvariumda tajribalar o'tkazila boshlangan. Bu tajribalar tabiiy ko'llar va kollektorlarda tabiiy o'simliklar o'sishiga asoslangan. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, qamish, tikka kallalik urut, suv bo'yida o'suvchi baland ingichka bargli glatsint o'simliklari zovur suvlar tarkibidagi pestitsid, xlororganik DDT, biogen moddalar, va  $\beta$  GXTsG ifloslik moddalardan tozalashga imkoniyat berar ekan. Tajriba uchun  $\alpha$  ochiq havoda 20 akvarium, 6 metrli lotok olingan va ularda har xil suv o'simliklari, ya'ni qamish, tikka kallali urut va h.k. o'stirilgan. O'simliklar solingan lotokda iflosliklarni maksimal yutish 2 soat o'tgandan keyin boshlangan. 52 sutkadan so'ng,  $\alpha$ -TXTsG suvda 0,1 dan 0,0003 mg/l gacha kamaygan, shu vaqt ichida o'simliklar ildizida 54 mg/kg, tanasi va bargida 34 mg/kg iflosliklar yutilgan. Yuqoridagi keltirilgan qiymatlardan ko'rinib turibdiki, kollektorlardagi zovur suvlar ma'lum vaqt o'tgandan keyin organik iflosliklardan tozalanar ekan. Bu tajribalar Qoraqalpog'istondagi Aqchako'lda, Xorazm viloyatidagi Sho'rko'l, Buxoro viloyatidagi Qoramozor ko'llarida qo'llanilganda ulardagi xlororganik pestitsidlar sezilarli bilinar darajada kamaygan.

Oqova va zovur suvlarini sug'orishga ishlatishdan oldin, ularning sifatini, ya'ni ishlatishga yaroqli ekanligini aniqlash kerak. Bunday suvlarni qayta ishlatish mumkinligini baholashni juda ko'p olimlar ishlab chiqqanlar, lekin O'rta Osiyo sharoitiga to'g'ri keladigan usul quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanadi:

- 1) ionalmashtirish koeffitsiyenti bo'yicha;
- 2) irrigatsiya (ishqoriy) koeffitsiyenti bo'yicha;
- 3) natriy-adsorbsiya ko'rsatkichi bo'yicha.

1. I. Antipov-Karataev va G. Kaderlar ionalmashtirish koeffitsiyentini taklif etishdi va bu quydagicha ifodalandi:

$$K = \frac{rCa + rMg}{rNa + 0,23C}$$

bu yerda: rCa, rMg, rNa – suvdagi kationlar ekvivalenti, mgekv/l; C – suvning mineralizatsiyasi, g/l; r – o'tkazuvchi koeffitsiyent.

Agarda  $k \geq 1$  bo'lsa, bunday KZS sug'orishga yaroqli, agarda  $k < 1$  bo'lsa, sug'orishga yaroqsiz hisoblanadi.

2. Stobler KZS baholash uchun ishqoriy koeffitsiyenti usulini tavsiya etdi, bu quyidagiga teng:

$$rNa - rCl \leq 0 \text{ bo'lsa, } k = \frac{288}{5rCl};$$

$$0 \leq rNa - rCl \leq SO_4 \text{ bo'lsa, } k = \frac{288}{rNa + 4rCl};$$

$$rNa - (rCl + rSO_4) > 0 \text{ bo'lsa, } k = \frac{288}{10rNa - 5rCl - 9SO_4}.$$

agarda  $k < 6$  bo'lsa, bunday KZS sug'orishga ishlatish uchun yaroqsiz;

agarda  $k = 6 - 18$  bo'lsa, bunday KZS sug'orishga ishlatishga qoniqarli;

agarda  $k \geq 18$  bo'lsa, bunday KZS yaxshi hisoblanadi.

3. AQSH qishloq xo'jalik Departamenti ishlab chiqagan usul tuproqning sho'rlanish ko'rsatkichini hisobga oladi va bu natriy-adsorbsiya munosabati deb, ataladi va SAR bilan ifodalanadi:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{(Ca+Mg)/2}}$$

agar  $SAR < 10$  bo'lsa, bunday KZS sug'orishga yaroqli;

agar  $SAR = 10 - 20$  bo'lsa, bunday KZS sug'orishga kam qoniqarli;

agar  $SAR > 20$  bo'lsa, bunday KZS yaroqsiz hisoblanadi.

### Nazorat savollari va topshiriqlari

1. Oqova suvlarning yerosti suvlarga ta'sirini tushuntiring.
2. Kollektor-drenaj suvlarini qanday tozalash usullari mavjud?
3. Kollektor-drenaj suvlarini qayta ishlatishni baholang.



## XIV bob. KICHIK AHOLI PUNKTLARINI KANALIZATSIYALASH

### 54-§. Kichik kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash

Kichik kanalizatsiyani loyihalash va ekspluatatsiya qilish shahar kanalizatsiyasidan juda kam farq qiladi. Bu kanalizatsiyaning tarmoqlari yo'llarning chekkasidan emas, balki uylarning poydevori va inshootlaridan berilgan me'yor oralig'ida quriladi. Loyihalashda oqova suvlarning sarfi 4 l/s (1000 m<sup>3</sup>/sut) dan kam bo'lib, eng kichik diametr  $d=150$  mm olinganda ham, o'z-o'zini tozalaydigan tezlik hosil bo'lmaydi, ya'ni  $v=0,7$  m/s dan kam bo'ladi. Shuning uchun albatta vaqti-vaqti bilan yuvish uchun jihoz qurish kerak bo'ladi. Bosimli quvurlar diametri  $d=100$  mm ga teng bo'lganda, bu yerda tozalash va yuvib turush jihozlari qurilishi zarur bo'ladi.

**Kichik kanalizatsiya** deb, oqova suvlarning sarfi  $Q=1400$  m<sup>3</sup>/sutkagacha bo'lgan (sanatoriy, bolalar oromgohi, dam olish uylari, kichik shahar, tuman markazi, alohida bir qancha uylar) kanalizatsiyalash obyektlariga aytiladi. Kichik aholi yashaydigan tumanlarda oqova suvlar me'yori bir kishiga bir sutkada  $N=200$  l/s dan ko'p bo'lishi mumkin emas. Bu tizimning tozalash inshooti obyektning ichida yoki yaqinida joylashgan bo'ladi. Tozalash inshootlarining turi mahalliy sharoitga, berilgan joyning relyefiga, gidrogeologik, tuproq va iqlimiy sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Bu kanalizatsiyada oqova suvlarni tozalash uchun quyidagi tozalash inshootlari qo'llaniladi:

1) agar oqova suvlarning sarfi 0,1–1,0 m<sup>3</sup>/sut bo'lsa, filtrlovchi quduqlar quriladi;

2) agar oqova suvlarning sarfi 0,5–12 m<sup>3</sup>/sut bo'lsa, filtrlash maydoni qo'llaniladi;

3) agar oqova suvlarning sarfi 12–200 m<sup>3</sup>/sut bo'lsa, zavodda tayyorlangan oksidlaydigan aerotenka qo'llaniladi;

4) agar oqova suvlarning sarfi 100–700 m<sup>3</sup>/sut bo'lsa, joyida quriladigan pnevmatik aeratsiyali to'liq oksidlaydigan aerotenka qo'llaniladi;

5) agar oqova suvlarning sarfi 100–1400 m<sup>3</sup>/sut bo'lsa, aylanma oksidlash kanali va oxirigacha tozalash inshootlari qo'llaniladi.

Shuningdek, tomchili biofiltr, filtrlash zovuri, qum shag'alli filtr va biohavzalar qo'llaniladi.

## **55-§. Kichik kanalizatsiyada qo'llaniladigan inshootlar**

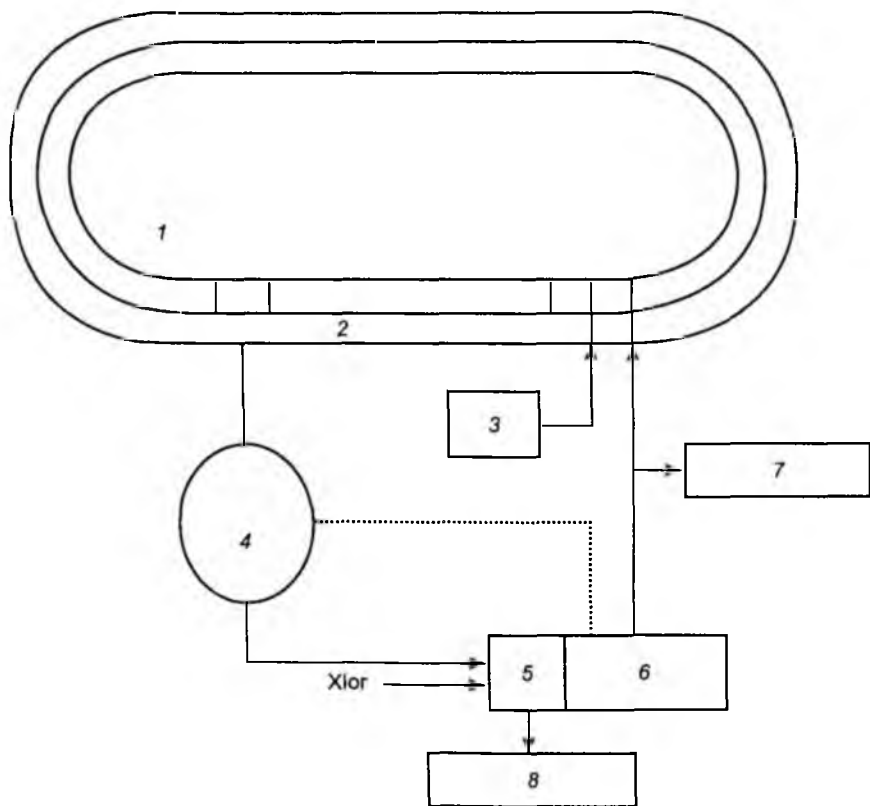
### **Aylanma oksidlash kanali (AOK)**

Aylanma oksidlash kanali (AOK) rejada O shaklidagi yopiq ko'rinishda bo'lib, mexanik aerator bilan jihozlangan bo'ladi, bunda mexanik aeratorlar oqova suvlar bilan havoni aralashtirib, suvni harakatga keltiradi va faol cho'kmani muvozanat holatda ushlab turadi. Kanalda oqova suvlarni biologik tozalash jarayoni faol cho'kma yordamida sodir bo'ladi (to'liq oksidlash rejimida). AOK to'xtamasdan va to'xtab-to'xtab ishlaydigan bo'lishi mumkin. To'xtab ishlaydigan kanallarda faol cho'kmalar aeratorni to'xtatib, tozalangan oqova suvlardan chiqarib olinadi, ya'ni aerator to'xtagan vaqtda, faol cho'kma chiqa boshlaydi. Shuning uchun bunday harakatda bo'lgan kanallar ikkita olinadi: bittasi ishlaganda, ikkinchisi to'xtab turadi.

To'xtamay ishlaydigan kanallarda faol cho'kmalar tindirgichlar orqali chiqarib olinadi. Amalda O ko'rinishidagi kanallar qabul qilinadi. Bunday kanallar Polshada har xil ko'rinishda qabul qilinadi, bizda esa faqat O ko'rinishidagi kanallar qabul qilinadi. Kanalning hajmi (kislorod qiymati) aerotenka inshootining hisobiga o'xshab hisoblanadi. Kanallar shakliy bo'lib, ular oqova suvlar sarfiga qarab tanlanadi. AOK lar sarfi 100–1400 m<sup>3</sup>/sutka gacha bo'ladi.

Kanalga tushayotgan oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasi BPK<sub>5</sub> bo'yicha 150, 250, 400 mg/l, suzib yuruvchi muallaq moddalari 325 mg/l gacha bo'ladi. O ko'rinishidagi kanalning

chuqurligi 1 m, kanalning devori va tagi temir beton plitalardan iborat bo'lib, ustidan asfalt yotqizilgan bo'ladi. Har bir kanalda 1-4 gacha aeratorlar bo'lishi mumkin. Hamma loyihalardagi aeratorlarning konstruksiyasi bir xil bo'lib, ular to'g'ri bo'laklarga burilishdan 10 metrdan keyin qo'yiladi. Kanaldagi tozalangan oqova suvlar esa burilish oxirida aeratorlardan oldin olib tashalanadi. Bu tozalash inshooti quyidagilardan iborat: panjara, ikkilamchi tindirgich, bog'lanish (kontakt) rezervuari, loyqa maydoni, qo'shimcha binolar va nasos stansiyalar (53-rasm).



53-rasm. AOK tozalash inshootining texnologik shakli:

1-AOK; 2-aerator; 3-panjara; 4-ikkilamchi tindirgich; 5-kontakt rezervuari; 6-loyqa nasos stansiyasi; 7-loyqa maydoni; 8-biohavza.

Kanalning uzunligi oqova suvning sarfiga qarab olinadi. Kanallarda oqova suvlarning turish vaqti 1,8–2,4 soat. Ikkilamchi tindirgich vertikal ko‘rinishida bo‘lib, diametri  $d=4-9$  m, bog‘lanish (kontakt) rezervuari ham vertikal ko‘rinishidagi tindirgichga o‘xshab diametri  $d=2-6$  m bo‘ladi. Oqova suvlar bog‘lanish (kontakt) rezervuarida xlor bilan 0,5–1,2 soat aralashtiriladi.

### Aylanma oksidlash kanali hisobi

Aylanma oksidlash kanali oqova suvlar sarfi  $1400 \text{ m}^3/\text{sutka}$  gacha bo‘lganda, chuqurligi 1 metrgacha halqasimon, devorlari qiya va tubi betonli kanal ko‘rinishida bo‘ladi. Aylanma kanalini havoga to‘yintirish vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$t = \frac{L_a - L_t}{a(1-S)p},$$

bu yerda:  $L_a$ –kanalga tushayotgan oqova suvlarning KBBT (BPK) si mg/l;  $a$ –loyqa me‘yori (dozasi) g/l,  $a=3-4$  g/l;  $p$ –solishtirma oksidlanish tezligi bo‘lib,  $KBBT_{\text{to}1}$  ( $KBBT_{\text{po}1}$ ) bo‘lganda  $p=6$  mg/(g·soat),  $KBBT_5$  (BPK<sub>5</sub>) bo‘lganda  $S=4$  mg/(g·s);  $S$ –loyqaning kuli shahar oqova suvlar uchun  $S=0,35$ .

Soltishtirma kislorod sarfi quyidagiga teng:

$$D_{\text{sol}} = \frac{Z(L_a - L_t)}{K_1 K_2 n_1 n_2 (C_p - C)},$$

bu yerda:  $Z$ –havodagi kislorodning solishtirma sarfi, mg, 1 mg  $KBBT_{\text{to}1}$  uchun  $Z=1,0$  m<sup>2</sup>/mg  $KBBT_5$  uchun  $Z=1,42$  m<sup>2</sup>/mg;  $K_1$ –aeratsiya turini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib,  $K=0,75$ ;  $n_1$ –oqova suvlar haroratini hisobga oluvchi koeffitsiyent bo‘lib,  $n=1,06$ , ya‘ni  $n_1 = 1 + 0,02(t_{\text{o}r} - 20) = 1 + 0,02(23 - 20) = 1,06$ ;  $t_{\text{o}r}$ –oqova suvlarni oylik o‘rtacha harorati (yozgi);  $K_2$ –aerator chuqurligiga bog‘liq koeffitsiyent bo‘lib, QM va Q [16] 43-jadvaldan olinib 32-jadvalda berilgan;  $n_2$ –suv sifati koeffitsiyenti bo‘lib, shahar oqova suvlar uchun  $n_2=0,85$ ;  $C$ –oksidlash kanalidagi o‘rtacha kislorod eritmasi bo‘lib,  $C=1-2$  mg/l;  $C_p$ –suvdagi havo kislorodini eruvchanligi mg/l bo‘lib, quyidagicha hisoblanadi:

$$C_p = C_T \frac{10,3 + \frac{h}{2}}{10,3},$$

bu yerda:  $C_T$ —suvdagi havo kislorodining eruvchanligi bo'lib, suvning harorati va bosimiga bog'liq va 32-jadvaldan olinadi;  $h$ —aeratorni suvdagi chuqurligi QM va Q [16] dan olinadi.

32-jadval

**Mexanik aeratorning hisobi uchun**

Aerator diametri, sm	Aylanish tezligi, min <sup>-1</sup>	Eshkakning suv ostidagi chuqurligi, sm	Kislorod ishlab chiqarishi unumdorligi, g (ch.m)	Kerakli quvvat kW/m	Bosim impulsi
50	60	8	230	0,21	0,0035
		15	380	0,49	0,0055
		20	490	0,6	0,0054
	90	8	470	0,42	0,0066
		15	950	0,9	0,012
		20	1170	1,2	0,011
	120	8	850	0,62	0,016
		15	1800	1,42	0,017
		20	2300	1,92	0,16
70	60	8	300	0,36	0,006
		15	570	0,9	0,013
		25	940	1,35	0,10
	80	8	570	0,57	0,01
		15	1130	1,50	0,01
		25	1400	2,27	0,09
	100	8	830	0,85	0,014
		15	1930	2,24	0,024
		25	3200	3,5	0,035
90	6	8	530	0,68	0,0086
		20	1200	2,21	0,021
		30	1430	4	0,022
	8	8	910	1,14	0,013
		20	2400	3,5	0,03
		30	3400	6,25	0,034
	100	8	1350	1,8	0,016
		20	3500	5,0	0,04
		30	5600	9,0	0,049

Oqova suvga yuborilayotgan kerakli kislorod miqdori:

$$M_{Tp} = \frac{Z(L_a - L_1)Q}{1000},$$

Aeratorning kislorod bo'yicha hisobli unumdorligi:

$$M_a = \frac{2,06 \cdot 10^6 \cdot n_0^3 \left(\frac{d_a}{70}\right)^3}{h_a^{-0,82}},$$

bu yerda:  $d_a$  – aerator diametri, sm;  $h_a$  – aeratorning suvdagi chuqurligi;  $n_a$  – aeratorning aylanish tezligi.  $M_a$  ni hisobli unumdorligi aeratorning diametri 50, 70, 90 sm ga bog‘liq bo‘lib, 32-javdaldan olinadi.

Kanaldagi oqova suvning kerakli oqim tezligi m/s:

$$V_{Tp} = 0,25 \sqrt{a \cdot H_m},$$

bu yerda:  $H_m$  – kanal chuqurligi, m.

Aerator bilan barpo etilayotgan kanaldagi suv harakatining oqim tezligi quyidagicha:

$$V_a = \sqrt{\frac{I_a l_a}{S_m \left( \frac{n'}{R^{1,33}} l_m + 0,05 \sum \xi \right)}},$$

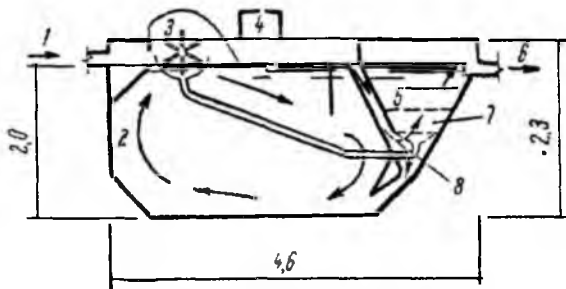
bu yerda:  $I_a$  – aeratorning bosim impulsi bo‘lib, 32-jadvaldan olinadi;  $l_a$  – aeratorning uzunligi;  $S_m$  – kanalning tirik kesim maydoni bo‘lib,  $m^2$ ;  $n' = 0,014$  – g‘adur-budurlik koeffitsiyenti;  $R$  – gidravlik radius, m;  $l_m$  – aylanma kanal uzunligi, m;  $\sum \xi$  – mahalliy qarshiliklarning koeffitsiyentlar yig‘indisi bo‘lib,  $\sum \xi = 0,5$ .

### Ixcham qurilma (KU)

Ixcham qurilma oqova suvlar sarfiga qarab har xil bo‘ladi, ya‘ni KU-12, 25,50, 100, 200  $m^3$ /sut.

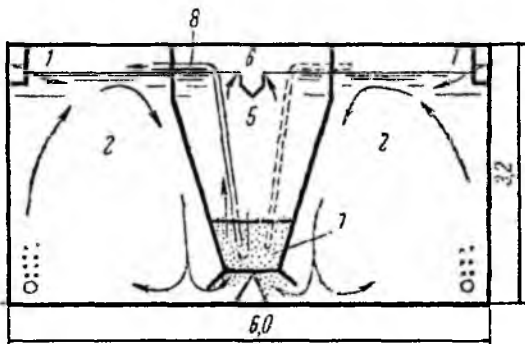
KU-12 25  $m^3$ /sutka bo‘lganda inshoot zavodda tayyorlanadi va ular bitta blok ko‘rinishida bo‘ladi. KU-50, 100, 200  $m^3$ /sutka bo‘lganda qurilma olib kelish oson bo‘lishi uchun montaj elementlaridan iborat bo‘ladi. Bu jihozlarning ko‘rinishi bir xil bo‘lib, aerotenka va tindirgichlardan, iborat majburiy qaytaruvchi faol cho‘kmali bo‘ladi. KU-12  $m^3$ /sutkali (54-rasm) qurilmaga havo mexanik usulda, qolganlariga esa pnevmatik usulda beriladi. Bu inshoot oqova suvlar me‘yori  $N = 200$  l/sut, iflosliklar qiymatlari suzib yuruvchi muallaq moddalar  $S = 325$  mg/l,  $BPK_5 = 270$  mg/l hisobida aniqlanadi. Tozalash inshootining shakli 55-rasmda berilgan. KU-25, 50  $m^3$ /sut qurilmalar konstruksiyasi

bir xil bo'ladi. Qurilma markazida tindirgich, atrofiga aeratsiya zonasi joylashgan bo'lib, eni 6 m, chuqurligi 2,7 m, uzunligi 2 m ga teng.



54-rasm. Ixcham qurilma (KU-12).

- 1-olib keluvchi quvur; 2-aeratsiya zonasi (havoli); 3-aerator;  
4-elektrdvigatel va reduktor; 5-tindir ish zonasi; 6-olib ketuchi quvur (nov);  
7-doimiy sath bunker; 8-qaytarilayotgan loyqa quvuri.



55-rasm. Ixcham qurilma (KU-25-700).

- 1-olib keluvchi quvur; 2-aeratsiya zonasi (havoli); 3-aerator;  
4-elektrdvigatel va reduktor; 5-tindir ish zonasi; 6-olib ketuchi quvur (nov);  
7-doimiy sath bunker; 8-qaytarilayotgan loyqa quvuri.

Qurilmaning ishlash jarayoni—oqova suvlar panjaradan o'tib qurilma devorining ikki tomoniga joylashgan, bo'lib beruvchi lotokga keladi va suzib yuruvchi muallaq moddalar cho'kishini tezlatish maqsadida shu lotokga kislorod beriladi. Keyin oqova suvlar aerotenka—tindirgichga oqib tushadi, tindirgich esa qurilma o'rtasiga joylashib, atrofi aerotenkadan iborat bo'ladi. Havo

aerotenkaga, ya'ni aeratsiya zonasiga teshikli quvurlar orqali beriladi. Oqova suvlar va faol cho'kma aralashmalari tindirgichning quyi qismiga joylashgan teshikchalar orqali tushadi.

Tindirgichda faol cho'kma va tozalangan oqova suvlar ajratilib, tozalangan oqova suvlar yig'uvchi lotokka yuboriladi. Favol cho'kma esa tindirgich bunkeriga tushadi va bu yerdan faol cho'kmalar yerliftlar orqali aeratsiya zonasiga olib tashlanadi. Ortiqcha faol cho'kma 1–4 oyda bir marta aeratsiya zonasidan cho'kma maydoniga yuboriladi.

### **Nazorat savollari va topshiriqlari**

1. Kichik kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash printsiplarini ayting.
2. Kichik kanalizatsiyada qo'llaniladigan inshootlar turlarini ayting.



---

---

## **Kanalizatsiyaga oid atama va iboralar lug'ati**

**Adsorbsiya**–molekular kuch tas'irida gazsimon yoki suyuq moddalarning butun tana yoki uning bir qismi orqali shimilishi.

**Aeratsiyalash**–havo bilan to'yintirish.

**Aerotenka**–oqova suvlarni aerob bakteriyalar yordamida biologik tozalaydigan inshoot.

**Biotsenoz**–muayyan muhitdagi ekologik muvozanatni tashkil qilgan tirik mavjudotlarning tabiiy birligi mutanosib majmuasi.

**Bir holatga keltirgich**–oqova suvlar miqdoriga va ifloslik konsentratsiyasini normal holatga keltiruvchi inshoot.

**Denitrifikatsiya**–oqova suvlarni nitrifikatsiya jaryonidan qayta azot ammoniy jarayoniga o'tishi.

**Dispersiya**–mayda zarrachalarga bo'lingan modda.

**Duker**–suv havzalari tagidan o'tadigan quvurlar va inshootlar majmuasi.

**Ekstraksiya**–(lotincha–ajratib olaman) oqova suvlar tarkibidagi erigan organik aralashmalarni suvga aralashmaydigan eritgich ekstragenlar orqali ajratib olish.

**Elektrodializ**–oqova suvlarni anoid va kateonitlar yordamida elektr maydoni ta'sirida tuzsizlantirish.

**Estakada**–(fransuzcha–qoziq, to'sin) yer usti ko'prik turidagi inshoot.

**Faol cho'kma**–aerotenkada hosil bo'ladigan havoli organik moddalar cho'kmasi.

**Fekal nasos**–oqova suvlarni (najas) ko'tarib beruvchi nasos.

**Fizik-kimyoviy tozalash**–oqova suvlar tarkibidan mexanik usulda chiqarib olinmagan mayda zarrachalarni biror turdagi reagentlar yordamida chiqarib olish usuli.

**Flotatsiya**–gaz yoki havo pufakchalariga bo‘lingan, qisman erigan va erimagan aralashmalar bo‘lakchalarini molekular yopishish jarayoni.

**Fraksiya**–suyuq go‘nglarni tindirish natijasida ajralib chiqadigan modda (go‘ng).

**Gidroelevator**–suv yordamida ko‘tarib berish qurilmasi.

**Gidroliz**–murakkab moddalarning suv ta‘siri bilan tarkibiy qismlarga ajratish.

**Gidrosiklon**–yunoncha so‘z bo‘lib, aylanuvchi–bir-biridan massalari bilan farq qiladigan mineral donachalarni suv muhitidan ajratadigan apparat.

**Gidrotransportor**–materiallarni suv oqimi yordamida tashiydigan transport turi.

**Ionalmashtirish**–oqova suvlar tarkibidagi tuz va zaharli moddalarni ionitlar orqali chiqarish.

**BPK**–aniq bir vaqt oralig‘ida organik moddalarni oksidlanishiga sarflanadigan kislorod qiymati.

**KBKT**–kislorodga bo‘lgan biokimyoviy talab.

**Kimyoviy tozalash usuli**–tozalanadigan oqova suvlarga kimyoviy reaksiyaga kiruvchi reagent qo‘shish natijasida tozalash.

**Koagulatsiya**–oqova suvlar tarkibidagi suzib yuruvchi kolloid moddalarni chiqarib olish jarayonini tezlatish uchun reagent koagulant ishlatish.

**Kojux**–quvurning ustiga kiyiziladigan quvur (g‘ilof).

**Kolloid**–suvda quyuq eritma hosil qiladigan oqsil, kraxmal singari moddalar.

**Kompostlash**–chiqindilar bilan tuproq yoki torf aralashmasidan organik o‘g‘it tayyorlash.

**Lagun**–sayoz ko‘l yoki qo‘ltiq, suyuq fraksiyalarni organik moddalardan tozalash uchun ishlatiladigan inshoot.

**Likon**–suyuq go‘nglarni zararsizlantirish uchun ishlatiladigan Shved olimlari yaratgan qurilma.

**Maydalagich**–bo‘lak-bo‘lak materiallarni (asosan mineral moddalarni) maydalaydigan qurilma.

**Metantenka**—oqova suvlar tarkibidan chiqarib olingan loyqa moddalardan issiqlik yordamida gaz chiqarib olish inshooti.

**Molekular dispersli**—mayda zarrachalarga bo'lingan molekula.

**Neft ushlagich**—neft mahsulotlarini ushlab qoladigan tindirgich.

**Neytralizatsiya**—oqova suvlarning (vodorod ko'rsatkichini) faol reaksiyasini neytral holatga keltirish.

**Nitrifikatsiya**—oqova suvlar tarkibidagi azot—ammoniy tuzlarni avval nitrit, keyin nitrat holatiga o'tish jarayoni.

**Oksidlanish**—har xil zaharli moddalarni kislorod bilan reaksiyaga kirishi.

**Paratif**—bir-biriga o'xshash bir turli ikki organizm.

**Pnevmatik**—havoni qo'shimcha bosimini hosil qilish yoki siqib beruvchi inshoot.

**Pulpa**—qumushlagichdan qum chiqarib beruvchi qurilma.

**Regenerator**—faol cho'kmalarni qayta tiklash inshooti.

**Sentrifuga**—markazdan qochma kuch ta'sirida oqova suvlar tarkibidan cho'kmalarni mexanik ravishda ajratuvchi uskuna.

**Separator**—ajratgich—suyuqliklar tarkibidan qattiq zarrachalarni ajratib beruvchi qurilma (gidrosiklonning bir turi).

**Sorbsiya**—oqova suvlar tarkibidagi erigan organik va gaz moddalarni qattiq yoki suyuq jismlar orqali o'ziga yutish yoki shimish jarayoni.

**SYFM (PAV)**—suv yuzasidagi faol modda.

**Tizim**—oqova suvlarni yig'ish usuli.

**Tranzit oqova suv**—yuqoridan kelayotgan oqova suv.

**Umumoqish**—hamma turdagi oqova suvlarni, ya'ni kommunal ro'zg'or xo'jaligi, sanoat va atmosfera yog'in suvlarini birga oqishi.

**Yo'l qo'yilgan konsentratsiya**—ilmiy tashkilotlar tomonidan belgilangan tirik organizmlar yashashi uchun salbiy ta'sir qilmaydigan zaharli moddalarning suv havzalaridagi mavjudlik darajasi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ботик Б. О., Федоров Н. Ф. Канализационные сети. М.: Стройиздат, 1978, 256 с.
2. Голдберг Б. М., Газда С. Гидротехнические основы охраны подземных вод от загрязнения. М.: Недра, 1984, 218 с.
3. Джалилова А., Ахмедова Т. «Канализация ва оқова сувларни тозалаш» фанидан «Канализация тармоқларининг ҳисоби» мавзусида босқич лойиҳасини бажариш бўйича Услубий кўрсатмалар (рус ва ўзбек тилларида). Тошкент, 1997, 28 б.
4. Калицун В.И. и др. Примеры расчетов канализационных сооружений. М.: Стройиздат, 1987, 256 с.
5. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблица гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского Н.Н. М.: Стройиздат, 1974, 160 с.
6. Мирзаев С.Ш., Джалилова А. Методические указания для расчетов на ЭВМ водоохраных мероприятий в курсовых и дипломных проектах. Ташкент, 1988.
7. Общественные нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза. ОНТИ, 17–86 И., 1986.
8. Правила охраны поверхностных вод. М., 1991.
9. Разумовский и др. Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных пунктов. М.: «Стройиздат», 1986.
10. Рекомендации для определения ущерба от загрязнения источников. М., 1975.
11. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. М.: «Стройиздат», 1981.

12. Zokirov. U. T. «Oqova suvlarni oqizish va tozalash» fanidan «Oqova suvlarni tozalash» qismi bo'yicha o'quv qo'llanma. Toshkent. 2003
13. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности СЭВ ВНИИИВОДГЕО. М.: Стройиздат, 1983.
14. Черкинский С.Н. Санитарные условия спуска сточных вод в водоемы. М.: Стройиздат, 1982.
15. Яковлев С.В. и др. Водоотводящие системы промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1990.
16. QMQ 2.04.03 – 97 Канализация. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Тошкент. 1997.
17. QMQ 2.04.02 – 97 Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Тошкент. 1997.
18. Maxmudova. I.M., Axmedova T.A. Tibiiy va oqova suvlar sifatini baholash va tozalash asoslari. Toshkent. 2008.

---

---

## MUNDARIJA

Kirish .....	3
--------------	---

### **BIRINCHI BO‘LIM. KANALIZATSIYA BO‘ICHA UMUMIY MA‘LUMOTLAR**

I bob. Kanalizatsiya shakli va tizimi.....	6
1-§. Kanalizatsiya va oqova suvlar tasnifi .....	6
2-§. Kanalizatsiya tizimi .....	10
3-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining shakli .....	11
II bob. Kanalizatsiyani loyihalash va oqova suvlarning hisobli sarfi .....	14
4-§. Kanalizatsiyani loyihalash bosqichlari va tamoyillari .....	14
5-§. Oqova suvlar me'yori va hisobli aholi soni .....	16
6-§. Xo‘jalik oqova suvlar sarfini aniqlash.....	19
7-§. Sanoat korxonalaridan chiqayotgan oqova suvlar sarfining hisobi.....	20
III bob. Kanalizatsiya tarmoqlari gidravlik hisobining asosi .....	23
8-§. Oqova suvlar oqimi va ularning gidravlik hisobi .....	23
9-§. Quvurlardagi minimal diametr.....	27
10-§. Quvurlarda to‘ldirish darajasi, oqim tezligi va nishablik.....	27
11-§. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo‘llanadigan quvurlar va ularning tasnifi.....	29
IV bob. Kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash.....	31
12-§. Kanalizatsiya tarmoqlarini trassalash .....	31
13-§. Tarmoqlarning alohida bo‘laklarida oqova suvlarning hisobiy sarfini aniqlash .....	33
14-§. Kanalizatsiya quvurlarning chuqurligini aniqlash.....	35
15-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining bo‘ylama kesimini tuzish.....	36

16-§. Kanalizatsiya tarmoqlarini konstruksiyalash qoidalari .....	40
V bob. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi inshootlar va oqova suvlarni ko'tarib berish.....	42
17-§. Kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llaniladigan quvurlar .....	42
18-§. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi inshootlar. Quduqlar .....	43
20-§. O'tishlar .....	48
20-§. Oqova suvlarni ko'tarib berish .....	49
21-§. Kanalizatsiya quvurlarini ulash.....	52

## **IKKINCHI BO'LIM.**

### **OQOVA SUVLARNI TOZALASH VA ZARARSIZLANTIRISH**

VI bob. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash .....	55
22-§. Oqova suvlarning tarkibi va xususiyati .....	55
23-§. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash yo'llari .....	56
24-§. Suv havzalarining o'z-o'zini tozalash jarayoni .....	58
25-§. Oqova suvlarni suv havzalariga tashlash shartlari.....	62
26-§. Oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasini aniqlash .....	65
27-§. Keltirilgan aholi sonini hisoblash.....	66
28-§. Oqova suvlarning kerakli bo'lgan tozalash darajasini aniqlash.....	67
29-§. Suv resurslarining ifloslanishi natijasida xalq xo'jaligiga keltirilgan zarar hisobi.....	71
VII bob. Oqova suvlarni tozalash usullarining turlari .....	76
30-§. Oqova suvlarni tozalash usullarini aniqlash .....	76
31-§. Oqova suvlarni tozalash usullarining mohiyati va shakllari .....	77
VIII bob. Oqova suvlarni mexanik usulda tozalash .....	81
32-§. Mexanik tozalash usuli va uning shakllari.....	81
33-§. Panjara .....	82
34-§. Qumushlagich .....	87
35-§. Qum maydoni.....	97
36-§. Tindirgichlar va ularning turlari .....	98
37-§. Ikki qavatli tindirgich .....	110

IX bob. Oqova suvlarni tabiiy sharoitda biologik tozalash.....	116
38-§. Sug'orish va filtrash maydonlari.....	116
39-§. Biologik havzalar va ularning hisobi.....	120
X bob. Oqova suvlarni sun'iy yaratilgan usulda biologik tozalash .....	124
40-§. Biologik filtrlar.....	124
41-§. Aerotenka .....	126
42-§. Ikkilamchi tindirgichlar.....	132
43-§. Loyqa maydoni.....	138
44-§. Oqova suvlarni zararsizlantirish.....	141
XI bob. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash usullari.....	146
45-§. Oqova suvlarni o'ziga xos mexanik usulda tozalash.....	146
46-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni kimyoviy usulda tozalash.....	153
47-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni fizik-kimyoviy usulda tozalash.....	157
48-§. Sanoatdan chiqayotgan oqova suvlarni chuqur (oxirigacha) tozalash.....	164
XII bob. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash.....	169
49-§. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni tozalashning asosiy maqsadi va suyuq go'nglarga ishlov berish.....	169
50-§. Suyuq go'nglarni zararsizlantirish.....	172
51-§. Chorvachilikdan chiqayotgan oqova suvlarni qayta ishlatishning asosiy yo'llari .....	176
XIII bob. Kollektor-drenaj suvlarini qayta ishlatish.....	179
52-§. Oqova suvlarning yerosti suvlariga ta'siri .....	179
53-§. Kollektor-zovur suvlarini biologik usulda tozalash va ularni qayta ishlatishni baholash .....	181
XIV bob. Kichik aholi punktlarini kanalizatsiyalash .....	184
54-§. Kichik kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash .....	184
55-§. Kichik kanalizatsiyada qo'llaniladigan inshootlar.....	185
<b>Kanalizatsiyaga oid atama va iboralar lug'ati.....</b>	<b>192</b>
<b>Foydalanilgan adabiyotlar .....</b>	<b>195</b>



**DJALILOVA Aysha**  
**XOMIDOV Avazjon Odilovich**  
**ABDUKADIROVA Maloxat Norijonovna**

## **KANALIZATSIYA VA OQOVA SUVLARNI TOZALASH**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan magistratura mutaxassisliklari 5A650203 – «Suv resurslaridan kompleks foydalanish va ularning muhofazasi», 5A650206 – «Suv kadastr» hamda 5650400 – «Qishloq va yaylovlar suv ta'minoti», 5650800 – «Suv resurslari va suvdan foydalanish» va 5850300 – «Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» (suv xo'jaligida) talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

Muharrir *A. Husanov*  
Musahhah *D. Hotamova*  
Badiiy muharrir *Sh. Xodjayev*  
Texnik muharrir *M. Akramova*  
Kompyuterda sahifalovchi *S. Akramov*

Nashriyot litsenziyasi AI №195 28.08.2011.  
Original-maketdan bosishga ruxsat etildi 30.07.2012. Bichimi 60×84<sup>1/16</sup>. Ofset bosma usulida bosildi. Bosma t. 12,5. 500 nusxada bosildi. Buyurtma №451.

«Voriz-nashriyot», Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.

SHK «Niso Poligraf» Toshkent sh, H. Boyqaro, 41-uy.

**Voris**  
НАШБИТОТ

ISBN 978-9943-375-63-5



9 789943 375635