

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI**

**MAHMUDOVA DILDORA ERNAZAROVNA,
BO‘RIYEV ESHMUROD SATTAROVICH**

SUV TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

“Suv ta’minoti, kanalizatsiya, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish” mutaxassisliklari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etiladi

Toshkent-2018

UDK: 667.5.033

Mualliflar: Mahmudova D.E., Bo‘riyev E.S.

“Suv tayyorlash texnologiyasi” o‘quv qo‘llanma

O‘quv qo‘llanma shahar va sanoat korxonalarini ichimlik suv bilan ta’minlash texnologiyasining zamonaviy usullari, tabiiy suv manbalarining turlari, ularni tozalash uchun ishlatiladigan inshootlarni tanlash, hisoblash va loyihalash uchun mo‘ljallangan.

O‘quv qullanmada tabiiy suv manbalaridan olinayotgan ichimlik suvini tayyorlash uchun zarur bo‘lgan tozalash inshootlar tizimi uchun kerakli bo‘lgan ma’lumotlar keltirilgan. Tabiiy va oqova suvlarini tozalash jatumanlari va inshootlarini hisoblashning asosiy usullari bayon etilgan.

O‘quv qo‘llanma 5A340401-“Suv ta’minoti, kanalizatsiya, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish” mutaxassisliklari uchun mo‘ljallangan. Undan 5340400 – Muhandislik kommunikatsiyalar qurilishi va montaji (Suv ta’minoti va kanalizatsiya) ta’lim yo‘nalishi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: t.f.d., **Xudayqulov S.I.** (O‘zR FA SMI),
t.f.n., dots. **Zakirov U.T.** (TAQI)

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2017 yil, 24-avgustdagi 603-191-sonli buyrug‘iga asosan o‘quv qo‘llanma sifatida nashr etishga ruxsat berildi.

© **TAQI-2018**

KIRISH

O'zbekiston Respublikasini 2017 - 2021 – yillar davomida rivojlantirishning Harakatlar strategiyasi ishlab chiqilgan va ushbu strategiya beshta ustuvor yo'nalishdan iborat. Mazkur beshta yo'nalish bosqichma – bosqich amalga oshiriladi va har bir bosqichi bo'yicha yil nomlanishidan kelib chiqqan holda alohida bir yillik davlat dasturini tasdiqlashni nazarda tutadi. Harakatlar strategiyasining to'rtinchi bosqichi ijtimoiy sohani rivojlantirishga yo'naltirilgan aholi bandligi va real daromadlarini izchil oshirib borish, ijtimoiy himoya va sog'ligini saqlash tizimini takomillashtirish, xotin – qizlarning ijtimoiy – siyosiy faolligini oshirish, arzon uy – joylar barpo etish, yo'l – transport, muhandislik – kommunikatsiya va ijtimoiy infratuzilmalarni rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish bo'yicha maqsadli dasturlarni amalga oshirish, ta'lim, madaniyat, ilm – fan, adabiyot, san'at va sport sohalarini rivojlantirish, yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirishni nazarda tutadi. Ushbu bosqichda muhandislik – kommunikatsiya tizimlarini rivojlantirish va takomillashtirish bo'yicha dasturlarni amalga oshirish nazarda tutilgan. Bu tizimlarni rivojlantirish bo'yicha maqsadli dasturlarni amalga oshirishda albatta yetuk soha mutaxassislari talab etiladi. Muhandislik – kommunikatsiya sohasi bo'yicha kadrlarni tayyorlash oliy o'quv yurtlarining oldida turgan asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Bu vazifalar O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risidagi" qonuni hamda "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" asosida amalga oshiriladi. Ushbu qonun va milliy dastur asosida davlatimizda ikki bosqichdan iborat oliy ta'lim, ya'ni bakalavriatura va magistratura tizimi qabul qilingan.

Ijtimoiy sohani rivojlantirishga yo'naltirilgan aholi bandligi va real daromadlarini izchil oshirib borish, ijtimoiy himoya va sog'lig'ini saqlash tizimini takomillashtirish, xotin-qizlarning ijtimoiy-siyosiy faolligini oshirish, arzon uy-joylar barpo etish, yo'l-transport, muhandislik-kommunikatsiya va ijtimoiy infratuzilmalarni rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish bo'yicha maqsadli dasturlarni amalga oshirish, ta'lim, madaniyat, ilm-fan, adabiyot, san'at va sport sohalarini rivojlantirish, yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirish [3].

Aholi, eng avvalo, yosh oilalar, eskirgan uylarda yashab kelayotgan fuqarolar va uy-joy sharoitini yaxshilashga muhtoj boshqa fuqarolarning yashash sharoitini imtiyozli shartlarda ipoteka kreditlari ajratish hamda shahar va qishloq joylarda arzon uylar qurish orqali yanada yaxshilash.

Aholining kommunal-maishiy xizmatlar bilan ta'minlanish darajasini oshirish, eng avvalo, yangi ichimlik suvi tarmoqlarini qurish, tejamkor va samarali zamonaviy texnologiyalarni bosqichma-bosqich joriy etish orqali qishloq joylarda

aholining toza ichimlik suviga bo'lgan talab va ehtiyojini ta'minlashni tubdan yaxshilash [3].

Kommunikatsiyalar qurilishi bo'yicha kadrlar tayyorlashni yanada takomillashtirishda, qurilish tashkilotlarida qulay psixologik muhit yarata olishda, nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassislarni tayyorlashda, dastlabki tadqiqotlar o'tkaza olish mahoratini shakllantirishda ushbu fan katta ahamiyatga ega.

Aholi hamda sanoatni ichimlik suv bilan yetarli miqdorda ta'minlash xalq xo'jaligining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Ichimlik suv bilan ta'minlash aholining turmush darajasini yaxshilash bilan birga, suv orqali o'tadigan har xil kasalliklardan ham saqlaydi. Hozir shaharlar va qishloqlarda qurilayotgan ko'p qavatli imoratlarni suv ta'minotisiz tasavvur qilish qiyin. Suv asosiy xom ashyo hisoblanib sanoatning rivojlanishiga katta ta'sir etadi.

Qishloq xo'jaligini rivojlantirish faqat suvga bog'liq.

Jamiyatning hozirgi taraqqiyoti juda ko'p suv sarf qilishni talab etadi. Masalan, 1965 yili mamlakatimiz sanoatda bir sutkada 167 mln. kub metr suv, sarflagan bo'lsa, shahar aholisi — 20 mln. kub metr, qishloq aholisi — 2 mln. kub metr suv sarflagan.

1966—1980 yillar mobaynida sanoat korxonalarining, shahar bilan qishloq aholisining suvga bo'lgan talabi yanada ortib, bir kecha-kunduzda ishlatiladigan suv miqdori sanoatda 419 mln. kub metrga, shahar aholisi uchun 67,5 mln. kub metrga, qishloq aholisi uchun 33,5 mln. kub metrga yetadi.

Shahar, qishloq va sanoat korxonalari uchun yer osti suvlari, daryo, ko'l suvlari asosiy suv manbai hisoblanadi.

Daryo va yer osti suvlari o'zining fizik hamda kimyoviy xususiyatlariga ko'ra bir-biridan farq qiladi, ularni ichimlik holga keltirish har qaysi suvning sifatini alohida tekshirishni talab etadi.

Sug'oriladigan dehqonchilikka asoslangan O'rta Osiyo sharoitida suv juda ko'p ishlatiladi. Bo'z erlarning o'zlashtirilishi, yangi shahar va qishloqlarning paydo bo'lishi suv manbalari dunyoning boshqa yerlariga nisbatan kamroq bo'lgan O'rta Osiyo sharoitida suvdan tejab foydalanishni taqozo qiladi.

Daryo suvlarini ichish, undan sanoatda, qishloq xo'jaligida foydalanishdan tashqari, u shahar, sanoat korxonalari va qishloq xo'jalik chiqindi va oqova suvlarini tashlash uchun ham manba hisoblanadi.

Bu esa mana shu suvlarni iste'mol qilishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun daryo va yer osti suvlarini muhofaza qilish talab etiladi.

Hozirgi zamon texnikasi sifati har xil bo'lgan suvlarni ichimlik holga keltirish usullarini ishlab chiqdi, bu yana suv manbalaridan kengroq foydalanishga yordam beradi.

Keyingi vaqtlarda sanoat korxonalaridagi chiqindi suvlar daryo hamda anhorlarga kamroq tashlanmoqda yoki tozalab tashlanmoqda. Shu bilan birga ular ishlatish uchun daryodan kam miqdorda suv olmoqdalar. Ular asosan o'zi ishlatgan suvni qaytadan ishlatmoqdalar.

Zamonaviy yangi suv tozalovchi qurilmalarning yaratilishiga qaramay, ayrim yerlarda daryolarga hamon sanoat korxonalari, sug'orish sistemalari va aholi turar joylaridan har xil chiqindi suvlar tozalanmasdan tashlanmoqda. Bu suvlar tarkibida aholi sog'lig'i uchun zararli moddalar ko'p bo'lib, u aholi iste'moli uchun foydalanishni qiyinlashtirmoqda.

Ayrim shaharlarimizdagi ichimlik suvni tozalovchi inshootlarda tozalangan hamda markaziy suv ta'minotidan aholi iste'mol qilayotgan ichimlik suvining sifati belgilangan talablarga javob bermaydi. Shuning uchun suvni ichimlik holiga keltirish yo'llarini keng ommaga, shahar va qishloq, shuningdek sanoat korxonalarining suv ta'minoti bilan shug'ullanuvchi xodimlarga tushuntirishning ahamiyati katta.

Ushbu kitobda daryo hamda yer osti suvlarining manbalari, ularning ichishga yaroqliligi, suvlari ichish uchun yaroqsiz bo'lgan daryo va yer osti suvlarini tozalash, O'zbekiston sharoitiga mos bo'lgan suv tozalovchi inshootlar, kimyoviy moddalar qo'shib va qo'shmasdan suv tozalash usullari bayon etiladi.

Mazkur kitob suv tozalash texnikasi sohasida o'zbek tilida birinchi marta yozilganligi va suv ta'minoti fani terminlari yaxshi ishlanmaganligi sababli ayrim kamchiliklarga yo'l qo'yilgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun kitob haqidagi fikr va mulohazalar quyidagi adresga yuborilishi iltimos qilinadi.

I BOB. O‘ZBEKISTONNING OCHIQ SUV MANBALARI

1.1 O‘ZBEKISTONNING OCHIQ SUV MANBALARI TO‘G‘RISIDA QISQACHA MA‘LUMOT

O‘zbekistonning ochiq suv manbalariga asosan : Sirdaryo va Amudaryo suvlari havzalari kiradi.

Amudaryo (uzunligi 1437 km) Panj va Vaxsh daryolarining qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. Amudaryoning o‘ng irmoqlari Kofirnixon va Surxondaryo, chap irmog‘i Qunduzdaryodir. Kofirnixonaning o‘ng irmog‘i Varzob daryosidan Qora tog‘ daryosigacha Hisor kanali qurilgan. Amudaryodan Qarshi magistral kanali, Amu—Buxoro kanali, Toshsoqa, Shovot, Qilichniyozboy, Qipchoq-Bo‘zsuv, Sovetyob, Leninyob, Paxtaarna, Qizketkan suv oladi.

Surxondaryo (uzunligi 196 km) To‘palangdaryo (uzunligi 1112 km) va Qoratog‘daryoning (uzunligi 95 km) qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. O‘z navbatida bu daryolarga bir necha irmoqlar, chunonchi To‘palangdaryoga o‘zining Sharg‘un irmog‘i bilan Dashnabod (Obizarang) daryosi, Qoratog‘daryoga esa Oqjarsoy bilan Shirkent daryolari kelib qo‘shiladi.

Surxondaryoga o‘ng tomondan ikkita yirik irmoq — Sangardak va Xo‘jaipok daryolari kelib quyiladi.

Sheroboddaryo (uzunligi 186 km) Amudaryoning unga suv keltirib qo‘yadigan oxirgi irmog‘idir. Sheroboddaryo Irg‘oyli va Qizilsoy daryolari qo‘shilishidan hosil bo‘ladi.

Sheroboddaryoda suv kam bo‘lganligidan uning quyi oqimidagi ekin maydonlarining ko‘p qismi kanallar orqali Surxondaryodan keltirilgan suvlar bilan sug‘oriladi. Sherobod vodiysiga Janubiy Surxon suv omboridan ham uzunligi 100 km bo‘lgan yana bir kanal qurilgan.

Qashqadaryo (uzunligi 310 km) ga Oqsuv irmog‘i keyin G‘uzordaryo qo‘shilgach u maymoqdaryo nomini oladi va o‘zani deyarli suvsiz qolganligidan ko‘p o‘tmasdan Qarshi dashtlarida tugab ketadi.

G‘uzordaryo Qashqadaryoga qo‘shiladigan oxirgi irmoq hisoblanadi.

Qashqadaryoga Jinnidaryo, Oqsuv daryosi, Tangxoz daryosi kelib qo‘shiladi. Yakkabog‘daryo Qashqadaryoga qo‘shilishidan oldin ikkita tarmoqqa bo‘linib ketadi: bu tarmoqning biri Qorabog‘ nomi bilan G‘arbga oqib, ekin maydonlarini sug‘orishga sarflanadi. Qizilsuv nomli ikkinchi tarmoq shimoli-g‘arb tomonga oqib, Tangxoz daryosiga, undan Qashqadaryoga quyiladi.

Qashqadaryoning chap irmog‘i bo‘lgan G‘uzordaryo katta O‘radaryo va kichik O‘radaryolarning qo‘shilishidan hosil bo‘ladi, quyi oqimida u Qorasuv daryo deb ataladi.

Yakkabog‘daryo bilan G‘uzordaryo o‘rtasida Langar degan kichkinagina daryo bor. Biroq tog‘dan chiqishi bilan ekin maydonlarini sug‘orishga olinishi tufayli bu daryoning suvi Qashqadaryoga yetib kelmasdan tugab ketadi.

Qashqadaryoda chimqo‘rg‘on suv ombori, G‘uzordaryoda esa Pachkamar suv ombori qurilgan, Qashqadaryo havzasiga Zarafshondan suv keltiruvchi eski Angor

kanali, Amudaryodan suv oladigan Qarshi magistral kanali qurilgan. Yana bu havzada Tolimarjon suv ombori qurilgan.

Zarafshon daryosining yuqori oqimi Fandaryoning qo'shilish joyiga qadar Mastchoh daryo deb ataladi. Mastchohdaryo bilan Fandaryo qo'shilgan joyining quyi qismida Zarafshon daryosiga chap tomondan Qishtutdaryo, undan keyin Mag'iyondaryo kelib qo'shiladi.

Zarafshon daryosidan suv oladigan faqat magistral kanallarning umumiy uzunligi 2500 km ga boradi. Darg'om, Narpay, Buxoro vohasidagi Shohrud va Vobkent kanallari Zarafshon vodiysidadir. Zarafshonning suvi sug'orishga sarflanganidan keyin quyi oqimda asta-sekin kamayib boradi. Natijada Zarafshon daryosi Qorako'l shahri yaqinida Amudaryoga yetmasdan ko'pincha qurib yotadigan sho'r Dengiz ko'lga borib tamom bo'ladi.

Zarafshon daryosining quyi oqimida 40 dan ortiq ko'llar bor. Ular asosan kanallar hamda Zarafshon daryosining o'zan-tarmoqlari keltirib tashlaydigan tashlama suvlaridan va ozroq yer osti suvlaridan to'yinadi. Shuning uchun ham bu ko'llarda faqat yilning ayrim fasllaridagina suv bo'ladi, Eng katta ko'llardan: Dengizko'l, Somonko'l, Kunjako'l va Xojikobko'l. Ularning hammasi ham sho'rdir.

Zarafshon daryosining boshlanish irmog'i bo'lgan **Famdaryo** (uzunligi 24,5 km) Yag'nobdaryo va Iskandardaryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi. **Yag'nobdaryo** (uzunligi 120 km) Hisor tizma tog'i Zarafshon tizma tog'lari bilan qo'shilgan yerdagi muzliklardan boshlanadi.

Iskandardaryo baland tog'lar orasidagi Iskandarko'ldan boshlanadi. **Iskandarko'lga** esa **Saritog'** va **Hazormechno** daryolarining suvi kelib quyiladi.

Fandaryoga Pasruddaryo kelib quyiladi.

Sirdaryo (uzunligi 2137 km) Farg'ona vodiysining sharqiy qismida Norin bilan Qoradaryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Sirdaryoga o'ng tomondan Chotqol va Qurama tog' tizmalaridan Pochchaota, Kosonsoy, G'ovasoy, Chadoqsoy va chap tomondan Isfayramsoy, Shohimardon, So'x, Isfara, Xo'jabaqirg'osh va Oqsuv kabi irmoqlar oqib tushadi. Biroq ularning suvi sug'orishga sarflanganidan Sirdaryoga yetib bora olmaydi.

Farg'ona vodiysidan keyin Sirdaryoga o'ng tomondan Ohangaron, Chirchiq, Kelas va Aris daryolari kelib quyiladi.

Sirdaryo oqimini mavsumlararo tartibga solish uchun Sirdaryoning o'zida Qayroqqum, Chordara suv omborlari, Qoradaryoda Andijon (Kampirravot), Chirchiq daryosida Chorvoq suv omborlari qurilgan. Norin daryosida To'qtag'ul suv ombori qurilmoqda. Kelgusida Norin daryosida To'g'uo'rov, Chotqol daryosida Yuqori Chotqol suv omborlari quriladi.

Norin daryosi Katta Norin va **Kichik Norin** daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Norin daryosi Norin shahridan o'tganidan keyin unga o'ngdan O'narcha daryosi, so'ngra esa So'nko'ldan chiqib keladigan Ko'kjerti daryosi kelib qo'shiladi. Shundan keyin Norin daryosiga Olabug'a daryosi kelib qo'shiladi. Yana Norin daryosiga Ko'kirim, Ko'kumern, Uzunahmat va ikkita chap va

o'ngdan Qorasuv daryolari qo'shiladi. Ular Namangan shahri yaqinida Qoradaryoga qo'shilib Sirdaryoni hosil qiladi.

Farg'ona vodiysidagi Katta Farg'ona, Shimoliy Farg'ona, Markaziy Farg'ona va Katta Namangan kanallari suvni Norin daryosidan oladi.

Norin daryosida To'qtag'ul suv ombori barpo etilgan.

Qatta Norin (uzunligi 188 km) daryosi **Orabel** daryosi bilan Qumtor daryosining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Daryoning boshlanish qismini **Tarag'ay**, so'ngra **Yaktosh** deb ataladi. **Qorasoy** irmog'i kelib quyilgandan keyin uni katta Norin deyiladi.

Kichik Norin (uzunligi 150 km) daryosiga boshlanish qismida **Burxon**, **Archali** degan chap irmoq kelib quyilganidan keyin Balig'ort deb ataladi, faqat **Jalanash** degan chap irmoq quyilgan joyidan boshlab u Kichik Norin deb ataladi.

Norin daryosining irmoqlari juda ko'p. Bular ichida eng kattalari **Otboshi**, **Olabug'a** va **Ko'kumerendir**.

Otboshi (uzunligi 178 km) boshlanish qismida **Jangjir** nomi bilan oqadi, bunga Qoraquyun irmog'i qo'shiladi. U Norin daryosiga borib quyiladi.

Olabug'a daryosi (uzunligi 193 km) yuqori oqimida Arpa daryosi deb ataladi.

Ko'kumeren (uzunligi 197 km) yuqori qismida **Susamir** nomi bilan oqadi. **Susamir** daryosiga O'tmek degan irmoq va undan so'ng **Mustar**, **Qurumdi**, **Tuzoshuv**, **Tenqurumdi** va **G'arbiy Qorako'l** kabi daryolar kelib quyiladi. G'arbiy Qorako'l irmog'i quyilganidan so'ng daryo Ko'kumeren nomini oladi. So'ng Ko'kumeren daryosiga **Qiziloy**, **Tobilg'ati** irmoqlari qo'shilganidan keyin Ko'kumeren Norin daryosiga quyiladi.

Qoradaryo Tor va Qorag'ulja daryolarining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Hosil bo'lgan yeridan to Kampirrovot daryosigacha bo'lgan masofada Qoradaryoga asosan ikkita yirik irmoq: o'ngdan Yassi va chapdan Qurshob daryolari kelib quyiladi. Qoradaryoning bulardan keyingi irmoqlari (**Kugort**, **Qoraungur**, **Moylisuv**, **Oqbura** va **Aravon** daryolari) Qoradaryoga butunlay yetib kelmaydi yoki ular bahor, yoz oylarida sug'orishga olinganidan qolgan suvlarnigina keltirib quyadi. Shunday qilib, Qoradaryo Tor va Qorag'ulja, Yassi hamda Qurshob daryolari suvidan tarkib topadi.

Farg'ona vodiysiga chiqqanidan keyin Qoradaryoning suvi sug'orishga ko'p sarflanadi. Jumladan, Katta Farg'ona kanali, Shahrixonsoy, Andijonsoy, Paxtaobod, Ulug'nor va Siza kanallari kabi yirik kanallar Qoradaryodan suv oladi.

Tor daryosiga (uzunligi 192 km) 70 ga yaqin irmoqlar kelib qo'shiladi, ularning eng yirigi **Eshigort**, **G'o'nduk**, **Qayindibuloq**, **Cho'nqoziq**, **Terek**, **Chichirchanoq**, **Qorabel** soylaridir.

Eshigort irmog'i quyilgan joydan boshlab daryo Olayku, Terek daryosining quyilish joyidan boshlab esa Oytol (yoki Suechn) deb ataladi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, Sirdaryo Farg'ona vodiysining sharqiy qismida Norin va Qoradaryoning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Sirdaryoning Qayroqqum suv ombori qismidan ikkita yirik va bir nechta mayda nasos stansiyalar suv oladi.

Fargʻona vodiysi doirasida Sirdaryodan faqat uchta yirik kanal: chap tomondan Oxunboboyev nomli kanal va Farhod kanali, oʻng tomondan Dalvarzin kanali suv oladi.

Sirdaryo va Qoraqadaryoning Fargʻona vodiysidagi irmoqlarini adabiyotlarda uch gruppaga boʻlib koʻrsatiladi: **1) Fargʻona tizma togʻlarining janubi-gʻarbiy yonbagʻridan oqib tushadigan daryolar, 2) Chotqol tizma togʻlarining janubi-sharqiy yonbagʻridan oqib tushadigan daryolar, 3) Oloy hamda Turkiston tizma togʻlarining shimoliy yonbagʻirlaridan oqib tushadigan daryolar.**

Fargʻona tizma togʻlarining janubi-gʻarbiy yonbagʻridan Qoradaryoning oʻng irmoqlari — **Yassi, Koʻgort, Qoraungur va Moylisuv** daryolari oqib tushadi.

Chotqol tizma togʻidan oqib tushadigan daryolarga **16** ta soy va bir qancha jilgʻalar quyilib, bulardan eng sersuvi **Gʻovasoy, Kosonsoy va Pochchaotasoylardir.**

Sugʻorishga sarflangani uchun Kosonsoy va Gʻovasoy: suvlari Sirdaryoga etmasdan togʻ oldi va tekisliklarda qurib qetadi. Faqat suv toʻlib oqqan davrda va sel yoqqanidagina u Sirdaryoga yetib keladi.

Oloy va Turkiston tizma togʻlarining shimoliy yonbagʻirlaridan koʻpgina daryo va soylar oqib tushadi. Ulardan eng yiriklari **Oqsuv, Xoʻjabaqirgʻon, Isfara, Soʻx, Shohimardon, Isfayram, Aravon, Oqbura va Qurshob** daryolaridir.

Sirdaryoning Fargʻona vodiysidan chiqqanidan keyingi chap irmoqlari, Turkiston tizma togʻining Gʻarbiy qismi va Nurota tizma togʻlarining shimoliy yonbagʻirlaridan oqib tushadigan bir necha mayda daryo va koʻpgina katta-kichik soy hamda jilgʻalardan iboratdir. Biroq, suvlarning gʻoyatda oz boʻlganligi va togʻlardan chiqishi bilan ekin maydonlarini sugʻorishga olinishi hamda yer ostiga sizib ketishi sababli bu daryo va soylar Sirdaryoga yetmasdan togʻ oldi tekisliklariga singib ketadi.

Bu daryo va soylar Sirdaryoning irmoqlari hisoblanadi. Turkiston tizma togʻi gʻarbiy qismining shimoliy yonbagʻridan oqib tushadigan daryo va soylardan havzasi maydonining kattaroq va suvi koʻproq boʻlganlari: **Bosmondiso, Kattasoy, Shahristonsoy, Zominsuv va Sangzor** daryolaridir.

Sangzor daryosiga Zarafshon daryosidan suv oladigan Eskituyatortar kanali kelib quyiladi.

Hozir Sangzor daryosida Jizzax suv ombori qurilmoqda. Kattasoyda Kattasoy suv ombori qurilgan. Nurota tizma togʻining shimoliy yonbagʻridan Sirdaryoga 45 ta soy va yuzdan ortiq jilgʻa hamda buloqlar oqib tushadi. Bular ichida suvi koʻproq soylardan **Osmonsoy, Koʻlbasoy, Uchmasoy, Uxumsoy, Majrum va Sentobsoylaridir.**

Chirchiq daryosiga quyiladigan daryo va soylar. Chirchiq Chotqol va Piskom daryolarining qoʻshilishidan hosil boʻladi va Sirdaryoga borib quyilish joyiga qadar Chirchiq daryosiga ikkita yirikroq irmoq **Ugom** daryosi va **Oqsoqotasoy** kelib qoʻshiladi. Yana Chirchiq daryosiga koʻpgina mayda soylardan suv kelib qoʻshiladi, bulardan eng kattalari **Oqtoshsoy, Shoʻrobsoy, Tovoqsoy, Ozodboshsoy, Gʻolibasoy, Parkentsoy va Boshqizilsoylardir.**

Tekislik qismida Chirchiq daryosiga birorta irmoq kelib qo'shilmaydi, aksincha, daryoning bu qismida uning suvidan ko'pgina kanal va ariqlar orqali ekin maydonlari sug'oriladi.

Zaxariq, Bo'zsuv, Qorasuv, Shimoliy Toshkent kanallari Chirchiq daryosidan suv oladi. Chirchiq daryosida Chorvoq suv ombori barpo etildi.

Ohangaron daryosi Chotqol va Qurama tizma tog'lari yonbag'irlaridan oqib tushadigan bir qancha soy va jilg'alarining birlashuvidan hosil bo'ladi. Ohangaron daryosining juda ko'p irmoqlari bor, bulardan eng kattalari **Arashon, Ertoshsoy, Toshsoy, Dukentsoy, Qorabag'irsoy, Oqchasoy, Shovvasoy, Niyozboshisoy va Go'shsoylardir.**

Oqchasoy, Shovvasoy, Niyozboshisoy va Go'shsoy suvlari bilan ekinlar sug'orilishi va ular yer ostiga sizib ketishi natijasida qurib ketadi. Turk qishlog'idan boshlab, ayniqsa Shahrin gidrouzeli oldida Ohangaron suvi ko'pgina kanal va ariqlarga bo'linib ketadi. Lekin quyiroqda yer osti suvlari sizib chiqishi sababli daryo o'zanida yana suv oqa boshlaydi. Shundan so'ng Qorasuv — Shimoliy Toshkent kanali orqali Chirchiq suvi kelib quyilgach, Ohangaron Sirdaryoga borib quyiladi.

Ko'llar va suv omborlari

Yuqorida biz Zarafshon daryosi quyi oqimida 40 dan ortiq ko'llar bor va ular asosan kanallar hamda Zarafshon daryosining o'zani tarmoqlari keltirib tashlaydigan tashlama suvlardan to'yinadi va bu ko'llar suvi sho'r degan edik.

Amudaryo etaklarida Xorazm viloyati territoriyasida 20 dan ortiq, Qoraqalpog'iston Respublikasi territoriyasida 70 dan ortiq ko'llar ham bor. Bu ko'llar ularning gidroximik va gidrologik rejimiga qarab to'rt gruppaga: tekislikdagi, delta ichidagi, tashlandiq suvdan hosil bo'lgan va dengiz oldi ko'llarga bo'linadi.

Tekislikdagi ko'llar Amudaryo bilan o'zaro bog'langandir. Daryoda suv ko'p bo'lgan vaqtlarda bu ko'llar suvining sathi ko'tariladi, daryo suvining sathi pasayganda esa ko'ldagi suvning bir qismi qaytib daryoga tushishi natijasida ko'l suvining sathi pasayadi. Bu ko'llar chuqurligi 3 m gacha, suv sathi yil bo'yi 0,1—0,5 m gacha o'zgaradi. Ko'llar joylashgan tuman boshqa tumanlarga nisbatan yuqoriroq bo'lgani uchun suv bu ko'llardan yer ostiga siljiydi. Shu ko'llar atrofidagi yer osti suvlarining har litrida 0,4—0,8 gramm mineral tuzlar bor.

Bu ko'llarga **Shegi, Ko'ksuv, Esbergan-Chig'anoq, Xo'jako'l, Zokirko'l, Qumyiqil** va boshqa ko'llar kiradi.

Delta ichidagi ko'llar, Xo'jako'l, Machan, Davutko'l, Dovkampir, Ko'kchael, Shlimko'l, Kevsir, Ariq baliqlar ham Amudaryo bilan bog'langan bo'lib, daryoda suv ko'p bo'lganida toshqin suvlari ko'llarga tushsa, daryoda suv kam bo'lgan yillari daryo suvi yer ostidan o'tadi, chunki bu ko'llar ancha pastlikda joylashgandir. Ularning chuqurligi 1,0—2,0 m. Suv sathi bir yilda 0,8—2,0 m o'zgarishi mumkin.

Ekin maydonlarini yuvishdan hosil bo'lgan suvlar yerning pastlik qismlariga tashlanishidan ko'pgina ko'llar paydo bo'lgan, ularning chuqurligi 0,5—2,0 m atrofida o'zgarib turadi. Meliorativ ishlar bajarilishi munosabati bilan ko'llar qurib ketadi. Bu ko'llarga Taxtakopir tumanidagi Qorateran, Oqtepa, Ulug' Sho'rko'l, Namida, Aqchako'l, Qirqqiz, Kaltaminor, Oltinko'l, Aliko'l, Achchiqko'l ko'llari kiradi.

Dengiz oldi ko'llariga Orol dengizi atrofidagi **Sudoche, Qorateran (g'arbiy), O'rdak-oydin, Dumaboq, Jon qilich, Baxmalko'llar** kiradi.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda 20 dan ortiq katta suv ombori bor (1.1-jadval).

1.1 - j a d v a l

O'zbekistonning yirik suv omborlari

Suv omborlarining nomi	Umumiy hajmi mln. ma	Qaysi Daryodan suv olinishi
Kattaqo'rg'on	1000	Zarafshon
Chorvoq	2000	CHirchiq
Andijon	1750	Qoradaryo
Jizzax	90	Sangzor
Tuyamo'yin	7800	Amudaryo
Sho'rsoy	2200	Qarshi kanali
Uchqo'rg'on	52,5	Norin
To'qtag'ul	19500	Norin
Janubiy Surxon	800	Surxondaryo
Uchqizil	160	Surxondaryo
Chimqo'rg'on	500	Qashqadaryo
Pachkamar	260	G'uzor
Tolimarjon	940	Qarshi magistral kanali
Quyimozor	350	Zarafshon
Kosonsoy	165	Kosonsoy
Karkidon	218,4	Quvasol
Ohangaron	83	Ohangaron
Toshkent	250	Ohangaron

Hozirgi vaqtda ekin maydonlarini sug'orish uchun respublikamizda qurilgan irrigasiya irmoqlari bir yilda o'zidan 30 mlrd. kubometr suv o'tkazadi.

Hamma sug'orish kanallarining uzunligi 142 ming kilometr ga teng. Ekin maydonlarini sug'orish uchun suv eng uzoq joylarga oqib boradi. Shuning uchun suv ta'minotida aholi turar joylarini, sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini, dala shiyponlarini ishlatiladigan suvning sifatiga va miqdoriga qarab katta kanal va daryolardan tashqari kichik kanal, ariq, cho'llardagi tarnov suvlari bilan ta'minlash ham mumkin.

1.2 O‘ZBEKISTON BO‘YICHA OCHIQ SUV MANBAINING TAQSIMLANISHI

Andijon viloyatida asosiy suv manbalari Qoradaryo, Norin va kichik daryolar Oqbura, Aravon, Kugort, Qoraungur va Moyli suv hisoblanadi.

Andijon viloyatini yana Katta Farg‘ona kanali va Katta Andijon kanallari ham suv bilan ta‘minlaydi.

Qoradaryoning chap qirg‘og‘ida buloq suvlari ko‘p bo‘lib, ular bilan Xo‘jaobod, Qo‘rg‘ontepa, Paxtaobod tumanlari erlari sug‘oriladi. Bu buloq suvlari Naymanchi nomli va boshqa bir qancha kanal kollektorlarga yig‘ilib, shundan so‘ng ekin maydonlariga tarqatiladi.

Izboskan tumanida buloq suvlari Chortoqsoyga tashlanadi va undan Dasturxonchi arig‘i orqali dalalarni sug‘oradi.

Bu viloyatda yerlarga nasoslarda suv chiqarish keng tarqalgan, nasoslar suvni asosan Katta Farg‘ona kanalidan oladi, hammasi bo‘lib 35 nasos stansiyasi qurilgan.

Xo‘jaliklararo kanallar 2220 km uzunlikda qurilgan, ularning 1029 km lik qismi sekundiga 2 m³ gacha 93 km qismi 2—10 m³, 186 km qismi 10—25 m³, 203 km qismi 25—50 m³, 210 km qismi 50 m³ dan ko‘p suvni o‘tkazadi.

Xo‘jaliklarning ichki hududlarida 14 226 km uzunlikdagi kanal va ariqlar mavjuddir. Shu jumladan 471 km uzunlikdagi kanal o‘zaniga beton yotqizilgan.

Farg‘ona viloyatida tog‘ daryolaridan Isfarasoy, Soxsoy, Shohimardonsoy, Isfayramsoy; katta kanallardan, Katta Farg‘ona kanali, Janubiy Farg‘ona kanali, Katta Andijon kanali va Karkidon suv ombori asosiy suv manbalari hisoblanadi.

Yer osti suvlaridan va kollektorlarga sizib yig‘ilgan suvlardan, artezion quduqlar orqali tortib olingan yer osti suvlaridan ham (kamroq) sug‘orishda foydalaniladi.

Katta sug‘orish sistemalaridan Isfayram-Shohimardon va Janubiy Farg‘ona kanali — Karkidon suv ombori hamda Katta Farg‘ona kanali — Sox va Katta Farg‘ona kanali — Isfara bir-birlari bilan o‘zaro bog‘langan.

Viloyatda 2602 km uzunlikda xo‘jaliklararo kanallar qurilgan bo‘lib, shundan 982 km lik qismi sekundiga 2 m³ gacha, 1178 km lik qismi 2—10 m³, 90 km lik qismi 25—50 m³, 149 km lik qismi o‘zidan 50 m³ dan ortiq suvni o‘tkazadi. Bu kanallar 310 km lik qismining o‘zaniga beton yotqizilgan.

Xo‘jaliklarning ichki territoriyasida 26576 km uzunlikda kanal tarmoqlari bor.

Viloyatda 14 ta nasos stansiyasi ishlaydi, ularning hammasi o‘zidan sekundiga 76 m³ suv o‘tkazadi.

Namangan viloyatida katta daryolardan Norin, Sirdaryo; kichik daryo va soylardan Rizasoy — Chodoqsoy, G‘ovasoy, Sumsarsoy, Kosonsoy, Kukumsoy, Podshoota—Namangansoy, Chortoqsoy asosiy suv manbai hisoblanadi.

Viloyat territoriyasida Katta Namangan kanali, Shimoliy Farg‘ona kanali, Oxunboboyev nomli kanallar qurilgan. Katta Andijon, Katta Farg‘ona kanallarining boshlang‘ich qismlaridan Namangan viloyatiga suv olinadi.

Kosonsoy suvi Kosonsoy suv ombori orqali boshqarib turiladi.

Viloyatda 20 tadan ortiq katta nasos stansiyalari va juda ko'p mayda nasos stansiyalari ishlaydi. Bu nasos stansiya sistemalarining ayrimlarida 2, 3, 4, 5-ko'tarma nasos stansiyalari ham bor. Nasos stansiyalar suvni Shimoliy Farg'ona kanalidan, Oxunboboyev nomli kanaldan, Sirdaryodan, Alixon kanalidan va boshqa kanallardan oladi.

Viloyatda 1775 km uzunlikda xo'jaliklararo kanal bo'lib, buning 642 km lik qismi o'zidan sekundiga 2 m^3 gacha, 566 km lik qismi $2\text{—}10 \text{ m}^3$, 202 km lik qismi $10\text{—}25 \text{ m}^3$, 197 km lik qismi $25\text{—}30 \text{ m}^3$, 169 km lik qismi 50 m^3 dan ko'p suv o'tkazadi. 200 km uzunlikdagi kanal o'zaniga beton yotqizilgan. Xo'jaliklar hududida 6854 km uzunlikda sug'orish tarmog'i bor.

Sirdaryo viloyati uchun Sirdaryo asosiy suv manbai hisoblanadi. Sirdaryoda qurilgan Farhod gidrouzeli orqali suv olinadigan Janubiy Mirzacho'l kanali, Kirov nomli magistral kanal ham shu viloyatni suv bilan ta'minlaydi. Kirov kanali ikki tarmoqqa bo'linib, o'ng tarmog'ining hamma qismi O'zbekiston yerlarini sug'orsa, chap tarmog'ining etak qismi Qozog'iston yerlarini suv bilan ta'minlaydi (4-rasm).

Kirov magistral kanalining uzunligi 113 km, u o'zidan sekundiga 230 m^3 suv o'tkazadi. Bu kanalning o'ng tarmog'i sekundiga 58 m^3 suv o'tkazadi, uning 26-km da chap tomonga K-3 irmog'i ajralib chiqadi, u o'zidan sekundiga 13 m^3 suv o'tkazadi va Sardoba massiviga suv beradi. O'ng tarafga esa Malik irmog'i ajralib chiqadi, u sekundiga 12 m^3 suv o'tkazadi.

Sirdaryo o'zani atrofidagi yerga Sirdaryodan ikkita katta nasos stansiyasi orqali suv olinadi, bu nasos stansiyalari o'zidan sekundiga 33,5 va $15,2 \text{ m}^3$ suv o'tkazadi.

Boyovut massivi esa Janubiy Mirzacho'l kanalidan (uzunligi 127 km bo'lib, o'zidan sekundiga 300 m^3 suv o'tkazadi) ajralib chiqadigan Markaziy tarmoq suvi bilan ta'minlanadi, u o'zidan sekundiga 30 m^3 suv o'tkazadi.

Janubiy Mirzacho'l kanalidan 63-km da ajralib chiqadigan tarmoq Markaziy deyilib, o'zidan sekundiga 164 m^3 suv o'tkaza oladi, 74-km da Qo'rg'ontepa tarmog'i sekundiga o'zidan 18 m^3 suv o'tkazadi va undan keyin Oqbuloq irmog'i suv sarfi 31 m^3 , YUR-24 $11,5 \text{ m}^3$, YUR-25— $9,7 \text{ m}^3$ suv o'tkazadi va boshqa irmoqlar ajralib chiqadi.

Markaziy tarmoq 20-km da Chap va O'ng irmoqlarga ajraladi. Chap irmoqning uzunligi 51,5 km, u o'zidan sekundiga 69 m^3 suv o'tkazadi, o'ng irmoqning uzunligi 40 km, o'zidan sekundiga 68 m^3 suv o'tkazadi, bu irmoqlar Do'stlik va Erjar shaharlarigacha boradi.

Viloyatda xo'jaliklararo 217 km uzunlikda kanal va sovxozlar territoriyasida 6321 km uzunlikda tarmoq qurilgan, bu tarmoqning 583 km lik qismi betonlangan, 4602 km lik temir-beton tarnovlar, 1136 km lik qismiga quvur o'tkazilgan.

Jizzax viloyatida asosiy suv manbai Sangzor daryosidir. Qadimgi zamonda qurilgan Eski tuyatortar kanali Zarafshon daryosidan suv oladi va Sangzor daryosi atrofidagi yerlarni suv bilan ta'minlaydi. Jizzax viloyatida Jizzax suv ombori qurilgan. Bu suv manbalari viloyat yerlarini sug'orish uchun yetarli emas. Viloyat yerlarini o'zlashtirish planida sug'orish uchun suvni Janubiy Mirzacho'l kanalidan

nasos stansiyalar orqali olib quriladigan DM-1 kanaliga yuboriladi. Bu kanaldan suv yana nasos stansiyalari orqali DM-2, DM-3, DM-4 kanallariga yuboriladi. Bu kanallar Jizzax choʻlida bir-birlariga parallel oʻtkaziladi.

Suv Janubiy Mirzachoʻl kanalidan olingani uchun kelgusida Farhod derivasiya kanali kengaytiriladi va oʻzidan sekundiga 900 m^3 , Janubiy Mirzachoʻl kanali ham kengaytirilib, oʻzidan sekundiga 545 m^3 suv oʻtkazadi. Jizzax dashtiga sekundiga 185 m^3 suv olinadi. Yaqin kelajakda Jizzax viloyatida bosimli yopiq quvurlar ($2950,7 \text{ km}$), ochiq tarnov, kanallar (973 km) va OCHIQ betonlangan kanallar (254 km) quriladi.

Qoraqalpogʻiston Respublikasi va Xorazm viloyati uchun faqat Amudaryo suv manbai boʻlib xizmat qiladi. Bu viloyatlarda Amudaryodan suv oladigan Lenin nomli kanal ($120\text{—}130 \text{ km}$, oʻzidan sekundiga 90 m^3 suv oʻtkazadigan), Qizketgan kanali (uzunligi $140\text{—}160 \text{ km}$, oʻzidan sekundiga 180 m^3 suv oʻtkazadigan), Qizketgan kanalining tarmoqlari Kegeyli va Quvanish—Djarma kanallari, Shovot, Toshsoqa, Qilichniyozboy, Qipchoq-Boʻzsuv, Sovetyob, Paxtaarna, Ravshan kanallari qurilgan.

Surxondaryo viloyatining Surxondaryo, Janubiy Surxon suv ombori, Toʻpalangdaryo, Obizarang, Xoʻjaipok, Sherobod daryolari, Zang kanali, Sherobod kanali, uning chap va oʻng irmoqlari, Surxon kanali, Hazarbogʻ kanali, Uchqizil suv ombori hamda kelgusida quriladigan Amu-Zang kanali asosiy suv manbalari hisoblanadi.

Qashqadaryo viloyati uchun asosan Qashqadaryo va shu daryoda qurilgan Chimqoʻrgʻon suv ombori, Gʻuzordaryoda qurilgan Pachkamar suv ombori, Qashqadaryo havzasiga Zarafshondan suv keltiradigan Eski Angor kanali suv manbai hisoblanadi.

Gʻuzordaryoning etagi boʻlgan Qorasuv va undan suv oladigan Qili, Qorasuv, Xonobod, Kamrat irmoqlari boʻlib, ularning suvi Pachkamar suv ombori orqali boshqarib turiladi. Chimqoʻrgʻon suv omboridan esa Djambas va Chim kanallari suv oladi.

Qashqadaryodan suv oladigan chap irmoqlar Fayzobod, Beshkent, Fazli, Denov va uning irmoqlari, Jar Sariq va oʻng irmoqlari Poʻlatidir.

Yana Qashqadaryo viloyati uchun Amudaryodan suv oladigan Qarshi magistral kanali, uning chap irmogʻi Ulyanov nomli kanallar katta suv manbalari hisoblanadi. Qarshi choʻlining yuqori qismini suv bilan taʼminlash uchun Tolimarjon suv ombori qurilmoqda, bu suv ombori Qarshi magistral kanalidan suv oladi.

Buxoro viloyatida Zarafshon daryosi va Juyzor, Shoxrud, Xayrobod hamda Vobkentdaryo kanal va daryolar suv manbai boʻlib xizmat qiladi.

Keyingi vaqtda qurilgan Amu-Buxoro kanali (oʻzidan sekundiga 141 m^3 suv oʻtkazadi), Amu-Qorakoʻl kanali oʻzidan sekundiga (48 m^3 suv oʻtkazadi) va Quyimozor suv omborlari katta suv manbai boʻlib xizmat qiladi.

Kelajakda Toʻdakoʻl suv ombori quriladi.

Toshkent viloyatida Chirchiq va Ohangaron daryolari ochiq suv manbai hisoblanadi. Bundan tashqari, Sirdaryodan suv oladigan Dalvarzin sug'orish sistemasi ham viloyat yerlarini suv bilan ta'minlaydi.

Chirchiqdan suv oladigan kanallarni Chirchiqning chap qirg'og'idagi sug'orish sistemasi va o'ng qirg'og'idagi sug'orish sistemasi deb ikkiga ajratiladi. Chirchiqning chap qirg'og'idagi kanallarga Chapqirg'oq Qorasuv o'zidan sekundiga 180 m^3 , o'ng qirg'oq Tuyabo'g'iz kanali 55 m^3 , Polvonov nomli Toshkent kanali 87 m^3 suv o'tkazadi. Toshkent kanalining chap irmog'i o'zidan sekundiga 26 m^3 suv o'tkazadi. Chap qirg'oq Tuyabo'g'iz kanali 25 m^3 suv o'tkazadi va boshqalar kiradi.

Chirchiqning o'ng qirg'og'idagi kanallarga Salor, Zax, Bo'zsuv, Iskandar, Xonim, o'ng qirg'oq Qorasuv va boshqalar kiradi.

Bo'zsuv kanali o'zidan sekundiga 140 m^3 , Zax— 56 m^3 , Kalkovuz—Damachi— 45 m^3 , Jun 53 m^3 , Iskandr 5 m^3 , Xonim 10 m^3 , o'ng qirg'oq Qorasuv 12 m^3 , Salor 20 m^3 suv o'tkazadi.

Salordan Dam va Polvon kanallari suv oladi. Kalkovuz—Damachi uchta kanaldan: Kalkovuz, Damachi va Ramadandan iboratdir. Ramadan Damachi kanalining davomi hisoblanadi.

Yuqori Toshkent kanali suvni Kalkovuz—Damachi—Ramadan sistemasidan oladi, undan sekundiga 15 m^3 suv o'tadi.

Shimoliy Toshkent kanali suvni Bo'zsuvdan olib O'zbekiston va Qozog'iston erlariga beradi, undan sekundiga 20 m^3 suv o'tadi.

Ohangaron daryosidan Sharxiya (o'zidan sekundiga 25 m^3 suv o'tkazadi), Ho'jabaland (12 m^3), Tanachi-Bo'ka, Tanachi Kariz ($7,2 \text{ m}^3$),

1.2-jadval

O'zbekiston Daryo suvlarining fizik-kimyoviy tarkibi O'rta Osiyo Gidrometsentr ma'lumoti

Suv sifatлари ko'rsatkichi	Amudaryo	Sirdaryo	Norin	Chirchiq	Qashqadaryo	Surxondaryo	Qoradaryo	Sangzor	Ohongaron
Harorati	0-27	1,2-17,4	0,17-2	0-12	4-15.4	6,5-16,7	6,6-17,3	1-18.6	1-15
rN	7,9-8,9	7,65-8,0	7,65-8,37	7,6-8,1	8.05-8.4	8,05-8,3	7,4-8,0	8.1-8.3	7.45-3.8
Oksidlanishi, litrida milligramm	0.7-1.9 .	0,7-1,1	0,5-1,8	0,4-1,4	0.7-1.6	0,4-1,4	0,7-1,5	0.6-2.3	0.3-1.3
Umimiy qattiqligi, mg-ekv/l	4.23-9.95	3,66-8,83	2,94-4,9	1,79-2,57	2.8-3.33	2,0-4,97	4,12-7,53	2.69-3.91	1.22-2.61
Doimiy qattiqligi, mg-ekv/l	2.4-6.24	1,81-4,25	1,49-2,77	0,34-0,72	0.52-0.65	0,91-2,39	2,06-4,04	0.6-0.94	0.55-0.71
Umumiy temir, litrida milligramm	0,01-0,04	0,01-0,04	0.01-0,04	0,01-0,05	0.01-0.07	0.01-0.07	0.01-0.05	0.01-0.02	0.01-0.04
Fosfatlar,	0,002-0.066	0,003-0.04	0,003-0,015	0,007-0,099	0.006-.0033	0,008-0,04	0,01-0,039	0.01-0.02	0.002-0.023
Kremniy, -, -	3,4-15,1	3,4-7,2	1.4-5,7	3,8-8,8	1.0-10.5	2,6-15,0	3,0-11,1	4.1-16.2	4-15.6
O ₂ , -, -	6,6-11,8	8,3-12.45	8,41 - 15,72	8,4-15.93	8.62-11.57	6,58-11,81	7,76-16,94	-	9.04-14.8
CO ₂ , - -	1.8-3,0	3,1-3.7	-	0,9-4,0	-	1,6-2,2	-	-	1-4.4
Sa, -, -, -	60,3-109.8	53,7-87,4	42,9-62,0	29,3-39,7	43.1-53.7	38,9-74,4	39,7-80,0	33.9-39.7	20.9-48.4
Mg, -, -, -	12,4-36,3	11,9-54,4	7,1-23,4	3,3—9,7	4.6-11.3	5,4-19,1	17,5-43,1	12.2-23.5	1.7-4.5
Na+K, -, -, -	49,2-164,2	16.8-81,5	9,5-37	0,8-3,8	0.2-12.0	0,8-12,5	12,2-50,5	2.0-21.2	1.5-7.2

HCO ₃ ⁻ , ⁻ , ⁻	103,7-166,0	120-180,6	114-172	97.6-140,3	163.3-195.2	90,9-192,1	134,8-222,0	140.9-229.1	62.8-136.6
SO ₄ ⁻ , ⁻ , ⁻	112,9-237,2	102.5-333	47,7-119,5	8,1-15,7	4.9-7.0	30,0-93,9	101,9-210,2	23.3-40.4	7.6-20.0
Cl ⁻ , ⁻ , ⁻	58,5-242.2	15,6-51,1	9.2-32,6	1,1-4,3	1.8-3.9	2,2-10,0	12,8-28,0	5.3-8.5	1.4-3.6
NO ₃ ⁻ , ⁻ , ⁻	0,09-1,98	0,15-10	0.04-0,99	01-0,99	0.089-2.98	0,03-7,93	0,99-9,98	0.49-0.98	0.48-1.94
NO ₃ ⁻ , ⁻ , ⁻	0.005-0,026	0,012-0.1	0,007-0.12	0,005-0,0034	0.003-0.024	0,02-0,05	0,013-0,071	0.013-0.043	0.004-0.11
Pt rangi gradusda	2-9	-10	2-8	3-11	2-17	4-14	5-17	4-18	3-18

Yordam (4 m^3) va boshqa kanallar suv oladi. Angren bilan Sharxin gidrouzeli oralig'idagi territoriyada juda ko'p mayda kanallar qurilgan, bu kanallar daryoning o'zidan yoki daryoga tushayotgan irmoqlardan suv oladi, bu kanallar o'zidan sekundiga **0,1** dan **1—2** m^3 gacha suv o'tkazadi. Ularning eng kattalari O'rxon, Yalpoqtepa, Uch orollaridir.

Keyingi yillarda Angren GRES iga keladigan kanaldan suv oladigan Ohangaron degan kanal va Ohangaron daryosining o'zidan suv oladigan Baland degan kanallar qurildi. Ohangaron kanali sekundiga **3** m^3 , Baland kanali **1,5** m^3 suv o'tkazadi.

Mana shu havzadagi Dalvarzin sug'orish sistemasida Dalvarzin kanali bo'lib, sekundiga **45** m^3 , undan suv oladigan Chap irmoq **26** m^3 , Ung irmoq **18** m^3 suv o'tkazadi. Xas-Yaz kanalidan sekundiga **12** m^3 suv o'tadi.

1.3-jadval

O'zbekistondagi daryolarning loyqaligi															
Suvning loyqaligi, litrida milligramm	Yilning ma'lum oylarida suv loyqalanib oqadigan kunlar												Hammasi		
													1967	1968	1970
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	kun	kun	kun
Surxondaryo, 1967															
50 gacha								6							
51-100			7					5							
101-200			17	4			9	5							
201-300			4	2		5	4	4					19	37	50
301-500			1	4	4	5	18	11					43	44	69
501-1000			1	3	13	10							27	51	75
1001-2000				6	11	9							26	20	31
2001-3000			1	8		1							10	3	3
3001-5000				2	1								3	4	3
5001-8000					1								1	2	1
8000dan ko'p				1	1								2		
Qashqadaryo, 1967 y.															
50 gacha			20	1	2	17									
51-100			3	1	2	7									
101-200			2	2	1	3									
201-300				2	3	3							8	14	48
301-500				5	1	1							7	12	30
501-1000				11	12								23	5	57
1001-2000				9	8								17	3	27
2001-3000					1								-		4
3001-5000													1		3
5001-8000			1										1		1
Amudaryo, 1967 y.															
50 gacha															
51-100															
101-200															
201-300	3	3	6										12	17	20
301-500	5	4	12	6									27	23	23
501-1000	15	15	7	13						5	22	22	99	111	70
1001-2000	8	8	6	7	18		2		22	26	8	9	114	91	149
2001-3000				4	6	13	21	23	8				65	56	63
3001-4000					1	4	8	8					21	56	29
4001-5000					3	8							19	15	7
5001-8000					3	6							9	6	5
Qoradaryo, 1968y.															
50 gacha															

51-100	9	11						10	17		18	13	78	46	5
101-200	11	18		1			8	25	13	24	12	18	130	53	53
201-300			8	12		1	11	6		7			45	12	78
301-500	1		13	8		2	10						34	9	64
501-1000			10		18	12	2						42	110	98
1001-2000				4	12	13							29	93	51
2001-3000				4	1	2							7	25	6
3001-5000				1									1	17	8
5001-3000														1	2
Chirchiq, 1968 y															
50 gacha	3	4						9	23	8	5	18	70	57	106
51-100	2	6						21	6	9	13	5	62	54	63
101-500	11	2	2	3	7		14	2	1	2	1	7	52	42	57
201-300	10	2	3	3	10		8			2	6		44	24	24
301-500	6	6	7	9	13	10	3			5	2		61	20	52
501-1000		7	12	12		19	6			3	3		62	40	46
1001-2000		2	6	1	1					2			12	48	9
2001-3000				1									1	34	2
3001-5000			1										1	26	2
5001-8000														13	
8000 dan ko'p														7	
Katta Farg'ona kanali, 1968 y															
50 gacha			22												
51-100			8	7											
101-200			1	14	1				8						
201-300				4					16						
301-500				1	1			8	6				16		
501-1000					6		2	23					31	49	19
1001-2000				4	14	24	29						71	77	82
2001-3000					5	5							10	56	34
3001-5000					3	1							4	16	9
5001-8000														3	
Sangzor, 1968 y															
50 gacha	31	7			8	15							61	188	235
51-100		17			17	15	6	20	20				95	3	79
101-200		7	7	2	4	1	22	10	10				63	44	34
201-300			7	16			3						26	36	3
301-500			6	4	1								11	48	10
501-1000			7	5									12	36	2
1001-2000			2	3									5	1	-
2001-3000			1										1	3	-
3001-5000														5	
Sirdaryo, 1968 y															
50 gacha															
51-100															
101-200	5	2										7	14	14	10
201-300	25	24	20	12					23	10	14	17	145	53	80
301-500		8	10	9	4		10	19	7	21	16	7	106	119	169
501-1000				4	19	21	17	12					73	43	75
1001-2000				2	5	2							12	38	18
2001-3000				1	2	4							8	32	4
3001-5000				1	1	2							4	28	4
5001-8000				1	-	1							2	25	5
Norin, 1968 y															
50 gacha			4	2											94
51-100			17	13					3						58
101-200			10	10					17						31
201-300				1					10				11		27

301-500				1				3			-		4	15	23
501-1000				-	3	3	16	28					50	40	60
1001-2000				3	26	20	15						64	140	35
2001-3000					2	7							9	28	5
3001-5000														1	2

1.3 O‘ZBEKISTON DARYO SUVLARINING TARKIBI

O‘zbekiston daryo suvlarining fizik-kimyoviy tarkibi har xil, ularni o‘rganish bilan turli ilmiy tashkilotlar shug‘ullanishadi (1.2-jadval).

Ochiq suv havzalarining fizik-kimyoviy tarkibi suv tozalash texnologiyasiga ta’sir qilsa ham asosan loyqalik va suvning rangi suv tozalash samaradorligini belgilaydi, chunki xuddi shu belgilariga qarab suv tozalashda ishlatiladigan koagulyantlar va flokulyantlar miqdori aniqlanadi.

O‘zbekiston suvlari asosan loyqadir (1.3-jadval). Bu daryo loyqaliklari daryo kesimi yuzasi bo‘yicha o‘rtacha loyqalik hisoblanadi.

Shahar va sanoat korxonasiga suv daryoning ma’lum bir joyidan olingani uchun hisoblarda qabul qilinadigan loyqalik boshqacharoq bo‘lishi mumkin.

Ko‘pgina tadqiqotchilarning tekshirishlari shuni ko‘rsatdiki, suvning loyqaligi daryo o‘zani tik kesimi bo‘yicha bir xil tarqalmagan bo‘ladi. Daryo o‘zani tik kesimi o‘rtacha loyqaligidan farq qiladigan daryo oqimi qirg‘oq oldi, yuza va tubiga yaqin oqimlar hisoblanadi.

V. N. Goncharev ma’lumotiga ko‘ra daryoning loyqaligi daryo chuqurligi bo‘yicha olinganida yuza, o‘rta va tubidagi oqimlarda loyqalik quyidagi nisbiylikka yaqin bo‘lar ekan:

$$0,34:1,1:1,66.$$

Ko‘rinib turibdiki, daryoning yuza oqimidagi loyqalik tag oqimidagi loyqalikdan besh marta kam ekan.

Loyqalikning daryo ko‘ndalang kesimi bo‘yicha qanday tarqalganligini E.E.Semyonova tekshirib, loyqaning mayda zarrachalari daryo eni bo‘yicha nisbatan bir xil tarqalganligini qayd qildi. Semyonova tajribasida 0,05 mm dan kichik bo‘lgan zarrachalar yuqorigi, o‘rta va tag oqimda quyidagi nisbatda tarqalganligi ma’lum bo‘ldi:

$$1,06:1, 01:0,76.$$

Yirikligi 0,05 mmdan kata zarrachalar daryo o‘zani tubida daryoning yuza oqimidagiga qaraganda ko‘p bo‘lgan. Daryoning bir kundalang kesimidagi uchta yeridan namuna olib tekshirilganda bunday zarrachalar miqdoridan 2,7, 15,9, 7,7 marta ko‘pligi aniqlangan. Shu uchta joydagi past oqimdagi umumiy loyqalik yuqori oqimdagi loyqalikka nisbatan 1,8 2,0 3,7 marta ko‘p bo‘lgan. Yuqoridagi oqim deyilganda suv betidan hisoblaganda 0,9 qismi ko‘zda tutiladi.

I.M.Lusenko Amudaryo, Chirchiq, Zarafshon daryolarining loyqaligini tekshirib, daryo chuqurligi oshib borishi bilan unda mayda (0,05 mm dan kichik), o‘rta (0,05-0,25 mm) va katta (0,25 mm dan katta) zarrachalar hisobiga loyqa oshib borishini qayd qildi.

Zarrachalar mayda bo'lgan sari oqim chuqurligi bo'yicha barobar tarqalishini, zarrachalar katta bo'lgan sari oqim chuqurligi bo'yicha uning miqdori oshib borishi tekshirish natijalaridan ma'lum.

Oqimning tik kesimidagi bir nuqtadan olingan suvdagi loyqa daryo o'zani ko'ldalang kesimi o'rtacha loyqaligidan to'rt-yetti marta ko'p yoki o'n va hatto 100 marta kam bo'lishi mumkin ekan.

I.M.Lusenko loyqaning daryo eni bo'yicha tarqalishini tekshirib, bu loyqalik daryo o'zani kesimi o'rtacha loyqaligidan $\pm 10-20\%$ ga o'zgarishi, ayrim vaqtlarda anchagina o'zgarishini ko'rsatdi.

Bunda mayda zarrachalar katta zarrachalarga nisbatan daryo kesimi bo'yicha barobar tarqalar ekan.

Suvning o'q oqimida katta zarrachalar ko'p bo'lishi va bu zarrachalar miqdori o'rtacha loyqalikning 50-70% tini tashkil qilishi mumkin.

Demak, daryo chuqurligi bo'ylab loyqaning (0,01 mm dan kichik) mayda zarralari barobar tarqalar ekan. Dariyoning chuqurligi qancha osha borsa, katta zarrachalar miqdori ham oshib boradi. Yana loyqaning chuqurlik buyicha o'zgarishi oqimning xarakteriga bog'liq bo'lib, oqimda turbulent harakat katta bo'lsa, loyqa chuqurlik bo'yicha shuncha teng tarqaladi.

I. M. Lusenko O'rta Osiyo daryolari tag oqimidagi loyqa miqdorini tekshirib (tubidan 20 sm yuqorida bundagi loyqa tik oqimdagi o'rtacha loyqadan 26% ko'p bo'lishini aniqladi.

Daryoning uzunligi bo'yicha loyqa miqdorining o'zgarishi ko'p omillarga bog'liq. Amudaryo suvida loyqa miqdori quyi oqimga qarab kamayib boradi. Sirdaryoda esa Norin shahri atrofida kamroq bo'lib, undan keyin oshib boradi va Kalqishloq va Tuman Ariq suv tekshirish stansiyasi oralig'ida loyqa ko'p bo'lib, undan so'ng yana kamaya boradi.

Loyqaning ko'payishiga sabab tog', soylardan tushayotgan tog' jinslari bo'lsa, kamayishiga esa daryo o'zani kengayishi va suvni ekinlarni sug'orishga olinishi bilan kamayishi va bular natijasida oqim tezligining kamayishidir. Hozirgi vaqtda qurilayotgan suv omborlarida loyqalik ancha kamayib boradi, bu hodisa Sirdaryoda yaqqol ko'zga tashlanadi.

G.V.Lopatin daryoning bosh qismidan etak qismiga qarab loyqa zarrachalari juda maydalanib borishini aniqladi.

Daryo suvi tarkibida loyqa miqdori oshishi bilan zarrachalar yirikligining o'zgarishi bizning tajribalarda ham isbotlandi, bunda loyqa ko'payishi bilan mayda zarrachalar miqdori loyqa ko'payishiga mutanosib ravishda oshishini va katta zarrachalar miqdori ham oshib borishini ko'rdik.

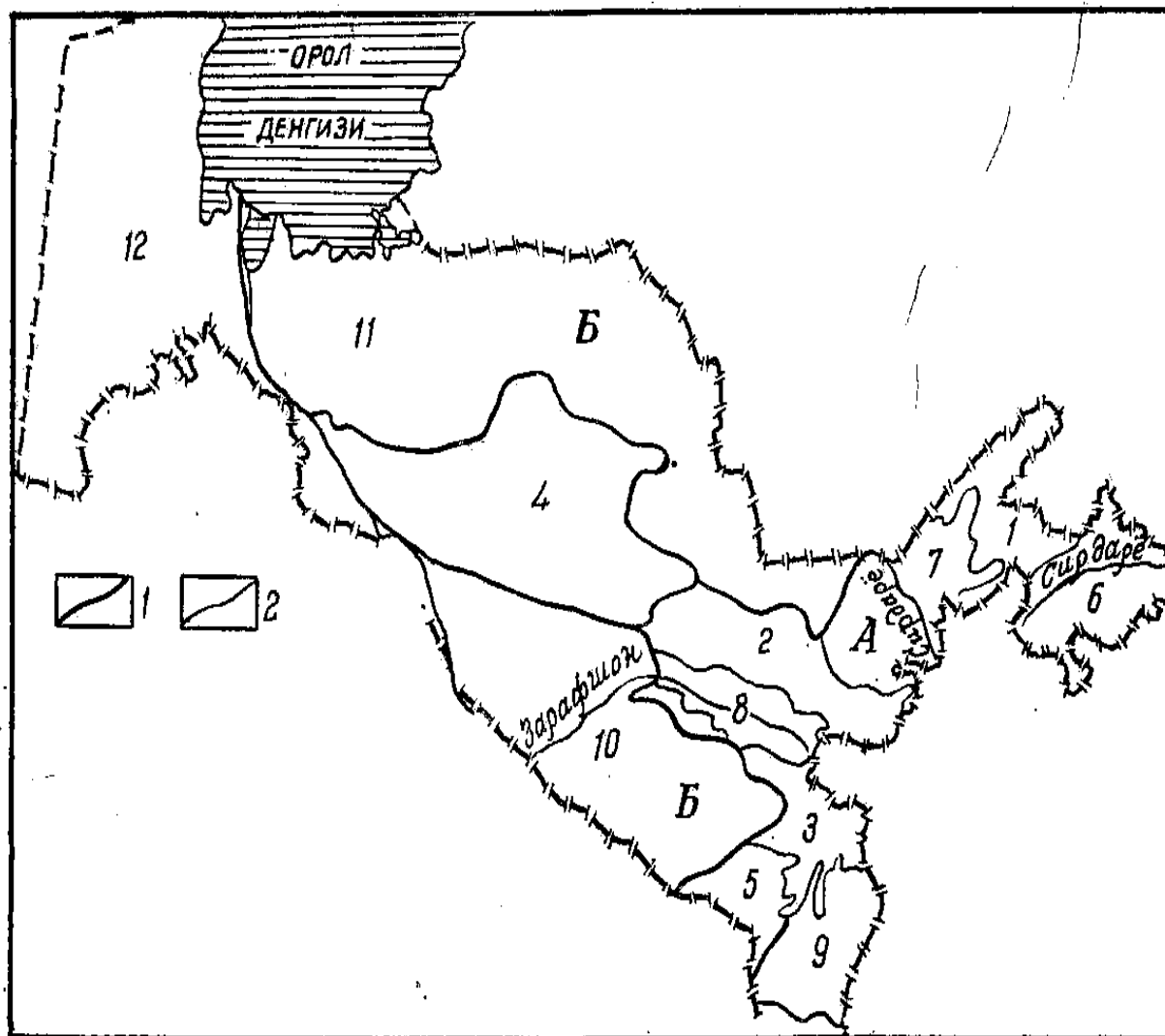
Biz suv oluvchi inshootlarni daryo yoki kanal tagidan suv oladigan qilib qurganimizda loyqalikni (1.3-jadvalda ko'rsatilgan o'rtacha loyqalikka nisbatan) Shimoliy Farg'ona kanali uchun 100%, Bo'zsuv kanali uchun 50%, Qizketgan, Shovot kanallari uchun 30% ko'p bo'lishiga yo'l qo'yilishini tavsiya qilamiz.

Agar suv daryo chuqurligining o'rtasidan (oqim balandligining o'rtasidan) olinsa, jadvalda ko'rsatilgan o'rtacha loyqalikka nisbatan Shimoliy Farg'ona kanali uchun 50%, Bo'zsuv kanali uchun 20%, Shovot, Qizketgan kanallari uchun o'zgarishsiz olishni tavsiya qilamiz.

II BOB. O‘ZBEKISTON YER OSTI SUV MANBALARI

2.1 O‘ZBEKISTON YER OSTI SUVLARI

Yer osti suvlarining O‘zbekiston hududi bo‘ylab tarqalganligini gidrogeologlar territoriyaning fizik-geografik va geologik tuzilishiga qarab ikkita asosiy: sharqiy tog‘ tizimlaridan tashkil topgan va g‘arbiy platforma viloyatlariga bo‘lib tushuntiriladi.



O‘zbekiston territorisidagi gidrogeologik tumanlar
1-gidrogeologik viloyatlar chegarasi; 2-birinchi tartibli gidrogeologik tumanlar chegarasi.

Quyidagi harf va raqamlar:

A—Tyan-Shan tog‘lik gidrogeologik viloyati (1—9); 1—Chotqol—Qurama yer yoriqlari suv havzalari gruppasi; 2—Nurota—Turkiston yer yoriqlari suv havzalari gruppasi; 3—Hisor—Zarafshon yer yoriqlari suv havzalari gruppasi; 4—Markaziy Qizilqum er yoriqlari suv havzalari gruppasi; 5—Hisor tog‘ tizimlarining janubi-g‘arbiy tarmoqlarining tog‘li artezian havzalari; 6—Farg‘ona artezian havzasi; 7—Toshkent oldi artezian havzasi; 8—Zarafshon artezian suv havzasi; 9—Surxondaryo artezian suv havzasi. B—Turon platformali gidrogeologik viloyat (10—12); 10—Amudaryo artezian havzalari gruppasi. 11—Sirdaryo artezian havzasi. 12—Ustyurt artezian havzalari

Daryo suvlari loyqasi zarrachalarining yirikligi va uning miqdori

Zarrachalar-ning gidravlik yirikligi, mm/sek	Zarrachalarning ekvivalent diametri mm	Suvdagi muallaq moddalar miqdori /mg/l/ va ularning yirikligi bo'yicha tarkibi (lg'irligi % xisobida)								
Norin (Namangan)										
		600	924	1310	1690	2310	2740	5260	11200	31030
100	1-0,9			0,1	0,1	0,1	0,2	0,1		
60	0,5-0,2	0,6	0,1	7,4	2,5	3,4	1,5	0,2	5,7	0,1
21	0,2-0,1	2,5	0,9	9,9	14,0	4,7	4,1	3,3	8,0	1,8
8	0,1-0,05	4,0	5,0	9,9	11,9	6,0	26,8	23	16,8	6,5
2	0,05-0,01	40,2	26,3	31,	29,9	16,5	21,0	34,0	35,8	28,5
0,08	0,01-0,005	20,6	18,3	14,5	15,	23,8	21,0	18,4	10,8	20,7
0,03	0,005-0,001	23,6	37,3	20,8	22,1	7,3	5,9	33,1	16,7	32,2
0,0008	0,001	8,5	12,1	6,3	3,8	38,2	19,5	8,6	6,2	10,2
Amudaryo (Nukus)										
		620	800	2100	3000	3600	4000			
60	0,5-0,2	0,3	2,3	6,6	-	0,1	0,1			
21	0,2-0,1	26,4	7,8	6,5	0,7	1,4	1,9			
8	0,1-0,05	25,8	7,6	9,0	7,7	10,4	11,4			
2	0,05-0,01	20,6	25,7	29,4	40,5	39,9	46,2			
0,08	0,01-0,005	7,2	15,8	10,0	16,2	17,5	14,5			
0,03	0,605-0,001	13,8	32,8	30,0	27,9	23,2	20,3			
0,0008	0,001	5,9	8,0	8,0	7,0	7,5	6,4			
Chirchiq (Toshkent)										
		410	660	850		1500	1900	2100	6600	8000
	5,2		0,5	0,4						
	2-1		0,3	0,2					0,1	
100	1-0,5	1,9	0,5	2,4	0,1			0,1	0,1	
60	0,5-0,2	27,2	5,9	64,8	8,7	11,0	0,1	23,8	5,9	0,8
21	0,2-0,1	17,8	3,5	10,8	15,8	27,8	0,4	13,2	6,0	3,3
8	0,1-0,05	12,3	6,1	6,9	14,4	19,6	6,0	8,2	7,6	6,0
2	0,05-0,01	31,8	42,9	9,6	25,9	20,5	36,5	23,2	36	40,3
0,08	0,01-0,005	3,2	12,7	1,5	9,8	10,5	21,6	9,1	16,6	23,9
0,03	0,005-0,001	2,8	16,9	0,6	17,9	4,1	24,8	14,1	17,7	19,1
0,0008	0,00	3,5	10,8	2,8	7,3	6,5	10,6	8,3	10,1	6,6

Tizma tog' viloyati o'z navbatida quyidagi gidrogeologik tumanlarga bo'linadi:

1. Chotqol-qurama yer yoriqlaridagi suv havzalari
2. Nurota-Turkiston yer yoriqlaridagi suv havzalari.
3. Hisor-Zarafshon yer yoriqlaridagi suv havzalari.
4. Markaziy Qizilqum yer yoriqlaridagi suv havzalari va artezian suv havzalari.
5. Tog' artezian havzalar.
6. Farg'ona artezian havzasi.
7. Toshkent oldi artezian havzasi.
8. Zarafshon artezian havzasi.
9. Surxondaryo artezian havzasi.

Turon platforma artezian viloyatiga quyidagi gidrogeologik tumanlar kiradi:

10. Amudaryo artezian havzasi.
11. Sirdaryo artezian havzasi.
12. Ustyurt gruppalari artezian massivi.

Yer osti suvlarini iste'mol etish ochiq suv havzalaridan foydalanishga nisbatan qulay va bu suvlarning sifati sanitariya-gigiena jihatdan yaxshi bo'lganligidan aholi uni birinchi navbatda iste'mol etishi kerak (2.1-jadval).

2.1-jadval

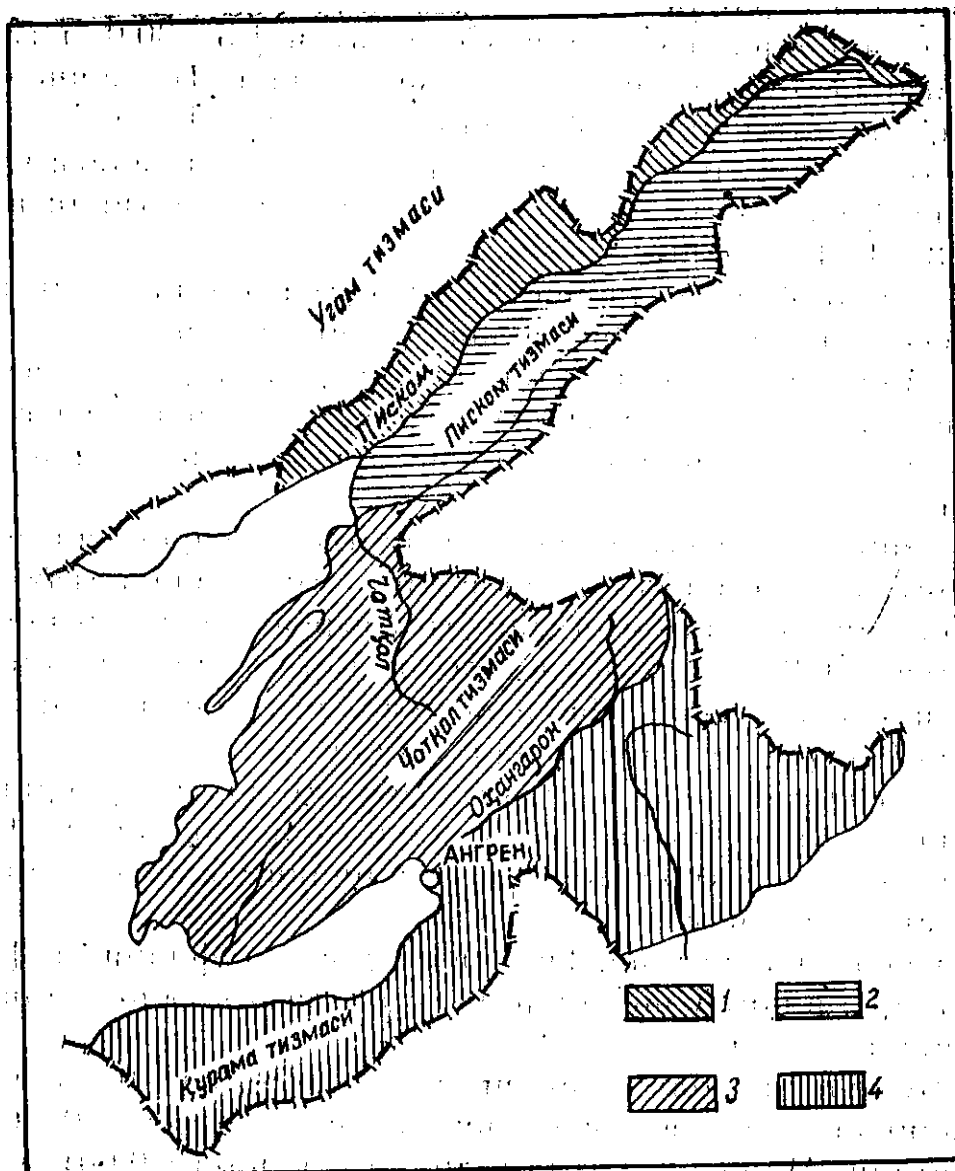
O'zbekistonning 2000 yilga borib chuchuk yer osti suvi
bilan ta'minlanishi

Viloyatlar	Yer osti suvlarining aniqlangan miqdori, sekundiga m ³		Yer osti suvlarining hozirgi vaqtda ishlatilgan miqdori, sekundiga m ³	2000-yilda ishlatilgan miqdori, sekundiga m ³
	minerallashganligi			
	1 l.da grammgacha	1-2 gramm		
Andijon viloyati	77,2	-	3,53	18,65
Farg‘ona viloyati	73,8	-	9,72	24
Namangan viloyati	143,2	-	0,47	15,7
Toshkent viloyati	135,6	1,9	10,26	59,0
Samarqand viloyati	114,0	8,9	4,6	27,7
Surxondaryo viloyati	44,9	2,9	1,45	12,45
Sirdaryo viloyati	57,2	1,2	3,56	14,6
Qashqadaryo viloyati	14,3	1,2	1,25	16,2
Buxoro viloyati	17,3	51,4	10,01	18,4
Xorazm viloyati	28,0	-	0,02	12,4
Qaraqalpaqstan Res	9,3	-	0,01	13,0
O‘zbekiston bo‘yicha	716,2	59,5	45,0	232,0

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, O'zbekiston aholisi yaqin kelajakda iste'mol uchun yer osti suvlari bilan ta'minlanishi mumkin.

Lekin yer osti suvlaridan iste'mol uchun foydalanish ochiq suv havzalarining oqimiga katta ta'sir qiladi. Shuning uchun yer osti suvlaridan har xil maqsadlarda foydalanishdan oldin shu tumanning suv resurslaridan kompleks foydalanish general planlari ishlab chiqilgan bo'lishi kerak. Respublikamiz territoriyasida 20 dan ortiq yer osti artezian suvlari borligi aniqlangan. 14 ming

parma quduq kavlangan, bularning 4 mingdan ko'prog'idan suv o'zi oqib chiqadi. Shunga qaramasdan ayrim viloyatlarimizda yer osti suvlari kam. Lekin keyingi vaqtlarda yer 300 m va undan chuqur kavlanishi munosabati bilan Qizilqum, Qarshi dashtida, Amudaryo etaklarida va Ustyurtda yer osti suvlari borligi aniqlandi 30 million gektar yaylov suv bilan ta'minlandi.



2.1- rasm. Chotqol-Qurama yer yoriqlari suv havzalari gruppasidagi gidrogeologik rayonlar sxemasi:

1—Ugam; 2—Piskom; 3—Chotqol; 4—Qurama yer yoriqlari suv havzalari.

Chuqur kavlangan parma quduqlardan suvning o'zi oqib chiqsa, uni aholi suv ta'minotida ishlatish iqtisodiy jihatdan qulay hisoblanadi, agar suv 300 m va undan chuqur erlardan nasos bilan tortib olinadigan bo'lsa, bu suvlar iqtisodiy jihatdan foydali bo'lmaydi; shuning uchun aholining suv ta'minotida ochiq suv havzalaridan foydalanishi qulay hisoblanadi.

2.2 O‘ZBEKISTON YER OSTI SUVLARINING SIFATI

Yer osti suvi manbalari to‘g‘risidagi ma‘lumotdan O‘zbekiston territoriyasida asosan chuchuk va sho‘r suvlar mavjud ekanligi ko‘rinib turibdi.

Chuchuk suvlar katta shahar va qishloqlarni ta‘minlashda ishlatiladi. Bir oz sho‘rlangan suvlar bilan ko‘pincha yaylovlardagi chorva mollar sug‘oriladi. Juda sho‘r suvlar ishlatilmaydi.

Tarkibida vodorod sulfid hamda temir miqdori ko‘p bo‘lgan yer osti suvlari kam uchraydi, bu yerlarda chuchuk suv bo‘lgani uchun ishlatilmaydi.

O‘zbekiston shahar va qishloqlarida asosan ichish uchun GOST talabiga javob beradigan yer osti suvlaridan foydalaniladi. Ularning ko‘pida ftor miqdori GOST talabidan kamdir. Bu suvlarni aholiga berishdan oldin ftorlash kerak bo‘lsa ham ftorlanmaydi.

O‘zbekiston territoriyasida sho‘r suvlar nihoyatda ko‘p bo‘lishiga qaramasdan, uni chuchuklashtirish ancha qimmatga tushadi, shuning uchun u ishlatilmaydi.

Turkmaniston mutaxassislarining fikricha sho‘r suvdan bug‘lantirish yo‘li bilan 1 m³ suv olish (Shevchenko shahri) 54—75 tiyin, butan bilan yaxlatilganda 30—142 tiyin, elektrodializ usuli qo‘llanilganda 41—71 tiyin, quyosh nuridan foydalanilganda 371 tiyin sarflashga to‘g‘ri keladi.

GAZ-56 avtomashinasida 20 km ga suv tashilganida 1 m³ suv 1 so‘m 80 tiyindan, 40 km da esa 4 so‘m 83 tiyindan, 60 km da esa 6 so‘m 20 tiyindan tushgan. Zpl-164 mashinasida 20 km ga tashilganda 1 so‘m 80 tiyindan, 40 km ga 3 so‘m 10 tiyindan, 60 km ga 4 so‘m 65 tiyindan tushgan.

Hozirgi vaqtda masofa katta bo‘lsa ham daryo suvlarini yoki chuchuk yer osti suvlarini quvurlar orqali kerakli erga yuborish tajribasi qo‘llanilmoqda.

Kolxoz va sovxozlarning dala shiyponlariga suvni avtomashinalarda keltirish odat tusiga kiritilmoqda.

III BOB. SUV TOZALASH USULLARI

3.1 SUV SIFATIGA QO'YILGAN TALABLAR VA UNI TOZALASH USULLARI

Yer osti va yer betidagi suvlarning sifatlari. Markaziy suv ta'minotida ishlatiladigan yer osti va yer betidagi suvlar o'z xususiyatlariga ko'ra har xildir. Ochiq havzalarning suvlari bakteriyalarning, loyqaning ko'pligi, gullaganligi va tuzi kamligi bilan ajralib tursa, yer osti suvlari rangsizligi, tiniqligi, bakteriyalarning yo'qligi, tarkibida tuz miqdori ko'pligi va bundan tashqari temir, ftor, yerigan gazlar borligi bilan ajralib turadi.

Suvning fizik xususiyatlariga uning harorati, loyqaligi, rangi, mazasi, hidi kiradi, ximiyaviy xususiyatiga suvdagi ximiyaviy moddalarning kam yoki ko'pligi kiradi.

Suvning harorati har xil bo'ladi. Daryo, kanal, anhor, salor, ariq suvlarining harorati havo haroratiga bog'liq bo'lib, 0—30° atrofida o'zgarsa, yer osti suvlarida o'zgarish kam (5—15°) bo'ladi.

Loyqalik hamma er betidagi ochiq suvlarga xos xususiyatdir. Daryolarda qum va tuproq zarrachalari qirg'oq va o'zanlarning yuvilishidan hosil bo'ladi. Suvning loyqaligi yil davomida juda o'zgarib turadi.

Suv loyqaligini tiniqlik degan tushuncha orqali ham belgilash mumkin. Suvning loyqaligini o'lchash uchun ma'lum miqdordagi suv qog'oz filtdan o'tkazilib, 105° da quritilganidan keyin tarozida tortib o'lchanadi, tiniqligini o'lchash uchun suv standart shaklda tayyorlangan shisha silindrga solinadi, silindr tagiga standart buyicha yozilgan qalinligi 1 mm lik harflar qo'yiladi. Yuqoridan qaralganda shu harflar aniq ko'ringunicha suvni ko'paytirib-kamaytirib boriladi. Harflarni suv ostidan o'qish mumkin bo'lgan va millimetrda o'lchangan qalinlik shu suvning tiniqligini bildiradi.

Suvning rangi deyilganda suvdagi gumin moddalarning suv rangini o'zgartirishi tushuniladi. Suvning rangi platin-kobalt shkalasi bo'yicha graduslarda o'lchanadi.

Suvning mazasi va hidi har xildir. Uning mazasi achchiqroq, sho'r, nordon, shirin bo'lishi mumkin.

Suvning hidi hosil bo'lishiga qarab tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin.

Tabiiy hid (botqoq, chirigan hid, loy hidi, vodorod sulfid gazi va boshkalar) tirik va jonsiz organizmlardan, qirg'oqlarning yuvilishidan, o'simliklardan paydo bo'ladi. Sun'iy hid (xlorli, fenolli, neftli, xlorfenolli va boshqalar) suvlarga tozalanmagan chiqindi suvlar tushishidan paydo bo'ladi.

Suvning hidi va mazasi unga qo'shiladigan toza suv miqdoriga qarab aniqlanadi. Suv mazasi va hidi shartli besh balli shkala bo'yicha o'lchanadi: 1) juda kuchsiz, 2) kuchsiz, 3) sezilarli, 4) aniq, 5) kuchli,

Yer osti va yer beti suvlarining ximiyaviy tarkibi har xil bo'lib, quyidagi asosiy ko'rsatkichlari bilan: oksidlanishi, quruq qoldiq bo'lishi, ishqoriyligi, qattiqligi, tarkibida temir, marganes, xloridlar, ftorlar va boshqa moddalar borligi bilan xarakterlanadi.

Quruq qoldiq deyilganda suvdagi organik va noorganik moddalarning (gazlardan tashqari) umumiy miqdori (har litrida milligramm) tushuniladi. Uni aniqlash uchun ma'lum miqdordagi suv bug'lantirilib, qolgan qoldiq 105—110° da og'irligi o'zgarmaydigan bo'lgunicha quritiladi.

Laboratoriya tajribasida yana quruq va kuydirilgan qoldiq degan tushunchalar ham bo'lib, quruq qoldiq deganda suvda erigan havoga uchib ketmaydigan moddalar tushunilsa, kuydirilgan qoldiq—noorganik moddalarning oksidlanishi (gazlardan tashqari) tushuniladi.

Suvning qattiqligi suvda erigan kalsiy va magniy tuzlarining borligi bilan xarakterlanadi. Suvning qattiqligi suvni ishlatib bo'lish-bo'lmasligini belgilovchi asosiy omillardan biridir.

Suv qattiqligi umumiy, karbonatli va karbonatsiz qattiqliklarga bo'linadi. Umumiy qattiqlik deyilganda karbonatli va karbonatsiz qattiqliklar yig'indisi tushuniladi. Karbonatli qattiqlik deyilganda suvdagi kalsiy va magniyning karbonatli va bikarbonatli tuzlari borligi tushuniladi.

Karbonatsiz qattiqlik deyilganda suvdagi kalsiy va magniyning karbonatsiz tuzlari—sulfatlar, xloridlar, nitratlar va silikatlar borligi tushuniladi. Suvning qattiqligi litriga milligramm-ekvivalent bilan o'lchanadi.

Suvning rekasiya aktivligi suvdagi vodorod ionlarining ko'p yoki kamligini xarakterlaydi, suvning kislotali yoki ishqoriylik xususiyatini ko'rsatadi.

Suvda vodorod ionlarining ko'p yoki kam bo'lishi pH bilan belgilanib, bu ifoda suvdagi vodorod miqdorining teskari logarifmini ko'rsatadi. Neytral reaksiyada $pH=7$, kislotali reaksiyada $pH<7$ va ishqoriyli reaksiyada $pH>7$ bo'ladi.

Suvning ishqoriyligi litrida milligramm-ekvivalent bilan o'lchanib, suvdagi bikarbonat, karbonat, gidrat va kuchsiz kislota tuzlari borligidan dalolat beradi, shuning uchun suv bikarbonatli, karbonatli hamda gidratli ishqoriyliklarga ajratiladi. Oksidlanishida kislorod har litrida milligramm bilan o'lchanib, bu suvdagi organik va tez oksidlanadigan noorganik moddalar borligini ko'rsatadi.

Temir, har litrda milligramm bilan o'lchanib, u suvda temir (II)-oksid yoki temir (III)-oksid borligini xarakterlaydi. Yer osti suvlarida temir ko'pincha erigan ikki valentli holda uchraydi, yer betidagi suvlarda esa kolloid va boshqa moddalar bilan birikkan holda va yana nordon gumin temir holida uchraydi.

Marganes, litrida necha milligramm bo'lishiga qarab aniqlanib, ko'pincha temir bilan birga bikarbonatli temir (II)-oksid holida uchraydi.

Silikat kislota, litrida necha milligramm bo'lishiga qarab aniqlanib, yer beti va yer ostidagi suvlarda har xil: birikma holdagi turlaridan tortib ion ko'rinishgacha uchraydi. Tarkibida silikat kislota bo'lgan suvlarni yuqori bosimli qozonlarga solib bo'lmaydi.

Azotli birikmalar suvda nitrat (HNO_3) va nitrit kislota (HNO_2) hamda ammiak holida uchraydi. Suvda bu moddalarning bo'lishi uning chiqindi suvlar bilan ifloslanganligini ko'rsatadi. Suvda ammiak bo'lsa suv yaqindagina ifloslangan, nitrit kislota bo'lsa ozroq oldin ifloslangan, nitrat kislota bo'lsa suv ifloslanganiga ancha vaqt bo'lgan bo'ladi. Yuqoridagi hollar muhofaza qilinmagan ochiq suv havzalarida uchraydi.

Yuqoridagi birikmalar chiqindi suvlar tashlanishidan muhofaza qilinganda ham bo'lsa, u holda suvdagi bu moddalar ioorganik birikmalardan hosil bo'lganligidan dalolat beradi.

Xloridlar va sulfatlar (litrida milligramm) yer osti va yer beti suvlarida natriy, kalsiy va magniy tuzlari holida uchraydi.

Yod va ftor (litrida milligramm) yer osti va ochiq havza suvlarida sof holda uchraydi. Bu moddalarning aholi sog'lig'i uchun gigienik xususiyati katta.

Erkin gazlar kislorod, vodorod sulfid, karbonat kislota yer osti va yer betidagi suvlarda katta oraliqda uchraydi.

Suvda kislorod bilan karbonat kislotaning bo'lishi suvning ichimlik xususiyatiga ta'sir qilmasa ham, metallarni zanglatadi, betonlarni yemiradi. Suvda vodorod sulfid bo'lsa, undan sassiq hid keladi va bundan suvlar metallarni zanglatadi.

Suv bakteriya va viruslar bilan unga tozalanmagan chiqindi suvlar tushishidan va yomg'ir qirg'oqlarni yuvib tushishidan, odamlarning cho'milishidan hamda hayvonlarni sug'orish vaqtida ifloslanadi. Suvning bakteriya bilan ifloslanganligi bir millilitr suvdagi bakteriyalar soni bilan xarakterlanadi.

Aholi hayoti uchun infeksiyon gepatit, qorin tifi, dizenteriya, vabo, poliometit va boshqa og'ir kasalliklar tarqatuvchi bakteriya hamda viruslar xavflidir. Shu bakteriyalar borligini ko'rsatuvchi omil sifatida ichak tayoqchasi bakteriyasi olingan. Ichak tayoqchasi bakteriyasi o'zi zararsiz bo'lsa ham uning suvda bo'lishi suvning odam yoki hayvon chiqindilari bilan ifloslanganligini ko'rsatadi. Yer betidagi suv havzalarida bundan boshqa yana har xil mayda o'simlik va tirik organizmlar—zoo-va fitoplankton, zoo-va fitobentos bo'ladi.

Bu organizmlar suv tarkibida yoki o'zan tarkibida uchraydi.

3.2 ISTE'MOLCHILARNING SUV SIFATIGA BO'LGAN TALABLARI

Aholi ichadigan va xo'jalikda ishlatiladigan suv sifatiga DTS 950—2000 bo'yicha quyidagi talablar qo'yiladi:

- loyqaligi, har litrida 1,5 milligrammdan ko'p bo'lmasligi;
- tiniqligi sarf suv ostiga qo'yib qaralganda 30 sm dan kam bo'lmasligi;
- rangi platin-kobalt shkalasi bo'yicha 20° dan katta bo'lmasligi;
- mazasi va hidi 20°da 2 balldan ko'p bo'lmasligi;
- temir miqdori litrida 0,3 milligrammdan ko'p bo'lmasligi;
- ftor miqdori har litrida 0,8—1,5 milligramm bo'lishi;
- qattiqligi litrida 7 mg-ekv dan katta bo'lmasligi kerak.

Ayrim hollardagina sanitariya organlarining ruxsati bilan qattiqligi litrida 14 mg-ekv gacha, rangi 35° gacha, loyqaligi har litrida 3 milligrammgacha bo'lgan suvni iste'mol qilish ruxsat etiladi.

Ichimlik suvning har litrida qo'rg'oshin 0,1, surma 0,05, mis 3, rux 5, marganes 0,3 milligrammdan oshmasligi kerak.

Bir millilitr ichimlik suv 24 soat ichida 37^0 da maxsus ozuqaga solinib saqlanganda, undan o'sib chiqqan bakteriyalar soni — 100 tadan, ichak tayoqchasi bakteriyasining soni 1 l suvda uchtdan ko'p bo'lmasligi kerak.

Suvning reaksiya aktivligi pH 6,5 dan kam, 9,5 dan ko'p bo'lmasligi kerak. Suvga xlor qo'shilganda suvdan xlorfenol hidi kelmasligi zarur.

Aholi ichadigan va xo'jalik maqsadlarida ishlatadigan suvning optimal harorati $7-10^0$ hisoblanib, 35^0 gacha bo'lgan suvni iste'mol qilishga ruxsat etiladi.

Ichiladigan va xo'jalik maqsadlarida ishlatiladigan suv manbai DTS 950—2000ga muvofiq tanlanadi. Bu GOST ga muvofiq tanlangan suv manbai suvning har litrida quruq qoldiq 1000 milligrammdan oshmasligi kerak. Bundan suv manbalari bo'lmasa xloridi va sulfati ko'p suvlarni chuchuklashtirib ichimlik holga keltirish mumkin. Ayrim hollarda boshqa suv manbai bo'lmasa davlat sanitariya organlarining ruxsati bilan tarkibida quruq qoldiq ko'p bo'lgan suvni ishlatishga ruxsat etiladi.

Sanoat korxonalari iste'mol qiladigan suvga qo'yilgan talablar har xil bo'lib, sanoat korxonasi ishlab chiqaradigan mahsulotga va ishlab chikarish jatumaniga bog'liq. Sanoat korxonasida juda ko'p suv texnologiya uskunalarini sovitishga ishlatiladi. Buning uchun asosan suv qattiq bo'lmasligi va mumkin qadar loyqa kam bo'lishi kerak. Masalan, qutichani yaxlatish qurilmasi uchun suvning har litrida 30—50 milligrammgacha, quvurli yaxlatish qurilmasida 50—400 milligrammgacha loyqa bo'lishi ruxsat etiladi.

Aylanma sistemali suv ta'minotida qo'shimcha suv bilan sistemani to'ldirib turish uchun olinadigan suv qattiq bo'lmasligi kerak. Uning har litrida temir 0.5 milligrammgacha bo'lishi ruxsat etiladi. Temiri ko'p bo'lgan suvni sovituvchi qurilmalar kislorod bilan boyitilganida suvda temir gidrooksidi paydo bo'ladi, bu esa quvur va uskunalarda zang qatlamlari hosil qiladi. Temirli cho'kma metall quvurlar bilan galvanik mikroelementlar xosil qiladi, bu esa metallarni zanglashga olib keladi.

Suv sovituvchi qurilmalarda qattiqlik hosil qiluvchi tuzlar cho'kmasligi uchun suvning haroratini $50-60^0$ dan oshirmaslik kerak, ko'p hollarda suvning harorati $30-40^0$ dan oshirilmaydi.

Suv isitiladigan qozonlarda ishlatiladigan suvning sifatiga juda muhim talablar qo'yiladi, bundan suvda loyqa bo'lmasligi kerak. 16—30 atm. bosimga mo'ljallangan qozonlarda ishlatiladigan suvning qattiqligi litrida 0,02 mg-ekv. dan oshmasligi lozim. Yana bunday suvlardagi silikat kislota, karbonat kislota, erkin kislorod, sulfatlar, xloridlar miqdori belgilanganidan oshmasligi zarur.

3.3 SUV TOZALASH JATUMANLARI

Tozalash usullari va suv tozalovchi inshootlar turi ishlatiladigan suvga qo'yilgan talablarga hamda yer osti va yer betidagi suvning sifatiga bog'liq.

Aholi ichadigan va xo'jalik maqsadlarida ishlatadigan suvlarni tozalashda ishlatiladigan asosiy suv tozalash usullari uni tindirish rangsizlantirish va zararsizlantirishdan iborat.

Tindirish deb suvni muallaq zarrachalardan tozalashga aytiladi. Talab qilingan tozalash darajasiga karab suvni hovuzlarda tindirish, gidrosiklonda sentrfulsh, muallaq zarrachali qatlamlarda o'tkazib tindirish, filtrlash usuli qo'llaniladi.

Suvni hovuzlarda tindirish, muallaq zarrachali qatlamlardan o'tkazish, donador materiallar bilan to'ldirilgan filtrlardan o'tkazishdan oldin shu inshootlarning ishlashini tezlashtirish uchun suv koagulyantlanadi, suvga metall tuzlari yeritib solinadi. Buning natijasida suv tindiriladi va tindirish jatumanida ancha rangsizlanadi.

Suvni rangsizlantirishda u rangli kolloid zarrachalaridan va erigan holda bo'lgan suvga rang beruvchi moddalardan tozalanadi. Buning uchun suv koagulyantlanishi, oksidlaydigan moddalar, xlor, azon, permanganat, kaliy qo'llanilishi va yana rangsizlantirishda suv aktivlashtirilgan ko'mirdan o'tkazilishi mumkin.

Suvni zararsizlantirishda undagi har xil kasallik tarqatuvchi bakteriya va viruslar yo'qotiladi. Shu maqsadda suvni ko'pincha xlorlash, ultrabinafsha nurlari bilan nurlantirish, ozonlash va boshqa usullar qo'llanadi.

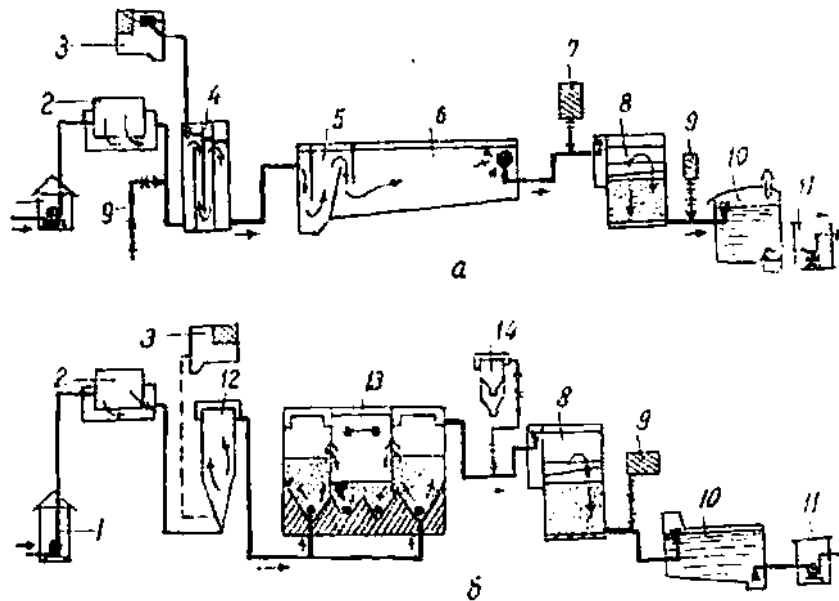
Ichiladigan xo'jalik va sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlash uchun suv tozalashning maxsus usullari dezodorasiya suvning sassiq hidi va mazasini yo'qotish, suvda ftor moddasi keragidan kam bo'lsa ftorlash, ftor ko'p bo'lsa, ftorsizlantirish, ayrim suvlarni temirsizlantirish usullari qo'llaniladi.

Elektrostansiya, ximiya, tekstil sanoati korxonalari uchun suv yumshatiladi. Ayrim hollarda suv barqarorlashtiriladi, bu usul suvdagi moddalarning quvur va uskunalar devorini qatlam hosil bo'lishidan, yemirilishidan saqlash uchun qo'llaniladi.

Radioximiya va ximiya sanoatida suvdagi tuz miqdorini kamaytirish hamda oksidlash xususiyatini pasaytirish usullari qo'llaniladi.

3.4 SUV TOZALASH SXEMALARI

Texnologik jatuman va inshootlar birgalikda suv tozalashning texnologik sxemasini tashkil qiladi.



3.1- rasm. Suv tozalashda qo'llaniladigan asosiy texnologik sxemalar:

a—tindiruvchili; b—muallaq cho'kmali tindirgichli: 1—1 ko'tarma nasos stansiya; 2—mikrofiltrlar yoki aylanuvchi elaklar; 3—reagent xo'jaligi; 4—to'siqli aralashtiruvchi; 5—o'ramali reaksiya kamerasi; 6—gorizontal tindiruvchi; 7—filtr ishini tezlashtirish uchun reagent berish; 8—tez ishlovchi filtr; 9—suvga xlor yoki ozon berish; 10—toza suv rezervuari; 11—2 ko'tarma nasos stansiya; 12—tik aralashtiruvchi; 13—muallaq cho'kmali tindirgich; 14—suvga ftor qo'shish.

Suv tozalashda ko'p qo'llaniladigan texnologik sxemalar quyidagi belgilarga qarab bir-birlaridan farq qiladi:

- reagent qo'shish va reagent qo'shilmasligiga qarab;
- suvni tozalash darajasiga qarab;
- texnologik jatumanlar soniga qarab;
- bosimli va bosimsizligiga qarab.

Ichimlik hamda xo'jalik maqsadlari uchun ham, sanoat korxonalari uchun ham reagent qo'shib va qo'shmasdan suv tozalash sxemasi qo'llanilishi mumkin.

Bundan sxemalar bir-biridan inshootlarning katta- kichikligi va ulardan foydalanish usullari bilan farq qiladi.

Reagent qo'shilganda inshootlarda suv tozalash jatumanlari tez boradi. Bu usulda suvdagi muallaq zarrachalarning ko'pini cho'ktirishga 2—4 soat sarflansa, reagent qo'shilmaganda bir necha sutkada cho'ktiriladi.

Reagent qo'shilganda filtdan soatiga 5—12 m tezlikda suv o'tsa, reagent qo'shilmaganda soatiga 0,1—0,3 m tezlik bilan o'tadi.

Suv reagent qo'shib tozalanganda inshootlar hajmi kichik, ixcham bo'ladi va u arzonga tushadi, lekin undan foydalanish qiyin. Reagent qo'shmasdan suv tozalash usuli suv ko'p sarflamaydigan iste'molchilar uchun va tozalanadigan

suvning rangi 50° dan oshmagan vaqtda ishlatiladi, sanoat korxonalarida esa suvni iflosliklardan qisman tozalash uchun ishlatiladi. Bunday maqsadlarda suv bir marta hovuzlarda tindiriladi va sekin ishlovchi filtrlardan yoki bir marta dag'al filtrlardan o'tkaziladi. Suvni tozalash darajasiga qarab batamom va chala tozalash sxemalari qo'llaniladi. Suv batamom tozalanganda u ichimlik suv uchun qo'yilgan talablarga javob berishi kerak (DTS 950—2000). Suvni chala tozalaganda esa suvda qolgan loyqa quyiyoq—har litrida 50—100 milligramm bo'ladi. Suvni batamom tozalash ichimlik hamda xo'jalik maqsadlari uchun va juda toza suv talab qilinadigan sanoat korxonalari suv ta'minotida qo'llaniladi. Chala tozalash esa sanoat korxonalarida texnik suvlar tayyorlash uchun qo'llaniladi. Texnologik jatumanlar soniga qarab texnologik sxemalar bir, ikki va undan ortiq jatumanli sxemalarga bo'linadi. Bir jatumanning o'zi sxemada yana qaytariladigan bo'lsa, uni necha marta qaytarilishiga qarab bir pog'onali, ikki pog'onali va ko'p pog'onali deyiladi.

Jatumanlar va har bir jatumanning pog'onalari soni iste'molchilarning suv sifatiga qo'ygan talabiga hamda tozalanadigan suv sifatiga bog'liq. Masalan, suvni chala tozalash uchun bir marta cho'ktirish jatumanini yoki bir marta filtrlash jatumanini qo'llash mumkin. Juda loyqa suvni tozalash uchun suv ikki marta cho'ktirilishi mumkin, yana filtdan o'tkazilsa ikki jatumanli uch pog'onali suv tozalash sxemasi bo'ladi.

Boshqa hollarda filtrlash jatumani ikki marta qo'llansa ikki pog'onali suv tozalash sxemasi vujudga keladi.

Suvning harakat holatiga qarab texnologik sxemalarning o'zi oqadigan (bosimsiz) va bosimli turlari bo'lishi mumkin.

Shahar va katta sanoat korxonalari suv tozalash inshootlarida suv bir inshootdan ikkinchi inshootga o'zi oqib o'tadi. Bu holda keyingi inshootdagi suv sathi oldingi inshootdagi suv sathidan past bo'lishi kerak. Inshootlardagi suv sathlari orasidagi farq, shu inshootlar oralig'idagi quvurlarda va inshootda yo'qotilgan bosim miqdoriga teng bo'ladi. Shuning uchun inshootlarni bir-biriga nisbatan joylashtirish va ulardagi suv sathlarini o'zgarib borish sxemasini tuzishning ahamiyati katta. Bosimli sxemada suv bir inshootdan ikkinchi inshootga atmosfera bosimiga nisbatan katta bosim ta'sirida o'tadi, shuning uchun bu holda hamma inshootlarni bir xil tekislikda o'rnatish mumkin, bu holda inshootlar zich berkitilgan va nasos berayotgan bosimga hisoblangan bo'lishi kerak. Bosimli sxema qo'llanilgan vaqtda ayrim hollarda toza suv rezervuarlari va ikkinchi ko'tarma nasos stansiyalari qo'llanilmasligi mumkin. Bunda tozalangan suv birinchi ko'tarma nasos stansiyalari bosimi orqali iste'molchilarga uzatiladi. Bosimsiz suv tozalash usulida esa nasos stansiyasi va toza suv rezervuarlari kerak. Texnologik sxema tanlashda faqatgina iste'molchilarning suvga bo'lgan talabi va tozalanadigan suv sifatigagina ahamiyat berilmasdan, sarflanadigan suv miqdoriga ham ahamiyat beriladi. Tozalanadigan suv miqdori hisobga olinganda iqtisodiy jihatdan eng arzon inshootlar sxemasi tanlanadi. Yuqoridagi shartlarni hisobga olgan holda Qurilish Normalari va Qoidalari ga muvofiq quyidagi texnologik sxemalarni olish mumkin (3.1-jadval).

3.5 SUVNI KOAGULYANT QO'SHIB TOZALASH

Suvdagi keraksiz moddalarni koagulyatsiyalash deganda undagi juda kichik kolloid va har xil moddalardan tashkil topgan kichik zarrachalarning molekulyar tortishish kuchlari ostida bir-biriga yopishib kattalashishi tushuniladi.

Koagulyatsiya jatumani shu zarrachalarning kattalashib parchalar hosil bo'lishi va u (xlopya) ning suvdan ajralib cho'kishi bilan tamom bo'ladi.

3.1-j a d v a l

Suv tozalash stansiyalari texnologik inshootlarining tarkibi

Inshootlar tarkibi	Qo‘llash sharoitlari suvlarning sarfi		Stansiyaning ishlab chiqarish quvvati, sutkasiga m ³
	muallaq zarrachalar mg/l	suvning rangi, gradus	
Suvni koagulyant qo‘shib tozalaganda			
1. Tez ishlaydigan filtrlar qo‘llanilgan stansiyalarda: a/ bosimli filtrlar b/ ochiq filtrlar v/ tik tindirgichlar, filtrlar g/ muallaq tindirgichlar, filtrlar d/ gorizontal tindiruvchilar, filtrlar e/ birlamchi va ikkilamchi, tindiruvchilar, filtrlar j/ yirik qumli filtrlar, suv chala tozalaganda 2. Kontaktli tindirgichlar 3. Tindaruvchi yoki tindirgichlar, suvni chala tozalash uchun	50 gacha 30 gacha 2500 gacha 2500 gacha 2500 gacha 2500 dan ko‘p 150 gacha 150 gacha 2500 gacha	80 gacha 50 gacha har qanday har qanday har qanday har qanday 150 gacha 150 gacha har qanday	3000 gacha har qanday 3000 dan ko‘p 3000 dan ko‘p 3000 dan ko‘p har qanday har qanday har qanday
Suvni koagulyant qo‘shmasdan tozalaganda			
4. sekin ishlovchi filtrlar qo‘llanilgan stansiyalarda: a/ regeneratsiya vaqtida qum olib tashlanganda b/ regeneratsiya vaqtida qum olib tashlanmaganda v/ iflosliklar mexanik usulda yayratilganda va suvda yuvilganda g/ Old filtrlar, soni sekin o‘tuvchi filtrlar, regeneratsiya vaqtida qum olib tashlanmasa 5. Yirik qumli filtrlar, suv chala tozalashda	50 gacha 700 gacha 1000 gacha 150 gacha	50 gacha 50 gacha 50 gacha 150 gacha	1000 gacha 30000 gacha 30000 gacha har qanday

Ikki xil koagulyatsiya ma'lum, ularning biri bo'sh hajmdagi koagulyatsiya (pardalar hosil bo'ladigan kameralarda) va ikkinchisi siqilgan sharoitdagi koagulyatsiya (filtrni donador material bilan to'ldirilgan qavatida va muallaq zarrachalar cho'kkan qatlamida).

Suv tindirilayotgan va rangsizlantirilayotgan vaqtda cho'kish hamda filtrlash jatumanlarini tezlashtirish uchun suv ichidagi loy va kolloid modda zarrachalari koagulyantlanadi.

Tabiat suvlari ichidagi modda zarrachalari manfiy zaryadlangan bo'lib, bir-birlariga urilganda ular orasidagi masofa uzayadi, xuddi shunra o'xshash siquvchi vazifasini bajaradigan zarrachalarga ham urilganda oralaridagi masofa uzayadi. Shuning uchun suvdagi bunday zarrachalar cho'kishga qarshi agregat mustahkamligi bo'lgan zarrachalar hisoblanadi. Suvdagi bu moddalarning agregat mustahkamligi zarrachalarni zaryadlanganligidan va bir-birlarini edektrostatik kuchlar ta'sirida itarishidan hosil bo'ladi. Zarrachalar atrofida qarama-qarshi zaryadlangan ionlardan tashkil topgan ikki elektr qavati bo'lganligi uchun zarrachalar zaryadlanadi. Zarrachalarning tashqi qavatida manfiy zaryadlangan ionlar, uning atrofida esa musbat zaryadlangan vodorod, natriy yoki kaliy ionlari bo'ladi.

Typroq, shu jumladan suvga rang beruvchi gumus moddalar o'zlarining ximiyaviy xususiyatiga ko'ra, amfolit moddalardir, amfolit moddalar deb sharoitga qarab o'z xususiyatini o'zgartiruvchi moddalarga aytiladi. Har bir amfoter moddalarda pH ning shunday qiymati borki, unda zarracha zaryadi nolga teng bo'ladi. Bunday nuqta moddaning izoelektrik pH nuqtasi deyiladi.

Amfolit moddaning izoelektrik pH nuqtasi bilan shu modda turgan suvning rNi orasida qancha katta farq bo'lsa, modda zarrachasi shuncha katta zaryadlangan bo'ladi.

Tuproqning izoelektrik pH nuqtasi beshta, gumus moddalarniki 3,5—4 ga, ko'pchilik tabiat suvlarining rNi esa 6,5—8,5 ga teng. Bunday sharoitda suvdagi moddalar manfiy zaryadlangan, agregat mustahkamligi katta bo'ladi. Shuning uchun moddalar koagulyatsiyalanganda zarrachalarning agregat mustahkamligini kamaytirish yoki 0 ga keltirish kerak.

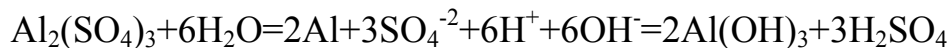
Tuproq va gumus moddalari zarrachalari o'z atrofidagi musbat zaryadlarni boshqa modda musbat zaryadlari bilan almashtirish xususiyatiga ega. Amfolit moddalar suvdagi kalsiy va magniy kationlarini o'zlariga olib agregat mustahkamligini kamaytiradi. Amfolit moddalarning agregat mustahkamligi suvga uch valentli alyuminiy va temir moddalari qo'shilib, uning kationlarini qabul qilib olganida agregat mustahkamligi yanada ko'proq kamayadi. Siqilgan koagulyatsiya samaradorligi shu prinsiplarga asoslangandir.

Koagulyatsiya jatumanida har xil moddalar: mineral suvda muallaq turuvchi moddalar, kolloid shakldagi gumus va koagulyant moddalari ishtirok etadi. Ularning birlashgan sharoitdagi koagulyatsiyasining o'ziga xos xususiyati mavjud. Bunday sharoitda ikkita bir xil zaryadli zarrachalar orasida paydo bo'lgan bir-birini itarish kuchi kamroq zaryadlangan zarracha zaryadiga bog'liqdir. Zarracha zaryadi kam yoki nolga teng bo'lsa, ular bir-birlari bilan yopishibgina qolmay, boshqa modda zarrachalari bilan ham yopishadi. Demak

bir moddaning zarrachalari o‘zaro yopishmasa ham boshqa modda zarrachalari bilan yopishar ekan.

Bo‘sh hajmdagi koagulyatsiya samaradorligi shu prinsiplarga asoslangandir.

Suvdagi moddalarni koagulyatsiyalash uchun suvga ximiyaviy reagentlar—koagulyantlar—alyuminiy yoki temir tuzlari qo‘shiladi. Tozalanishi lozim bo‘lgan suvga alyuminiy sulfat tuzi qo‘shilganda uning molekulari dissosialanadi:



Hosil bo‘lgan alyuminiy ionlarini qisman kolloid va muallaq zarrachalar yutadi, qisman alyuminiy gidroksidi hosil bo‘ladi. Birinchi holda suvdagi moddalarning agregat mustahkamligi kamayadi, ular o‘zaro va suvda siqish sharoitini yaratuvchi moddalar (kontaktli moddalar) bilan yopishadi.

Ikkinchi holda esa alyuminiy gidroksid parchasi hosil bo‘ladi, uning atrofida har xil modda zarrachalari va kolloid modda zarrachalari yopishadi. Ayrim parchalar bir-birlariga tegib kattalashadi va chiqadi yoki filtr qatlamlari orasida ushlanib qoladi.

Koagulyatsiya jatumanining bor ishi koagulyant dozasini to‘g‘ri tanlashga, vodorod ionlarining ko‘p yoki kamligiga, suvning harorati va ishqoriyligiga, koagulyantni suv bilan aralashtirish sharoitiga, suvdagi loyqa moddalarning ko‘p yoki kamligi kabi omillarga bogliqdir.

3.6 SUV TOZALASHDA ISHLATILADIGAN REAGENTLAR

Suv tozalashda eng ko‘p qo‘llaniladigan modda tozalanmagan alyuminiy sulfat tuzi $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ bo‘lib, uning tarkibida 33% suvsiz alyuminiy sulfat va 23% erimaydigan moddalar bor. Hozirgi vaqtda zavodlarda tozalangan alyuminiy sulfat tuzi chiqarilib, unda erimaydigan moddalar miqdori 1% ga keltirilgan.

Yana koagulyant sifatida temir kuporosi FeSO_4 ham qo‘llanilib u suvda temirning temir (II) gidroksidini hosil qiladi, buning o‘zi esa erigan kislorod bilan yoki suvga qo‘shilgan xlor bilan reaksiyaga kirib, temir (III) gidroksidini hosil qiladi. Temir (III) gidroksidi sharchalari (xlopyalari), alyuminiy sulfat parchalariga qaraganda 1,5 marta tezlikda cho‘kadi.

Lekin temirning oksidlanish jatumani suvning rNi sakkizdan yuqori bo‘lganda yaxshi boradi, shuning uchun suvning ishqoriyligiga talab qo‘yilib, ishqoriyligi kam bo‘lsa suvga ohak yoki soda qo‘shiladi.

Suvga qo‘shimcha reagent qo‘shish talab qilgani uchun temir sulfat tuzi kamroq ishlatiladi.

Suv tozalashda yana suvda yaxshi eriydigan xlorli temir FeCl_3 ham ishlatiladi. Xlorli temir alyuminiy sulfat va ohak bilan birgalikda ishlatilganda yaxshi natija beradi.

Koagulyant sifatida keyingi vaqtda taklif qilingan moddalardan alyuminiy oksid [Al₂(OH)₅] 5H₂O va alyuminat natriy NaAlO₂larni ko'rsatish mumkin. Bu moddalar qo'llanganda suvning pH i o'zgarmaydi.

D.M.Mins va YA.D.Rapoport tomonidan koagulyatsiyalaydigan eritma olishning elektroximik usuli taklif qilindi, bunda platinali elektrolizer qurilmasida temir va alyuminiy bo'lakchalari sulfat kislota yoki osh tuzi eritmasida eritib olinadi. Bunday qurilmalar suv tozalaydigan stansiyaning o'zida koagulyant olinishini ta'minlaydi. Kommunal xo'jalik akademiyasi ishlari shuni ko'rsatdiki, olinadigan koagulyantning sifati qo'llaniladigan elektrolit turiga, elektroliz jatumanining elektroximik sharoitiga va tayyor mahsulotni saqlash davriga bog'liq.

Kam miqdordagi suvni tozalashda elektroximik yo'l bilan koagulyant olish texnik-iqtisodiy analiz qilinganda xarajatlar oddiy alyuminiy sulfat tuzi ishlatib suv tozalash xarajatlariga teng kelishi, ayrim hollarda iqtisodiy jihatdan afzal bo'lishi mumkinligi aniqlangan.

Ekspluatatsiya sharoitida suvga solinadigan koagulyant dozasi har kuni laboratoriya sharoitida tajriba qilib aniqlanadi.

Suv tozalash inshootlari loyihalarnayotgan vaqtda koagulyant dozasi Qurilish Normalari va Qoidalariga muvofiq aniqlanadi.

Qurilish Normalari va Qoidalarida loyqaligi har litrida 100 milligrammgacha bo'lgan suvlar uchun koagulyant dozasi 25—35 milligramm, loyqalik 101—400 milligramm bo'lganida 30—60 milligramm, loyqalik 401—1000 milligramm bo'lganida 45—90 milligramm, loyqalik 1001—1800 milligramm bo'lganida 65—115 milligramm, loyqalik 1801—2500 milligramm bo'lganida 80—130 milligramm olish tavsiya etiladi.

Rangli suvlar uchun koagulyant miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$D_k = 4\sqrt{S},$$

bu yerda S suvning rangi, gradus.

Suvda ishqor kam bo'lga, koagulyatsiya jatumani yaxshi borishi uchun unga ohak yoki soda solinadi.

Ohak yoki soda miqdorini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$D_{sh} = K(0.0178D_k - SH + 1),$$

bu yerda:

D_k — suvsiz alyuminiy sulfat miqdori,
litrida milligramm;

SH — suvning eng kam ishqoriyligi,
litrida mg—ek v;

K — ohak uchun (SaO bo'yicha) 28 ga, soda
uchun (Na₂CO₃ bo'yicha) 53 ga teng
bo'lgan koeffitsient.

Bu formulaga solib hisoblaganda D_{sh} manfiy chiqsa suvni ishqorlash talab qilinmaydi. Koagulyatsiya jatumanini hamda suv tozalovchi inshootlar ishini tezlashtirish uchun keyingi vaqtlarda flokulyantlar qo'llanila boshlandi. O'zbekistonda flokulyantlardan poliakrilamid (PAA), aktivlashtirilgan silikat kislota va K-4 flokulyantlari qo'llanilmoqda.

Suv tozalashda qo‘llanish mumkinligi isbotlangan va suv tozalash uchun tavsiya qilingan flokulyantlar bor, bulardan biri VA-2 dir.

PAA, aktivlashtirilgan silikat kislota flokulyantlari anion flokulyantlar hisoblanib, manfiy zaryadlangan suv loyqasiga ta’sir qilmaydi deb tushuntiriladi.

Bu flokulyantlar suvga ta’sir qilishi uchun suvga oldin kichik molekulali elektrolitlar—sulfat alyuminiy, temir sulfat, xlorli temir va boshqa tuzlar qo‘shish kerak.

Flokulyantlar qo‘llanilganida koagulyasiya jatumanlari tezlashadi, muallaq zarracha qatlamli tindirgichlarda ko‘tarilayotgan suv tezligi oshadi, tindiruvchi hovuzlarda loyqa zarrachalarining cho‘kish tezligi oshadi, filtrlardan o‘tayotgan suvning tezligi oshadi.

Suv tozalashda qo‘llaniladigan xlor va xlorli ohak kolloid zarrachalari atrofidagi qobiqlarni bo‘zish uchun ishlatiladi. Bu holda koagulyant yaxshi ta’sir qiladi. Suvga bu moddalar qo‘shilganda suv tozalovchi inshootlarning sanitariya holati yaxshilanadi va suv zararsizlantiriladi.

Aktivlashtirilgan ko‘mir, ammiak va sulfat angidridlar suv hidini yo‘qotish, mazasini yaxshilash uchun qo‘llaniladi, ammiak xlorning bakteriyaga qarshi kuch ta’sirini uzaytirishga xizmat qiladi.

Natriy silikat ftorid va ammoniy silikat ftorid suvlarni ftorlash uchun ishlatiladi.

Reagentlar suvga quruq poroshok holda yoki eritma holida solinadi. Ikkala holda ham suv tozalash stansiyasida reagent xo‘jaligini tuzish talab qilinadi.

IV BOB. SUVLARNI LOYQADAN TOZALASH

4.1 SUV LOYQASINING CHO‘KISHI

Suvdagi loyqaning sekin yoki tez, ko‘p yoki kam cho‘kishi suvning ishqoriyligiga, haroratiga, suv tarkibidagi loyqa miqdoriga va boshqa moddalarning kam yoki ko‘pligiga bog‘liq.

Adabiyotlarda O‘rta Osiyoda loyqa suvlarni necha soat davomida tindirilganda qancha loyqa qolishi uchramaydi, shuning uchun quyida biz ayrim daryolar loyqa suvi tindirilganda qancha loyqa qolishini keltirdik.

Amudaryo suvining loyqasi litriga 810—6100 milligramm bo‘lganida va 27° haroratda 15 minut tindirilganda suvda qolgan loyqa 330—2560 milligramm, 30 minut tindirilganda 200—1240 milligramm, 60 minut tindirilganda 56—390 milligramm va 120 minut tindirilganda 20—40 milligramm bo‘ldi.

Xuddi shu suv loyqasi har litriga 1400—9050 milligramm bo‘lganida va 22° haroratda 15 minut tindirilganda suvda qolgan loyqa 800—3200 milligramm, 30 minut tindirilganda 350—1500 milligramm, 60 minut tindirilganda 100—420 milligramm, 120 minut tindirilganda 60—160 milligramm loyqa qolgan.

Yana shu suv loyqaligi litriga 1500—7000 milligramm bo‘lganida va 9° haroratda 60 minut tindirilganda suvda 940—1750 milligramm, 150 minut tindirilganda 435—545 milligramm, 240 minut tindirilganda 280—485 milligramm loyqa qoldi.

Zarafshon daryosi suvining loyqasi har litrida 640—2250 milligramm bo‘lganida 22° haroratda 30 minut tindirilganda suvda qolgan loyqa 320—1080 milligrammni 60 minut tindirilganda 274—470 milligrammni, 120 minut tindirilganda 76—168 milligrammni tashkil qildi.

Suv haroratining loyqa cho‘kishiga ta‘sirini bilish uchun bir litr suv sig‘adigan silindrlarda va diametri 200 mm, uzunligi 3 m bo‘lgan silindrlarda loyqaligi har litrida 500—8000 milligramm bo‘lgan suvni tindirib loyqaning cho‘kishini kuzatdik.

Loyqaligi har litrda 1000 milligramm atrofida, harorati 0° bo‘lgan suv hamda loyqaligi shunday, lekin harorati 20° bo‘lgan suv ikki soat tindirilgach, suvning tozaligi tekshirib ko‘rildi. Shunda iliqroq suv yaxshiroq tozalanib, sovuqroq suvda loyqa ikki baravar ko‘proq qolganligi ma‘lum bo‘ldi suv to‘rt soat tindirilganda bu farq uch baravar ortdi.

Loyqaligi har litrda 1000—8000 milligramm bo‘lgan suv to‘rt soat tindirilganda 20° li suvning loyqasi 0° dagiga qaraganda ikki baravar ko‘proq cho‘kdi.

Loyqaligi har litrida 4000—8000 milligramm bo‘lgan suvning loyqaligi 500—4000 milligramm bo‘lgan suvdan ikki soat mobaynida ikki baravar ko‘prok, keyingi ikki soat davomida esa bir yarim baravar tezroq tozalandi.

Ba‘zan harorati yuqoriroq bo‘lgan suvning loyqasi, aksincha sekinroq cho‘kadigan hollar ham bo‘ladi. Masalan, har litrda 1000 milligramm bo‘lgan suv 80 minut tindirilganda 15° li suvdagi zarrachalar 0° suvnikiga qaraganda, loyqaligi har litrda 2000 milligramm bo‘lgan 8° li suvning loyqasi esa 0°li

suvnikidan sekinroq choʻkdi. Loyqaligi har litrida 4000—8000 milligramm boʻlgan suvda bunday hodisa koʻrilmadi. Demak, 8—15° li harorat loyqa eng sekin choʻkadigan harorat hisoblanadi.

Loyqa choʻkishini kuzatganda idishni tekshirish kerak? Laboratoriya sharoitida loyqa choʻkishini diametr i 50 mm li bir litrli silindrlarda tekshirib koʻriladi. Shu silindrlarga solingan suv 1—2 soat tindiriladi. Bunda suvda qolgan loyqa katta hajmli tindiruvchilarda xuddi shuncha vaqt tindirilganda qolgan loyqaga teng boʻlishi kerak.

Olimlarning tekshirishidan, bunday kichik diametrli silindrlarda loyqaning choʻkishi katta tinituvchidagi loyqa choʻkishini oʻzida toʻla aks ettirmasligi maʼlum boʻldi. Silindrning diametri kattalashishi bilan loyqa choʻkishi sekinlashar ekan. Shu sekinlashish diametrniig kattalashishi bilan necha marta koʻpayishini va uni loyqa miqdoriga bogʻliq yoki bogʻliq emasligini tekshirib koʻrdik.

Tajribalar shuni koʻrsatdiki silindr diametri 130—150 mm dan oshgandan keyin silindrning diametri loyqa choʻkishiga taʼsir qilmas ekan. Lekin loyqa har litrida 500 milligrammdan kam va 6000 milligrammdan koʻp boʻlgan hollarda silindrning diametri suv tindirishga kam taʼsir qilar ekan.

Diametri 50 mmli silindrda suv loyqasining choʻkishi suv loyqaligiga va qancha vaqt tindirilishiga qarab diametri 200 mmli silindrda choʻktirilgandagiga qaraganda 40—50% tezroq borar ekan. Bu hodisa ayniqsa loyqaligi har litrida 500—6000 milligramm boʻlgan suvda koʻrinadi. Shuning uchun loyqa choʻkishi tekshirilayotgan silindrning diametri suv loyqaligi har metrida 500—6000 milligramm boʻlganida diametri 150 mm dan kam boʻlmagan silindrlarda tekshirilishi kerak.

Yuqorida keltirilgan tushunchalarga muvofiq. Qurilish normalari va qoidalari boʻyicha loyqa suv uchun eng koʻp olinadigan koagulyant miqdori har litriga 130 milligrammga teng, u 2500 milligramm loyqa suvga moʻljallanadi.

Oʻrta Osiyo darslarining suvlari oʻta loyqa boʻlib, har litrida u 1000 milligramm va undan kamroqdir. Bundan oʻta loyqa suvlarga koagulyant dozasi yanada katta olinadi.

DTS 950—2000 koagulyant dozasini aniqlashda bir litrli idishlarga suv va koagulyant solinganidan keyin silindrning ogʻzi yaxshilab berkitiladi, oʻn marta toʻntarilganidan keyin suvni tindirish taklif qilinadi. Qoʻyida Toshkent aholisi isteʼmol qilayotgan Boʻzsuv suviga solingan koagulyant dozasini DTS 950—2000 boʻyicha aniqlangan miqdori keltirildi:

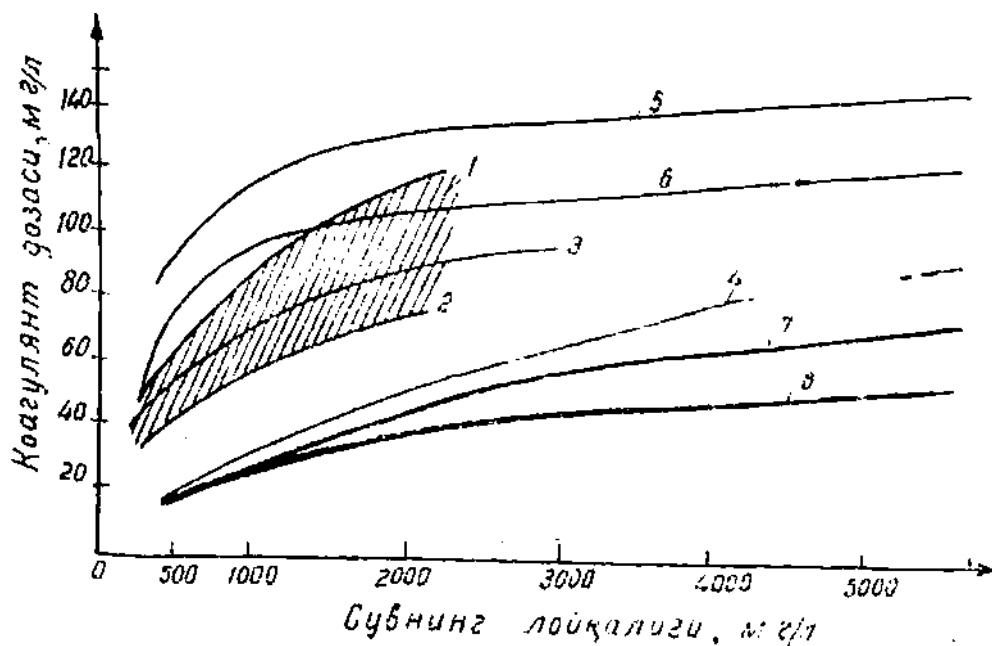
Suvning loyqaligi litriga 20—30 milligramm boʻlganida 5—b milligrammdan koagulyant qoʻshilishi kerak, loyqaligi 50—100 milligramm boʻlganda 20—40 milligramm, loyqaligi 100—500 milligramm boʻlganda 40—80 milligramm, loyqaligi 500—1000 milligramm boʻlganda 60—100 milligramm, loyqaligi 1000—5000 milligramm boʻlganda 80—120 milligrammdan koagulyant qoʻshilishi kerak.

Xuddi shunday usulda Amudaryo (Nukus) va Norin (Namangan) suvlariga qoʻshiladigan koagulyant miqdori quyidagichadir:

Suvning loyqaligi litriga 200—500 milligramm boʻlganda 40—80

milligramm koagulyant qo‘shilishi kerak, loyqaligi 500—1000 milligramm bo‘lganda 60—120 milligramm, loyqaligi 1000—5000 milligramm bo‘lganda 100—160 milligramm koagulyant qo‘shilishi kerak.

O‘rta Osiyo suvlariga koagulyant qo‘shish ustida olib borgan ishlarimiz shuni ko‘rsatdiki, koagulyant miqdorini aniqlash uchun bir litrli ochiq silindrdagi suvga koagulyant solinganidan keyin u 1 minut aralashtirgich bilan qattiq va 1—2 minut sekin aralashtirilishi kerak. Bu holda koagulyant miqdori faqat qattiq aralashtiriladigan holga nisbatan ikki marta kam sarflanar va tindirilayotgan suvning tinishi tezlashar ekan (4.1- rasm).



4.1-rasm. Koagulyant miqdorining suv loyqaligiga bog‘liqligi grafigi /mg/l/:
1 va 2 SI iP bo‘yicha; 3— Boku vodoprovodi aniqlashi bo‘yicha; 4—Kura, Zelenchuk, Kuban Daryo suvlari uchun VODGEO instituti aniqlashi bo‘yicha; 5 va 7—Qizketgan va Shimoliy Farg‘ona kanallari suvi uchun qattiq va optimal aralashtirilganda; 6 va 8—Bo‘zsuv kanali uchun qattiq optimal aralashtirganda.

Koagulyant suvga oldin qattiq, keyin sekin aralashtirilganda sekin aralashtirish reaksiya kamerasi ishini o‘zida ko‘rsatadi. Ko‘rinib turibdiki, loyqa suvni tozalashda reaksiya kamerasi asosiy inshootlardan hisoblanadi.

Suv haroratining koagulyant miqdoriga ta’siri.

Bizning tekshirishlarimizda bir xil haroratda loyqalik oshib borishi bilan suv tarkibidagi pH oshar ekan. Loyqalik bir xil bo‘lganida esa haroratning ko‘tarilishi bilan suv tarkibidagi pH kamayar ekan. Masalan. Qizketgan kanali suvining harorati 4—5°, loyqaligi 4000 milligramm atrofida bo‘lganida suvning pH i 8,4 bo‘ldi, xuddi shu suv 25° da rN-8 ga teng bo‘ldi.

Suvning loyqaligi har litriga 4000 milligramm bo‘lganida 0° va 20° li suvga qo‘shiladigan koagulyantning optimal miqdori o‘zgarmaydi. Lekin loyqaning cho‘kish turlicha bo‘ladi. Masalan, suv tindirish 4 soat davom etganida 20° li suv 0° li suvdan ikki barobar toza bo‘ladi. Past haroratda koagulyant miqdorini oshirish hech qanday natija bermaydi.

Lekin suvning loyqaligi har litrida 4000 milligrammdan ko'paygach koagulyant miqdori oshirilsa, past haroratdagi suvning tinishi yuqori hapopatli suvnikiga tenglashadi.

Loyqaligi 4000 milligrammdan ko'p bo'lgan, past haroratli suv uchun koagulyantning optimal miqdori yuqori haroratli suv uchun topilgan koagulyant miqdoridan 20% ko'p bo'ladi,

Loyqaligi 4000 milligrammdan ortiq bo'lgan suvlar qishda kamroq uchraydi; shunga ko'ra suvning muayyan harorati uchun belgilangan koagulyant miqdorini optimal miqdor hisoblab, boshqa haroratdagi suvlar uchun ham ishlatsa bo'ladi.

Yuqori va past haroratda koagulyant dozasining bir xil bo'lishiga birinchidan past haroratda pH ning oshishi ta'sir qilsa, ikkinchidan sulfat alyuminiy tuzining shunday haroratda eruvchanligi oshishi ta'sir qilar ekan.

Suv sulfat alyuminiy tuzi bilan tozalanganda qaysi inshootlar sxemasi tanlanishi kerak? Ko'pchilik mutaxassislar loyqa suvni oldin radial tinituvchilarda tindirishni va undan keyin koagulyant qo'shib gorizontal tinituvchilarda tindirishni tavsiya qilishadi. Radial tindiruvchi o'rniga kovsh qo'llash yoki gidrosiklonlar qo'llash ham taklif qilinadi. Bunda koagulyant tejalib, toza suv arzonga tushadi, chunki birinchi marta tindirishda loyqa qisman cho'kib qolganligidan koagulyant ancha kam kerak bo'ladi deyiladi.

O'zbekiston territoriyasidagi daryolar suvini loyqadan tozalash tajribalari shuni ko'rsatdiki, daryo suvi birato'la koagulyant qo'shib tindirilganida ikki marta tindirishdagiga qaraganda yaxshiroq natija olinar ekan, chunki suvdagi loyqa koagulyantning ta'sirini oshirar ekan.

Daryo suvi 30 yoki 60 minut tindirilganidan keyin unga koagulyant qo'shib, ikkinchi bor tindirilganda u birato'la koagulyant qo'shib tindirilganidan ko'ra loyqaroq bo'ladi, buning ustiga koagulyant ham ko'p sarflanadi. Demak, bizda suvga koagulyantni optimal miqdorda qo'shib suvni bir marta tindirgan ma'qul ekan. Ma'lumki, ayrim daryolar suvining harorati yoz vaqtida 25—29° ga yetadi. Bundan suv koagulyant qo'shilmay ikki soat tindirilsa suvda qolgan loyqa 50 milligrammdan oshmaydi (ko'pincha 15—50 milligramm). Bu holda tindiruvchida koagulyant qo'shmasdan tindirilgan suvga har litri hisobiga 5—8 milligrammdan koagulyant qo'shib filtrga yuborish maqsadga muvofiqdir. Bunday sxema qo'llanilganda filtrni ko'proq yuvish kerak bo'lsa ham, bu iqtisodiy jihatdan samaralidir.

Ayrim tog' yaqinidagi daryolar suvida juda ko'p qum va mayda toshlar bo'ladi, bu suv tindiruvchini darrov to'ldirib qo'yadi, bunday, suvga koagulyant qo'shilganda tosh va qum koagulyatsiya jatumanida ishtirok etmaydi. Mana shunday hollarda suvni koagulyant qo'shmasdan birinchi tindiruvchilarga yuborish va undan chiqqan suv koagulyant qo'shilgan ikkinchi tindiruvchiga yuborilishi zarur. Daryo suvlarining ko'pi tog'dan tushib vodiylarda o'tayotganida iste'mol qilinadi, bunday suvlarda mayda qumlar ko'p, bu mayda qumlar esa loytuproq bilan birga koagulyatsiya jatumanini tezlashtirishga yordam beradi. Shuning uchun ham bizda suvni asosan bir marta tindirish maqsadga muvofiqdir.

4.2 SUV TOZALASHNI TEZLASHTIRUVCHI YANGI FLOKULYANTLAR

Koagulyant qo'shib tozalashda suv tindiruvchi inshootda 2 soat turishi, undan keyin filtrdan o'tkazilishi lozim. Shunda loyqaligi har litrida 200—400 milligramm bo'lgan suvning har litriga 30—100 milligramm koagulyant qo'shiladi; masalan shu yo'l bilan 1000 m³ suv tozalansa bir litrga 80 milligramm koagulyant qo'shilganda shuncha suvni tozalashga 80 kg koagulyant sarflanadi. Bu usulda suvni tozalash qimmatga tushadi.

Keyingi vaqtlarda shunday ximiyaviy moddalar topildiki, ular suvning har litriga 0,1—2 milligrammdan qo'shilganda loyqa 6—15 minutda cho'kadi. Bunda 1000 m³ suvni tozalashga 0,2—2,0 kg ximiyaviy modda sarflanadi.

Suv tozalashda ishlatiladigan, suvda eriydigan bu moddalar asosan sun'iy ravishda olingan organik polimerlar bo'lib, ularni flokulyantlar deyiladi. Quyida respublikamiz kimyogarlari yaratgan va suv loyqasini cho'ktirishda yaxshi natija bergan ayrim flokulyantlar to'g'risida to'xtab o'tamiz.

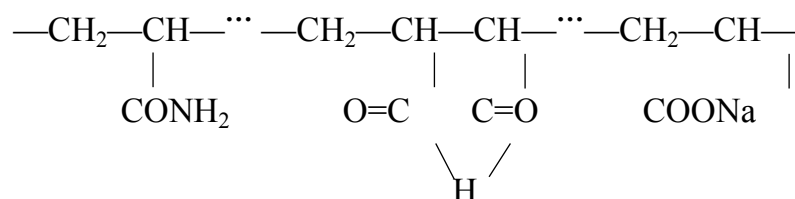
Q seriyali flokulyantlar o'z tarkibida karboksil, amid va imid gruppalari bo'lgan amfoter tipidagi yarim funksional polimer moddadir. Shu seriyadagi flokulyantning biri bo'lgan Q—6 flokulyantda ko'rsatilgan funksional gruppalardan tashqari erigan va kolloid holdagi silikatlar bor.

Q-7 va Q₁-7 polimerlarida fosfat gruppalari bo'lib, ular amid gruppasi bilan vodorodli bog'langandir.

Bu polimerlar tarkibida u yoki bu polyar gruppalarning bo'lishi shu polimerlarning fizik-ximiyaviy xususiyatlarini belgilaydi.

Q-4 flokulyantini olish uchun poliakrilnitril bilan o'yuvchi natriy 1:0,4 nisbatda, 90—95° haroratda, 2 soat ishlov beriladi.

Uning formulasi quyidagichadir:



Poliakrilnitril bilan natriy monosilikat eritmasi (Na₂SiO₃)ni 1:5 nisbatda ta'sir ettirib yuqorigi sharoitda Q—6 flokulyanti olinadi.

Q—7 flokulyanti poliakrilnitrilni kaliy fosfati (K₂NRO₄) bilan, Q—7 esa natriy fosfat (NaHPO₄) ta'sir ettirib olinadi.

Neytron momig'iga 4% li o'yuvchi natriy ta'sir ettirib Q-9 flokulyanti olinadi.

Bu flokulyantlar hozirgi vaqtda faqat laboratoriya sharoitidagina emas, balki zavodda ishlab chiqarilmoqda.

Q seriyali flokulyantlar yopishqoq, quyuq, och sariq rangli 10—16% li modda bo'lib, suvda yaxshi va tez eriydi, kuchsiz ishqoriy eritmalar hosil qiladi.

Flokulyant Q-4 TU 01—68 21168 talablariga javob berish kerak, buning uchun 1% li eritmaning pH i 10—11,5, 1% li Q-4 eritmasining kapillyarining

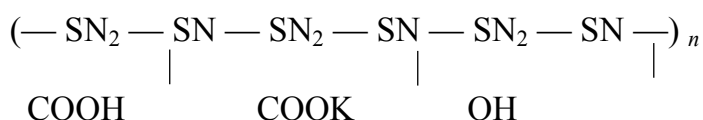
diametri 1,52 va 2,10 mm li VPJ-1 viskozimetri bilan o'lgan yopishqoqligi 40—50 santistoks bo'lishi lozim. Uning namligi 85% dan kam bo'lmasligi, suvda to'liq erishi zarur. SHunda 10% li Q-4 ning 20—25° dagi solishtirma og'irligi har grammida 1,06—1,08 sm³ bo'lishi kerak.

Q-4 moddasi uzoq vaqt o'z xususiyatini o'zgartirmaydi, yaxlaganda ham uning sifati bouzilmaydi.

Ichimlik suvni tozalash uchun Q-4 va Q-6 flokulyantlarining toksikologik hamda sanitar-gigienik jihatdan I. V. Sechenov nomli 1-Moskva medisina inistituti va Toshkent meditsina institutlarida tekshirtirib ko'rilganida suvga qo'shilgan dozalarda inson sog'ligiga zarar yetkazmasligi aniqlandi.

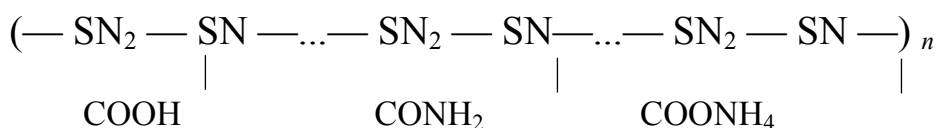
SAV seriyali flokulyantlar vinilasetatning akril va metakril kislotalar bilan vodorod peroksid (N₂O₂) ishtirokida 67° da 120 minut sopolimerizatsiya qilib olinadi. Shundan keyin sopolimer eritmasiga asta-sekin o'yuvchi kaliy (ammiak, o'yuvchi natriy) ning I N eritmasi solib aralashtiriladi. Bunda vinilasetatning asetil gruppasi gidroksil gruppasiga to'liq o'tadi. Yana karboksil gruppasining bir qismi karboksilat formasiga o'tadi.

Quyida sopolimerning formulasi keltirildi:



Bu seriyadagi flokulyantlardan CAB-1, CAB-2, SAV-3, SAV-4 10% li suvdagi ishqoriy eritmasi holida olinadi, tabiiy sharoitda suvda tez eriydi va turg'un eritma hosil qiladi. Uzoq saqlanganda va qizdirilganda uning xususiyatlari bouzilmaydi.

SMA flokulyanti. Bu flokulyant mochevina va akril kislota asosida olinadi, uning formulasi quyidagichadir:



Tarkibida 16% azot, 8% SOON, 20% SOOMN₄, 35—37% CONH₂ bo'ladi. U suvda, ishqorlarning suvdagi eritmalarida, ammiakda, xlorid kislota va sulfat kislota eritmalarida yaxshi eriydi. SMA quruq holda olinadi.

Mochevina bilan akril kislota 2:1 nisbatda olinib, 80° haroratda ishlov berilgach SMA olinadi. Yordamchi modda sifatida 1% li vodorod peroksid va 0,5% li NaH₂PO₂H₂O ishlatiladi. SMAni 15—20% li suvdagi eritmasi asetonda cho'ktirib tozalanadi va 80—100° da quritiladi. SMA uzoq saqlanranda o'z xususiyatini o'zgartirmaydi. Suvdagi eritmasi anion polielektrolitdir, kislotali muhitda makromolekula zanjirida SONH₂ va SOON bir vaqtning o'zida mavjud bo'lgani uchun kuchsiz musbat zaryadga egadir. 100° gacha qizdirilganda bu moddaning xususiyati o'zgarmaydi, faqat ozroq CONH₂ gruppasi gidrolizlanadi.

Moddaning ko‘rinishi rangsiz, hidi yo‘q.

MAA va FAA flokulyantlari. Malein kislotani akrilamidga, fumir kislotani akrilamidga qo‘shib, fotoximiyaviy usul bilan 20—25° haroratda polimerizasiya qilib MAA va FAA flokulyantlari olinadi.

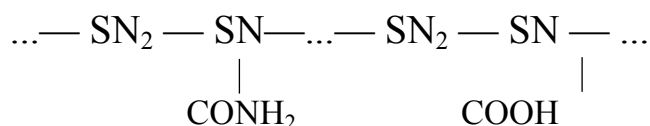
Bu flokulyantlar 4—10% li eritma holida, kerak bo‘lsa quruq holda olinishi mumkin.

FAA moddasining har grammida kislotalar 268 milligramm, MAA da 238 milligramm, azot esa FAA da 14,9%, MAA da 5,1%, FAA ni molekulyar og‘irlig 4,7X10⁶, MAA ni esa 4,1X10⁶ dir.

Eritma va quruq holdagi bu flokulyantlar oddiy sharoitda tez eriydi, turg‘un eritma hosil qiladi; uzoq saqlaganda o‘z xususiyatlarini o‘zgartirmaydi, haroratning 100° ga oshishi kam ular xususiyatiga ta’sir qilmaydi.

SAA flokulyanti. Bu flokulyant akrilamid bilan akril kislotaning suvdagi eritmasida kaliy persulfat ishtirokida 40—60° da bir soat sopolimerizatsiya qilib olinadi.

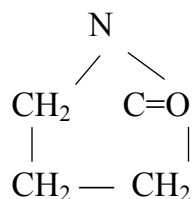
Bu flokulyantning formulasi quyidagichadir:



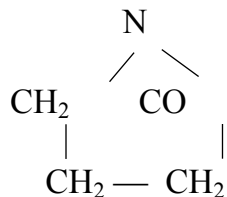
Flokulyant oq quruq holda olinadi, oddiy sharoitda suvda yaxshi eriydi. Uzoq saqlanganda va harorat ko‘tarilishi bilan uning sifati bo‘zilmaydi.

VPN va PVM flokulyantlari. Bu flokulyantlar vinilpirrolidon, akril kislota va akronitril asosida olingan.

VPN — vinilpirrolidon bilan akronitril birgalikda sopolimerizatsiya qilinib olingan, uning tarkibida quyidagi funksional gruppalar bor:—CONH₂, —COONa.



PVM — vinilpirrolidon, akril kislota va mochevinalarni birga vodorod peroksid ishtirokida polimerizatsiya qilib olinadi. Uning tarkibida quyidagi funksional gruppalar bor: SOON, CONH₂



Bu suvda eruvchan polielektrolitlar poliamfolitlardir, lekin makromolekula tarkibida kation gruppalar ko‘p bo‘lgani uchun bu flokulyantlarda kation

xususiyati ko'proqdir.

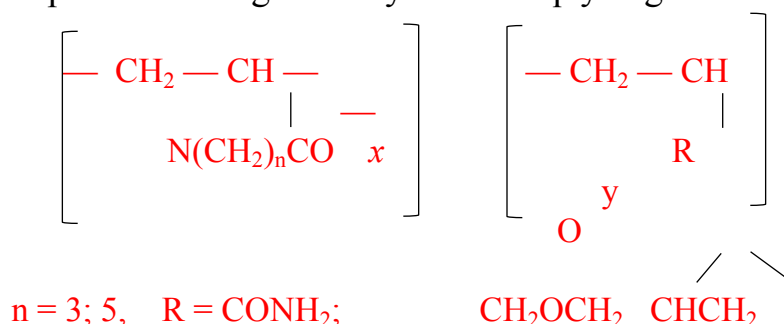
Flokulyantlar 10—20% li eritma holida olinadi, kerak bo'lsa quruq holda ham olish mumkin.

Flokulyantlarning suvdagi eritmasi harorat 0—100° bo'lganda va uzoq vaqt saqlanganida o'z xususiyatlarini o'zgartirmaydi. Ularning hidi yo'q.

SF seriyali flokulyantlar. Bu flokulyantlar N—vinillaktamning akrilamid bilan va N—vinillaktamning allilglisidil efiri bilan birgalikda 65—70° da 15—25 soat polimerizatsiyalash yo'li bilan olingan, bunda ishtirok etuvchi monomerlar har xil molyar nisbatda bo'ladi va radikal yordamchilar ishtirok etadi.

Olingan sopolimerlar suvli eritmada aseton yoki dietil efir qo'shib cho'ktiriladi. Ular oq quruq holda olinadi, suvda yaxshi eriydi.

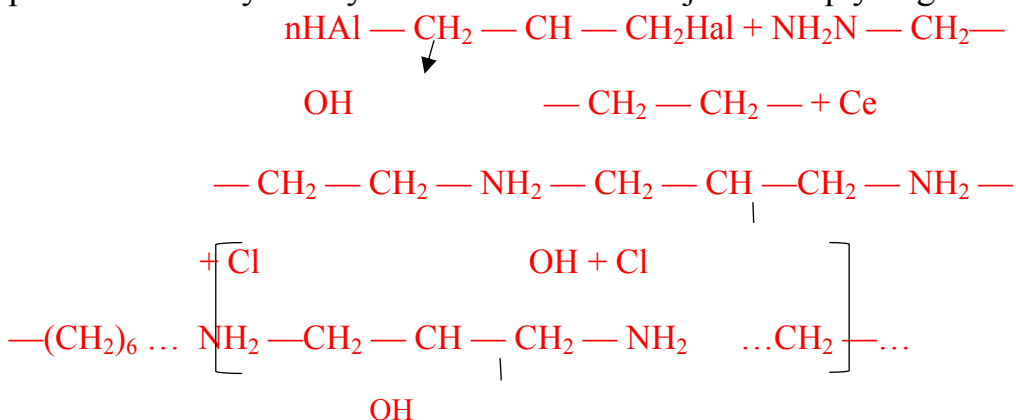
Sopolimerlarning umumiy tuzilishi quyidagi formula bilan ifodalanadi:



Bu seriyadagi flokulyant SF-1 tarkibida 90% sopolimer (unda 15,07% azot va 43,2% vinnlpirrolidon), SF-4 tarkibida 50% (unda 13,7% azot, 48,6% vinilkaprolaktam). SF-7 tarkibida 9,5 (unda 9,5% azot, 5,3% epoksi gruppasi, 71% vinilpirrolidon), SF-8 tarkibida 24% (8,69% azot, 6,87% epoksi gruppasi va 82% vinilkaprolaktam) bo'ladi.

Bu flokulyantlarning zaharliligi (toksikologiyasi) va sanitar-gigienik xususiyati o'rganilib uning zararli emasligi aniqlangan.

Tarkibida galoid bo'lgan va geksamitelendiamin asosida olingan flokulyantlar. Bu flokulyantlar 40— 50° da dixlorgidrinni amin bilan podikondensasiyalash yo'li bilan olinadi. Bu jatuman quyidagicha boradi:



4.3 FLOKULYANTLARNING SAMARADORLIGI

Flokulyantlarning texnologik va texnik-iqtisodiy samaradorligini laboratoriya sharoitida tekshirish birinchi bosqich hisoblanadi.

Ma'lumki flokulyantlarning samaradorligi tozalanadigan suvning sifatiga bog'liq. Har bir flokulyant uchun o'zining aniq dozasi borki shu dozada uning samaradorligi ayniqsa yaxshi ko'rinadi.

Flokulyantlarning samarali ta'sir qiladigan dozasi laboratoriya sharoitida aniqlanadi.

Yangi flokulyantlarning samaradorligi respublikamizda suv ta'minoti uchun manbai bo'lib xizmat qilayotgan tabiiy suv havzalari: Bo'zsuv, Amudaryo hamda Zarafshon daryolari, Shimoliy Farg'ona kanali, Qizketgan kanali, Shovot kanali va Darg'om kanallarida aniqlandi. Shuni aytish kerakki, sun'iy sharoitda bu flokulyantlarning gilmoya va tuproqlarning suvga aralashtirib ko'rilish samaradorligi tabiiy sharoitga to'g'ri kelmaydi.

4.4 Q SERIYALI FLOKULYANTLARNING SUV LOYQASINI CHO'KTIRISHGA TA'SIRI

Q seriyali flokulyantlarning samaradorligini aniqlash uchun laboratoriya sharoitida tabiiy daryo suvlarida bir qancha tajribalar o'tkazildi. Buning uchun bir litrli silindrlarga loyqa suv solindi va flokulyant qo'shilganidai keyin yaxshilab aralashtirildi, oradan 6, 15, 30, 60 minut o'tgach suv betidan 10 sm chuqurlikdan namuna olinib undagi loyqa aniqlandi.

Q seriyali flokulyantlar anion flokulyantlar bo'lib, suvga sulfat alyuminiy tuzi qo'shilganda yaxshi ta'sir qiladi. Shuni aytish kerakki, Q seriyali flokulyantlarning o'zi ham pH yuqori bo'lgan suvlarga ayniqsa kuchli ta'sir qiladi. Lekin bu ham suvni yetarli tozalamaganligi uchun suvni sulfat alyuminiy tuzi qo'shib tozalash ma'quldir,

Q seriyali flokulyantlar ichida Q-4 flokulyanti eng samarali flokulyant bo'lib, har qandan loyqa suvga kuchli ta'sir qiladi, Q-6, Q-7, K-9 flokulyantlari esa loyqaligi litriga 3000 milligramm va undan ortiq bo'lgan suvlarga ta'sir qiladi. Bu flokulyantlarning suv tindirishga ta'siriga ko'ra, uni quyidagicha joylashtirish mumkin Q-4, Q₁-7, Q-6, Q-7, Q-9.

Q seriyali flokulyantlarning shunday optimal dozalari borki, (sulfat alyuminiy tuzi eritmasi bilan birga qo'llanganda flokulyant belgilangan dozadan kam berilsa, uning samaradorligi ancha past bo'ladi.

Q-4 flokulyantining 20° li harorat uchun optimal dozasi quyidagichadir: suv loyqaligi har litrida 100— 500 milligramm bo'lganda flokulyant dozasi 0,25— 0,5 milligramm, suv loyqasi 500—2000 milligramm bo'lganida —0,5—1,0 milligramm, suv loyqasi 2000—8000 milligramm bo'lganida 1—3 milligramm.

Bu flokulyantlar qo'llanganda alyuminiy sulfat dozasini esa flokulyant qo'shilmay o'zini optimal dozasining yarmi yoki 50% olinsa ham bo'ladi, demak Q-4 flokulyanti ishlatilganda koagulyant dozasi ancha kamaytiriladi.

4.5 SAV SERIYALI FLOKULYANTLARNING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

SAV seriyali flokulyantlar anion flokulyantlar hisoblanadi, lekin suvga koagulyantsiz o‘zi ta’sir qiladi.

Alyuminiy sulfat tuziga qo‘shib ishlatilsa loyqa cho‘kish tezligi oshmaydi. Bu flokulyantlar loyqaligi har xil bo‘lgan suvlarga ta’sir qiladi. Flokulyantlar ichida eng kuchli ta’sir qiladigan flokulyant SAB-2 bo‘lib, qolgan CAB-1, CAB-3, SAV-4 flokulyantlari suvga SAV-2 ga qaraganda kuchsiz (10%) ta’sir qiladi.

SAV seriyali flokulyantlarning loyqaligi har xil suvga ta’sir qiladigan dozasi aniqlandi. Quyida (SAV-2 flokulyantining Bo‘zsuv kanali suvini tozalashdagi optimal dozasi keltirildi:

Suvning loyqaligi, litriga milligramm	Flokulyant dozasi, litriga mmilligramm
100-300	0,4-0,8
300-1000	0,8-2,0
1000-10000	2,0-3,0

4.6 SMA FLOKULYANTINING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

SMA flokulyanti anion flokulyant bo‘lib suv loyqasini cho‘ktirishda sulfat alyuminiy bilan birga ta’sir qiladi. By flokulyant har xil daryo suvlariga yaxshi ta’sir qiladi.

SMA flokulyantining loyqaligi har xil suv uchun optimal dozasi quyidagichadir: har litrida 500—1000 milligramm loyqa bo‘lgan suvga 20—30 milligramm koagulyant 0,75—1.0 milligramm SMA, har litrida 1000— 3000 milligramm loyqa bo‘lgan suvga 30—40 milligramm, koagulyant, 1—1,5 milligramm SMA har litrida 3000— 8000 milligramm: loyqa suvga 40—50 milligramm koagulyant, 1,5—2,5 milligramm SMA aralashtiriladi.

4.7 AKS-1 FLOKULYANTINING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

Suv tozalashda AKS-1 flokulyanti o‘ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Bu flokulyant ham anion flokulyant hisoblanadi, lekin suvga yolg‘iz o‘zi ta’sir qiladi. Sulfat alyuminiy tuzi bilan birga ishlatilganda u o‘zi ishlatilgandagiga nisbatan qo‘shimcha samara bermaydi. Uning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri loyqaligi har xil suvga beriladigan dozasi o‘zgarmasligidir, bu doza litriga 0,25—0,5 milligrammni tashkil etadi.

AKS-1 flokulyanti boshqa flokulyantlarga qaraganda ancha arzondir, masalan, 10% li K-4 flokulyantining bir tonnasi 350 so‘m, SAB, PVM, PAA

flokulyantlari 200—300 so‘m tursa, AKS-1 flokulyantining xuddi shunday protsentli eritmasi 50—70 so‘m turadi.

Uning boshqa flokulyantlardan kamchiligi shundan iboratki, suv loyqasini sekinroq cho‘ktiradi. Loyqa cho‘kish jatumani xuddi koagulyant ta’siriga o‘xshaydi, biroq AKS-1 qo‘shilganda loyqa cho‘kish koagulyant qo‘shilgandagidan uch marta tez boradi.

4.8 MAA va FAA FLOKULYANTLARINING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

MAA va FAA flokulyantlari anion flokulyantlar hisoblansa ham suv loyqasini yolg‘iz o‘zi cho‘ktiradi, boshqacha qilib aytganda suvga oldin koagulyant qo‘shish kerak emas.

Ba’zi flokulyantlar ayrim daryolar suviga yaxshi ta’sir qilsa, ayrimlariga kuchsizroq ta’sir qiladi, MAA va FAA flokulyantlari O‘zbekiston daryolari suvining hammasiga ham yaxshi ta’sir qildi.

FAA flokulyantining samaradorligi MAA flokulyantinikidan 5% ko‘proq, shuning uchun ikki flokulyantning suvlarga qo‘shiladigan optimal dozasi bir xildir. Harorati 18—20° bo‘lgan suv uchun bu flokulyantlarning optimal dozasi quyidagichadir:

Suv loyqaligi, Flokulyant dozasi, litriga	litriga milligramm milligram
100-1000	
1000-2000	
2000-4000	0,1-0,2
4000-8000	

4.9 SAA FLOKULYANTINING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

SDA flokulyantining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri tekshirib ko‘rilganida bu flokulyant anion flokulyant hisoblansa ham suvga yolg‘iz o‘zi ta’sir qiladi. U ham ko‘p daryolar suvini yaxshi tindiradi, uning optimal dozasi quyidagicha:

suv loyqaligi, litriga milligramm	flokulyant dozasi, litriga milligramm
100—1000	0,2—0,3
1000—2000	0,3—0,5
2000-8000	0,5—1,0

4.10 PVM VA VPN FLOKULYANTLARINING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

PVM va VPN flokulyantlarining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’sirini bilish uchun har xil suvlarda turli sharoitda bir qancha tajribalar o‘tkazildi. Shunda PVM flokulyantining VPN flokulyantiga nisbatan 20% kuchli ekanligi aniqlandi. PVM flokulyanti Bo‘zsuv kanali suviga yaxshi ta’sir qildi. Shmoliy Farg‘ona kanali va Qizketgan kanali suviga kuchsizroq ta’sir qildi, bu flokulyant ishlatilganda koagulyant qo‘shish xech qanday samara bermadi. PVM flokulyantning Bo‘zsuv kanali suvi uchun optimal dozasi quyidagicha:

Suv loyqaligi, litriga milligramm	flokulyant dozasi, litriga milligramm
100--300	0,2—0,4
300--1000	0,3—0,6
1000--5000	0,4--1,0
5000--10000	0,75--1,2

4.11 DIXLORGIDRINGA AMIN QO‘SHILISHIDAN HOSIL BO‘LGAN FLOKULYANTNING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

Bu flokulyant kation flokulyant hisoblanadi. Uning samaradorligi har xil suvlarda va turlicha sharoitlarda tekshirib ko‘rildi. Optimal dozasi quyidagichadir:

Suv loyqaligi, litriga milligramm	Flokulyant dozasi, litriga milligramm
20— 200	0.2—0,5
200—1000	0.5—1,5
1000—10000	1.5—4,0

Bu flokulyant O‘zbekiston daryolari suvining hamasiga yaxshi ta’sir qiladi.

4.12 SF SERIYALI FLOKULYANTLARNING SUV LOYQASINI CHO‘KTIRISHGA TA’SIRI

Bu flokulyantlar anion flokulyantlar hisoblansa ham suv loyqasini cho‘ktirishga yolg‘iz o‘zi ta’sir qiladi, koagulyant qo‘shish xech qanday samara bermaydi.

SF flokulyantlari ichida SF-4 flokulyanti qolgan SF-I, SF-7, SF-8 flokulyantlariga qaraganda 20—30% kuchliroq ta’sir qildi.

SF-4 flokulyantining optimal dozasi quyidagichadir:

Suv loyqaligi, litriga milligramm	Flokulyant dozasi, litriga milligramm
100—200	0,5—0,8
200—1000	0,8—1,5
1000—10000	1,5—2,5

4.13 SUVDA FLOKULYANTLAR ARALASHTIRISH

Flokulyantlar suvga 1—2 minut qattiq aralashtirilishi kerak. Loyqa flokulyant moddasini o'ziga juda tez singdiradi. Flokulyant suvga aralashtirilganda suv ustidagi loyqa flokulyantni singdirib oladida suvning quyi oqimiga flokulyant etishmay qoladi, natijada loyqa cho'kishida kutilgan natijaga erishilmaydi. Shuning uchun flokulyant suvga tashlanishi bilanoq uni juda tez aralashtirish kerak. Hozirgi vaqtda O'zbekiston da gidravlik aralashtirgichlar keng tarqalgan, masalan ariq shaklidagi o'rtalarida oqimiga bo'luvchi yoki teshik devorlari bo'lgan aralashtirgichlar qo'llaniladi. Bunday aralashtirgichlarga reagent ustki tomondan tashlanadi. Flokulyant ham ust tomondan tashlansa, bu aralashtirgichlarda aralashtirish jatumani tez bormagani uchun flokulyant suvning pastki oqimiga ta'sir qilmaydi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, suvning chuqurligi 0,5 m dan ortiq bo'lsa, juda tez aralashtirganda ham flokulyant suvning pastki oqimlariga ta'sir qilmay qolar ekan. Shuning uchun flokulyant qo'llanilganda aralashtirgichning chuqurligi 0,5 m dan ortiq bo'lsa, flokulyant suv chuqurligining har 0,5 m chuqurligiga mo'ljallab solinadi. Aralashtirgich ariqning eni keng bo'lsa, bunda ham flokulyant har 0,5 m oraliqqa mo'ljallab berilishi kerak. Shunda flokulyant suv hajmiga mumkin qadar teng taqsimlangan bo'ladi, shunga qaramay suv tez aralashtirilishi kerak.

Loyqasi kamroq suvlar uchun esa (litriga 20—50 milligramm) flokulyant faqat suvning ustidan tashlansa bo'laveradi.

Suvga koagulyant aralashtirilganda va reaksiya kamerasi qo'llanilganida koagulyant loyqa zarrachalarini kattalashtirardi va undan keyin tinituvchida suvning tinishi tezlashardi. Reaksiya kamerasi qo'llanilgani uchun koagulyant dozasi ancha kamroq bo'ladi. Suvga flokulyant aralashtirilgandachi? Reaksiya kamerasining qanday ahamiyati bor? Buning uchun reaksiya kamerasining asosiy maqsadini bilish kerak. Reaksiya kamerasida koagulyant zarrachalari kattalashib ulgurmagani loyqa zarrachalariga yopishar edi va yana kattalashgan zarrachalar buzilib boshqatdan kattalashar edi.

Reaksiya kamerasida flokulyant bilan loyqa orasida xuddi shunday jatuman sodir bo'ladi. Lekin loyqa zarrachalarining kattalashishida reaksiya kamerasi unchalik ahamiyatli emas, chunki flokulyant moddasi aralashtiruvchida loyqa zarrachalariga qattiq yopishib oladi bu zarrachalar buzilib ularning qaytadan yopishishi aralashtiruvchida yopishganga qaraganda sekin boradi. Shuning uchun suvni loyqadan koagulyant bilan tozalashda reaksiya kamerasi asosiy inshoot hisoblansa, flokulyant bilan tozalashda asosiy inshoot aralashtiruvchi hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan misollar diametri 200

mm, chuqurligi 3 m li quvurda tajriba o'tkazib aniqlandi. Buning uchun quvurga loyqa suv to'ldirildi va oldin kichik silindrlarda aniqlangan flokulyant dozasi yuqoridan tashlandi. Uchida va o'rtalarida rezinka diafragmalari bo'lgan yog'och sterjen bilan aralashtirildi. Bunda suv kichik silindrdagiga nisbatan yaxshi tinmadi. Yana boshqa shu hajmdagi quvurga suv solib flokulyant silindrning har 0,5 m balandligida joylashgan naychalardan yuborildi va aralashtirildi. Shunda suv tindirishda kutilgan natijaga erishildi.

Suvga qancha flokulyant solinishi kerak? Ma'lumki, flokulyant dozasi daryo suvi uchun har kuni laboratoriya sharoitida bir marta aniqlanadi. Daryo suvi har soatda o'z loyqaligini hamda fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini o'zgartirib turadi. Suvga ma'lum miqdordagi flokulyant solinganida daryo suvining loyqasi o'zgargan (ko'paygan) bo'lsa, tindirish vaqtida kuzatilgan maqsadga erishib bo'lmaydi. Shuning uchun hamma vaqt aniqlangan optimal dozaga har litriga 0,5 milligramm flokulyant ortiqroq solinishi kerak.

Yuqorida keltirilganlardan ma'lumki, flokulyantniig eng katta dozasi litriga 4 milligrammdir. Suv tozalovchi inshootlarda kuchli flokulyantlar dozasi litriga 1—2 milligramm, kuchsizrok flokulyantlar dozasi 2—4 milligramm solinishi kerak.

Ekspluatasiya sharoitida esa, masalan laboratoriya sharoitida suv loyqasini cho'ktirish uchun aniqlangan flokulyant dozasi litriga 1 milligramm bo'lsa, suvga milligramm flokulyant solish kutilgan natijani beradi. Aralashtiruvchiga yetarli miqdorda flokulyant solinganida shu yerning o'zida zarrachalarning yiriklashishi ta'minlangan bo'ladi.

4.14 SUV HARORATINING FLOKULYANT DOZASIGA LOYQA VA CHO'KISHIGA TA'SIRI

Yuqorida suvga koagulyant aralashtirib tozalanganida suvning harorati past, loyqaligi litriga 4000 milligrammdan kam bo'lgan suvlarni koagulyant dozasini oshirish bilan suv tindirishni xuddi iliq yozgi suv tindirish darajasiga yetkazib bo'lmaydi, suv juda loyqa bo'lganida koagulyant dozasi oshirilsa sovuq suvning tinishi ham xuddi yozdagi iliq suv tinishiga o'xshash bo'ladi, deyilgan edi.

Flokulyant qo'shib tozalashda harorati past 0—6° da suvning loyqaligidan qat'i nazar flokulyant dozasi oshirilganida loyqa cho'kish jatamani xuddi 20—30° li suvning loyqasi cho'kishiga o'xshaydi. Flokulyantlarning bu xususiyati uning afzalliklaridan hisoblanadi harorati past suv uchun flokulyant dozasi iliq suvga qaraganda ikki marta ko'p olinar ekan, masalan yozda flokulyant dozasi litriga 1 milligramm bo'lsa, qishda 2 milligramm olinadi.

4.15 FLOKULYANT ARALASHTIRIB SUV TOZALASH SXEMASI

Ma'lumki koagulyant aralashtirib suv tozalashda asosan aralashtirgich, reaksiya kamerasi, gorizontaal tindiruvchi va filtr ishlatiladi. Ayrim vaqtda suv o'ta loyqa bo'lsa oldin radial tindiruvchi va undan keyin koagulyant qo'shib aralashtirilgach, reaksiya kamerasi, gorizontaal tindiruvchi va filtr qo'llanilar edi.

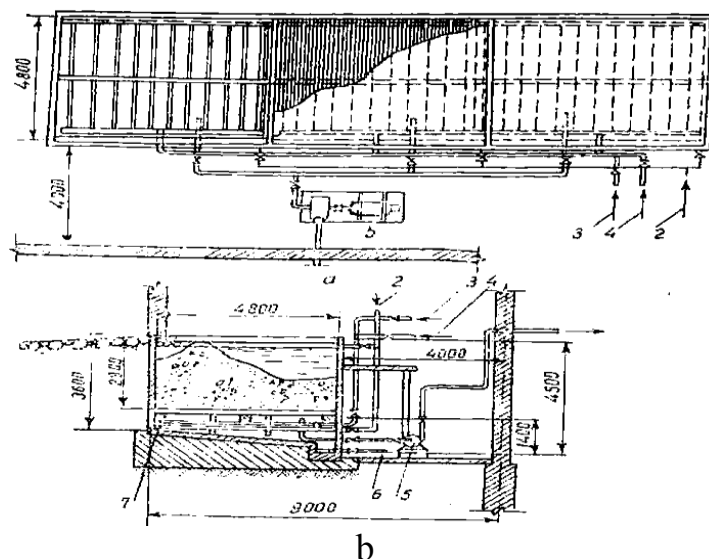
Kuchli flokulyant qo'llanilganida suv tozalashda aralashtirgich, radial tindiruvchi va filtr qo'llash maqsadga muvofiqdir. Radial tindiruvchining gorizontaal tindiruvchiga nisbatan afzalligi shundan iboratki, radial tindiruvchida yig'ilgan cho'kindini tinimsiz chiqarib yuborish mumkin.

Adabiyotlarda reagentni tejash uchun loyqa suvni oldin hech narsa aralashtirmasdan tindirish, loyqasi ancha kamayganidan keyin reagent solish tavsiya qilinadi.

Flokulyant qo'llanilganida esa buning aksi qilinadi, chunki loyqa qancha ko'p bo'lsa flokulyantlar shuncha yaxshi ta'sir qiladi. Masalan, loyqaligi litriga 20—100 milligramm bo'lgan suvlarga flokulyantlarning ko'plari kuchsiz ta'sir qiladi, agar shu loyqa suvni sun'iy ravishda o'z cho'kindilari bilan litriga 2000—4000 milligramm loyqalatilsa flokulyantlar juda yaxshi ta'sir qiladi. Demak, loyqasi kam suvni tozalashda flokulyantlar qo'llanilsa (ayniqsa kuchsiz flokulyantlarni) suvni sun'iy ravishda loyqalatish kerak ekan.

Flokulyant qachon kuchli ta'sir qiladi? Kuchli flokulyantlar kichik dozalarda litriga 0,5—1,0 milligramm yoki katta dozada har qanday loyqa suvga yaxshi ta'sir qiladi. U suvga qo'shilganidan keyin yaxshi aralashtirilib, 15 minut turgach, suvdagi loyqa litriga 10 milligrammdan oshmaydi.

Kuchsizroq flokulyantlar katta doza talab qilishi bilan birga (litriga 4 milligramm) suv 30 minut tindirilganda unda qolgan loyqa litriga 50—80 milligrammni tashkil qiladi va ayrim suvlarda bundan ham ortiq bo'ladi.



4.1- rasm. Koagulyant erituvchi baklarning sxemasi:

- a—reja; b—ko'ndalang kesimi; 1—koagulyant; 2, 3, 4—suv, siqilgan havo va bug' berish;
5—sarflovchi bakka koagulyant eritmasini beruvchi nasos; 6—kanalizatsiyaga chiqarib tashlash; 7—cho'kindini yuvish uchun suv yuborish.

V BOB. SUV TOZALASH INSHOOTLARI

5.1 REAGENT XO‘JALIGI

Reagent suvga kukun yoki mayda donador holda solinsa quruq, eritma yoki suyuq aralashma holda solinsa, ho‘l solish deyiladi.

Ikkala holda ham suv tozalovchi inshootda reagent xo‘jaligi quriladi. O‘zbekistonda koagulyant kukun holda kam ishlab chiqarilgani uchun bu usul kam qo‘llaniladi.

Ko‘pincha koagulyant suvga 1—10% li eritma holda aralashtiriladi. Koagulyant solishda uning konsentratsiyasi ko‘p bo‘lsa, aniq miqdorini berish qiyinlashadi.

Koagulyant baklarda eritiladi va shu yerda koagulyant tarkibida erimaydigan jismlar cho‘ktiriladi. Koagulyantni suyuq holda ishlatishda erituvchi, sarflovchi va miqdorlovchi bak hamda qurilmalardan foydalaniladi. Ko‘pincha koagulyant eritmasi erituvchi bakdan sarflovchi bakka o‘z oqimi bilan yoki nasos orqali yuboriladi.

Kichikroq suv tozalovchi inshootlarda erituvchi bakning o‘zidan sarflovchi bak sifatida ham foydalaniladi.

Suvga ma‘lum miqdorda koagulyant yuborishda miqdorlovchi (dozator)lar qo‘llaniladi.

Suv tozalash vaqtida reagent xo‘jaligida har kuni reagentni eritish bilan bog‘liq bo‘lgan ishlarni kamaytirish va koagulyantni quruq saqlashda havo namligi ta‘sirida koagulyantning kuchi kamayib ketmasligi uchun inshootga keltirilgan koagulyantning hammasini eritib olib, eritmani suyuq xolda (40% gacha) saqlash usuli qo‘llaniladi. Shu maqsadda katta hajmdagi bak yoki temirbeton hovuzlar quriladi. Bu baklardan koagulyant ishlatilayotgan vaqtda sarflovchi bakka yuboriladi va suv qo‘shib kerakli eritma hosil qilinadi.

Koagulyantga eritish vaqtida baklar tagiga o‘rnatilgan teshik quvurlar orqali havo yuborish usuli ham qo‘llaniladi. Uni eritishda issiq suv ishlatilsa koagulyant to‘liq va tezroq eriydi.

Erituvchi baklar hajmi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W_e = \frac{qn \cdot D_k}{10000 b_e \cdot \gamma}$$

bu yerda: q — tozalanadigan suv miqdori, soatiga

p — koagulyant eritmasi tayyorlashga sarflanadigan vaqt, 10—12 soat;

D_k — suvga solinadigan koagulyant miqdori, litriga milligramm;

b_e — erituvchi bakdagi koagulyant eritmasining quvvati, u 10—20% li bo‘ladi;

— koagulyantning hajm og‘irligi, har kub metrda tonna

Sarflovchi bak hajmi esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{W_e b_s}{b_s}$$

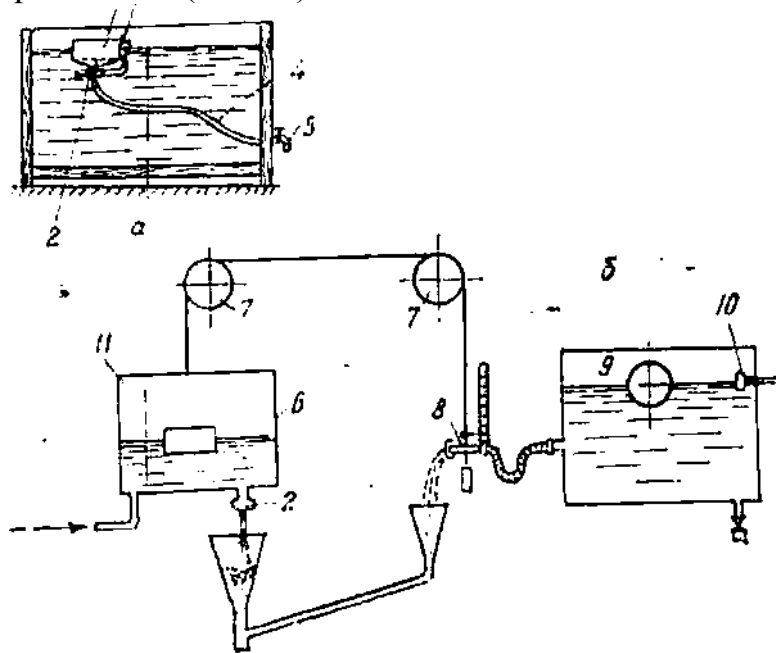
bu yerda: b_s — sarflovchi bakdagi koagulyant eritmasining quvvati, u 4—10% li bo‘ladi.

Koagulyant eritmasi tayyorlanadigan xo‘jalikda suvga ma‘lum miqdorda koagulyant yuboradigan qurilma miqdorlovchilar ham o‘rnatiladi.

Miqdorlovchilarning uch xili qo‘llaniladi.

Birinchi xili bir xil miqdorli hisoblanib ,bunda suvga koagulyant hamma vaqt bir xil miqdorda yuboriladi. Ikkinchi xili proporsionalli bo‘lib, suvga yuboriladigan koagulyant tozalanadigan suv miqdoriga nisbatan proporsional ravishda o‘zgarib turadi. Uchinchi xili avtomat ravishda taqsimlovchi hisoblanadi.

Bir xil miqdorda miqdorlovchilarga V.V.Xovanskiy miqdorlovchisi misol bo‘la oladi. Bu miqdorlovchi bakdagi eritma yuzida cho‘kmaydigan oqizoqdan (poplavok) iborat, oqizoqqa egiluvchan shlang orqali biriktiriladi. Egiluvchan shlangning uchi oqizoq tagida joylashgan, bakdagi eritma kam yoki ko‘pligidan qat’iy nazar hamma vaqt eritma sathidan bir xil chuqurlikda turadi, boshqacha qilib aytganda shlanga tushayotgan eritma miqdori hamma vaqt bir xil bo‘ladi. Shuning uchun shlangdan hamma vaqt bir xil miqdorda eritma o‘tadi. Shlang uchiga almashtirib qo‘yish mumkin bo‘lgan diafragma ulangan. Shu diafragmaning diametrini o‘zgartirish yo‘li bilan kerakli miqdordagi koagulyant eritmasini olish mumkin. Shlang ichiga havo kirib kolganida, shlangga havoni chiqarib yuboradigan naycha ulanadi va bu naychaning bir uchi eritma sathidan yuqorida ochiqda bo‘ladi (a-rasm).



5.1-rasm. Sodda miqdorlovchilar sxemasi:

- a- bir xil miqdorli Xovanskiy sistemasidagi miqdorlovchi; b-proporsional miqdorlovchi;
 1- oqizoq; 2-diafragma; 3-havo naychasi; 4-plastmassadan yasalgan shlang; 5-jo‘mrak;
 6-suv o‘lchagich bak; 7-bloklar; 8-miqdorlovchi naycha; 9-reagent eritmasi baki;
 10-klapan; 11-tinchlantiruvchi

Koagulyantni proporsional miqdorlovchining suv o‘lchaydigan bakiga aralashtiruvchi inshootga ketayotgan suvning ozgina qismi yuboriladi, shu suv bakdagi maxsus diafragma orqali yana aralashtiruvchiga yuboriladi. Bu bak oqizoq bilan ta‘minlangan, oqizoq sim yordamida g‘altaklar orqali miqdorlovchining naychasiga o‘rnatilgan diafragmani ma‘lum balandlikda tutib turadi (5.1b-rasm).

Suv tozalovchi inshootga kelayotgan suv miqdori ko'paysa, bakdagi suvning sathi va oqizoq ham ko'tariladi, koagulyant eritmasini beradigan naycha esa pastga tushadi va berilayotgan koagulyant miqdori ko'payadi.

Avtomatik miqdorlovchilarga V.L.Cheyshvili va I.L.Krimskiy miqdorlovchisi kiradi, bu miqdorlovchi koagulyatsiyalangan va koagulyatsiyalanmagan suvlar elektr o'tkazuvchanligi o'rtasidagi farqni o'lchashga asoslangan. Shu farqning ko'p yoki kamligiga qarab koagulyant eritmasi miqdori ham o'zgarib boradi.

Keyingi yillarda vodoprovodlarda nasos-miqdorlovchilar keng qo'llanila boshlandi. O'zbekistonda ND va PD 5/6 markali porshenli nasoslar keng qo'llanilmoqda, ular beriladigan koagulyant miqdorini keng oraliqda o'zgartira olishi mumkin.

Bundan tashqari QNII-2 konstruksiyali miqdorlovchi nasoslar (D-ZA va D-ZR) ham qo'llanilmoqda, bulardan soatiga 24 l gacha 10 atm bosimli eritma o'tadi. Nasoslarda klapan bo'lmaydi va ular quvvatini keng oraliqda o'zgartirish mumkin.

Tindirilgan koagulyant, soda, o'yuvchi natriy va geksametafosfat natriylarni miqdorlashda shaybali miqdorlovchilar ham keng qo'llaniladi. Ularning ishlashi quvur ichiga o'rnatilgan diafragma ta'sirida bosimning o'zgarishiga asoslangan.

Vodoprovod texnikasida suv pH ning qancha oshishiga qarab turli konstruksiyadagi miqdorlovchilar qo'llaniladi.

5.2 ARALASHTIRGICHLAR

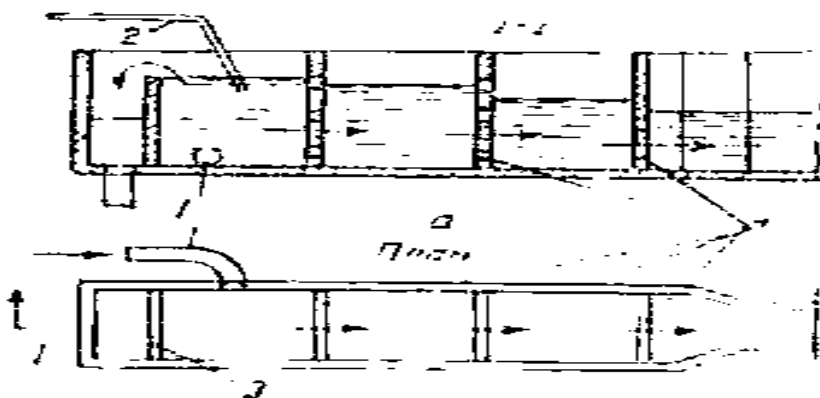
Reagentlarni suvga aralashtirish uchun aralashtirgich degan qurilmalar (Venturi naychasi, diafragmalar) yoki maxsus inshootlar aralashtirgichlar qo'llanilib, bu aralashtirgichlar suvning reagentga *to'liq* aralashishini ta'minlashi kerak. Aralashtirgichlarga suv tushganidan to chiqib ketgunicha 1—2 minut vaqt o'tadi.

Aralashtirgichlarning ikki xili: suvning o'z oqimidan foydalaniladigan gidravlik turi va tashqi kuch ta'sirida aralashtiriladigan mexanik turlari mavjud.

Aralashtirgichning gidravlik turlari o'z navbatida bir necha xilga bo'linadi: yo'lakli (suv harakati gorizontal yoki tik bo'lishi mumkin), teshikli, suv oqimini bo'luvchi to'siqli, tik(o'ramali)lar. Aralashtirgich suv tozalash inshootlarining joylashtirilishiga, suv tozalash quvvatiga hamda suvga qo'shiladigan reagentga va konstruktiv mulohazalarga qarab tanlanadi.

Amalda to'siqli suv oqimini ajratuvchi aralashtirgichlar keng qo'llaniladi. Ular temir-betondan qurilgan tarnov ko'rinishdagi qurilma bo'lib, o'rtalarida tik o'rnatilgan tirqishli to'siqlari bor. To'siqlar orasidagi masofa tarnov kengligidan ikki marta katta bo'lishi kerak. Tirqishlardan o'tayotgan suvning tezligi sekundiga 1 m bo'ladi va o'rama oqimlar hosil qiladi, buning natijasida suv

reagentga yaxshi aralashadi (5.2-rasm).



5.2- rasm. Tarnov tipidagi aralashtirgichlar.

a-teshikli;b-oqimli to'siqlar orqali bo'luvchi;1-suv berish; 2-reagent berish; 3-ortiqcha suv chiqarib yuboriladigan devor; 4-teshilgan devorlar.

Teshikli aralashtirgichlar ham tarnov shaklidagi inshoot bo'lib, shu tarnov o'rtalariga teshikli to'siqlar quriladi. Teshiklarning diametri 20—100 mm. Teshiklar joylashgan eng yuqoridagi qator suv sathidan 0,1— 0,15 m pastda bo'lishi kerak. Shu teshiklardan sekundiga 1 m tezlikda suv o'tganida o'rama oqim hosil bo'ladi va reagent suvga yaxshi aralashadi.

Muallaq cho'kmali tindirgichlar qo'llanilgan inshootlarda tik (o'ramali) aralashtirgichlar qo'llaniladi. Bu aralashtirgichlar silindr shaklidagi (planda to'rt burchakli bo'lishi mumkin) rezervuar bo'lib tag qismi konus (yoki piramida) shaklida. Konusning devorlari hosil qilgan burchak 30—40° atrofida. Tozalanadigan suv konus tagidan beriladi, xuddi shu tag qismining qarama-qarshi tomonidan maxsus ulangan quvur orqali reagent eritmasi yuboriladi.

Suvning yuqoriga ko'tarilayotgan oqimi konusli qismda ko'p, silindr qismiga yetganida sekundiga 25 mm bo'ladi va reagent zarrachalari bilan suv loyqasi zarrachalari cho'kmaydi, ular muallaq holda bo'ladi.

Suv arlashtirgichdan uning atrofiga qurilgan tarnov orqali yoki tindirgichning ichiga o'rnatilgan teshik quvur orqali oqib chiqib ketadi.

Katta vodoprovod stansiyalarida yo'lakli aralashtirgichning to'sikli turi qo'llaniladi, bunda suv tik yoki gorizontal harakatda tezligi sekundiga 0,6—0,9 m bo'lib, suv 3—5 minut turishi kerak.

Inshootlar joylashtirilgan vaqtda gidravlik aralashtirgichlar qo'llanishi uchun suv oqimining bosimi yetarli bo'lmasa, mexanik aralashtirgichlar qo'llanishi mumkin. Bunday aralashtirgichlar bizda qo'llanilmaydi, chet ellarda keng tarqalgan.

Parraklari tik o'qda joylashgan mexanik aralashtirgichlarda suv 10—13 sekund, kurakli aralashtirgichda 30—60 sekund turadi. Bunday aralashtirgichlarga suv reagent bilan birga quyi qismidan yuboriladi va yuqori qismdan oqib chiqadi yoki buning teskarisi bo'ladi.

Mexanik aralashtirgichlarda har 1000 m³ suvga bir soatda 0,8—1,5 kvv. quvvat sarflanadi. Suv tozlash inshootlarida ehtiyot uchun qo'shimcha

aralashtirgichlar olinmaydi, faqat aralashtiruvchini chetlab o'tadigan quvur ko'zda tutiladi. Aralashtirgich buzilganda suv shu quvur orqali o'tkaziladi.

Ochiq aralashtirgichlardan ortiqcha suv chiqib ketishi uchun u quvur bilan ta'minlangan.

Aralashtirgichdan keyingi inshootga o'tadigan quvurlarda suvning tezligi sekundiga 0,8—1,0 m vaqtida 2 minutdan oshmasligi kerak.

5.3 REAKSIYA KAMERALARI

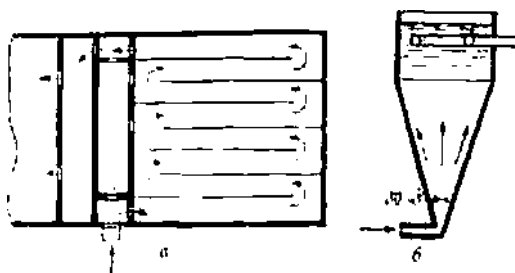
Koagulyant suvga aralashtirilgandan keyin o'zaro reaksiyaga kirishishi uchun suv reaksiya kamerasi degan inshootga yuboriladi. Bu yerda suv shunday tezlik bilan oqadiki, boshqa zarralari o'zaro birikib pag'a-pag'a parchalar hosil qilsa ham kamera tubiga cho'kmaydi.

Reaksiya kameralari gidravlik va mexanik ravishda ishlaydigan kameralarga bo'linadi. Amalda gidravlik kameralar ko'proq qo'llaniladi. Gidravlik kameralarning to'siqli, cho'kindili va boshqa xillari bor. Bu kameralarning to'siqli xilidan boshqa hamma turlarga gorizontall tindiruvchiga taqab quriladi.

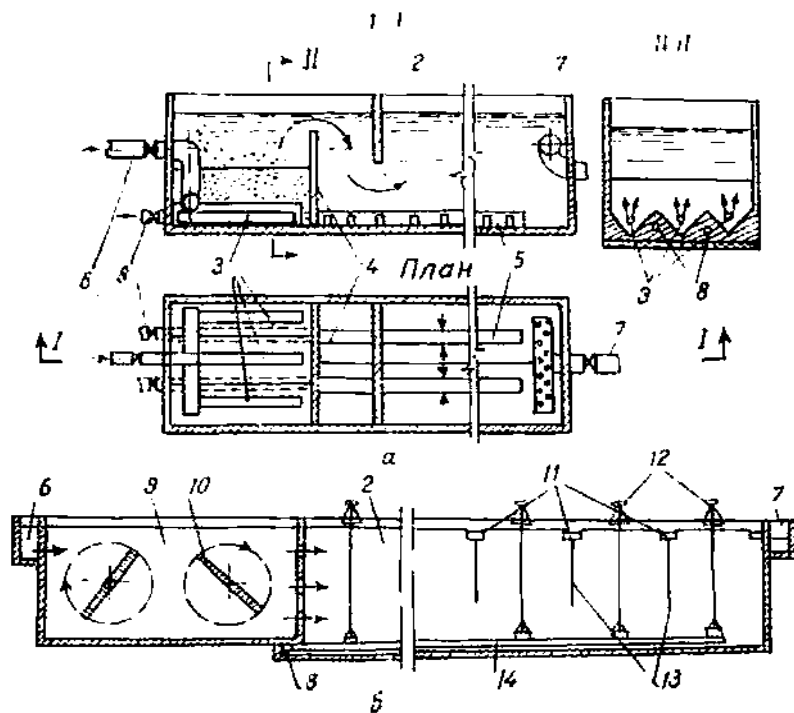
Suvdagi loyqaning zarralari yiriklashishi uchun suv kamerada 10 minutdan (girdobli kamerada) 40 minutgacha (sekin aralashayotgan vaqtda) turishi kerak.

To'siqli kamera temir-betondan to'rt burchaksimon qilib yasalgan, uning ichiga 0,7 m oraliqda yo'laklar qilingan. Suvning tezligi yo'laklarning oldingi qismida sekundiga 0,2—0,3 m, keyingi qismida 0,05—0,1 m bo'ladi. Keyingi yo'laklar kengroq bo'lganidan suvning tezligi o'zgaradi.

Cho'kkan loyqani chiqarib tashlash oson bo'lishi uchun kameraning tubi nishab (1:200 yoki 1:300) qilinadi. U yoki bu yo'lakni ochib, suvning kamerada turish vaqtini o'zgartirish mumkin (5.3- rasm).



5.3-rasm. To'siqli a va o'ramali b. reaksiya kameralari sxemasi.



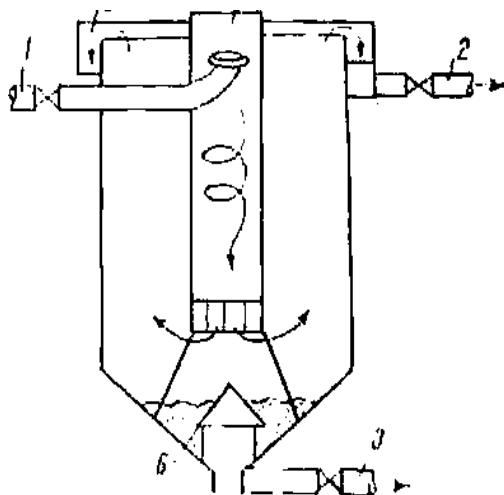
5.4- rasm. Reaksiya kameralari gorizontaal tindirgichlar bilan birga qurilgan sxemalar: a—quyqali (choʻkindili) kamera bilan; b—flokulyator bilan; 1—reaksiya kamerasi; 2—gorizontaal tindirgich; 3—suv tarqatuvchi teshikli trubalar; 4—suvga botib turadigan toʻsiq; 5—loyqa yigʻiladigan tarnovlar; 6—suv keladi; 7—suv chiqadi; 8—tindiruvchidan loyqa chiqarib yuboriladigan truba; 9—flokulyator; 10—gorizontaal oʻqdagi aralashtiruvchilar; 11—tinigan suv yigʻiladigan tarnovlar; 12—suv tagidagi klapanlarni boshqaruvchi mexanizm; 13—tindiruvchilarni seksiyaga boʻluvchi toʻsiqlar; 14—tindiruvchidan loyqa chiqarib tashlanadigan tarnov.

Oʻramali kamera toʻntarilgan konus yoki piramida shaklida, konus hosil qiluvchi burchak $50\text{--}70^\circ$ boʻladi. Bunday kamerada suv pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi, suvning tezligi sekundiga $0,7\text{--}1,2$ dan $0,004\text{--}0,005$ m ga kamayishi tufayli suv yaxshi aralashadi. Bunda suv kameraning yuqori qismida devori atrofiga qurilgan tarnov yoki kamera ichiga oʻrnatilgan teshikli quvur orqali chiqarib yuboriladi (rasm).

Choʻkindili kamera tindiruvchi hovuzlar oldiga quriladi. Kameraning tag qismi toʻntarilgan piramida shaklida boʻladi. Uning tubidan suv taqsimlovchi quvurlar oʻtkaziladi. Kameraning yuqori qismida suvning koʻtarilish tezligi sekundiga $1\text{--}3$ mm boʻlganida loy zarrachalari muallaq holda turuvchi qatlam hosil qiladi. U koagulyatsiyalash jatumanini tezlashtiruvchi omildir. Kamerada suv kamida 20 minut turishi kerak (rasm).

Flokulyatorlar degan inshootda suv parrakli yoki kurakli aralashtirgich yordamida aralashtiriladi. Bu aralashtirgichlarning oʻqi gorizontaal yoki tik boʻlishi mumkin. Flokulyatorni hisoblashda unda suv $30\text{--}60$ minut turishi va suv tezligi sekundiga $0,2\text{--}0,5$ m boʻlishi koʻzda tutiladi. Girdobli kameralar tik tindiruvchi hovuz qabul qilinganda ishlatilib, shu hovuzning oʻrtasiga quriladi. Suv kameraning yuqori qismiga naychalar orqali yuboriladi. Bu naychalar shunday oʻrnatilganki, chiqayotgan suv sekundiga $2\text{--}3$ m tezlik bilan kamera devoriga parallel ravishda otiladi va yuqoridan pastga tushguncha aylanma

(girdobli) harakatda bo‘ladi. Kameraning quyi qismida aylanma harakatni to‘xtatish uchun yog‘ochdan qo‘shuv alomati shaklida balandligi 0,8—1,0 m va oralari 0,5x0,5 m bo‘lgan to‘siqlar qurilgan (rasm).



5.5-rasm. Tik tindirgich:

1—suv keladi; 2- suv chikadi; 3-cho‘kindini chiqarib tashlash; 4—reaksiya kamerasi;
5—aylana bo‘ylab qurilgan suv yig‘uvchi tarnov; 6—qaytaruvchi konus.

5.4 TINDIRGICHLAR GIDROSIKLONLAR

Suv oqmasdan turgan vaqtda yoki kichik tezlik bilan oqayotgan vaqtda suvdagi zichligi suv zichligidan katta bo‘lgan har xil jinslar o‘z og‘irliklari ta’sirida suv tagiga cho‘kadi. Suv kichik tezlik bilan harakat qilayotgan vaqtda tindiruvchi hovuzlarda suvdagi jinslarni cho‘ktirish yo‘li bilan suvni tozalash shu prinsipga asoslangandir.

Suvdagi har xil jins zarrachalari turlicha tezlikda cho‘kadi, zarrachalarning cho‘kishi ularning shakliga, kattaligiga, zichligiga, yuzasining tekisligiga, suv haroratiga bog‘liqdir.

Suv harorati 10° bo‘lganda jinslarning sekundiga millimetrlarda o‘lchangan cho‘kish tezligini zarrachalarning gidravlik kattaligi deyiladi. Zarrachalarning gidravlik kattaligi oshishi bilan suvni kerakli darajada tozalash vaqti kamayadi yoki suvning tindirgichlarda turish vaqti kamayadi.

Suv tindirilayotgan vaqtda oldin jins zarrachalarining cho‘kish jatumani tez boradi. Og‘ir zarrachalar cho‘kib bo‘lganidan keyin qolgan zarrachalarning cho‘kishi uzoq davom etgani uchun bu jatumanni kutish iqtisodiy jihatdan samarasiz hisoblanadi, chunki keyingi cho‘kish jatumanlarida juda kam loyqa chiqadi va hajmi katta tindiruvchilarni qurish kerak bo‘ladi.

Demak, suvni tindiruvchida juda yaxshi tozalashga ko‘p vaqt ketadi. Shuning uchun amalda suvni qancha tozalash oldindan belgilab olinib, shunga asosan tindiruvchining hajmi aniqlanadi. Har xil suvlarda jins zarrachalarini gidravlik

kattaligi turlicha bo'ladi, buni aniqlash uchun tindiruvchi quriladigan suvda texnologik tajribalar o'tkaziladi yoki xuddi shu suvda ishlayotgan tindiruvchilar samaradorligiga qarab loyihalalanadi.

Tindiruvchilarni hisoblaganda jinslar zarrachalarining gidravlik kattaligi Qurilish Normalari va Qoidalari buyicha quyidagicha bo'ladi: gullagan, har litrida jinslar miqdori 50 milligrammgacha bo'lsa, suvga koagulyant qo'shilganda sekundiga $U_0=0,35—0,45$ mm, har litr loyqa suvdagi jinslar miqdori 250 milligrammdan ko'p bo'lsa, koagulyant qo'shilganda sekundiga $U_0=0,5—0,6$ mm, loyqa suvga koagulyant qo'shilmaganida sekundiga $U_0 = 0,12—0,15$ mm olinadi.

Tindiruvchi oldida cho'kindili reaksiya kamerasi olinsa, u holda gidravlik tezliklarni 20—30% oshirish mumkin.

Tindirilayotgan suvning yo'nalishiga qarab tik, gorizonta va radial tindiruvchi hovuzlar qo'llaniladi.

Tindiruvchilarda loyqa zarrachalari cho'kadigan tinish zonasi va cho'kma yig'iladigan zonalar bo'lishi ko'zda tutiladi.

Tik tindiruvchi hovuz temir-betondan doira yoki to'rt burchak shaklida yasilib, tag qismi konussimon bo'ladi. Konus hosil qiluvchi burchak 50—70° dir. Hovuzning o'rtasiga temir-betondan doira shaklida kamera qurilgan u reaksiya kamerasi vazifasini bajaradi. Reaksiya kamerasiga suv yuqori tomondan beriladi; suv tindiruvchi hovuz tagiga yetgach, u sekin yuqoriga ko'tariladi va inshoot tepasida hovuz diametri 12 m dan katta bo'lganida radial qurilgan tarnovlar orqali yig'ib olinadi, loyqa zarralari esa hovuz tagiga cho'kadi (rasm).

Suvning inshootda ko'tarilish tezligi loyqa zarrachalarining cho'kish tezligidan kamroq bo'lganida suv yaxshi tozalanadi. Suvning ko'tarilish tezligi ko'pincha sekundiga 0,00035—0,0006 m bo'ladi.

Tik tindiruvchi hovuzining yuzasini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$F_0=F+f=\beta \frac{q}{3.6V}+\frac{q*t}{60*Hk};$$

Bu yerda: F —tindiruvchi hovuzning reaksiya kamerasi hisobga olinmagan yuzasi, m²; f —reaksiya kamerasining yuzasi, m²;

β —tindiruvchi hovuz hajmidan foydalanish koeffitsienti bo'lib, hovuzda suvning qanday taqsimlanishiga bog'liq. Hovuz diametrining cho'kish zonasi balandligiga nisbati $\frac{D}{H} = 1—1,5$ ga teng bo'lganda $\beta=1,3—1,5$ olinadi:

q —tindiruvchi hovuzning suv tozalash quvvati, soatiga kub metr; H_k —reaksiya kamerasining balandligi 0,9Nga teng H —loyqa zarrachalarining hovuzda chiqish zonasi balandligi, m; t —suvning reaksiya kamerasida turish vaqti, 15—20 minut; u —suvning hovuzdan ko'tarilish tezligi, sekundiga millimetr. Gorizonta tindiruvchi hovuz—planda to'rt burchak shaklida bo'lib, asosni temir-betondan quriladi. Gorizonta hovuzlarda ichish uchun suv tozalanayotgan vaqtda, tozalanib chiqayotgan suvning loyqaligi litriga 8—12 milligrammdan

oshmasligi kerak. Bunday loyqa suv filtrga yuboriladi (rasm). Suv sanoat korxonalarida texnologiya jatumanida ishlatiladigan bo'lsa, uni filtrga yubormay tindiruvchidan chiqqach, to'g'ridan-to'g'ri ishlatilaveriladi. Gorizonta tindiruvchi hovuzlar qurilmokchi bo'lsa, cho'kindi hovuzlar ishini to'xtatmasdan gidravlik yoki mexanik usullar qo'llanib uni chiqarib tashlash ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Tozalangan suv tindiruvchining oqimiga nisbatan ohirgi devoridan olinsa, u holda tindiruvchi hovuzning yuzasini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$F = \frac{\alpha q}{3.6 U_0};$$

bu yerda: U_0 — suvdagi loyqa zarrachalarining cho'kish tezligi, u sekundiga millimetrdan olinib, qiymati har xil suvlar uchun quyidagichadir: uncha loyqa bo'lmagan, gullagan suvlar koagulyant qo'shib tozalansa sekundiga 0,35—0,45 mm, o'rtacha loyqa suvlar koagulyant qo'shib tozalansa 0,45—0,5 mm, loyqa suvlar koagulyant qo'shib tozalansa 0,5—0,6 mm, loyqa suvlar koagulyant qo'shmasdan tozalansa 0,12—0,15 mm olinadi.

α —zarrachalarning cho'kish tezligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi koeffitsient bo'lib, bunda suvning qalqib turishi hisobga olinadi va u quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{U_0}{U_0 \frac{Vo'rt}{30}}$$

bu yerda: $Vo'rt$ — suvning o'rtacha gorizonta oqish tezligi, sekundiga millimetr, u quyidagicha olinadi:

$$Vo'rm = KU_0$$

Bu yerda: K —tindiruvchi uzunligi L ning tindiruvchida loyqa zarrachalari cho'kish qismining balandligiga nisbati bo'lib, u quyidagicha olinadi:

L/H	10	15	20	25
K	7,5	10	12	13,5
α	1,33	1,5	1,67	1,82

Tindiruvchining eni V_{Tind} metr hisobida quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$V_{tind} = \frac{q}{3.6 Vo'rt * H * N}$$

bu yerda $Vo'rt$ — tindiruvchidagi suvning o'rtacha tezligi, sekundiga millimetr;
 N — tindiruvchining balandligi, 2,5—3,5 m olinadi;
 N — hisoblangan tindiruvchilar soni.

Tindiruvchi hovuzlar eni 6 m dan oshmasligi kerak undan oshsa enining har 3—6 m da uzunasiga yupqa devorlar quriladi.

Gorizonta tindiruvchining cho'kindi yig'iladigan pastki qismining hajmi W_{tind} tindiruvchining tozalashlar orasidagi vaqtga bog'liq, u quyidagi formula

yordamida topiladi:

$$W_{mund} = \frac{249q_{coam}(c - m)}{N\delta} \cdot T$$

Tozalashlar o'rtasidagi vaqt T-12 soatdan kam bo'lmasligi kerak, tindiruvchi suvdan butunlay tozalanadigan bo'lsa, T-24 soatdan kam bo'lmasligi kerak. Bu yerda q_{tind} — tindiruvchining cho'kindi yig'iladigan qismining hajmi; v — siqilgan cho'kindining o'rtacha suyuqligi (7-jadval).

Suvning loyqaligi hamda tindirilgan vaqtga nisbatan cho'kindining o'rtacha suyuqligi

Tozalanadigan suvning loyqaligi litriga milligram	Ma'lum vaqt siqilgan cho'kindining suyuqligi har Kub metriga gramm			
	6 soat	8 soat	12 soat	24 soat va undan ortiq siqilganda
50 gacha	6000	65000	7500	8000
50-100	8000	8500	9500	10000
100-400	24000	25000	27000	30000
400-1000	27000	29000	31000	35000
1000-2500	34000	36000	38000	41000
Suv reagentsiz tozalanganda	-	-	-	150000

$$S = M + KD_k + 0.25S + V,$$

Bu yerda:

M -daryo suvining loyqaligi, kub metriga gramm;

D_k -koagulyant dozasi, kub metriga gramm;

K -koagulyantning tozaligini hisobga oluvchi koeffitsient, tozalangan alyuminiy sulfat uchun 0,55, tozalanmagan alyuminiy sulfat uchun 1, xlorli temir uchun 0,8 olinadi.

S – Tozalanayotgan daryo suvining gullaganligi, gradus;

V -suvga ohak qo'shilganda, uning tarkibidagi erimaydigan moddalar, kub metriga gramm, u quyidagicha aniqlanadi;

$$V = (1 - 0.04) D_y$$

Bu yerda:

D_y - ohak dozasi;

M- tinituvchidan chiqayotgan suv tarkibidagi loyqa miqdori, kub metriga gramm, u kub metriga 8—12 gramm olinadi.

Tinituvchida tozalanayotgan suv tinituvchi yuzasiga qurilgan teshik quvurlar yoki tarnovlardan yig'ib olinsa, bunda tinituvchining yuzasi yuqoridagi formula yordamida aniqlanadi, a esa birga teng deb olinadi, U_0 uncha loyqa bo'lmagan suv uchun 0,5, o'rtacha loyqa suv uchun 0,6, loyqa suv uchun 0,7—

0,8 olinadi.

V o'rt esa tindiruvchining old qismi uchun uncha loyqa bo'lmagan suvga sekundiga 6—8, o'rtacha loyqa suvga 7—10, loyqa suvga 9—12 mm olinadi. Tindiruvchi yuzasiga osib qurilgan tarnov va quvurlarga suv diametri 25 mm dan kam bo'lmagan teshiklardan kiradi, bu teshiklarda tezlik sekundiga 1 mm dir. Tarnov va quvurlarning oxiridagi tezlik sekundiga 6—0,8 mm bo'ladi.

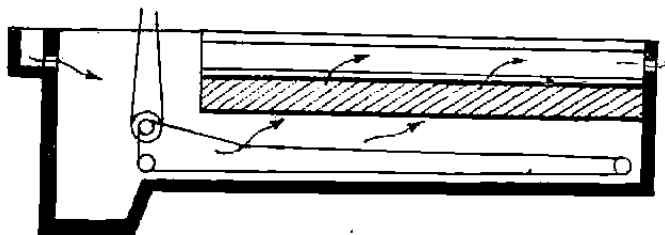
Quvur va tarnovlar tindiruvchiga oxiridan hisoblanganda tindiruvchi uzunligining 2/3 qismiga teng qilib quriladi.

Teshiklar tarnovlar tagidan 5—8 sm yuqorida bo'ladi, quvurlarda esa teshiklar o'rtada—gorizontal o'qda joylashadi.

Tarnovlar yoki quvurlar orasidagi masofa 3 m, tindiruvchi hovuz devoridan esa 0,5 m kam bo'lmasligi va 1.5 m dan oshmasligi kerak.

Gorizontall tindiruvchi hovuzlar ko'pincha bir-biridan suv tushayotgan qismining har-xilligi bilan farq qiladi. Ko'pincha tozalanadigan suv tindiruvchiga tarnov orqali tushadi va tarnov orqali chiqarib yuboriladi.

Tindiruvchining oldidagi devoridan va oxirgi devoridan 1—2 m masofa da teshik devor quriladi, bu tindiruvchiga tushayotgan va undan chiqayotgan suvning tezligi bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi. Devorning tagi esa cho'kindi yig'iladigan qismidan 0,3—0,5 m yuqorigacha teshiksiz bo'ladi.



5.6- rasm. Quvurli elementlari bo'lgan gorizontall tindiruvchining sxemasi



5.7-rasm. Radial tindirgich;

1—suv tarqatuvchi stakan; 2—yig'uvchi tarnov; 3—kuraklari bo'lgan aylanuvchi ferma; 4—cho'kindini chiqarib yuborish.

Tindiruvchinnig old qismiga quyqali reaksiya kamerasi qurilsa, holda gorizontall tindiruvchiga suv quyidagicha kiradi (rasm) Keyingi vaqtda taklif qilingan gorizontall tindiruvchida 45° li quvurli sistema o'rnatilgan bo'lib, loyqa zarrachalari shy quvurlarga cho'kib, undan sirg'anib pastga tushadi. Cho'kindi esa lebyodkalar orqali bir joyga yig'iladi va chiqarib tashlanadi (rasm).

O'zbekistonda qurilgan ko'pchilik tindiruvchilar temir-betondan qurilmay tuproqdan qurilmoqda. Bunday tindiruvchining to'rt devori ich tarafga qarab nishob qilib qurilgan. Suv tushayotgan joydagi tuproq yuvilib ketmasligi uchun

beton plita yotqizilgan. Bunday tuproqdan qurilgan tindiruvchi hovuzlar temir-betondan qurilgan hovuzlarga qaraganda ancha arzon turadi. Undan choʻkindi zemsniyad deb ataladigan nasoslar yordamida chiqarib tashlanadi, bunday tuprok snaryadlari (zemsniyadlar) qayiq yoki kichik kemachalarga oʻrnatilgan. Koʻpgina xovuzlarda bunday loyqani chiqarib tashlaydigan snaryadlar ishlamayotganligidan tindiruvchilar bir necha yillar: davomida hajmi kichrayib boraveradi. U hovuzlardan loyqani yoʻkotish uchun hovuzdagi suv toʻxtatilib, yoz oylarida quritiladi, tuproq ekskavator yoki buldozer yordamida chiqarib tashlanadi, bu esa ancha vaqtni oladi.

Radial tindiruvchi hovuz-doira shaklida qurilgan, diametri 100 m gacha boʻlgan inshootdir.

Suv hovuzga inshoot oʻrtasida tik quvurdan kirib, hovuz chetiga qarab harakatlanadi, tinigan suv aylana boʻylab qurilgan tarnovlar orqali yigʻib olinadi.

Hovuzlarning oʻrtasidan kirayotgan suvning hamma tomoniga baravar tarqalishi uchun hovuzda maxsus kamera bor. Bu tindiruvchida chiqqan loyqani sindiruvchi kuraklar oʻrnatilgan. Kuraklar soatiga bir-ikki marta aylanib, loyqani hovuz oʻrtasiga yigʻadi, soʻngra loyqa quvurlar orqali hovuzdan chiqarib yuboriladi.

Juda loyqa suvni tozalashda koʻpincha shunday tindiruvchi hovuzdan foydalaniladi hovuz koʻp miqdordagi suvni tozalay oladi. Hovuzning afzalligi shundan iboratki, toʻplangan loyni chiqarib tashlash uchun inshoot ishini toʻxtatish talab qilinmaydi.

Radial tindiruvchi hovuzning yuzasini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$F=0,21 (Q/U)^{1,07}+f,$$

bu yerda: Q — tozalanadigan suv miqdori soatiga m^2 ;

f — oʻrtadagi suvni tarqatuvchi kameraning sathi, m^2 .

Radial tindiruvchi hovuzdan koagulyant qoʻshilmagan juda loyqa suvni tozalash (tindirish) da foydalanish maqsadga muvofiqdir.

GIDROTSIKLONLAR

Suvni koagulyant qoʻshmasdan tindirishda hovuzlar oʻrniga gidrosiklondan foydalanish mumkin (rasm). Bu apparat kam joy egallaydi, lekin elektr energiyasi bilan ishlaydi. Chet ellarda gidrotsiklon yogʻingarchilik toshqin paytlarida suv juda loyqalanib ketayotgan vaqtda qoʻllaniladi.

Tadqiqotchilarning koʻrsatishicha, loyqaligi litriga 1000 milligramm boʻlgan suv gidrotsiklonlar 50% koʻproq loyqaligi 1000—6000 milligramm boʻlgan suv 50—20% tozalanib chiqadi. Loyqaligi 6000 milligramm dan ziyod boʻlgan suvni gidrotsiklonlarda tozalash yaxshi natija bermaydi.

Gidrotsiklonlar bosimli va bosimsiz boʻladi. Tindiruvchi hovuzga qaraganda gidrotsiklon koʻproq suvni tozalaydi. Uni qurish bilan bogʻliq boʻlgan harajatlar ham kamroqdir. Gidrotsiklonning boshqa afzalliklari ham

bor: gidrotsiklondan tozalanib chiqayotgan suv bosimli bo‘ladi, gidrotsiklonga qancha ko‘p suv berilsa gidrosiklon qurilmasining samaradorligi shuncha oshadi, cho‘kkan loyqani chiqarib tashlash uchun maxsus qurilma talab qilinmaydi. Gidrotsiklonga suv qiya yo‘nalishda beriladi, shunga ko‘ra, u aylanib harakatlanib, loyqadan tozalanadi.

$$P = \frac{\pi d^3 V^2 (r_q - r_s)}{6R}$$

Bu yerda

d- zarrachalarning ekvivalent diametri sm;

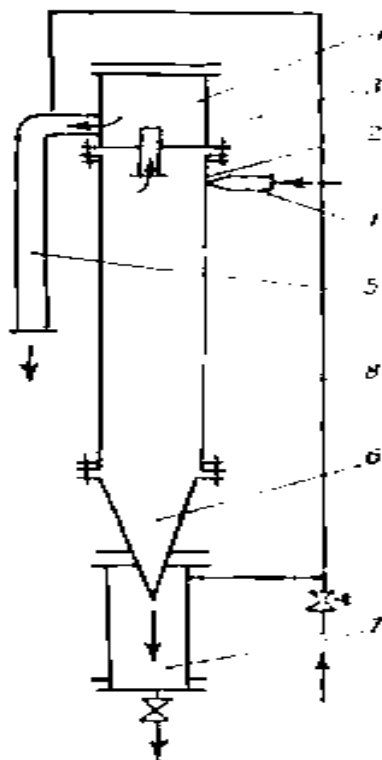
V-gidrotsiklonga quvurdan suvning kirish tezligi;

r_q va r_s- qattiq hamda suyuq moddalarning

zichligi har kub

santimetrga gramm,

R-suv kiradigan quvurdan gidrotsiklon o‘rtasigacha bo‘lgan masofa, sm.



Гидроциклоннинг схемаси.

Gidrotsiklon qo‘yidagicha ishlaydi; tozalanadigan suv gidrosiklonga 0,5—3 atmosfera bosim ta‘sirida urinma yo‘nalishda sekundiga 4—15 m

tezlikda (tangensial tezlik) beriladi. Suvdagi loyqa zarrachalari gidrotsiklon ichida markazdan qochirma kuch tasirida uning devorchasiga qarab yo‘naladi, toza suv esa o‘rtada qoladi va diafragma hamda quvur orqali yig‘uvchi kameraga tushadi, u yerdan tashqariga chiqariladi.

Gidrotsiklondan loyqa suv taxminan 50% tozalanib chiqadi. Gidrotsiklonning ish unumi qo‘yidagicha aniqlanadi. Loyqa suvning tozalanish prosentiga qarab zarralarining gidravlik yirikligi aniqlanadi, keyin katalogdan gidrotsiklonning diametri topiladi.

Gidrotsiklonning bir soatda qancha suvni tozalay olishi quyidagi formula bo‘yicha topiladi:

$$q = 864 \alpha \omega \frac{dc}{di} \sqrt{2d^n} m^3$$

bu yerda:

α — cho‘kindi bilan birga chiqib ketgan suv miqdorini ifodalovchi koeffitsient, 0,85—0,9;

ω — gidrotsiklonga suv kiradigan teshikning sathi, m^2 ;

d_c — toza suv chiqib ketayotgan quvurning diametri, sm;

d_i — gidrotsiklonning ichki diametri, sm;

h — gidrotsiklonda bosimning kamayishi, m ;

Gidrotsiklondan chiqqan suv har holda loyqa bo‘ladi, shuning uchun uni tez o‘tkazuvchi filtrga yuborib bo‘lmaydi. Gidrotsiklondan foydalanilganda suvni sekin o‘tkazuvchi filtrlar qurilgani ma’qul.

Ozarbayjonlik olim V. G, Gadjiyev tajriba o‘tkazib, A. N. Povarov va A. M. Fominixlar konstruksiyasidagi gidrotsiklonlarga suvni 2 atm. bosim ostida yuborib, loyqa zarrachalarining gidravlik yirikligi sekundiga 0,05—0,07 mm bo‘lgan suvni diametri 40 mm bo‘lgan gidrotsiklonda tozalash, loyqa zarrachalarining gidravlik yirikligi sekundiga 0,10—0,16 mm bo‘lgan suvni diametri 100 mm bo‘lgan gidrosiklonda tozalash samarali ekanligini aniqladi. Shunda suvdagi loyqaning 65—50% ti ushlanib qolar ekan.

5.5 MUALLAQ CHO‘KMALI TINDIRGICHLAR

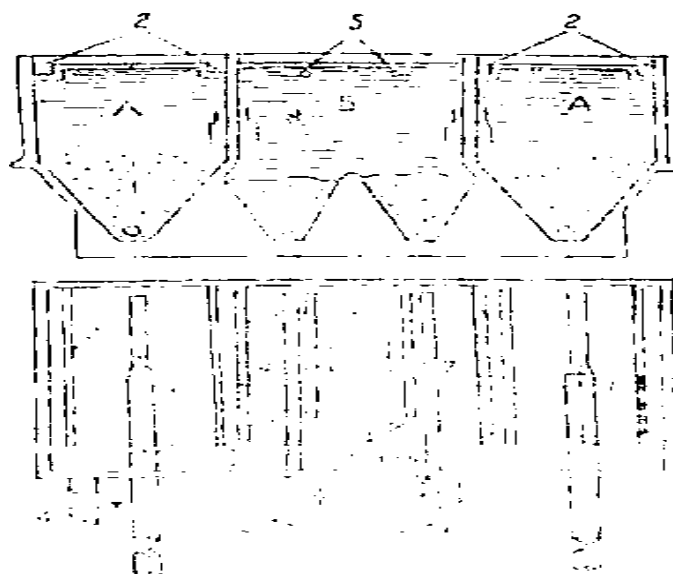
Tozalanmoqchi bo‘lgan loyqa suv muallaq cho‘kmali tindirgich deb ataladigan inshootda, dastlabki cho‘kkan cho‘kindi orqali o‘tkazilsa u tozalanayotgan suvning loyqasini ushlab qolar ekan.

Bunday xodisani birinchi marta 1930—1931 yillarda professor S.X. Azerer payqadi va uni tekshirdi. Keyingi yillarda sovet olimlari bu hodisani kengroq tekshirib, har xil konstruksiyadagi muallaq cho‘kmali suv tindirgichlarni taklif qilishdi. Bunday inshootlarning bir necha xili u yoki bu shaharlarda qurib ishlatilmoqda. Bunday inshootlarda suv tozalash shuni ko‘rsatdiki, muallaq cho‘kmali suv tindirgichlar tik hovuzlarga qaraganda ancha unumli ishlaydi va kichik hajmli bo‘ladi, koagulyantni kamroq talab qiladi. Bu inshootning kamchiligi shundan iboratki, uni qurish va ishlatishning murakkabligidir.

Hozirgi vaqtda muallaq choʻkmali tindirgichlarning suv tozalash quvvati bir kecha kunduzda 3000 m³ dan ortiq va daryo suvining loyqasi har litrida 150 milligrammdan koʻp boʻlganida qoʻllanish maqsadga muvofiq deb topilgan. Muallaq choʻkmali tindirgichlarning (rasm) ishlash tartibi qoʻyidagichadir. Tozalanmoqchi boʻlgan suvga koagulyant qoʻshib yaxshilab aralashtirilganidan keyin quvur 1 orqali muallaq choʻkmali tindirgichning ikkita seksiyasiga tag tomondan yuboriladi. Suv shunday tezlik bilan yuboriladiki, yuqoriga koʻtarilish jatumanida tindirgichning A boʻlimlarida loyqa qalqib turadi, keyingi berilayotgan suv esa shu qalqib turgan choʻkma orqali oʻtadi. Inshootning tepasidagi tarnovlar orqali toza suv yigʻib olinadi. Qalqib turgan choʻkma koʻpayib ketsa, u tindirgichning B boʻlimiga oʻrtadagi devorga qurilgan darchalar orqali oʻtib, bu yerda choʻkadi. Choʻkindi tepasida toza suv hosil boʻladi, bu suv inshoot yuqorisiga oʻrnatilgan quvurlar orqali yigʻib olinadi. Hamma vaqt tindirgichning A boʻlimidagi ortiqcha choʻkindini B boʻlimga oʻtkazib turish uchun B boʻlimning yuqorisiga qurilgan toza suv oluvchi quvur A boʻlimdagi toza suv yigʻuvchi tarnovlarga nisbatan bir oz pastroq oʻrnatilgan. Tindirgichning B boʻlimiga yigʻilgan choʻkindi vaqti-vaqti bilan quvur 2 orqali, suvning yukoridan berayotgan bosim taʼsirida chiqarib yuboriladi va yana daryoga yoki kanalizasiya tarmogʻiga tashlanadi. Bunday inshootlarning A qismidan yuqoriga koʻtarilayotgan suv tezligi aniq miqdorini belgilash, uning yaxshi ishlashi uchun asosiy sharoitdir. Chunki *bu* tezlik oshib ketsa loyqa ham koʻtarilib yuqoridagi tarnov orqali chiqib tozalanayotgan suv sifatini buzadi.

Toza suv olish muallaq choʻkindining qalinligiga ham bogʻliq. Bu choʻkindining qalinligi koʻpincha 2—2,5 m boʻlib, undagi suv koʻtariladigan tezlik sekundiga 0,5—1,2 m boʻlishi kerak.

Tindirgichning A boʻlimidan koʻtarilayotgan, suvning tezligini va choʻkindining qalinligini bir meʼyorda saqlab turish uchun tindirgich B boʻlimining yuqori qismiga qurilgan toza suvni yigʻib olayotgan quvurdan oʻtayotgan suvning kam yoki koʻpligi tekshirib turiladi. Shu quvurdan kampoq suv olish talab qilinsa, quvurga oʻrnatilgan zulfın qisman berkitiladi, u holda tindirgichning A qismidan olinayotgan suv miqdori va yuqoriga koʻtarilayotgan suvning tezligi oshadi.



5.8- rasm. Muallaq cho'kindi tindirgichning sxemasi:

- 1- Tozalanmoqchi bo'lgan suvni yuborish;
- 2- Tindirgichning muallaq cho'kindi kamerasida tozalangan suvni yig'ib olish;
- 3- Tozalangan suvlar tushadigan katta tarnov;
- 4- Toza suvni tashqariga chiqarish;
- 5- Tindirgichning cho'kindi yig'ilib zichlanadigan kamerasida tindirilgan suvni yig'ib oluvchi quvurlar;
- 6- tindirgichning cho'kindi yig'ilib zichlanadigan qismidagi toza suvni katta tarnovga chiqarish;
- 7- tindirgichning kameralari o'rtasidagi devorda qurilgan darchalar;
- 8- cho'kindining yuqoriga harakatini qaytaruvchi to'siq;
- 9- cho'kindi tashqariga chiqarib tashlanadigan quvurlar;

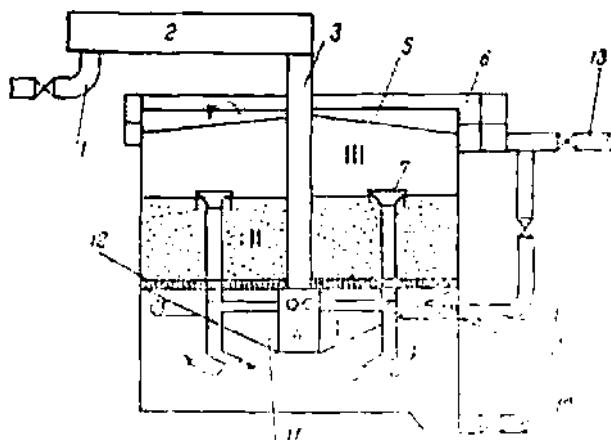
5.6. MUALLAQ CHO'KMALI TINDIRGICHLARNING TURLARI

Muallaq cho'kmali tindirgichlarning O'ZBEKISTONda va chet elda yaratilgan turlari bor bo'lib, ular o'zlarining suv tozalayotgan bo'linmasining shakli, muallaq cho'kmaning tagida teshik taglik bo'lishi, suv tozalayotgan bo'limidan ortiqcha cho'kmani chiqarib tashlash usullari, cho'kindi yig'iladigan bo'limining shakli va qayerda bo'lishi bilan farq qiladi.

Muallaq cho'kmali tindirgichlarning eng ko'p tarqalgan xili yo'lakli muallaq tindirgich hisoblanadi. Bu tindirgich planda to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, suv tozalovchi qismining tagi piramida shaklida, ikkita suv tozalovchi qismlar o'rtasida esa cho'kma yig'iladigan qismi joylashgan, uning tagi ham piramida shaklida.

Piramidali qismning yuzasi yuqoridagi qismga nisbatan kichik bo'lganidan bu yerda suv tezroq ko'tarilib cho'kmani cho'ktirmasdan turadi. Piramida tagidagi quvurlardan chiqayotgan suv bir me'yorda ko'tarilishi uchun teshiklar tepasiga qaytargichlar qo'yilgan.

Issiqlik energiyasi sistemasida suv tozalash uchun ko'p qo'llanilayotgan tindirgichlardan biri SNII-3 muallaq cho'kmali tindirgichdir. Bu tindirgichning konstruksiyasini E. F. Kurgayev ishlab chiqqan.



5.9- rasm. VNIIGS konstruksiyasidagi muallaq cho'kindili tindirgich.

1—daryo suvining yuborilishi; 2- havo chiqariladigan tarnov; 3— markaziy quvur; 4— suvni tindirgich tagiga tarqatuvchi quvurlar ulanadigan markaziy quvurning tag qismi; 5— tozalangan suvni yig'ib oluvchi tarnovlar; 6—tindirgichda aylana bo'ylab qurilgan tarnovlar; 7—muallaq cho'kmali qatlamdan ortiqcha cho'kindini tindirgichning tag qismiga tushiradigan quvurlar; 8—tindirgichning tag qismida tingan suvni yig'ib oluvchi aylana qurilgan teshik quvurlar; 9—tindirgichning tag qismida tingan suvni tashqariga chiqaradigan zulfon; 10—cho'kindini tashqariga chiqarish; 11—tindirgichni muallaq cho'kindili qismini konus shakldagi tag qismi. I—tindirgichdagi cho'kindining ko'tarilish tezligi o'zgaradigan konusli qismi: II— muallaq cho'kindili qatlam: III—suv tindiriladigan zona.

Rasmda VNIIGS-2 tindirgichi ko'rsatilgan bo'lib, u planda aylana shaklidir. Cho'kma tindirgichning pastki qismiga yig'iladi. Bunday tindirgich bir oz loyqa, gullagan suvlarni tozalashda yaxshi natija beradi. VNIIGS-2 tindirgichida taglikka cho'kkan cho'kmani chiqarib yuborish uchun shu qismiga aylana bo'yicha o'rnatilgan quvur orqali bosim bilan suv yuboriladi va cho'kmani yuvib kanalizatsiyaga chiqarib yuboriladi.

Yo'lakli va SNII-3 tindirgichlarida cho'kma quvur orqali suv ustuni bosimi ta'sirida chiqarib yuboriladi. O'zbekistonda yaratilgan tindirgichlar cho'kmani tindirgichning suv — tozalanayotgan qismining yuqorisidan olinishi bilan xarakterlanadi. Chet ellarda yaratilgan tindirgichlarda cho'kma muallaq turgan qismining tag qismidan yig'ib olinadi. Bundan tashqari, chet ellarda yaratilgan tindirgichlarning ko'pida reaksiya kamerasi bo'ladi.

Cho'kma yig'iladigan bo'limning qayerda bo'lishiga qarab tindirgichlar cho'kma taglikda zichlashadigan tindirgich va cho'kma tik holda zichlashadigan tindirgichlarga ajratiladi.

Cho'kma taglikda zichlashadigan tindirgichlarda, cho'kma yig'iladigan bo'limdan tingan suvni yig'ib olish uchun teshik quvurlar aylana bo'ylab ajratiladi, bu olinayotgan suv miqdori shu quvurlar va tarnovlarga o'rnatilgan zulfonlarni ochish yoki berkitish yo'li bilan boshqariladi.

Yoʻlakli tindirgichlarning choʻkmasi yigʻiladigan qismidan olinadigan suv uchun oʻrnatilgan quvurlarning yuqoridagi cheti shu tindirgichlarning muallaq zarrachali suv tozalaydigan qismidagi suvning yuqori sathidan 30—40 sm past boʻlishi va choʻkma qabul qiluvchi darchasi yuqoridagi qirrasidan 1,5 m tepada boʻlishi kerak.

Tindirgichlarda yuqotilgan bosim tarqatuvchi quvurlarda yoki tarnovlarda, teshiklarda yoʻqotilgan, suvni yigʻib oluvchi quvur va tarnovlarda yoʻqotilgan bosimlardan iboratdir. Tarqatuvchi va yigʻuvchi quvur hamda tarnovlarda yoʻqotilgan bosim quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$h = \xi \frac{v^2}{2g}$$

bu yerda: ξ —qarshilik koeffisienti, tarqatuvchi quvur va tarnovlar uchun $\xi = 2,2/K+1$ yigʻuvchi kanal va tarnovlarda suv toʻlib oqayotgan boʻlsa, $\xi = 3,3/K^{1,8}$ teshiklar uchun $\xi = 2$ olinadi.

K — tarqatuvchi quvur va tarnovlardagi hamma teshiklar yuzasining quvur yoki tarnov qismi yuzasiga nisbati boʻlib, u 0,3—0,4 ga tengdir.

V — tarqatuvchi teshik quvurning boshlangan qismidan yoki yigʻuvchi quvurning oxirgi qismidagi suvning tezligi sekundiga millimetr.

g —ogʻirlik kuchining tezlanishi, sekundiga 9,81.

Yigʻuvchi quvur yoki tarnov pastki chetining katta yigʻuvchi kanaldagi suv sathidan balandligi 0,4 m dan kam boʻlmasligi kerak.

Muallaq choʻkmali qatlamda esa yoʻqotilgan bosim har metr qatlam uchun 1—2 sm olinadi va tozalanayotgan suvning loyqaligi ham nazarda tutiladi.

Inshootning teshik quvurlari orqali yigʻilgan choʻkma chiqarib yuboriladi. Teshik quvurlarning diametri 15—20 minutda yigʻilgan choʻkmani chiqarib yuborishga moʻljallanadi, bunday quvurlarning diametri 150 mm boʻladi.

Bunday quvurlar yoki tarnovlar orasidagi masofa 500 mm dan koʻp boʻlmasligi kerak. Choʻkma toʻliq chiqarib yuborilishi uchun u yigʻiladigan joyning tag devori bir-biri bilan 50—70° ni tashkil etishi kerak.

Tindirgichlar loyihalalanayotgan vaqtda tindirgichning suv tindiruvchi qismida suvning koʻtarilayotgan tezligi V_{tind} ni yilning fasliga qarab olinadi. V_{tind} ni suv sovuq vaqtda ham, loyqasi kam boʻlganida ham sekinroq olish tavsiya etiladi.

Suvning tindirgichning tinituvchi qismi bilan choʻkma yigʻiladigan qismiga taqsimlanish koeffitsienti K orqali xarakterlanadi.

Yoʻlakli choʻkmali tindirgichlarning yuzasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = F_{tind} + F_{cho'km} = \frac{Kq}{3.6V_{tind}} + \frac{(1-K)q}{3.6\alpha V_{tind}}$$

bu yerda: F_{tind} — suv tindiriladigan qismning yuzasi, m²;

$F_{cho'km}$ — choʻkma yigʻiladigan qismning yuzasi, m²

K — suvning tindiradigan va choʻkma yigʻiladigan qismlarga taqsimlanish

koeffitsienti;

q — tozalanadigan suv miqdori, soatiga m^3 ;

V_{tind} — suvning tindiruvchi qismidan ko'tariladigan tezligi, sekundiga millimetr;

α — tindirgichning cho'kma yig'iladigan qismida suvning ko'tarilish tezligini kamayishini hisobga olish koeffisient, 0,9.

Cho'kma tindirgichning tag qismiga yig'lsa, (VNIIGS-2 tndirgichi) bunday tindirgichning yuzasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$F_0 = F_{tind} + f_{quv.cho'k} = \frac{K * q}{3.6V_{tind}} + \frac{(1 - K)q}{3.6\alpha V_{quv.cho'k}}$$

bu yerda: $f_{quv.cho'k}$ — cho'kma pastga tushiriladigan quvurlarning umumiy yuzasi;

$V_{quv.cho'k}$ —cho'kma tushayotgan quvurdagi suvning tezligi, sekundiga 40—60 mm. Qolgan iboralar yuqorida keltirilgan iboralarning o'zidir.

Yo'lakli va cho'kmasi taglikka yig'iladigan tindirgichlarda muallaq turgan cho'kmaning balandligi 2—2,5 m olinadi, bu balandlik cho'kma qabul qilib oluvchi darchalarning pastki chetidan yoki cho'kmani qabul qiluvchi quvurlarning tepasidan konus qismning tik shaklga o'tadigan qismigacha bo'lgan oraliq 1—1,5 m dan kam bo'lmasligi kerak.

Tindirgichning suv tinituvchi qismi tagidagi qiya devorlar orasidagi burchak 50—70° dan oshmasligi lozim. Muallaq zarrachali qismning tepasidagi suv tiniyotgan qismning balandligi 1,5—2 m bo'ladi.

Tindirgichning cho'kma yig'iladigan qismining hajmi $W_{cho'km.yig'}$ m^3 quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W_{cho'km.yig'} = \frac{q(c - m)}{\delta_{o'rt} - N} - T$$

Bu yerda: S - suvdagi loyqaning umumiy miqdori, litriga milligramm;

m — tindirgichdan chiqayotgan suv tarkibidagi loyqa miqdori, litriga 8—12 milligramm;

T — cho'kma siqiladigan vaqt, 3—12 soat, bu yerdagi kichik soat litriga 400 milligramm va undan loyqaliroq suvlar uchun, katta soat esa loyqa va gullagan rangli suvlar uchun olinadi;

$\delta_{o'rt}$ —ma'lum bir vaqt davomida siqilgan cho'kmaning suyuqligi;

N — hisoblanayotgan tindirgichlar soni.

Cho'kma yig'iladigan qismdan cho'kmani suvga aralashtirib chiqarib yuborganda ketadigan suv miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi;

$$R_{tind} = \frac{c - m}{\delta_{o'rt}} * 100\%$$

Tozalanayotgan suvning tindirgich yuzasi bo'yicha barobar ko'tarilishini ta'minlash uchun suv teshik tarnovlar va quvurlardan yuboriladi. Bu quvur va tarnovlarda suvning oqish tezligi sekundiga o'rtacha 0,4—0,6 m olinadi, teshiklarlardan chiqayotgan suvning tezligi sekundiga 1,5—2 m, teshiklarning diametri 15—25 mm qilib olinadn. Bu teshiklar pastga qaratib qo'yiladi, shunda ular orasidagi masofa 500 mm dan oshiq bo'lmasligi kerak.

Suv tarqatuvchi quvurlar orasidagi masofa 3 m dan oshmasligi lozim.

Suv yuqoridan tushirilgan quvurlar orqali tarqatilsa, bu quvurlarning tagi bilan tindirgichning pastki qiya devorlari orasidan o'tayotgan suv oqimining tezligi sekundiga 0,6—0,7 m bo'lishi kerak.

Yo'lakli tindirgichlarda cho'kmani qabul qiluvchi darchalardagi suvning o'tish tezligi sekundiga 10—15 mm, tag qismida cho'kma to'planadigan tindirgichlarda cho'kmani pastga tushiradigan quvurlarda suvning tezligi sekundiga 40—60 mm bo'ladi.

Tepadan toza suvni yig'ib olishda na teshik tarnov yoki teshik suvga cho'kib turadigan quvurlardan foydalaniladi. Bu tarnovlarda suvning harakat tezligi sekundiga 0,6—0,7 m, teshiklarda 1 mm, teshiklarning diametri 20—30 mm dir.

Yo'lakli tindirgichlarda suv yig'ib oladigan tarnovlar orasidagi masofa 3,5 m dan ko'p bo'lmasligi kerak. Aylana shaklida qurilgan tag qismida cho'kma yig'iladigan tindirgichlarning yuzasi 12 m² gacha bo'lsa, suv aylananing cheti bo'ylab qurilgan tarnovlar orqali yig'ib olinadi. Agar tindirgichning yuzasi kattaroq bo'lsa, u holda, yana aylana cheti bo'ylab qurilgan tarnovlardan tashqari, radial yo'nalishda qurilgan tarnovlardan ham foydalaniladi. Bu radial tarnovlar soni tindirgichning yuzasi 30 m² gacha bo'lganida to'rtta, undan ortiq, bo'lganida olti, sakkizta bo'ladi.

Tindirgichning cho'kma yig'iladigan qismidan olinadigan toza suv ham suv ichiga botirilgan teshik quvurlar va tarnovlar orqali yig'ib olinadi. Bu tarnov va quvurlardagi suvning tezligi sekundiga 0,5 m, teshiklarda esa 1,5 m, teshiklar diametri esa 10—20 mm dir.

5.7 FILTRLAR

Filtrlar suv tozalash usullarining asosiylaridan bo'lib, suvni qattiq zarrachalardan tozalaydi. Filtr suv tarkibidagi har xil jins zarrachalarini ushlab qolishdan tashqari, kolloid shakldagi moddalarni ham ushlab qoladi.

Filtrlashda suv filtrlovchi material orqali o'tkaziladi. Suvni filtrlashga ko'pgina kuch sarflanadi, shuning uchun filtr suv tozalash texnologiyasida alohida o'rin tutadi.

Ko'pincha filtrlash suv tozalashning oxirgi qismi bo'lib, filtrga suv tindirgichlarda yoki tindiruvchi hovuzlarda tozalanganidan keyin yuboriladi.

Suvni filtrlashga xizmat qiladigan inshootlar filtrlar deyiladi. Filtrda qo'llanilgan filtrlovchi asosga qarab filtrlar setkali (mikrofiltrlar, mikroelaklar), sinchli (diatomit filtr) va donador materialli (qumli, antrasit ko'mirli, keramzitli va boshqalar) bo'ladi.

Amalda suv ta'minotida ko'pincha donador materiallar ishlatilgan filtrlar qo'llanilib, ular o'zlarining quyidagi ko'rsatkichlari bilan bir-birlaridan farq qiladi:

1. Filtrlash tezligiga nisbatan filtrlar sekin ishlovchi filtr (tezligi soatiga 0,1—0,3 m, tez ishlovchi filtr (tezligi soatiga 5—12 m) va o'ta tez ishlovchi (tezligi

soatiga 36—100 m) filtrlarga bo‘linadi.

2.Filtr ishlayotgan bosimga qarab: bosimsiz va bosimli bo‘ladi.

3.Filtrga berilayotgan suvning yo‘nalishiga qarab bir yo‘nalishli (*ochiq fil’tri*), ikki yo‘nalishli (AKX filtri) va ko‘p yo‘nalishli filtrlarga (V. Y. Merzlenko filtri) bo‘linadi.

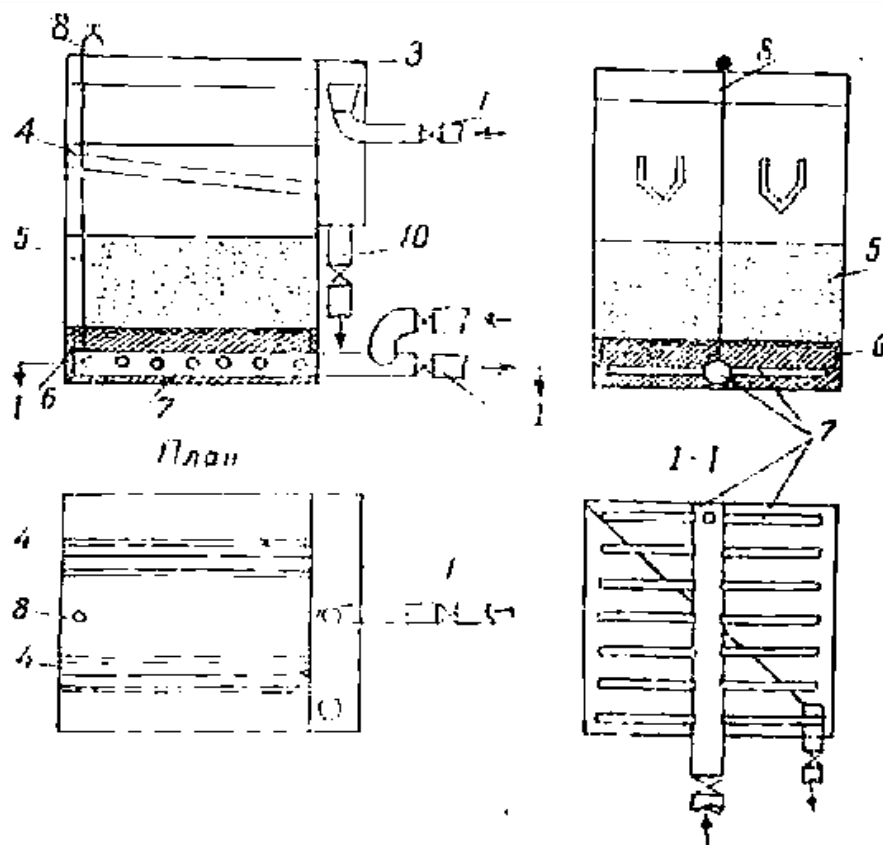
4.Suvni filtrlayotgan filtrlovchi qatlamga qarab bir qatlamli, ikki qatlamli va ko‘p qatlamli filtrlarga bo‘linadi (KF-5 filtri).

Suv ta‘minotida setkali filtrlardan mikrofiltrlar va mikroelak filtrlar ishlatiladi.

Aholi cho‘miladigan hovuzlarning suvini tozalashda va kichik suv ta‘minotida sinchli va diatomitli filtrlar ko‘proq qo‘llanila boshlandi.

5.8 TEZ ISHLOVCHI FILTRLAR

Ochiq tez ishlovchi filtrlarda (39-rasm) filtrlovchi material sifatida ko‘pincha daryo kvarsli qumi ishlatiladi.



5.10-rasm. Tez ishlovchi filtr sxemasi:

1—suv beriladi; 2—suv olinadi; 3—chetki karmon; 4—yig‘uvchi tarnovlar 5- filtrlovchi qatlam; 6—filtrlovchi qatlamni ko‘tarib turuvchi qatlam. 7—katta qarshilikli tarqatuvchi quvurlar 8- havoni chiqarib yuborish; 9—yuvish uchun suv berish. 10—yuvilgan suvni chiqarib yuborish. 11- filtrni bo‘shati.

Sanitariya talablarini qondiruvchi va mexanik mustahkamligi yetarli miqdorda yuqori bo‘lgan boshqa materiallar ham qo‘llanilishi mumkin, bulardan maydalangan antrasit ko‘mir, keramzit, sopolning maydasi,

maydalangan tog' jinslari, maydalangan marmar va polimerlar shular jumlasidandir.

Filtrda filtrlovchi qism tepasidagi suv qatlami 2 m dan kam bo'lmashligi kerak. Tez ishlovchi bosimsiz filtrlarning filtrlovchi qismida 2,5—3 m bosim yo'qoladi.

Suv filtrdan o'tkazilganida suvdagi muallaq zarrachalar filtrlovchi material devorlariga yopishadi. Suvning tezligi qancha katta, filtrlovchi material donalari yirik, suvdagi har xil jinslarning zarrachalari mayda bo'lsa, bu zarrachalar ko'proq filtrlovchi qatlam ichiga kiradi.

Tez ishlovchi filtrning tezligini V va filtrlovchi materialning qalinligi h qurilish normalari va qoidalari orqali filtrlovchi material doiralari yirikligiga qapab olinadi.

Bunda filtrlovchi material :

yirikligi, mm	0,5—1,2	0,7—1,5	0,9—1,8
V har soatda	6	8	10
h mm	700	1200—1300	1500—2000

Bitta filtr yuvilayotgan vaqtda unga keladigan suv loyqa filtrlarga boradi, bu vaqtda mana shu filtrlardan o'tayotgan suvning tezligini yuqorida keltirilgan tezliklarga nisbatan soatiga 7,5, 10, 12 m oshirish mumkin. Filtrlovchi qatlam tagida uni ko'tarib turuvchi qatlam bo'lib, bu qatlam filtrlovchi qatlamni suv oqizib ketmasligi va filtrni yuvuvchi suvning teng taqsimlanishi uchun xizmat qiladi. Ko'tarib turuvchi qatlam tosh va shag'aldan iborat, ularning yirikligi yuqoridan pastga qarab 2—4 dan 16—32 mm gacha bo'ladi.

Filtrni yuvish uchun berilayotgan suv filtr yuzasida teng taqsimlansa filtrlovchi qatlam siljib buning oqibatida filtrning normal ishlashi bo'ziladi.

Filtrning suv tarqatuvchi sistemasi filtrning kerakli elementlaridan bo'lib, filtr ishiga katta ta'sir qiladi. Bu qurilma filtrlangan suvni yig'ib tashqariga chiqarib berishi kerak, bunda filtrlaydigan material suv bilan chiqib ketmasligi kerak. Bu qurilma filtr yuvilayotgan vaqtda suvning filtr yuzasi bo'yicha barobar taqsimlashi kerak.

Suv tarqatuvchi sistema katta va kichik qarshilikli bo'lib, hozirgi vaqtda katta qarshilikli sistema keng tarqalgan.

Katta qarshilikli suv tarqatuvchi sistemalarda katta qarshilik quvurlardagi teshiklardan o'tishda hosil bo'ladi. Kichik qarshilikli sistemada yuvadigan suv filtr yuzasi bo'yicha mumkin qadar barobar tarqalishini ta'minlash uchun hap xil tagliklar ishlatilib tirqishlar hosil qilingan. Bizda teshigining diametri 10—12 mm bo'lgan asbestosement, cho'yan va po'lat quvurlar qo'llanilgan suv tarqatuvchi sistema ishlatilmoqda.

Quvurlar bir-biridan 0,25—0,35 m oraliqda parallel ravishda filtr tagiga yotqiziladi va ular katta diametrli quvurga yoki kanalga ulanadi. Bu katta quvur kollektor deyilib, u filtr o'rtasiga, devorlarga parallel qilib o'tqaziladi. Kichik quvurlardagi teshiklar tik holda (tagida) yoki yuqorisida yoki shaxmat tartibida tag tomonda quvur nisbatan 45° li burchak ostida har 200—250 mm masofada o'rnatiladi.

Teshiklari bo'lgan quvur va kollektorlardan tashkil topgan filtrning suv tarqatuvchi sistemasidagi yo'qotiladigan bosimni quyidagi formuladan topish mumkin:

$$h = \frac{V_k^2}{2g} \left(\frac{2.2}{K_\omega^2} + 1 \right) + \frac{V_t^2}{2g};$$

V_k va V_t — kollektordagi va mayda tarmoq quvurlardagi suvning tezligi; K_ω — suv tarqatuvchi quvurlar teshiklari hamma yuzasining umumiy kollektor ko'ndalang kesimi yuzasiga nisbati.

Bizda va chet ellarda suv tarqatuvchi qurilmaning ko'p turlari qo'llash uchun taklif qilingan. Qalpoql, g'ovakli, tirqishli va yig'ma temir-beton sistemalar keng tarqalgan. Bu tosh shag'al qatlamni ishlatmaslik, u o'z navbatida filtr balandligini hamda filtrni qurishga sarflanadigan mablag'larni kamaytirishga imkon beradi. Shunda u ishonchliroq ishlaydi, aks xolda tosh shag'al qatlam ishlatilganda u yoki bu tarafga surilib ketishi mumkin.

Qalpoqli suv tarqatuvchi sistema temir-beton taglikdan (yoki tarqatuvchi quvurdan) iborat, shu taglikka (yoki quvurga) suv o'tkazuvchi qalpoqlar o'rnatiladi. Hozir ikki xil: tirqishli (plastmassadan VTI-K markali, chinnidan VTI-5 markali) va g'ovakli (M. I. Chirkina sistemasidagi) qalpoqchalar ishlab chiqariladi. Tirqishli tarqatuvchi sistema tirqishli quvurlardan yoki almashtirib qo'yish mumkin bo'ladigan tirqishli plastmassadan yasaladi. Tirqishning kengligi filtrdagi qumning eng kichik hajmidan 0,1 mm kichik bo'lishi kerak. Quvurdan qurilgan tirqishli sistemada quvur zanglamaydigan yoki S va T seriyali polietilendan yasalgan bo'ladi. Tirqishlar shaxmat tartibida quvurning pastki qismiga o'rnatiladi.

G'ovakli beton yoki sopol plitalardan qurilgan tarqatuvchi sistemalarda ham ushlab turuvchi qatlamlar kerak bo'lmaydi. Sopol plitalarning hajmi 30x30x4 sm bo'lib shamot va sopol aralashmasidan yasaladi. Bu plitalardagi teshiklarning kattaligi 270—310 mikron bo'ladi.

Bu plitalar mustahkam, suv o'tkazish qobiliyati kuchlidir. Suv soatiga 7—8 m tezlikda o'tganida bu plitalarda yo'qotilgan bosim 0,4 m dan oshmaydi. Iflosliklar filtrdagi qumlardan o'tib ketsa, plitalardan ham o'tib ketadi.

Tez ishlovchi filtrlar filtrdan o'tgan toza suv bilan yuviladi. Filtrni yuvishda suv nasos orqali bosim ta'sirida tarqatiladigan sistemaga yuboriladi. Katta tezlik va bosim orqali berilgan suv filtrlaydigan material tagidan kelib uni tepaga ko'taradi, buning natijasida qum betartib ravishda aralashib, unga yopishgan loy zarrachalari qumdan ajraladi. Loy zarrachalari qumdan engil bo'lgani uchun u yuqoriga ko'tariladi va tarnovlarga tushadi. Bu tarnovlar esa quvurlarga ulanib loyqa suv tashqariga chiqarib yuboriladi.

Tarnov filtrdagi qum sathidan shunday balandlikka o'rnatiladiki, tarnovga faqat loyqa tushadi, qum esa tushmaydi. Qum sathidan tarnov yuqori chetigacha bo'lgan balandlik qo'yidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$h_t = \frac{H * e}{100} + 0,25,$$

bu yerda: H — filtrlovchi qumning qalinligi, m;

e — qumli qatlamning nisbiy kengayishi, u 30—50% ga teng.

Filtrning har kvadrat metriga beriladigan suv miqdorini yuvish tezligi deb aytiladi, u 12—18 l/sek ga teng. Filtr 7—10 minut yuviladi yuvish tezligi, filtr yuzasi ma'lum bo'lganidan keyin filtrni yuvishga sarflanadigan suv miqdori va yuvuvchi qurilmalar aniqlanadi:

Yuvilgan loyqa suvni yig'ib oluvchi tarnovlarning ko'ndalang kesimi besh burchakli yoki yarim aylana shaklida bo'lishi mumkin. Tarnovlar orasidagi masofa o'qlari bo'yicha hisoblaganda 1,4—2,2 m olinadi. Tarnovning eni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$B = K \sqrt[5]{\frac{q_t^2}{(1.57 + a)^2}};$$

bu yerda: K — tagi yarim aylana shaklida bo'lgan

tarnovlar uchun 2, tagi uch burchak shaklida bo'lgan tarnovlar uchun 2,1 olinadigan koeffitsient;

q_t^2 —tarnovdan o'tuvchi suvning miqdori, sekundiga kub metr;

a — tarnov to'g'ri burchakli qismi balandligining uning kengligini yarmiga nisbati, 1—1,5 ga teng,

Hamma tarnovlarning yuqoridagi cheti bir xil sathda, uning tagi esa yig'uvchi kanal tomonga qarab 0,01 qiyaroq quriladi. Tarnovlar temir-betondan, yogochdan, asbestosementdan yoki plastikdan qurilishi mumkin.

Filtrni yuvish uchun suvni toza suv rezervuarlarida maxsus ko'zda tutilgan nasos orqali olib boriladi yoki o'z oqimi bilan yuqori nuqtalarga o'rnatilgan bak yoki suvli minoradan yuboriladi. Bak ko'zda tutilgan bo'lsa, unda filtrni ikki marta (bir filtr yuvilganida) yoki uch marta yuvish uchun (sekin ishlovchi filtrni bir vaqtning o'zida hammasi yuvilganida) yetarli miqdorda suv saqlangan bo'lishi kerak.

Filtrni yuvish uchun ketadigan toza suvni iqtisod qilish maqsadida, keyingi yillarda filtrni suv havo aralashmasida yuvish usuli qo'llanilmoqda. Havo o'rnatilgan qalpoqchalar yoki, alohida qurilgan havo quvurlari orqali yuboriladi.

Havoni suvga aralashtirib filtrni yuvishda quyidagi rejimga rioya qilinadi: oldin filtrni har kvadrat metriga 1—2 minut davomida sekundiga 15—20 l tezlikda havo yuboriladi, so'ng sekundiga 3—4 l tezlikda 5 minut havoga suv qo'shib yuboriladi va undan so'ng esa 5,5—6,5 l tezlikda 2 minut davomida faqat suv yuboriladi.

Suvni reagent qo'shib yumshatishda va temirdan tozalashda filtrlovchining yuza qatlamini yuvish usuli ham qo'llanilishi mumkin. Yuza qatlamni yuvishda suv qimirlamaydigan yoki aylanma harakat qiluvchi quvurlar orqali yuboriladi.

Qimirlamaydigan yuvuvchi quvurli sistemalarda, suv 30—40 m bosim ta'sirida qimirlamaydigan teshikli quvurlarga beriladi. Oldin 2—3 minut mobaynida faqat yuza qatlam yuviladi, bunda har kvadrat metriga sekundiga

3—4 l suv beriladi. Soʻngra pastdan yuviladigan suv yuboriladi va ikki tomonda berilayotgan suv miqdori har kvadrat metrga sekundiga 15 l ga yetkaziladi, undan keyin qumli qatlam 30—40% ga yayratiladida toʻxtatiladi va filtr endi faqat tag tomondan yuviladi. Yuvishga hammasi boʻlib 7—8 minut vaqt sarflanadi. Aylanib turadigan quvurli yuvish sistemalarida teshik yoki naychalardan sekundiga 25—30 m tezlik, 45 m bosim bilan filtrlovchi yuzaga 25° burchak ostida suv yuboriladi. Naycha yoki teshiklardan tushayotgan suv filtr materialining ustki qatlamini buzadi va yana 15—20 sm ichigacha kiradi. Aylanuvchi quvurning yarmida naycha yoki teshiklar bir tarafa qaratib qurilgan, qolgan yarmida unga qarama-qarshi tomonga qaratib qurilgani uchun aylanuvchi quvurda reaktiv kuch paydo boʻladi va quvurni aylantiradi. Yuvish tezligi har kvadrat metrga sekundiga 1—2 l olinadi va 7—8 minut yuviladi.

Aylanuvchi sistemada qimirlamaydigan sistemaga qaraganda suv sarfi kam boʻladi. Aylanuvchi sistema filtr yuzasi 25 m² dan oshmagan vaqtda qoʻllaniladi.

Hozirgi vaqtda bizda va chet ellarda filtrni yuvishdan chiqqan loyqa suvni qaytadan ishlatish usuli qoʻllanilmoqda. Buning uchun yuvilgan loyqa maxsus rezervuarlarga yigʻiladi va ulardan nasos orqali aralashtiruvchiga yuboriladi keyin u daryodan olinayotgan suvga qoʻshiladi va tindiruvchilarda tindiriladi. Agar loyihalalanayotgan inshootda tindirish uchun tindiruvchi, qurish koʻzda tutilmagan boʻlsa, faqat filtrdan chiqqan loyqa suvga flokulyant qoʻshib maxsus qurilgan hovuzlarda bir soat tindirilib tinigan suv yana filtrlarga yuboriladi.

Ishlatiladigan filtrlarning yuzasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$F = \frac{Q}{TV - 3,6nwt_1 - nt_2V - nt_3V'}$$

bu yerda: Q — suv tozalash stansiyasining foydali quvvati, soatiga m³;

T — stansiyaning bir sutkada ishlaydigan vaqti, soat;

n — filtrlar normal ishlayotganda filtrni bir sutkada yuvish soni;

W — yuvish tezligi, har kvadrat metrda sekundiga litr;

t₁ — yuvish uchun ketgan vaqt, soat;

t₂ — yuvish munosabati bilan filtr ishlamagan vaqt, soat;

t₃ — filtr yuvib boʻlinganidan keyin filtrdan chiqayotgan suv tashlab yuborilgan vaqt, soat.

Filtrlar soni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N = 0,5\sqrt{F}:$$

Filtr soni ikkitadan kam boʻlmasligi kerak.

5.9 IKKI OQIMLI TEZ ISHLOVCHI FILTRLAR

Bunday filtrlar odatdagi tez ishlovchi filtrlardan tuzilishi jihatdan farq qilmaydi. Faqat filtrlovchi material ikki xil bo'lib, ular bir-birlaridan solishtirma og'irliklari bilan farq qiladi.

Ikki qatlamli filtrlarda kvarsli qum bilan birga antrasit ko'mir yoki keramzit ishlatiladi. Antrasit va keramzit kvarsli qum qatlamining yuqorisida bo'ladi. Yirikligi pastdan yuqoriga kamayib boradigan qum bilan to'ldiriladi. Tozalanadigan suv pastdan yuqoriga qarab yuboriladi, shuning uchun iflosning asosiy qismi qum qatlamining pastki yirik bo'lgan qismida ushlanib qoladi. Qum qatlami 2—2,5 m olinadi, qum zarrachalarining yirikligi ekvivalent diametri 0,9—1,3 mm, bir xil emaslik koeffitsienti 2,5 gacha bo'ladi. Yirikligi 2—32 mm shag'al olinadi. Filtrlovchi qatlam katta bo'lgani uchun kontakli tindirgich uzoq vaqt yuvilmaydi. Kontakli tindirgichni yuvishda pastdan suvni har kvadrat metrغا sekundiga 15—17 l miqdorida 7—8 minut yuboriladi. Qum qatlamining nisbatan kengayishi 25—30% bo'ladi. Bunday inshootni yuvishda tozalanmagan suvdan foydalanish mumkin, lekin bunday suvning loyqaligi litriga 10 milligrammdan va koli indeksi 1000 dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Keyingi vaqtda kontakli tindirgichni yuvishda havo bilan suv aralashmasi ishlatilmoqda.

Yuvilgan suv tarnovlar orqali yoki yon tomonda qurilgan oxirlar orqali chiqarib yuboriladi. Tarnovlarga yuvilgan suv bir me'yorda tushishi uchun tarnovning har 100—150 mm oralig'ida chuqurligi 40—60 mm bo'lgan uch burchak shakldagi suv tushuvchi tirqishlar quriladi yoki suv ichiga diametri 100—150 mm botirilgan diametri 30—50 mm li teshiklar o'rnatiladi.

Kontakli tindirgichda suvning o'tish tezligi soatiga 5m bo'ladi. Yuvislar orasidagi vaqt 8 soatdan kam bo'lmasligi kerak. Zo'r berib ishlagan vaqtda suvning o'tish tezligi soatiga 6 m dan oshmasligi, yuvislar orasidagi vaqt esa 6 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

Bu inshootni ishonchliligini oshirish uchun va filtr qatlamining tozaligini ta'minlash uchun berilayotgan suvga xlor qo'shiladi.

Shuni aytish kerakki, bu inshootda loyqasi litriga 150 milligrammgacha bo'lgan suvni berilayotgan vaqtda suvdagi iflosliklarning katta bo'laklari filtrning g'ovaklarini yopib qo'ymasligi uchun adabiyotda suvni kiruvchi kamera deb atalgan inshoot orqali o'tkazish tavsiya etiladi. Bu inshoot 3x3 yoki 4x4 m, chuqurligi esa 3—4 m olinadi. U temir-betondan qurilgan tagi konussimon inshootdir. Unga suv inshootning o'rta qismidan beriladi va suv yuqoriga qarab ko'tariladi. Suvdagi katta jins zarrachalari pastga tushadi. Suv yuqorida devor bo'ylab qurilgan tarnovlar orqali olinadi. Bu inshootda suv 2—3 minut turishga mo'ljallangan.

5.10 FILTRLAR ISHLASH TEZLIGINI BOSHQARUVCHI QURILMALAR

Filtrda yo‘qotilgan bosim qumli qatlamdan, teshikli quvurlardan, kollektorlardan va filtrni boshqaruvchi zulfidan o‘tayotganida yo‘qotilgan bosimlar yig‘indisidan iborat bo‘ladi.

Filtrlar bir xil tezlikda yoki o‘zgaruvchan tezlik bilan ishlashi mumkin.

Filtrning bir xil tezlikda ishlashi filtr tezligini boshqaruvchi sistemalar orqali ta‘minlanadi.

Filtr ishlay boshlaganidan keyin birmuncha vaqt o‘tishi bilan qum oralari to‘la boshlaydi va suv kam o‘tadi yoki boshqacha qilib aytganda filtrdan suv o‘tish tezligi kamaya boshlaydi. Filtrdagi oldingi tezlikni ta‘minlash uchun suv chiqayotgan quvurdagi zulfin kattapoq ochiladi. Demak, filtr ishlay boshlaganidan yuvilgunicha zulfin ozgina-ozginadan ochib boriladi. Zulfinni bunday ochish filtr stansiyasidagi operatorning qo‘l kuchi bilan amalga oshiriladi yoki avtomat shaklda boshqariladi.

Filtr qum qatlami oralariga iflosliklar to‘lib zichlanib qolganida zulfin ochilsa ham baribir suv o‘tishi kamayadi va suv filtrning yuqorisidan oshib tushishi mumkin. Ana shu vaqtda filtr yuviladi yo bo‘lmasa filtrdan odatda soatiga 8 m tezlikda suv o‘tishi kerak bo‘lsa eng kamida soatiga 6 m deb qabul qilinsa suv o‘tishi ana shu tezlikdan kamaygan vaqtda filtr yuviladi.

O‘zgaruvchan tezlik bilan ishlovchi filtrlarda esa filtr ishlay boshlaganida suv chiqadigan zulfin to‘liq ochib qo‘yiladi. Filtr ishlash jatumanida tezlik kamayib boraveradi.

O‘zgaruvchan tezlik bilan ishlovchi filtrga qaraganda o‘zgarmas tezlik bilan ishlovchi filtr yaxshiroq hisoblanadi.

Tezligi o‘zgarmaydigan filtrlarda zulfin qo‘lda kattaroq ochib yuborilsa tezlik kuchayib iflos o‘tib ketishi mumkin, ozroq u ochilsa tez-tez, har bir ikki soatda ochib turishga to‘g‘ri keladi.

Zulfin avtomatik ravishda ochilganda sekin va tinimsiz ochiladi, filtrdan o‘tuvchi suv tezligining bir xilligi ta‘minlanadi.

Filtrdan o‘tayotgan suvdagi bosimning kamayishini yoki filtrdagi suv satxining o‘zgarishini suv chiqayotgan quvurdagi zulfin orqali boshqarilganida bunday qurilma to‘g‘ri ta‘sir qiluvchi qurilma deyiladi.

Boshqaruvchi qurilmada zulfinni ochish qandaydir yordamchi mexanizm yordamida amalga oshirilsa va bu mexanizmga qandaydir o‘lchagich asboblari orqali ta‘sir etilganda bunday boshqaruvchini to‘g‘ri ta‘sir qilmaydigan boshqaruvchi qurilma deyiladi.

Filtr tezligini boshqaruvchi qurilma filtrning oldindan aniqlangan tezligini ta‘minlashi kerak (tezlikning 3—5% o‘zgarishiga ruxsat etiladi).

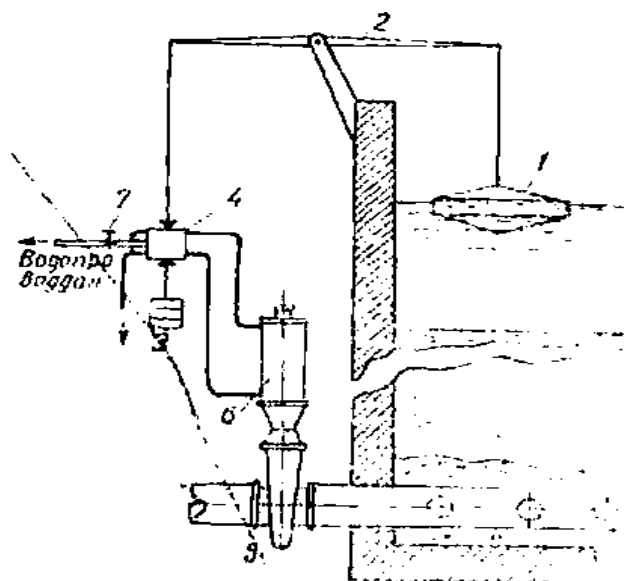
To‘g‘ri ta‘sir qilmaydigan oqizoqli filtrning tezligini boshqaruvchi qurilma 40-rasmda ko‘rsatilgan. Filtrdagi 1, suv sathi ko‘tarilganda dasta 2 orqali yuk 3 orqali zolotnik 4 ni qo‘zg‘atadi. Zolotnik 4 esa gidravlik bosim 6 bilan ishlovchi barkashli zulfin 5 ni boshqaradi. Zulfin ko‘p ochilib ketsa boshqarishni quvur, 7 da o‘rnatilgan ventil orqali sozlab turiladi. Suv kuchi

bilan harakatlanadigan zulfın o‘rniga elektr yordamida ishlaydigan zulfın ishlatilganda zolotnikli taqsimlovchi uch o‘rinli simob pereklyuchateli bilan almashtiriladi.

Suv kuchi yoki elektr energiyasi ta’sirida harakatlanuvchi bar- kashli zulfınning diametri shunday olinadiki, u to‘liq ochiq bo‘lganida hisoblangan suvning tezligi sekundiga 1,5 m bo‘lsin. Suv bilan boshqariladigan zulfın sekundiga 2—3 tezlik bilan ochishni ta’minlashi kerak.

Hozirgi katta filtrlovchi stansiyalarda filtr tezligini boshqaruvchi murakkab qurilmalar ishlatilmoqda.

Bunda suvning ko‘p yoki kam o‘tishi elektro kontaktli difmanometr bajaradi. Buning uchun suv bilan ishlovchi yoki elektr energiyasi bilan ishlovchi zulfın qo‘llaniladi.



5.11-rasm. To‘g‘ri ta’sir qilmaydigan oqizoqli suvning filtrlanishini boshqaruvchi qurilma.

5.11 SUVNI SEKIN O‘TKAZUVCHI FILTR

Suvni sekin o‘tkazuvchi filtrlar suv loyqaligi litriga 50 milligrammgacha, gullaganligi 50° gacha bo‘lganda ko‘pincha koagulyant qo‘shmasdan filtrlash uchun qo‘llaniladi.

Suvni sekin o‘tkazuvchi filtrlar odatda to‘rt burchak shaklida quriladigan rezervuar bo‘lib, unda suv tushuvchi va chiqib ketuvchi qurilmalar bo‘ladi. Suv chiqib ketishi uchun filtrlovchi qum va tosh tagiga teshik quvur yotqiziladi. Ayrim hollarda shu teshik quvur o‘rniga g‘ishtdan tarnov quriladi, bunda g‘ishtlar orasida tirqish qoldiriladi. Yana shundan tarnovlar qurish uchun beton pilitalar ham ishlatilishi mumkin. Bu pilitalar orasida ham tirqish qoldiriladi.

Qurilgan bu teshik quvur yoki tarnovlar tepasida qalinligi 450 mm, yirikligi 2—32 mm li ko'tarib turuvchi mayda tosh qatlam, uning tepasida esa qalinligi 800—1200 mm li, yirikligi 0,3—1 mm li qum yotqiziladi.

Filtrdan suvning o'tish tezligi, uning loyqaligiga bog'liq bo'lib, loyqaligi litriga 25 milligrammgacha bo'lganda suv o'tish tezligini soatiga 0,3—0,4 m, loyqaligi litriga 25—50 milligramm bo'lganda soatiga 0,2—3 m olinadi.

Filtrlovchi material ustidagi suv qatlami 1,5 m bo'ladi. Filtr yuzasi 10—15 sm² dan oshmasa, u holda yig'uvchi sifatida taglikda ariqcha qurilib ustida, oralarida tirqish qoldirib g'isht bilan berkitiladi. Ariqchaning qiyaligi 0,01 bo'ladi.

Bu filtrlar regenerasiya qilinishiga qarab ikki xildir: 1) ifloslangan qatlam chiqarib tashlanadigan turi; 2) ifloslangan qatlam filtr ichida yuviladigan turi.

Birinchi usulda hap 10—30 kunda filtrning yuqori qismidan 15—20 mm li qatlam olib tashlanadi, 10—15 marta shunday olingandan keyin filtr qatlami 500—600 mm pastga tushadi, filtr yangi yoki yuvilgan qum bilan to'ldiriladi.

Ikkinchi usul keyingi vaqtda taklif qilingan usul hisoblanib, bunda ustki qum qatlamning o'zi qo'zg'atilib suvga aralashtiriladi va shu suv quvuridan chiqarib yuboriladi.

Suvni sekin o'tkazuvchi filtrlarning kamchiligi, ular yuzalarining kattaligi va qurishga ketadigan harajatlarning ko'pligidir, lekin ulardan foydalanish oson bo'lgani uchun uni kichik aholi turar joylarida qo'llash tavsiya etiladi.

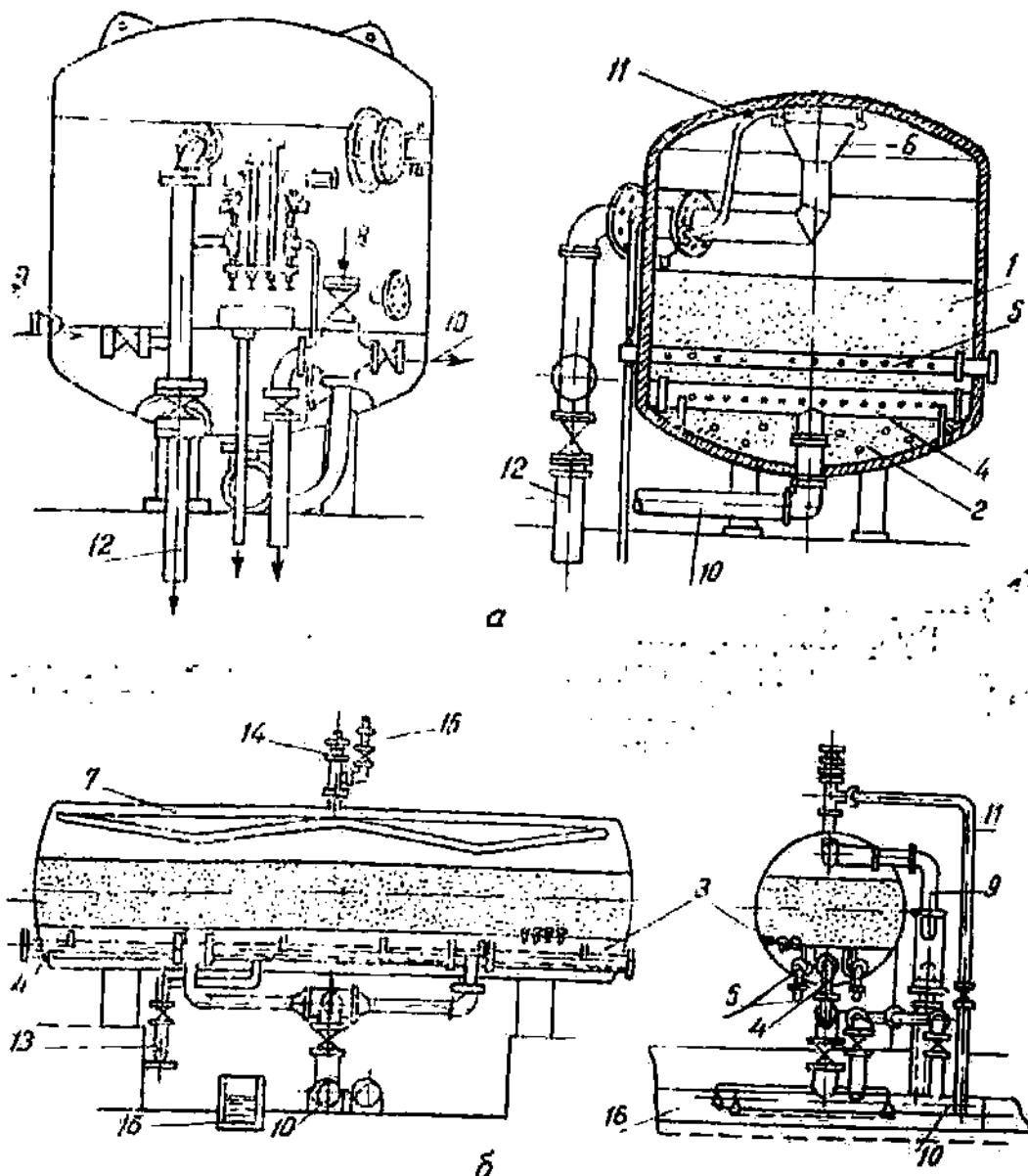
5.12 BOSIMLI FILTRLAR

Sanoat korxonalari uchun suvni qisman tozalashda yoki loyqasi kam suvlarni tozalashda, temirdan tozalashda va reagent qo'shib suv yumshatilganda bosimni tez o'tkazuvchi filtrlar qo'llaniladi (41-rasm).

Bu filtrlarning diametri 1, 1,5, 2, 2,6, 3 va 3,4 m bo'lib, zavod sharoitida ishlab chiqariladi. Filtr germetik shaklda po'latdan Doira shaklda qurilgan rezervuar bo'lib, tag va usti tomoni sferik shaklga ega.

Bu filtrlar gorizontal yoki tik holda o'rnatilishi mumkin, ichki qurilmalari esa odatdagi tez o'tkazuvchi yoki AKX va yana yirik qum bilan to'ldirilgan filtrlarga o'xshagan bo'lishi mumkin, faqat ko'tarib turuvchi qatlam o'rniga esa tirqishli quvur yoki qapoqli tarqatuvchi sistema qo'llaniladi.

Tozalanadigan suv bunday filtrlarga bosim ta'sirida yuborilganda bu bosim filtr qarshiligini engib o'tib yana bosim ortib qoladi, shu qoldiq bosim bilan suv iste'molchilarga yuboriladi. Bunda ikkinchi ko'tarish nasos stansiyasi kerak bo'lmaydi. Filtrdagi bosimning sarf bo'lishi 10 m ga etganda filtr yuviladi. Bosimli filtrlarni yuvishda havoni suvga qo'shib yuborish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Havoni yuborish uchun alohida sistema quriladi. Suv loyqaligi litriga 150 milligrammgacha bo'lganda bu filtrlar qo'llaniladi. Sanoat korxonalarida ishlatish uchun G. V. Nikiforov taklif qilgan o'ta tez ishlovchi bosimli filtrlar qo'llanilib, bunday suv o'tish tezligi soatiga 100 m ga boradi. O'ta tez ishlovchi filtrlar tez ifloslanganli uchun bu filtrning ichi tik to'siqlar bilan sakkiz kameraga bo'lingan, bu kameralar avtomatik ravishda yuviladi.



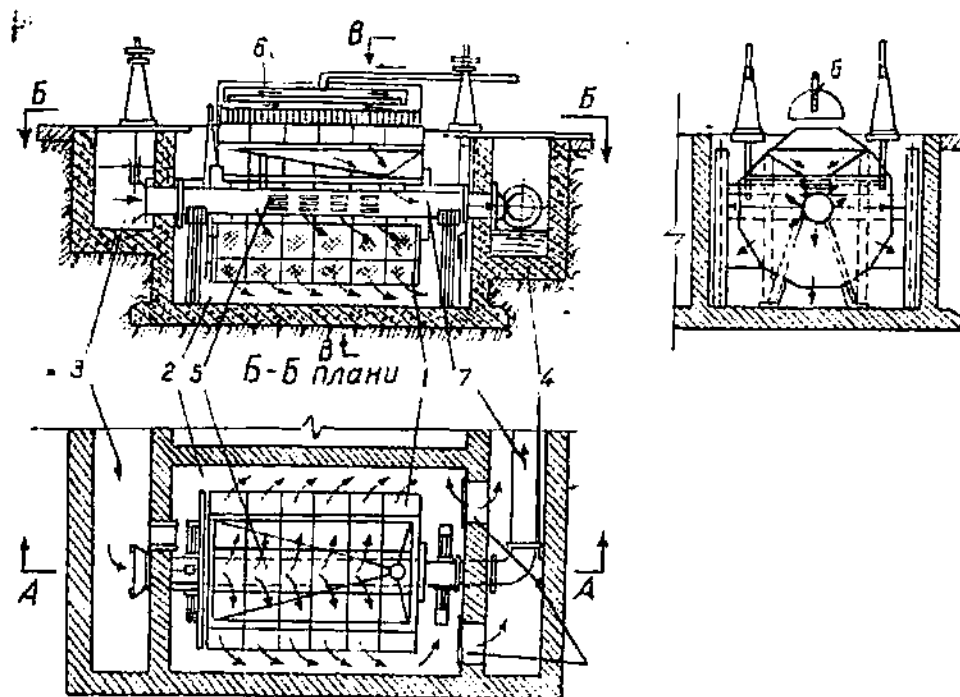
5.12- rasm. Bosimli filtrlar:

a—tik bosimli filtr; b—gorizontal bosimli filtr; 1—filtrlovchi qatlam; 2—beton; 3—teshikli qalpoqchalar o'rnatilgan taglik; 4—suv taqsimlovchi sistema; 5—taqsimlovchi sistema; 6—voronka; 7—Yig'uvchi tarnov; 8—yuvadigan suvni berish; 9—tozalanadigan suvni berish; 10—filtrlangan suvni olish; 11—havoni chiqarish; 12—yuvilgan suvni chiqarish; 13—havo berish; 14—vakuum-klapan; 15—vantuz; 16—kanalizasiya arig'i.

5.13 MIKROFIL'TRLAR VA AYLANUVCHI ELAKLAR

Ko'l hamda suv omborlaridagi suvlar ishlatish uchun tozalanayotgan vaqtda planktonlarni (zooplankton—mayda suv hayvonlari va fitoplankton—mayda suv o'tlari) yo'qotishning ahamiyati kattadir. Planktonni yo'qotishga juda ko'p koagulyant sarflanadi va suvni uzoq vaqt tindirish kerak, bundan tashqari filtrni yuvish uchun ko'p suv sarflanadi. Agar suvda plankton bo'lsa filtr tezda ifloslanadi va filtrdan suv kam o'tadi.

Keyingi yillarda suvdagi planktonni yo‘qotish uchun mikrofiltr degan qurilma keng qo‘llanila boshlandi. Bu qurilmaning keng aylanuvchi g‘ildiragi bo‘lib, bu keng g‘ildirak metall yoki plastmassa to‘r (setka) bilan qoplangan. Bu to‘rlar teshiklarning yirikligi 20—60 mikron (rasm). Mikrofiltr qurilmasida tozalanayotgan suvning har kub santimetr qismida fitoplankton soni 1000 hujayradan oshmasa, uni ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



5.13- rasm. Mikrofiltrlar:

1-mikrosetka o‘ralgan g‘ildirak; 2—mikrofiltr kamerasi; 3—Suv kelishi; 4—suv ketishi; 5—tarqatuvchi teshik quvur; 6-yuvadigan qurilma; 7—yuvilgan suv chiqib ketadigan quvur; 8—fil’trlangan suv chiqib ketadigan darcha.

Mikrofiltrdan suv har kvadrat metrda sekundiga 10—25 m tezlik bilan o‘tkaziladi. G‘ildirakdagi to‘r yuzasining 4/5 qismi suvga botgan bo‘ladi. G‘ildirak bir minutda 1,25—5 marta aylanadi yoki aylanish tezligi sekundiga 0,3 m gacha bo‘ladi, yuvish uchun 5% gacha suv sarflanadi, suv o‘tishida 0,1—0,5 m bosim yo‘qotiladi. Mikrofiltr qo‘llanilganda suvdagi loyqa zarrachalari 25—30%, fitoplankton 46—95%, zooplankton 100%, filtrlarni yuvish uchun esa suv sarfi ikki marta kamayadi, filtrlarning ishlash tezligi 25% oshadi, koagulyant sarfi 2,5 marta kamayadi. Mana shu usulda tozalangan suv ko‘pincha sanoat korxonalari ehtiyoji uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri yuboriladi.

Aylanuvchi elaklar ham mikrofiltrlarga o‘xshagan qurilma bo‘lib, bunda to‘r o‘rniga teshiklarning kattaligi 500 mikron bo‘lgan gazlama-material ishlatiladi. Adabiyotlarda keltirilishicha, mikrofiltr va aylanuvchi elak qurilmasining quvvati quyidagichadir: mikrofiltrda uning g‘ildiragining kattaligi 1,5x1 dan 3x4,5 m gacha bo‘lganda (diametr X uzunligi) undan sutkasiga 4—45 m³, xuddi shunday kattalikdagi g‘ildirak ishlatilgan aylanuvchi elaklarda sutkasiga 10—105 m³ suv o‘tadi.

VI BOB. SUVNI ZARARSIZLANTIRISH

6.1 SUVNI ZARARSIZLANTIRISH USULLARI

Suv tindirilganda va filtrdan o'tkazilganda bakteriyalarning ko'p qismidan tozalanadi. Unda qolgan 5—10% bakteriyalar ichida zararlilari ham bo'lishi mumkin, shuning uchun filtrdan o'tgan suv ichishga mo'ljallanganida zararsizlantiriladi.

Yer osti suvlari kichik qishloq va tuman markazlariga berilayotgan vaqtda zararsizlantirilmaydi, katta shaharga ko'p miqdorda berilayotgan vaqtdagina zararsizlantiriladi.

Suv asosan to'rt usulda zararsizlantiriladi:

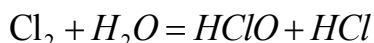
- termik usul;
- kuchli oksidlovchilar qo'llanish usuli;
- oligodinamiya (qimmatbaho metallarning ionlari ta'siri);
- fizik usul (ultra tovush, radioaktpv, ultra binafsha nurlari ta'siri).

Eng ko'p tarqalgan usul ikkinchi gruppaga bo'lib, bunda oksidlovchi sifatida xlor, xlor oksidlari, ozon, yod, kaliy permanganat, vodorod peroksid, natriy gipoxlorit, kaltsiy gipoxlorit qo'llaniladi. Keltirilgan moddalar ichida amalda eng ko'p qo'llaniladigani xlor, ozon, natriy gipoxloritdir.

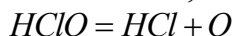
6.2 SUVNI XLORLASH

Xlorlash — suvni bakteriyalardan zararsizlantirishning ishonchli usulidir. Xlor ta'sirida ko'pgina bakteriyalar hujayra protoplazmasidagi moddalarning oksidlanishi natijasida o'ladi. Xlorlash usuli har xil suv o'tlarining ko'payishiga imkon bermaydi.

Suvga xlor aralashtirilganda gipoxlorit kislota $HClO$ va xlorid kislota HCl hosil bo'ladi.



Gipoxlorit kislota NS10 parchalanib turadi, u beqaror modda:



Gipoxlorit ioni OCl^- bilan gipoxlorit kislota $HClO$ bakteriyalarni o'ldirish xususiyatiga ega. $Cl_2 + HClO + OCl^-$ lar yig'indisi ozod aktiv xlor deyiladi.

Suvda ammoniy birikmalari bo'lsa, unga ammiak aralashtirilganida monoxloraminlar NH_2Cl va dixloraminlar $NHCl_2$ hosil bo'ladi, ular ham bakteriyalarni o'ldirish xususiyatiga ega, lekin ozod aktiv xlorga nisbatan uzoq vaqt kuchsizroq ta'sir qiladi.

Suvdagi xloramin holda uchragan xlorlarni bog'langan aktiv xlor deyiladi.

Xlor miqdori bakteriyalar soniga qarab emas, balki suvdagi boshqa organik va anorganik moddalarning oksidlanishiga qarab olinadi.

Xlor suvga ozgina solinsa, bakteriyalarning hammasi o'lmasligi mumkin, ko'p tashlansa, suvning mazasi buziladi. Shuning uchun suvga solinadigan miqdori ichimlik suvda tajribalar o'tkazib aniqlanishi kerak.

Suvga yetarli miqdorda xlor solinganligini ko'rsatuvchi belgi sifatida, oradan 30 minut o'tgach qolgan xlor miqdori olinadi. Bu qoldiq xlor miqdori litriga 0,3—0,5 milligramm bo'lishi kerak.

Suv rNi ancha katta bo'lsa, xlor shuncha yaxshi ta'sir qiladi, chunki unda gipoxlorit ionlari ko'p bo'ladi.

Suvga xlor aralashtirilganidan keyin kamida 30 minut turishi kerak. Shu maqsadda toza suv rezervuarlari yoki suv tozalash inshootidan shahargacha quvur ishlatiladi.

Suvga suyuq (gaz holdagi) xlor aralashtiriladi, kichik vodoprovodlarda buning o'rniga xlorli ohak qo'llaniladi.

Gaz holdagi xlor 6 atm.da siqilgan holda ballonlarda suv tozalash inshootlariga keltiriladi. Ballonlarning hajmi 20, 25, 30, 35, 45, 50 va 55 litrli yoki bochkada bo'lsa, uning hajmi 0,7—3 t bo'ladi.

Suv tozalash inshootlarida tozalangan daryo suvlari filtdan o'tkazilganidan keyin uning har litriga 2-3 milligrammdan xlor qo'shiladi. Yer osti suvlarining har litriga 0,7—1 milligramm miqdorida xlor aralashtiriladi.

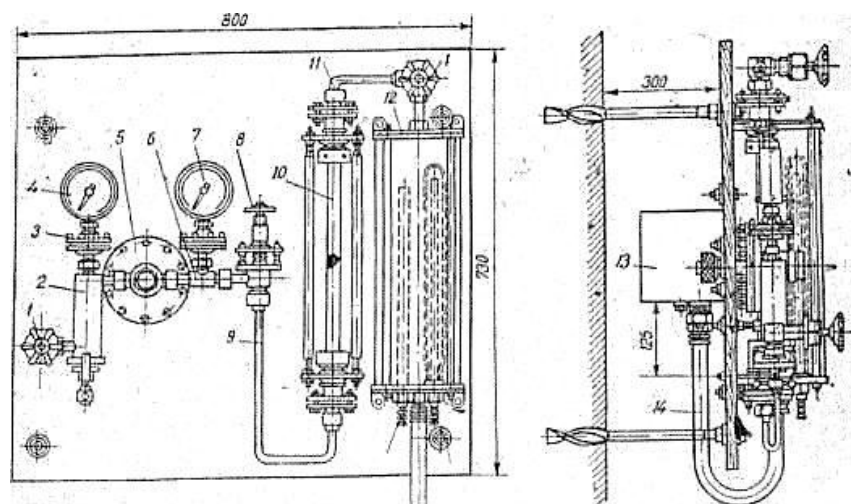
Daryo suvi gullagan bo'lsa, unga koagulyant kam sarflash maqsadida tozalanmasdan oldin ham litriga 5 milligrammdan xlor qo'shilishi mumkin.

Xlorni suvga aralashtirishda xlorator degan qurilmadan foydalaniladi. Xloratorning bosimli va vakuumli xillari bor. Bosimli xlorator xlor gazi atmosfera bosimidan yuqori bo'lgan bosim ta'sirida ishlaydi, xlor gazi chiqib ketsa, xizmatchilarni zaharlashi mumkin. Shuning uchun faqat vakuumli xloratlar qo'llanilmoqda. Ularning quvvati soatiga 0,04—25,4 kg bo'lgan LK-10, 4,5—120 kg bo'lgan LK-11, 0,08—82 kg bo'lgan LONII —100 (43-rasm), 3,5—25 kg bo'lgan XV-11 Vecherskiy sistemasidagi xillari mavjud.

LONII-100 xloratorida xlor bosimli reduktor orqali 0,1—0,2 atm. ga tushiriladi, ejektor orqali esa vakuum hosil qilinadi, shuning uchun xlor gazi bu qurilmadan xonaga tarqalmaydi.

Ishlab turgan xloratorlar soni to'rttagacha bo'lsa, bitta qo'shimcha xlorator, oltitagacha bo'lsa, ikkita qo'shimcha xlorator olinishi kerak.

Odatdagi sharoitda bitta ballondan soatiga 0,5—0,7 kg xlor olish mumkin. Ballon issiq suv yoki issiq havo bilan isitilsa bitta ballondan olinadigan xlor miqdori 5 kg gacha oshadi.



6.1- rasm. LONII-100 xloratori:

a—old tomondan ko‘rinishi; b—yon tomondan ko‘rinishi; 1—bekituvchi ventily; 2- gaz holdagi xlor filtri; 3—membranli kamera; 4—manometr; 5—reduksiyali klapan; 6—uchtarmoqli quvurcha; 7—manometr; 8—boshqaruvchi ventily; 9—ulanadigan quvur; 10—rotametr; 11—ulanadigan quvur; 12—aralashtirgich; 13—shar klapanli suv bochkasi; 14—ulanadigan shlang.

Bochkalardan esa bochkaning yon devorining har kvadrat metr yuzasidan soatiga 3 kg gacha xlor olinadi.

Xlorator qurilmasi joylashgan xona boshqa xonalardan ajratilgan va unda ichidagi havoni 12 marta almashtira oladigan ventilyatsiya qurilmasi qurilgan bo‘lishi kerak.

Xlorli ohak ishlatilganda u suvda parchalanib kalsiy gipoxlorit $Ca(ClO)_2$ va kalsiy xlorid $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ hosil qiladi. Kalsiy gipoxlorit gidrolizlanib gipoxlorit kislota va o‘z navbatida qisman gipoxlorit ionlarini hosil qiladi.

Xlorli ohak suvga 1 —15% li eritma holida aralashtiriladi. Bunda koagulyantam eritish va suvga aralashtirishda ishlatiladigan qurilmalardan foydalaniladi. Xlorli ohak zanglatish xususiyatiga ega bo‘lgani uchun baklar plastmassa, yog‘och, temir-betondan quriladi, jihoz va quvurlar polietilen va viniplastdan quriladi.

6.3 SUVNI BAKTERIYAGA QARSHI NURLANTIRISH

Tozalanadigan suv ultrabinafsha nurlar ta’sirida zararsizlantiriladi.

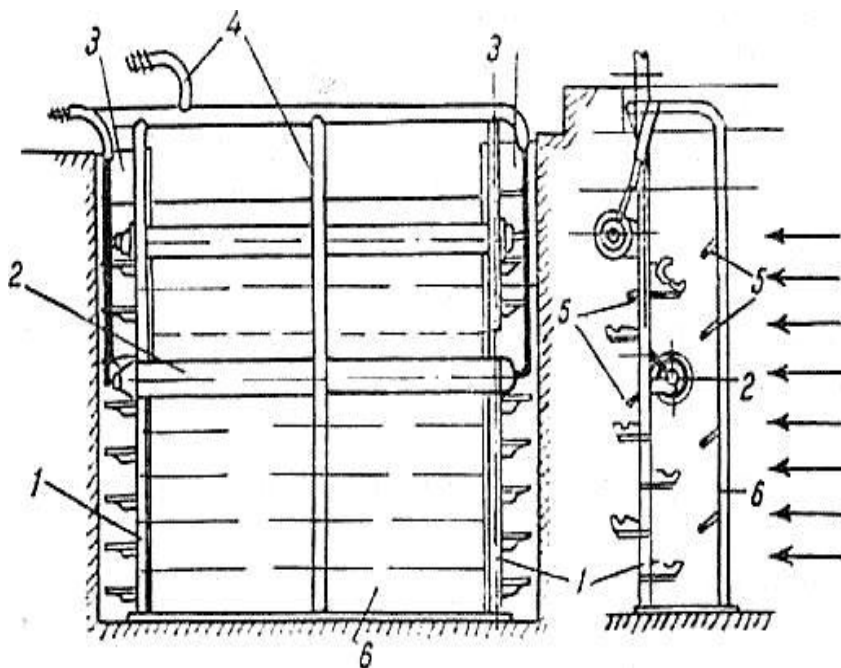
To‘lqin uzunligi 200—295 N (nanometr) bo‘lgan nurlar bakteriyani o‘ldirish xususiyatiga ega, ular ichida 260 N bo‘lgan to‘lqin uzunligi bakteriyani eng ko‘p o‘ldirish xususiyatiga egadir.

Nur berish manbai sifatida BUV tipidagi kam bosimli argonsimob lampalari, PRK va RKS tipidagi yuqori bosimli simob-kvars lampalaridan foydalaniladi.

BUV lampalari bo‘lmish BUV-15, BUV-ZOP, BUV-60P ishlatilgan qurilmalar OV-ZN, OV-1P bo‘lib, ular soatiga 30 m^3 suvni zararsizlantirishi mumkin.

OB—AKX-1 qurilmasida soatiga 150 m^3 miqdordagi suvni zararsizlantirishda PRK-7 lampa, OV-1P-KKS, OV-ZP-RKS va OV-PK-RKS qurilmasida soatiga 3000 m^3 miqdordagi suvni zararsizlantirishda RKS-2,5 lampasi ishlatiladi. Kommunal xo‘jalik akademiyasi tomonidan suvni nur ta’sirida zararsizlantiruvchi qurilmalarning bosimli va bosimsiz xillari ishlab chiqilgan. Buning uchun lampalar suv ichiga va suv tashqarisiga o‘rnatilgan qurilmalardan foydalaniladi.

Lampalar suv ichida bo‘lsa, undan chiqqan nurdan to‘liq foydalaniladi.



6.2- rasm. OB—PIK—PKC tipidagi bakteriyaga qarshi qurilma :

1—ilmoqli bulgan metal rama; 2—PKC-2,5 bakteritsid lampali bloklar; 3— metall plastinalar; 4—qurilmani tozalaydigan quvurlar; 5—tozalovshi naychalar; 6—tozalanadigan suv o‘tadigan kanal.

Nur suv tashqarisiga o‘rnatilgan lampalardan berilsa, nurning bir kismidan yaxshi foydalanilmaydi. Suvni nur ta’sirida zararsizlantiradigan qurilmaning afzalligi shundan iboratki, u suv ta’mi va ximiyaviy tarkibini buzmaydi, bakteriyalarni xlorga nisbatan tez o‘ldiradi, kamchiligi esa loyqa suvni va tarkibida temir normadan ortiq bo‘lgan suvlarni zararsizlantirib bo‘lmaydi.

6.4 SUVNI OZONLASH

Ozon suvda parchalanib atom holidagi kislorod hosil qiladi, bu esa bakteriyalarni oksidlaydi.

Ozon bakteriya, spora, viruslarni yo'qotadi, u suvda erigan va zarrachalar holidagi organik moddalarni oksidlaydi.

Shuning uchun ozon suvni bakteriyalardan tozalashda, rangsizlantirish hamda ta'mini yaxshilashda qo'llaniladi. Ozon oz-ko'p bo'lishidan qat'i nazar suvning tabiiy tarkibi va ta'mini buzmaydi.

Ozon ozonator degan qurilmada suv tozalash inshootining o'zida olinadi. Buning uchun tinch elektr razryadi orqali quritilgan havo yuboriladi. Ozon hosil qiluvchi qurilmada ikki elektrod bo'lib, bular orasi 2—3 mm.li havo bo'shlig'idan iborat. Bir elektrod erga ulanadi, ikkinchisi orqali kuchlanishi 1000 V bo'lgan o'zgaruvchan tok yuboriladi. Elektr toki o'tgan vaqtda elektrodlar o'rtasida chaqmoqsiz razryad hosil bo'ladi, CHaqmoq hosil bo'lmasligini ta'minlash uchun ikki elektrod o'rtasiga shisha plastinkalar joylashtirilgan.

Ozon olish vaqtida sarflangan elektr quvvatining 10-15% tidan foydalanilib, qolgan qismi issiqlikka aylanadi. 1 kg ozon olish uchun soatiga 28,5—87 kvt elektr energiyasi sarflanadi.

Filtrdan o'tgan suvga beriladigan ozon miqdori litriga 1—2 milligrammdir. Suvni rangsizlantirishda har litriga 3—5 milligramm ozon olinadi. Ozonni suvga elektor orqali yoki maxsus kontaktli rezervuar yordamida aralashtiriladi. Suvga aralashish vaqti 5-7 minut bo'lishi kerak. Bizda quvvati soatiga 0,9 kg bo'lgan PO-2, quvvati 1,7 kg bo'lgan PO-3 hamda quvvati 2,3 kg bo'lgan OP-4, VP-5, OP-6 markali ozonatorlar ishlab chiqilmoqda.

VII BOB. SUVNI KIMYOVIY TOZALASH

7.1 SUVNI YUMSHATISH

Ichimlik suvning qattiqligi litriga 7 mg-ekv dan katta bo'lmashligi, ayrim vaqtlarda sanitar organlarining ruxsati bilan suvning qattiqligi litriga 10 mg-ekv gacha bo'lishiga ruxsat etiladi. Qattiq suv xo'jalik ehtiyojlari uchun ishlatilganda yog'li kislotalarning kam eriydigan kalsiy va magniy tuzlarini hosil qilish uchun ko'p sovun ketadi. Yana yumshoq suvda sabzavotlar qaynatilganda tezroq pishadi. Juda ko'p sanoat korxonalarida mahsulot ishlab chiqarishda qattiq suv mahsulot sifatini buzadi. Masalan, tekstil sanoatida, teri, kinoplyonka, sintetik kauchuk, spirt-aroq olishda suv yumshoq bo'lishi kerak.

Suv eng ko'p ishlatiladigan soha issiqlik elektr stansiyalari bo'lib, bunda suv bug' olishga, ishlatilgan bug'dan sovitib suv olishga, har xil apparatlarni sovitishga, issiq suv ta'minotida issiqlikni uzatish uchun ishlatiladi.

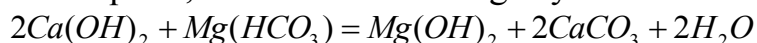
Elektr stansiyalarida yoqilg'ini kamroq sarflab ko'proq elektr energiya olishda va stansiyalar normal ishlashini ta'minlashda suv va bug'ga tegadigan metall yuzalar toza bo'lishining ahamiyati katta. Bug' hosil qiluvchi bug' generator trubalarida qatlamlar hosil bo'lsa, issiqlikning suvga o'tishi kamayadi va yoqilg'i ko'proq sarflanadi, yonayotgan yoqilg'i harorati 1000° dan ko'p bo'lgani uchun trubaga yopishgan qatlamlar darz ketib bug' generatorini ishdan chiqarishi mumkin. Bug' kuchi bilan aylanayotgan turbina parraklarida bir ozgina qatlam hosil bo'lsa, u turbinaning aylanishga qarshiligini oshiradi va katta bosim talab qiladi, bu esa elektr energiyasining ortiqcha sarflanishiga sabab bo'ladi. Turbina parraklarida qalinroq va notekis qatlam hosil bo'lsa, turbina katta tezlikda aylangani uchun parraklar ishdan chiqishi mumkin.

Issiqlik suv ta'minotida quvurlarda zang va qatlamlar hosil bo'lishi bosim ko'p yo'qolib, katta bosimli nasoslar talab qilinadi. Bundan tashqari quvur yuzalari kichiklashib, kam suv o'tadigan bo'lib qoladi. Shunday ekan bunday korxonalarda ishlatiladigan suv metall yuzalarda zang yoki qatlamlar hosil qilmasligi uchun suvda erigan modda va erimagan har xil jins zarrachalaridan tozalangan yoki suv yumshoq bo'lishi kerak. Issiqlik elektr stansiyalarida suv haddan tashqari yumshatilsa, boshqa korxonalarda shu korxonaning ishlab chiqaruvchi mahsulotiga qarab suv qisman yumshatilishi mumkin. Ham aholi iste'moli uchun, ham sanoat korxonasi uchun talab qilinadigan joylarda suvning hammasi yumshatilmay, faqat sanoat korxonasi uchun sarf bo'ladigan suv yumshatiladi. Suvni yumshatishda termik, reagent qo'shish, kationitlar orqali filtrlash usullari qo'llaniladi. Reagent ishlatib suvni yumshatishda unga qattiqlik beruvchi moddalarni cho'ktirish uchun ohak yoki ham ohak, ham soda qo'shiladi, ayrim holda o'yuvchi natriy qo'llaniladi. Suvga ohak qo'shilganda suvdagi karbonatli qattiqlik yo'qotiladi.

Suvga ohak suti yoki eritmasi aralashtirilganda unda erigan holdagi karbonat kislotani o'ziga biriktirib kalsiy karbonat xosil qiladi, u esa cho'kadi:

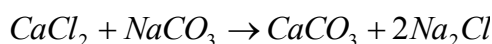
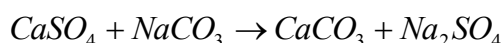


Suvga ohak qo'shish davom ettirilsa suvning rNi 10,2—10,3 ga etganda ohak suvdagi magniy tuzlari bilan reaksiyaga kirishib magniy gidroksidini va kalsiy karbonatni hosil qiladi, bular esa cho'kindiga aylanadi:

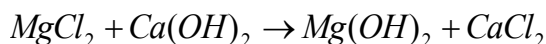
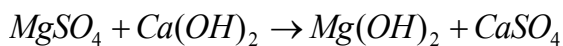


SHunday qilib, ohak orqali karbonatli va magniyli qattqlik yo'qotiladi.

Karbonatsiz qattqlikni yo'qotish uchun suvga soda qo'shiladi. U holda reaksiya quyidagicha boradi:



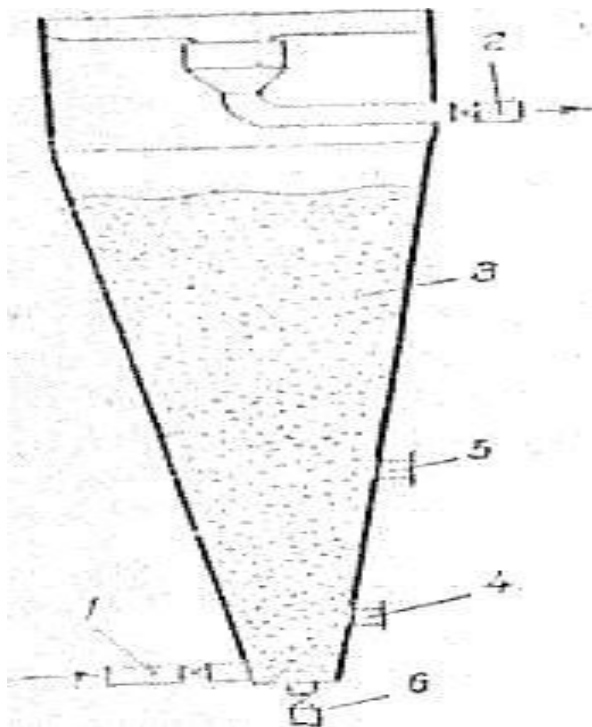
Magniyli qattqlikni yo'qotish uchun esa ohak qo'shib suvning rNi 10,2—10,3 ga etkaziladi:



Hosil bo'lgan $CaSO_4$ va $CaCl_2$ lar soda qo'shib cho'ktiriladi.

Suv ohak va soda qo'shib yumshatilganda bu suvning ishqoriylik litriga 0,8—1,2 mg-ekv, qattqlik litriga 0,5—1 mg-ekv atrofida bo'ladi.

Suv reagent qo'shib yumshatiladigan qurilmalarga aralashtiruvchi, muallaq cho'kmali tindirgich, tez ishlovchi filtrlar kiradi.



7.1- rasm. Girdobli reaktor:

1—«qattiq» suv ke ladi; 2—yumshatilgan suv chiqadi; 3—kvars qum yoki marmar qumi; 4—reagent solinadigan joy; 5— ortiqcha qum chiqarib yuboriladi; 6—reaktordagi suv bo'shatib olinadigan quvur.

Suv loyqasiz bo'lsa, u ohaksoda qo'shib yumshatilgan vaqtda kalsiy karbonatni cho'ktirish uchun (vixrevoy) reaktor qo'llash tavsiya etiladi. O'rama reaktor suvdagi qattqlik tarkibidagi kalsiy miqdori karbonat qattqlikdan katta bo'lsagina qo'llaniladi. Suv ohak bilan soda qo'shib yumshatilganda magniy miqdori har litrida 15 milligrammdan ko'p bo'lmaganida o'rama reaktor qo'llaniladi.

1 mg/ekv/l qattqlikdagi kaltsiy miqdori karbonat qattqlikdan kichik bo'lsa va magniy har litrida 15 milligrammdan ko'p bo'lsa o'rama reaktor o'rniga muallaq cho'kmali tindirgich qo'llaniladi.

O'rama reaktorning ichi (45- rasm) kvarts qum yoki marmar toshning yirikligi 0,1—0,3 mm bo'lgan donalaridan to'ldirilib, bular suvga qattqlik beruvchi kalsiy karbonatni o'ziga yopishtirish uchun xizmat qiladi. Qum va marmar tosh vaqt-vaqti bilan almashtirib turiladi. Suv tag tomondan qiya yo'nalishda sekundiga 0,8—1 mm tezlikda beriladi va qum yoki marmar zarrachalarini muallaq holda ko'tarib turadi. O'rama reaktorning silindr qismida yuqoriga ko'tarilayotgan suvning tezligi sekundiga 4—6 mm bo'ladi.

Suvni yumshatishda eng ko'p qo'llaniladigan tindirgich SNII MPS tipidagi tindirgichdir.

Loyqa daryo suvlarini tindirish bilan birga yumshatilganda suvga koagulyant qo'shiladi. Koagulyant sifatida temir kuporasi $FeCl_2$ yoki xlorli temir $FeCl_3$ qo'llaniladi. Sulfat alyuminiy tuzi ishlatilmaydi, chunki suvning pH i 9 dan oshganda hosil bo'lgan eritma holdagi moddalar cho'kmaydi.

Ohak dozasi CaO bo'yicha litriga milligramm hisobida quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$D_{ox} = 28 \left(\frac{CO_2}{22} + K_K + K_M + D_K + H_{ox} \right),$$

bu yerda:

28 — CO ning ekvivalent massasi;

CO_2 — suvdagi erkin karbonat kislota miqdori, litriga milligramm;

K_K — karbonat qattqlik litriga mg-ekv;

K_M — magniyli qattqlik litriga mg-ekv;

D_K — koagulyant dozasi litriga milligramm;

H_{ox} — ortiqcha olinadigan ohak miqdori,, litriga 0,5 mg-ekv ga teng.

Soda dozasi (litriga milligramm) quyidagi formuladan aniqlanadi (Na_2CO_3 100% li modda bo'lganda) :

$$D_c = 53(K_{K\bar{O}} + D_K + H_c),$$

bu yerda:

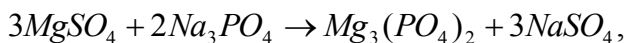
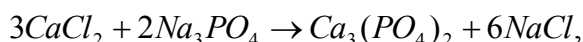
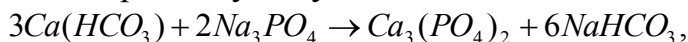
53 — sodaning ekvivalent massasi;

$K_{K\bar{O}}$ — karbonat bo'lmagan qattqlik miqdori, litriga mg-ekv;

H_c — sodaning qo'shimcha miqdori litriga 1 mg-ekv olinadi.

Suv ohak-soda qo'shib yumshatilganda qolgan qattqlik miqdori ancha ko'p bo'lganidan qattqlikni yanada ko'p yo'qotish uchun suv fosfatlanadi. Suvni yumshatishda bu usul qo'llanganda reagent sifatida uch natriy fosfat

qo‘llaniladi. Uch natriy fosfatning o‘zi bilan suvni yumshatishi mumkin. Lekin qimmat bo‘lganidan ko‘pincha suv ohak bilan soda qo‘shib yumshatiladi, undan keyin esa uch natriy fosfat qo‘shib yana yumshatiladi.



Suvni termik usulda yumshatish. Suv termik usulda isitib yumshatilganda kalsiy karbonat hosil bo‘ladi:

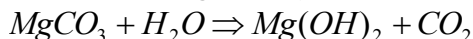


Bu hodisa suv isitilganda karbonat angidrid gazining eruvchanligi pasayishi tufayli ro‘y beradi. Suvni qaynatish yo‘li bilan karbonat angidrid gazini to‘liq yo‘qotish mumkin va shu bilan birga kalsiy karbonatli qattqlik ancha pasayadi. Biroq, kalsiy karbonatli qattqlikni butunlay yo‘qotib bo‘lmaydi, chunki kalsiy karbonat ($CaCO_3$) ozroq bo‘lsa ham suvda eriydi (18° da litrida 13 milligramm).

Suvda magniy bikarbonat bo‘lsa, u qaynatilganida suvda yaxshi eriydigan (18° da litrida 110 milligramm) magniy karbonat ($MgCO_3$) hosil bo‘ladi.



Qaynatish davom ettirilsa $MgCO_3$ gidrolizlanadi va kam eruvchan magniy gidroksidi hosil bo‘ladi (litrida 8,4 milligramm), bu esa cho‘kadi:



Qaynatish yo‘li bilan kalsiy sulfat hosil qilgan qattqlik ham yo‘qotiladi, uning eruvchanligi 100° da litriga 0,65 grammga tushadi.

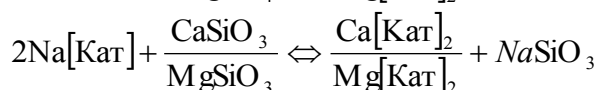
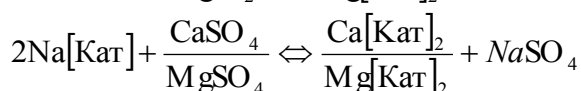
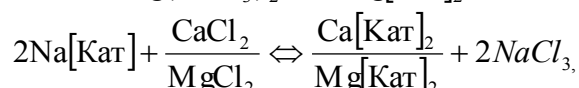
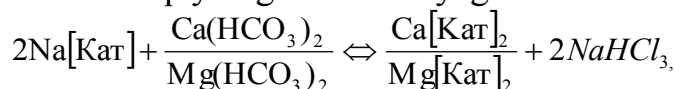
Suvni yumshatishning termik usuli ko‘pincha reagentlar sarfini kamaytirish uchun qo‘llaniladi. Soda bilan ohak qo‘shilganida suv isitilsa suvning qattqligini litriga 0,2—0,4 mg-ekv ga tushirish mumkin.

Suv isitilib fosfat qo‘llanilsa suvning qattqligini litriga 0,04—0,05 mg-ekv ga tushirish mumkin.

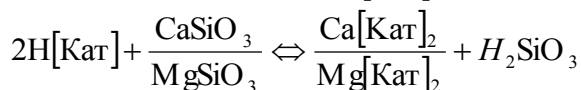
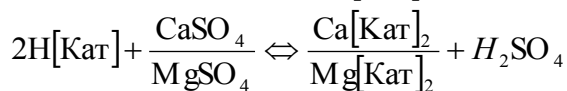
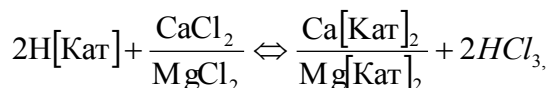
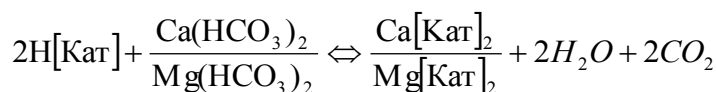
7.2 SUVNI KATIONITLASH NULI BILAN YUMSHATISH

Bu usul qo'llanilganida suv ionlarini almashtiradigan materiallar orqali filtrlanadi. Bu materiallar o'zlarining vodorod yoki natriy kationlarini suvga qattqlik beruvchi erigan holdagi kalsiy yoki magniy kationlari bilan almashtiradi.

Ionlarni almashtiradigan materiallarga osh tuzi eritmasi shimdirilsa (regenerasiya qilinsa), bu material *Na* formal kationitga aylanadi va suvdagi qattqlik beruvchi tuzlar bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



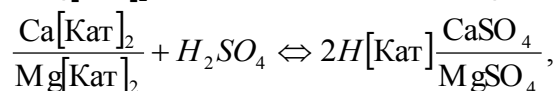
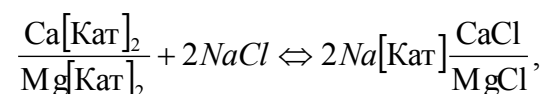
Kationit materialiga kislota eritmasi shimdirilsa, u holda kationit *N* formal deyiladi va u suvga qattqlik beruvchi erigan tuzlar bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



[Kat] belgisi kationit moddaning shartli belgisidir, bu moddaning o'zi polimer bo'lib, u shartli ravishda suvda erimaydigan kislota hisoblanadi.

Suv kationitlash yo'li bilan yumshatilganda uning loyqaligi litriga 3 milligrammdan oshmasligi, rangi 30° dan ko'p bo'lmasligi kerak. Suv kationitlar orqali soatiga 10—25 m tezlikda o'tkaziladi.

Vaqt o'tishi bilan kationitli filtrlarning suvni yumshatish xususiyati kamayadi, u holda kationit moddasi yana zaryadlanadi. Zaryadlanishi uchun kationit moddasi kislota yoki osh tuzi eritmasiga shimdiriladi. Bunda reaksiya quyidagicha boradi:



Shimdirish yoki regeverasiyalash jatumani ketma-ket bajariladigan uchta operatsiyadan iborat: filtrning quyi tomonidan suv berib kationitlarni yayratish, kationit orqali regenerasiyalaydigan eritmani yuqoridan pastga qarab o'tkazish va kationitni yuqoridan pastga qarab suv berib yuvish.

Natriy kationitlar orqali osh tuzi eritmasi o'tkazilayotgan vaqtda oldin 2% li osh tuzi eritmasi bilan 1 m³ kationitga 1,2 m³ eritma yuboriladi, shundan keyin kationitga 7—10% li osh tuzi eritmasi solinadi. Sarflanadigan osh tuzi har gramm ekvivalent qattqlik beruvchi tuz miqdoriga 200 grammni tashkil qiladi. Kationit filtdan eritma soatiga 5 m tezlikda o'tadi, yuvilayotganida esa yumshatilmagan suv bilan soatiga 8—10 m tezlikda yuviladi. Shunda har 1 m³ kationitga 4—5 m³ suv to'g'ri keladi.

Natriy kationitdan o'tgan suvning ishqoriyligi yumshatilmoqchi bo'lingan suvning karbonat qattqligiga teng bo'ladi. Bu usul korxonalarda ishlatiladigan suv qattqligi karbonat qattqlikka teng va undan katta bo'lgan suvlarni ishlatish ruxsat etilgan vaqtda qo'llaniladi.

Natriy kationitlashni yumshatiladigan suv qattqligi litriga 10 mg-ekv gacha bo'lganida qo'llanish tavsiya qilinadi, u holda suv qattqligi 0,1—0,2 mg-ekv gacha tushadi. Suvni litriga 0,01—0,02 mg-ekv gacha yumshatish uchun ikki bosqichli natriy kationitlash qo'llaniladi.

Vodorod kationitlash usuli qo'llanilganida suvdagi magniy va kalsiy vodorod bilan almashinadi. Vodorod kationit filtdan chiqayotgan suv kislotali reaksiya beradi.

Vodorod kationitlar 1 —1,5% li sulfat kislota yoki xlorid kislota eritmasida regenerasiya qilinadi.

Demak, natriy kationitda yumshatilgan suv ishqoriyli, vodorod kationitda yumshatilgan suv esa kislotalidir.

Yumshatilgan suvda kerakli ishqoriyli va qattqlikni ta'minlash uchun suv vodorod hamda natriy kationitlab yumshatiladi. Buning uchun vodorod kationitda yumshatilgan ma'lum miqdordagi suv bilan natriy kationitda yumshatilgan ma'lum miqdordagi suv aralashtiriladi. Bunday aralashtirish yumshatilmoqchi bo'lingan suvning sifatiga va uning umumiy qattqligiga, karbonatli qattqligiga bog'liq bo'lib, suvni yumshatishda parallel, ketma-ket va aralash vodorod hamda natriy bilan kationitlash usuli qo'llaniladi.

Adabiyotlarda quyidagi kationitlash sxemalarini qo'llanilishi taklif qilinadi:

1. Bir pog'onali natriy kationitlash—suvning qattqligi kamroq yumshatiladi. Suvning ishqoriyligini kamaytirish talab qilinmaydi.
2. Ikki pog'onali natriy kationitlash — suvning qattqligi ko'p yumshatiladi (litriga 0,01—0,02 mg-ekv gacha). Suvning ishqoriyligini kamaytirish talab qilinadi.
3. Parallel vodorod hamda natriy bilan kationitlash, bunda vodorod bilan natriy kationitdan chiqqan suv aralashtirilgach, CO₂ chiqarib yuboriladi. Bu usulda suvning qattqligi kamroq yumshatiladi. Suvning ishqoriyligi kamayadi.
4. Parallel vodorod hamda natriy bilan kationitlash, bunda kationitlardan

chiqqan suv aralashtiriladi CO_2 chiqarib yuboriladi, suv yana natriy kationitning ikkinchi pogʻonasiga yuboriladi. Bu usul suvni juda yumshatish uchun qoʻllaniladi (litriga 0,01 mg-ekv gacha keltirish uchun), buning uchun yumshatiladigan suvdagi xlorid va sulfatlarning umumiy miqdori litriga 5—4 mg-ekv gacha, natriyni miqdori litriga 1—2 mg-ekv gacha boʻlishi lozim.

5. Ketma-ket vodorod natriy bilan kationitlash. Bunda suvning ozroq qismi N kationitdan oʻtkaziladi va yumshatilmagan suvga aralashtiriladi, shundan soʻng karbonat angidrid gazi chiqarib yuboriladi, suv natriy kationitning birinchi va ikkinchi pogʻonalaridan oʻtkaziladi. Bu sxema suvni chuqur yumshatish uchun (litriga 0,01—0,02 mg-ekv ga keltirish) va yumshatiladigan suvni qattiqligi litriga 6 mg-ekvdan koʻp boʻlganda, suv tarkibidagi umumiy tuz miqdori litriga 700 milligrammdan koʻp, karbonat qattiqlik umumiy qattiqlikning 50% tidan kam boʻlganida qoʻllaniladi.

6. Ketma-ket vodorod-natriy bilan kationitlashda suv vodorod kationitdan keyin natriy kationitga yuboriladi va karbonat angidrid gazi chiqarib yuboriladi. Bu usul suvdagi umumiy tuz miqdori litriga 1500 milligrammgacha boʻlganida qoʻllanilsa suvning qattiqligi litriga 0,1 mg-ekv gacha, ishqoriyligi 0,7—1,5 mg-ekv ga tushadi.

7. Natriy hamda xlor bilan ionitlashda suv oldin natriy kationit filtrdan oʻtkaziladi, soʻng anionit filtrlardan oʻtkaziladi yoki suv kationit va kuchli anionit aralashmasidan tashkil topgan filtrdan oʻtkaziladi. Shunda suvning qattiqligini litriga 0,02 mg-ekv ga, umumiy ishqoriyligini 0,5—0,7 mg-zkv ga tushirish mumkin. Bu usul suvdagi xlorid va sulfatlarning umumiy miqdori litriga 200 milligrammdan kam boʻlganida qoʻllaniladi.

8. Suvni ohaklash va natriy bilan kationitlash usuli daryo, kanal suvlarini va ishqoriyligi koʻp boʻlgan (litriga 5 mg-ekv dan koʻp) suvlarni yumshatishda qoʻllanilib, suvning qattiqligi (litriga 0,1 mg-ekv ga, ishqoriyligi 1 —1,5 mg-ekv ga tushadi.

Suvni yumshatishda tabiiy va sunʼiy kationitlar qoʻllaniladi. Har bir kationit oʻzining almashinish xususiyatiga ega.

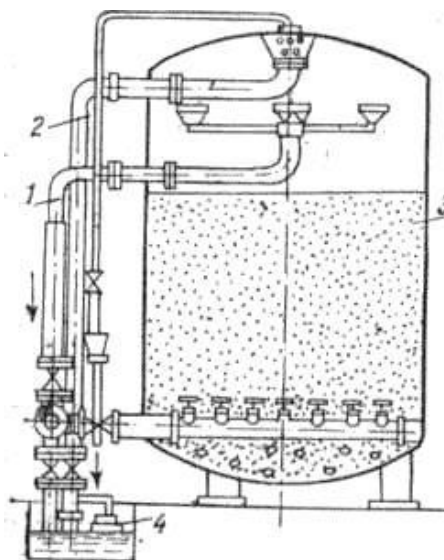
Kationitning almashinish qobiliyati deyilganda uning 1 m^3 qismi boʻlib turgan holda suv qattiqligini yutib qolish xususiyati tushuniladi.

Kation bilan almashinishni toʻliq almashtirish va ishchi almashtirish degan tushunchalari boʻlib, toʻliq almashtirish deganda kationitni gramm ekvivalentda hisoblangan almashtirish xususiyati tushuniladi, bunda kationitdan chiqayotgan suvning qattiqligi kationitga berilayotgan suvning qattiqligiga teng boʻlgunicha yutib qolingan suvning qattiqligi tushuniladi.

Ishchi almashtirish deb, 1 m^3 kationit suvdagi kalsiy va magniyning ruxsat etilgan qattiqlik normasigacha yutib qolish xususiyati tushuniladi.

Tabiiy kationitlar sifatida glaukonitli qum ishlatiladi, uning toʻliq almashtirish quvvati kub metriga 150 g-ekv ga teng.

Sunʼiy kationitlarning kuchli kislotali va kuchsiz kislotali turlari boʻladi, kuchli kislotalilarga Ku-1, Ku-2, sulfokoʻmir, emberlayt IR = 100 va IR = 120, vofatit P va boshqalar kiradi, kuchsiz kislotali kationitlarga KB-4, KB-2, SG-1, emberlayt IRC = 50 kiradi.



7.2- расм. Катион фильтр қурилмасининг схемаси:

- 1—филтрни яйратиш учун олдин ишлатилган ош тузи эритмаси юбориладиган қувур;
2— ош тузи эритмаси юбориладиган қувур; 3—катионит қатлами; 4—оқизоқ клапан
(филтр қатлами яйратилишининг кўп камлигини бошқариб туради).

Kuchli kislotali kationitlar suvning pH-i yettidan kam bo'lganida o'zining almashtirish xususiyatini kam o'zgartiradi. Bunday kuchli kislotali kationitlarni suvning rNi bir yarimdan katta bo'lganida ishlatish mumkin.

Kuchsiz kislotali kationitlar suvning rNi ettidan past bo'lganida o'z kationini juda kam almashtiradi.

Eng ko'p tarqalgan sulfoko'mir kationiti toshko'mirga sulfat kislota bilan ishlov berib olinadi. Uning almashtirish quvvati har kub metriga 570 g-ekv va natriy-vodorod kationitlashda ishlatish mumkin.

Fenolsulfokislotaning formaldegid bilan kondensatsiyalab Ku-1, sopolimer stirolning divinbenzol bilan sulfatlab Ku-2 olinadi.

Ku-1 ni to'liq almashtirish quvvati har kub metriga 650 g-ekv, Ku-2 niki 1700 g-ekv dir.

Natriy va vodorod kationitlar qo'llanilganida birinchi pog'ona uchun alohida va ikkinchi pog'ona uchun alohida filtrlar qo'llanish tavsiya qilinadi. Masalan, natriy kationitli filtrning birinchi pog'onasi uchun XV—040-1, XV-040-2, FIPa—1-2, 0-6, FIPa—1-2, 6-6, FIPa—1-3, 0-6, FIP—1-3, 4-6 tipidagi qurilmani, ikkinchi pog'ona uchun XV—041-1, XV—041-2, FIPa—11-2, 0-6, FIPa—11 6-6, FIPa—11-3, 0-6 tipidagi qurilmani qo'llanish tavsiya qilinadi.

Kam miqdordagi suvni yumshatish uchun BX-4340 (soatiga 5 m^3), BX—4640 (soatiga 10 m^3) qurilmalarini ishlatish tavsiya qilinadi.

Vodorod bilan kationitlashning birinchi pog'onasi uchun XV—042-1, XV—0,42-2 va ikkinchi pog'onasi uchun esa natriy kationitning ikkinchi pog'onasida qo'llanilgan qurilmalar ishlatiladi.

Kationit qurilmalar po'lat bakdan iborat, uning ichida quyi qismida yumshatilgan suvni yig'ib oladigan teshik quvurlar o'rnatilgan. By teshik quvurlar orqali suv bilan filtr yayratiladi va regenerasiya qiladigan eritma

yuboriladi. Yuqori qismida esa regeneratsiya qilingan eritmani yig'ib oluvchi va yumshatiladigan suvni beruvchi quvur ulangan.

Kationitli filtrlarning bosimli (tik va gorizontaal o'rnatilgan) va bosimsiz ochiq xili bo'lishi mumkin. Ulardan eng ko'p tarqalgani bosimli tik kationit filtrlardir (rasm). Ochiq bosimsiz filtrlar soatiga 500 m³ va undan ko'p suvni yumshatishda qo'llaniladi.

Kationitlarning po'lat baklari va quvurlarning zanglatmaslik choralari ko'rilgan. Kationit ichidagi teshikli quvurlar va suv yuboriladigan quvurlar kislotaga chidamli materialdan-polietilendan quriladi.

7.3 KATIONIT QURILMALARNI HISOBLASH. NATRIY KATIONITLI FILTRLARNI HISOBLASH

Birinchi pog'ona natriy kationitni kerakli hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_{Na} = \frac{24Q_{Na} \cdot K_y}{n \cdot E_{uu}^{Na}}$$

bu yerda: Q_{Na} — qurilmaning foydali quvvati, soatiga m³;

K_y — suvning umumiy qattiqligi, litriga mg-ekv;

n — bir sutkada regeneratsiyalash soni, $p = 1 \dots 3$;

E_{uu}^{Na} — kationitni ishchi almashtirish xususiyati. Γ -эКВ/М₃ u quyidagi formuladan topiladi:

$$E_{uu}^{Na} = \alpha_3^{Na} \cdot \beta_{Na} \cdot E_{т\ddot{y}ла} - 0,5 \cdot K_y,$$

bu yerda:

α_3^{Na} — regeneratsiyalash samaradorligi koeffisienta;

β_{Na} — suvda natriy bo'lgani uchun kationitni almashtirish xususiyatining kamayishini hisobga oluvchi koeffitsient;

α_3^{Na} va β_{Na} — lar maxsus grafiklar orqali aniqlanadi.

q — kationitni yuvadigan suvning nisbiy sarfi har m³ kationit uchun $q = 4 \dots 5$ m³ olinadi.

$E_{т\ddot{y}ла}$ — kationitning umumiy almashtirish xususiyati (har bir kationit pasportida berilgan bo'ladi) yoki GOST 10895—64 orqali aniqlanadi.

Natriy kationitli filtrning yuzasi m² da quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$F = \frac{W_{Na}}{hNa}$$

Bu yerda:

W_{Na} — filtrdagi kationit qatlaminin qalinligi, m.

Hamma filtrlar yuzasi topilganidan keyin filtrlarning diametri va bosimiga qarab soni aniqlanadi. Natriy kationitlar soni ikkitadan kam bo'lmasligi kerak.

Bunday filtrlardan o'tayotgan suvning tezligi soatiga 5—25 m, yo'qotilgan

bosim 5—10 m bo‘ladi.

Natriy kationitni bir marta regenerasiya qilish, uchun ketadigan osh tuzi miqdori R kgda quyidagi formuladan topiladi:

$$P = \frac{fh_{Na} \cdot E_{uu}^{Na} \cdot a}{1000}$$

bu yerda:

f —bitta filtr yuzasi, m^2 ;

h_{Na} — kationit qatlamining qalinligi, m;

a — regeneratsiyaga ketadigan tuzning solishtirma sarfi, g/g-ekv.

Filtrdan o‘tayotgan tuz eritmasining tezligi soatiga 3—5 m. Shundan keyin soatiga 8—10 m tezlikda suv yuborib filtr yuviladi. Dastlabki yuvilgan suv tashlab yuboriladi, keyingi qismi esa bakka yig‘iladi. Bu suv ichida tuz miqdori ko‘p bo‘lganidan undan filtrni yayratishda foydalaniladi.

Filtrni 10—15 minut yayratishda har kvadrat metriga sekundiga 4 l suv berilishi kerak.

Natriy kationitlarni ikkinchi pog‘onasida kationitning qalinligi 1,5 m bo‘lib, bunda yumshatiladigan suvning tezligi soatiga 50 m, filtrda yo‘qotilgan bosim 15 m bo‘ladi (0,15 MPa).

7.4 VODOROD KATIONITLI FILTRLARNI HISOBLASH

Vodorod kationitga yuboriladigan suv miqdori quyidagi formuladan topiladi:

$$Q_n = Q_{\text{фойд}} \cdot \frac{III - a}{A + III},$$

bu yerda:

$Q_{\text{фойд}}$ — suv yumshatuvchi qurilmaning foydali suv bera olishi soatiga m^3 ;

III — yumshatiladigan suvning ishqoriyligi litriga mg-ekv;

a — yumshatilgan suvning kerakli ishqoriyligi litriga mg-ekv;

A — suvdagi xlorid va sulfatlarning umumiy miqdori, litriga mg-ekv.

Parallel vodorod hamda natriy bilan kationitlashda natriy kationit filtrga beriladigan suv miqdori quyidagi formuladan topiladi:

$$Q_{Na} = Q_{\text{фойд}} - Q_n$$

Vodorod kationit filtrning hajmi quyidagi formuladan topiladi:

$$W_n = \frac{24Q (K_{ym} - C_{Na})}{n \cdot E_{uu}^H}$$

bu yerda: C_{Na} — yumshatiladigan suv tarkibidagi natriy miqdori, litriga mg-ekv;

E_{uu}^H — vodorod kationitni ishchi almashtirish quvvati bo‘lib, uni quyidagi formuladan topish mumkin:

$$E_{uu}'' = \alpha_3'' E_{ym} - 0,5q(\mathcal{K}_{ym} - C_{Na}),$$

α_3'' grafiklardan olinadi.

Vodorod-natriy kationitlari filtrining yuzasi parallel holda ishlaganda quyidagi formula yordamida topiladi:

$$F_h = \frac{W_h}{h_h}, \quad F_{Na} = \frac{W_{Na}}{h_{Na}}.$$

Kationit qatlam balandligi h qo'llanmalarda keltirilgan jadvaldan olinadi.

Vodorod kationitli filtrlar sulfat kislotaning 1,5% li eritmasi bilan regenerasiya qilinib soatiga 10 m tezlikda yuboriladi.

Sulfat kislota sarfini aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$P_\kappa = \frac{F \cdot h_h \cdot q_\kappa \cdot E_{uu}''}{1000}$$

bu yerda:

F va h_h — kationit yuzasi va qatlamining balandligi;

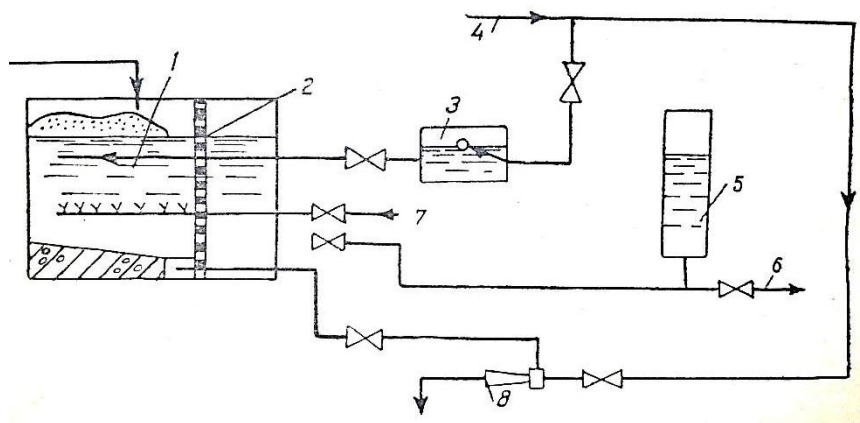
q_κ — sulfat kislotaning solishtirma sarfi, г/г – экв, grafiklardan olinadi.

Vodorod kationitlarni yayratish uchun yuvilgan suvlardan foydalaniladi. Yayratilganda har kvadrat metriga sekundiga 4 l suv yuboriladi. Regenerasiyadan keyin filtrni yuvish uchun soatiga 10 m tezlikda yumshatilmagan suv yuboriladi. Bunda solishtirma suv sarfi har kub metriga 5 m^3 ni tashkil qiladi.

7.5 SUVNI YUMSHATADIGAN KATIONITLI INSHOOTLARNING YORDAMCHI QURILMALARI

Kationitli suv yumshatadigan inshootlarning yordamchi qurilmalari osh tuzi, kislota saqlaydigan idish va omborlar, kationitni yayratishda ishlatiladigan suvni saqlash uchun baklar, tuz yoki kislota sarfini o'lchaydigan asboblari, tuz yoki kislota eritmasini tortib olib kationitlarga yuboruvchi nasoslar va boshqa o'lchov asboblari iborat bo'ladi.

Osh tuzi ko'pincha «ho'l holda» saqlanadi, buning uchun tuz katta hajmli idishlarga solinadi va suv quyiladi. Bunday tuz eritmasi kationitga yuborilishidan oldin kvarsli qum filtrlardan o'tkaziladi va yana suv aralashtirib kerakli darajagacha suyultirilgach, kationitga yuboriladi (7.3-rasm).



7.3-rasm.

- 1—tuzni eritma holda saqlovchi rezervuar; 2—teshik yog‘och to‘siq; 3— rezervuarda eritma sathining bir xil bo‘lishini ta‘minlovchi bak;
 4—toza suv berilishi; 5—quyuq tuya eritmasini o‘lchovchi asbob; 6— filtrni regeneratsiya qilish uchun quyuq tuz eritmasini yuborish; 7—isitish uchun bur berish;
 8—rezervuarda yig‘ilgan ifloslarni chiqarib yuboradigan ejektor.

Osh tuzini «ho‘l holda» (20—25% li eritma holda) saqlash uchun kerakli hajm quyidagi formula yordamida topiladi:

$$W_{xy\eta} = \frac{Q_{Na} \cdot \mathcal{K}_{KAM} \cdot a \cdot m}{b \cdot \rho_c \cdot 10^4},$$

bu yerda:

Q_{Na} — har sutkada natriy kationitga beriladigan suv miqdori, m^3 ;

rasm. Natriy kationit qurilmasi uchun tuz eritmasi tayyorlaydigan xo‘jalikning sxemasi:

$\mathcal{K}_{KAM}$ — natriy kationitda kamaytirilgan qattiqlik miqdori, g-ekv/ m^3 ;

a — kationitni regeneratsiya qilish uchun sarflanadigan tuzning solishtirma sarfi bo‘lib, natriy kationit 1 g-ekv qattiqlikni yutishi uchun sarf bo‘ladigan tuz miqdori, gramm;

t — ehtiyot uchun tuz saqlanadigan kunlar soni (temiryo‘l orqali keltirilsa 20—40 kun);

b — saqlanadigan tuzning suyuqligi, %;

ρ_c — tuz eritmasining zichligi, har kub metriga tonna, bu eritma suyuqligiga bog‘liq.

Ko‘pincha tuz eritmasi saqlanadigan idish yoki rezervuarlar binodan tashqarida bo‘ladi. Tuz saqlanadigan rezrvuar yoki ombor temiryo‘l yoki boshqa transport bemaol keladigan bo‘lishi kerak. Uning yoniga nasos stansiyasi qurilib, u eritmani aralashtirib turish va uni tozalaydigan filtrlarga yuborishga xizmat qiladi.

Rezervuardan tuz eritmasi teshik quvur orqali olinib, tashqariga chiqariladi. Rezervuar ichidagi teshik quvur atrofi yirikligi 4—40 mm bo‘lgan shag‘al va qum bilan to‘ldiriladi. Bu shag‘al va qum qatlam tuz eritmasidagi iflosliklarni ushlab qoladi.

Kationitga tuz eritmasini berishdan oldin esa uni kvars qumli filtrdan soatiga 4—5 m tezlikda o'tkaziladi, filtrdagi qumning yirikligi 1—1,5 mm, qalinligi 0,6—0,8 m bo'ladi. Tozalanagan tuz eritmasi ikkita idishga yuboriladi. Bu idishlar eritma sarfini o'lchash uchun xizmat qiladi.

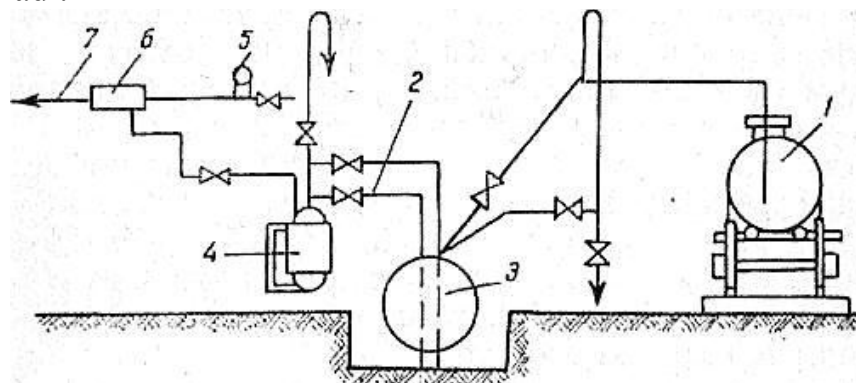
Tuz sarfi sutkasiga 500 kg dan kam bo'lsa, u holda tuzni isitilmaydigan xonalarda saqlab, eritish uchun maxsus tuz erituvchi qurilmadan foydalanish mumkin. Bunda tuz faqat kationitni regeneratsiya qilish oldidan eritiladi. Bu tuz erituvchilarda tuz faqat eritilmasdan, eritma qum qatlamlari orqali o'tib tozalanadi. Tuz erituvchi qo'llanilganda, undan chiqayotgan eritma oldin quyuqroq (20% li), keyin suyuq (0,5% li) bo'ladi. Bu eritmalar bir xil suyuqlikda bo'lishi uchun tuz eritmasidan chiqayotgan eritma qo'shimcha banka yig'iladi va undan so'ng kationitga ma'lum % li eritma yuboriladi.

O'tkir sulfat kislota temiryo'l orqali 50—60 t li sisternalarda keltiriladi. Shuning uchun suv yumshatadigan stansiyadagi kislota saqlanadigan idishning hajmi mana shu idishnikidan kichik bo'lmasligi, bir oyga etishi kerak. Kislota keltirish oson bo'lsa, u ikki haftaga etishi kerak.

Temiryo'l sisternasidagi kislota vodoprovod stansiyasi sisternasiga vakuum orqali quyiladi, vakuum bosimni esa maxsus o'rnatilgan vakuum nasoslar hosil qiladi. Bu sisternadan kislota yana vakuum bosim orqali kislota o'lchaydigan idishga o'tkaziladi. Bu idishdan esa ejektor orqali tortib olinadi va 1—1,5% li eritma holda kationitni regeneratsiya qilishga yuboriladi.

Kislota o'lchaydigan idishning hajmi bir yoki bir nechta vodorod kationitli filtrga etadigan bo'lishi kerak.

Kislotaning suyuqligi kislota hajmini o'lchaydigan idish bilan kationit filtr o'rtasidagi quvurga o'rnatilgan suyuqliqni o'lchaydigan asbob yordamida boshqarib turiladi.



7.4- rasm. H— kation filtrlarni regeneratsiya qiladigan kislota xo'jaligining sxemasi:
1—temiryo'l sisternasi; 2—sisterna bilan kislota o'lchovini bog'lovchi quvurlar; 3—kislota saqlanadigan sisterna; 4—kislota o'lchagich; 5—kislota sarfini o'lchaydigan asbob;
6—ejektor; 7—filtrga kislota yuborish.

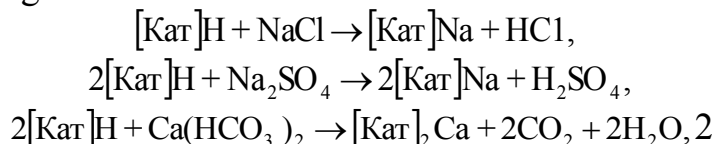
Sulfat kislota past haroratda yaxlab qoladi, shuning uchun kislota saqlanadigan sisternalar isitiladigan xonalarda bo'lishi kerak (rasm).

7.6 SUVNI ION ALMASHTIRISH NULI BILAN TUZSIZLANTIRISH

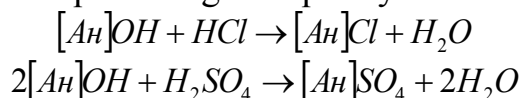
Suvni ion almashtirish yoʻli bilan tuzsizlantirishda tuzsizlantiriladigan suv vodorod kationit va anionit filtrlardan oʻtkaziladi.

Yuqorida vodorod kationitda ishlatiladigan donador polimer materialni shartli ravishda suvda erimaydigan kislota degan edik. Anionit sifatida ishlatiladigan moddalar ham sunʼiy ravishda olingan va maydalangan polimer moddalar boʻlib, bu ham shartli ravishda suvda erimaydigan asoslar deyiladi.

Tuzsizlantiriladigan suv vodorod kationit orqali oʻtkazilganda suvdagi kationlar kationitning vodorod ioni bilan almashinib kislotalar hosil qiladi:



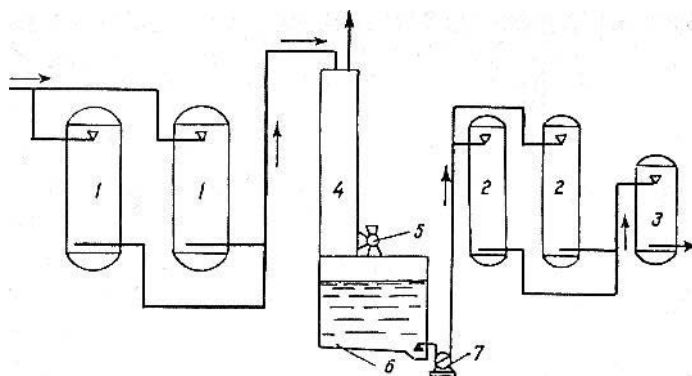
Endi vodorod kationitdan oʻtkazilgan shunday kislotali suv OH anionitdan oʻtkazilsa kuchli kislotalar anionitlar orqali yutiladi va bunda hosil boʻlgan karbonat angidrid aerasiya orqali havoga chiqarib yuboriladi:



Kamroq tuzsizlantirish talab qilinganida bir pogʻonali kationit va anionit filtrlar qoʻllaniladi.

Bir pogʻonali sxemada suv kuchli kislota xossasiga ega boʻlgan Ku-1 bilan toʻldirilgan vodorod kationit filtrlardan oʻtkaziladi. Bunda Ca , Mg , Na ionlari ushlanib qolib, suvga H^+ ionlari oʻtadi.

Suvdagi tuzlar, tozalanmoqchi boʻlgan suvning ishqoriyligiga teng boʻlgan miqdorigacha kamayadi, bu esa suvdagi bikarbonat ionlarining miqdoriga teng boʻladi.



7.5- rasm. Ionitli tuzsizlantiruvchi qurilmaning sxemasi:

- 1—vodorod — kationitli filtrlar; 2—anionit filtrlar;
3—natriy kationit filtr; 4—degeзатор; 5—ventilyator;
6—suv yigʻiladigan rezervuar; 7—nasos.

Shundan soʻng suv kuchsiz asosli anionit $\text{AH} = 2\Phi\text{H}$ bilan toʻldirilgan filtdan oʻtkaziladi, bunda sulfat SO_4^{2-} va xlorid Cl^- ionlari anionitning OH ioni bilan almashinadi.

Kationit va anionit filtrlar oraligʻiga yoki ulardan keyin gazni chiqaruvchi degazator oʻrnatiladi.

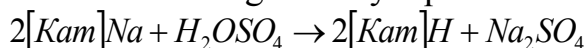
Anionit sifatida ishlatiladigan materiallar kuchsiz asosli, kuchliligi oʻrtacha va kuchli asosli anionitlarga boʻlinadi.

Kuchsiz asoslarga AN-2FG, AN-18, AN-31, emberlayt IR-4B lar kirib, ular suvdagi kremniy kislotani ushlab qola olmaydi.

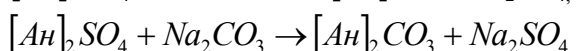
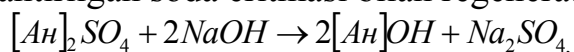
Kuchliligi oʻrtacha va kuchli asosli anionitlarga EDE-10P, AV-16G, AV-17, AV-27, emberlayt IRA—401, 1RA_410 lar kiradi. Ularning kremniy kislotani ushlab qolish xususiyati har xil, AV-16 uchun litriga 200 g-ekv, AV-27 da esa 350g-ekv dir. Anionitlarning kremniy kislotani ushlab qolish xususiyati deyilganda, suvdagi SiO_3 miqdori litriga 0,1 milligramm qolguncha anionitni SiO_3 ni yutish xususiyati tushuniladi.

Kuchsiz kremniy kislota H_2SiO_3 , karbonat kislota HCO_3 faqat kuchli asosli gruppalari boʻlgan anionitlarda yutiladi. Lekin suvda kuchli kislotalar boʻlmasligi kerak. Shuning uchun suvdagi HCO_3 va H_2SiO_3 ni yoʻqotish maqsadida, oldin suv N kationitdan oʻtkazilib Ca , Mg , Na kationitlaridan tozalanadi va shundan soʻng suv OH anionitning birinchi pogʻonasidan oʻtkaziladi, bu anionit kuchsiz asosli anionitlar bilan toʻldirilgan boʻlib suvdagi kuchli kislotalarni ushlab qoladi. Endi bu suvlarda qolgan SiO_3 esa ikkinchi pogʻonali OH anionit filtrlardan oʻtkazilib tozalanadi, bu filtr kuchli asosli anionitlar bilan toʻldirilgan boʻladi. Demak, kuchli asosli anionitlar kuchsiz kislotalarni ushlab qoladi.

N kationitlarning ionlarni yutish xususiyati tamom boʻlgach, u sulfat kislotaning 1—1,5% li eritmasi bilan regeneratsiya qilinadi.



Anionitlarning ionlarni yutish xususiyati tugaganidan keyin 2—4% li ishqor yoki kalsinatsialantirilgan soda eritmasi bilan regeneratsiyalanadi.



Ikki pogʻonali qurilmada suvning tuzi litriga 100—400 dan 0,1—0,2 milligrammga va kremniy kislota litriga 0,02—0,1 milligrammga tushadi.

Uch pogʻonali qurilmalarda ham suv yaxshi tuzsizlantiriladi. Bunda suv N kationitning birinchi pogʻonasidan oʻtib, anionit filtrning birinchi pogʻonasiga yuboriladi. U yerda esa anionit kuchsiz asosli anionit bilan toʻldirilgan. Shundan soʻng ikkinchi pogʻonali N kationit orqali oʻtkaziladi va gazni chiqaradigan qurilmaga yuboriladi. Gazi chiqarilgan suv ikkinchi pogʻona OH anionitga yuboriladi. Bu anionit kuchli asosli anionitlar bilan toʻldirilgan boʻlib H_2SiO_3 ni ushlab qolishga xizmat qiladi. Bu sxemadagi uchinchi pogʻona OH anionit N kationit taʼsirida erigan moddalarni ushlab qolishga va ikkinchi pogʻona anionit filtrning ishini engillashtirishda qoʻllaniladi. Uchinchi pogʻona anionit filtr ishlatilsa, ikkinchi pogʻona anionit filtrdan litriga 0,1—0,2 milligramm kremniy kislota chiqa boshlagani bilan regeneratsiya qilinmay, kechroq regeneratsiya qilish mumkin. Uchinchi pogʻona anionit filtrlarni regeneratsiya qilishda 2—4% li ammiak eritmasi ishlatiladi, chunki oʻyuvchi natriy bilan regeneratsiya qilinganida suvga natriy tushib qolish xavfi bor.

Uch pogʻonali filtrlarda suv tarkibidagi tuzni har litrida 100—500 dan 0,05—0,1 milligramgacha, kremniy kislota miqdorini har litrida 0,02—0,05 milligramga keltirish mumkin.

7.7 ANIONIT FILTRLAR QURILMASINI HISOBLASH

Uch pogʻonali anionit-kationit qurilmani loyihalayotgan vaqtda birinchi pogʻona N kationitni hisoblash suvni yumshatishdagi N kationitni hisoblashdan farq qilmaydi.

Birinchi pogʻona anionit filtni hisoblagan vaqtimizda suv oʻta boshlagan vaqtdan to regeneratsiya qilingunicha ketgan vaqt (filtrosikl) filtr qoʻlda boshqarilganida 20—22 soat, avtomatik ravishda boshqarilganida 9—10 soat olinadi.

Filtrning regeneratsiya davrida ishlamay turishini bir pogʻonali qurilmada 2—2,5 soat, ikki va uch pogʻonali qurilmada 4 soat olinadi.

Ishqorni va yuviladigan suvlarni tejash uchun oldin ikkinchi (yoki uchinchi) pogʻona anionit filtrlar regeneratsiya qilinadi va undan chiqqan ishqorli suv bilan birinchi pogʻona anionit regeneratsiya qilinadi.

Birinchi pogʻona anionitning ishchi almashtirish xususiyati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E_{\text{III}}^a = \alpha_9^a \cdot E_{\text{ТҮЛА}}^a - 0,8qC_K,$$

bu yerda:

α_9^a — anionitning regeneratsiya samaradorlik koeffitsienti boʻlib, u ishqorning solishtirma sarfiga bogʻliq, ishqor 1 g-ekv yutilgan sulfat va xloridlarga 60 gramm sarf boʻlsa, u holda $\alpha_9^a = 0,8 - 0,9$ olinadi.

$E_{\text{ТҮЛА}}^a$ — anionitni ishlab turgan vaqtidagi umumiy almashtirish xususiyati, $z - \text{экв} / \text{м}^3$.

q — anionit yuvib tashlanadigan suvning nisbiy sarfi, 1 м^3 anionit uchun sarf boʻlgan suv kub metrda oʻlchanib, agar suv qaytadan ishlatilsa har kub metr anionit uchun 7,5 м^3 , qaytadan ishlatilmasa 10 м^3 olinadi.

C_K — tuzsizlantirilayotgan suvdagi sulfat va xloridlar miqdori g-ekv/ м^3 .

Birinchi pogʻonali anionit filtrlar yuzasi kvadrat metrda quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = \frac{Q}{nTV_x},$$

bu yerda:

Q — anionit filtrlarning suv oʻtkazish quvvati sutkasiga м^3 ;

p — bir kecha-kunduzda regeneratsiyalash soni $p = 1 - 3$;

V_x — filtdan oʻtayotgan suvning tezligi soatiga 4—30 m;

T — filtr ishlagan vaqt, soatda o'lganib, quyidagi formuladan topiladi:

$$T = \frac{24}{h} - t_1 - t_2 - t_3$$

bu yerda:

t_1 — filtrni yayratishga ketgan vaqt $t_1 = 0,25$ ' soat;

t_2 — filtdan regenerasiya qiluvchi eritmani o'tkazishga ketgan vaqt u $t_2 = 1,5$ soat;

t_3 — anionitni regenerasiyalashdan keyin yuvishga ketgan vaqt, u $t_3 = 3$ soat.

Birinchi pog'ona anionit filtrning hajmi kub metrda quyidagi formuladan topiladi:

$$W_1 = \frac{QC_{\kappa}}{n \cdot E_{uu}^a}$$

Bir pog'onali anionit qurilma ishlatilsa, filtrni regeneratsiya qilish uchun 4% li kalsinatsiyalangan soda eritmasi ishlatiladi va uning solishtirma sarfi 1 g-ekv yutilgan anionlar uchun 100 gramm soda olinadi.

Agar ikki va uch pog'onali anionit qurilmalar ishlatilsa, birinchi pog'ona anionit filtrni regeneratsiya qilish uchun soda ishlatilmay yuqorida aytib o'tilganidek, ikkinchi va uchinchi pog'ona anionitni regeneratsiyalangandan chiqqan ishqor ishlatiladi.

Regeneratsiyalash uchun eritma tayyorlashda N kationitdan chiqqan suvdan foydalaniladi. Birinchi pog'ona anionit filtrlarni regeneratsiyadan keyin yuvish uchun ham N kationitdan chiqqan suv ishlatiladi, uning sarfi esa 1 m^3 , anionit uchun 10 m^3 .

Ikkinchi va uchinchi pog'ona kationit filtrlarning regeneratsiyalashgacha ishlash vaqti hisoblanmaydi, chunki, u odatda uzoq vaqt ishlaydi. Bularda suv o'tish tezligi soatiga 50—60 m, ichiga to'ldirilgan materialning yirikligi 0,5—0,7 mm, qalinligi 1,5 m olinadi. Regeneratsiya uchun sulfat kislota sarfi kationitni 1 g-ekv ishchi yutish xususiyati uchun 100 gramm olinadi, yuviladigan suv miqdori 1 m^3 kationit uchun 10 m^3 . Ikkinchi va uchinchi pog'ona kationit filtrlarni regeneratsiya qilish uchun ishlatilgan eritma birinchi pog'ona N kationit filtrni yayratish va regenerasiya qilish uchun ishlatiladi. Ikkinchi va uchinchi pog'ona II kationitni regeneratsiya qilish va yuvish uchun ketadigan vaqt 3 soatdir.

Ikkinchi va uchinchi pog'ona anionit filtrlar kremniy kislotani ushlab qolishga mo'ljallangan bo'lsa, regeneratsiyalashgacha bo'lgan filtrning ishlash davri (filtrosikl) hisoblanmaydi.

Ikkinchi pog'onali anionit filtr kuchli asosli anionitlar bilan to'ldiriladi, uning qalinligi 1,5 m, suv o'tish tezligi soatiga 30 m.

Kuchli asosli anionitlar bilan to'ldirilgan filtrlar 4% li *NaOH* eritmasi bilan regenerasiyalanadi.

Ikkinchi pog'onali anionit filtrlar kremniy kislotani ushlab qolishga mo'ljallangan bo'lsa, bunday filtrlarning kremniyni ushlab qolish xususiyatini hisoblashda suvdagi kremniy kislota miqdorini, kremniy kislotani qanchaga kamaytirish kerakligini, o'yuvchi natriy bilan regenerasiya qilinganda o'yuvchi

natriyning solishtirma sarfini, anionitning kremniyni ushlab qolish xususiyati hisobga olinadi.

Suv kremniydan tozalanayotgan vaqtda ikkinchi pog‘ona anionit filtrdan o‘tayotgan suvning tezligi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$V_x = \frac{E_{\text{SiO}_2} \cdot H}{TC_{\text{SiO}_2} + 0,04E_{\text{SiO}_2} d^2 (\ln C_{\text{SiO}_2} - \ln C_{\text{SiO}_2}^{\phi})}$$

bu yerda:

E_{SiO_2} — anionitning kremniyni ushlab qolish xususiyati, har kubometriga g-ekv;

N — filtrdagi anionitning qalinligi, m;

C_{SiO_2} — filtrga berilayotgan suv tarkibidagi kremniy kislota miqdori, litrida mg-ekv;

$C_{\text{SiO}_2}^{\phi}$ — filtrdan chiqayotgan suv tarkibidagi kremniy kislota miqdori, litrida mg-ekv;

T — filtrni regenerasiyalashdan regenerasiyalashgacha bo‘lgan davr ichida ishlagan vaqti, soat;

d — filtrdagi anionit materialning o‘rtacha yirikligi mm.

Suvni kremniysizlantirish filtrni ishqor bilan regenerasiya qilishga bog‘liq bo‘lib, suv tarkibidagi kremniy miqdorini litrida 0,05 gacha kamaytirish talab qilinganda 1 g-ekv yutilgan kremniy kislota miqdori uchun 2000 gramm o‘yuvchi natriy olish kerak (1 milligramm kremniy kislotani yo‘qotish uchun 50 milligramm NaOH ishlatiladi).

7.8 SUVNI TUZSIZLANTIRISH VA CHUCHUKLASHTIRISH

Suvni tuzsizlantirish deyilganda suv tarkibidagi tuzlar miqdorini litrida 1 milligrammga keltirish tushuniladi, chuchuklashtirish deb tuzlar miqdorini har litrida 1000 milligrammga keltirishga aytiladi.

Tuzsizlantirilgan suv sanoat korxonalarida ishlatilsa, chuchuklashtirilgan suv iste‘mol qilinadi.

Keyingi vaqtda sho‘r suvdan chuchuk suv olish uchun bizda va chet ellarda ilmiy-qidiruv ishlari keng rivojlantirilib, sho‘r suvdan chuchuk suv olishning bir qancha usullari taklif qilindi va qo‘llanilmoqda. Ulardan asosiylari quyidagilardir:

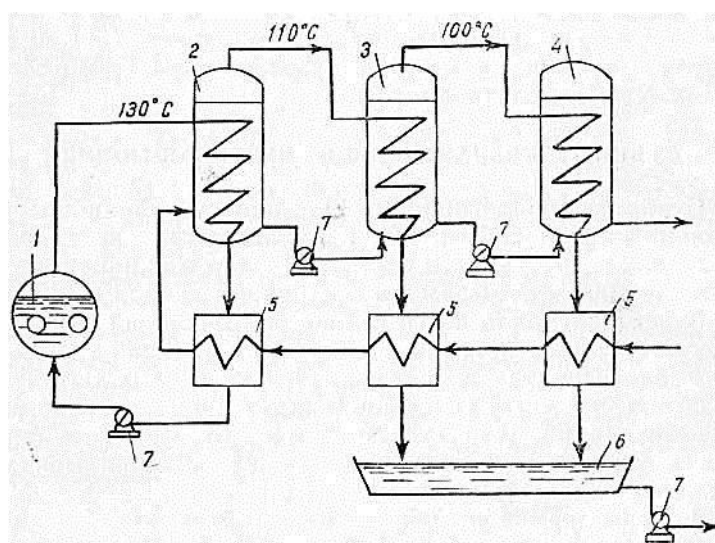
- suvni termik usulda chuchuklashtirish;
- suvni quyosh nuridan foydalanib chuchuklashtirish;
- suvni yaxlatib chuchuklashtirish;
- suvni ximiyaviy usullar bilan chuchuklashtirish;
- suvni elektroximiyaviy usulda chuchuklashtirish;
- suvni gazogidrat usulida chuchuklashtirish;
- suvni ekstrasiya yordamida chuchuklashtirish;
- suvni giperfiltratsiya usulida chuchuklashtirish va boshqalar.

Suvni termik usulda chuchuklashtirish uchun quyidagi qurilmalar qo'llaniladi: 1) qaynovchi, 2) adiabatli, 3) yupqa plyonkali, 4) gigroskopli, 5) gidrofobli, 6) termodiffuzionli va boshqalar.

Suvni termik usulda chuchuklashtirish uchun qaynatib bug'ga aylantiriladi va bug' sovitib chuchuk suv olinadi. Bug' sovib suvga aylanganida uning issiqligi yangi suvni isitishga sarflanadi.

Birinchi hosil qilingan bug' keyingi suvlarni bug'lantirish uchun qancha ko'p ishlatilsa, uning issig'idan shuncha yaxshi foydalanilgan bo'ladi (rasm).

Hosil qilingan bir tonna bug'dan foydalanib bir pog'onali bug'lantirgich qurilmada 0,9 t, ikki pog'onali qurilmada 1,7 t, uch pog'onali qurilmada 2,4 t, to'rt pog'onali qurilmada 3,1 t chuchuk suv olish mumkin. Lekin bug'lantirgich pog'onasi qancha ko'p bo'lsa, uning bahosi shunchalik oshib boradi, undan foydalanish esa qiyinlashadi va bug' qozonda bosim oshadi.



7.6-rasm. Uch pog'onali bug'lantiruvchi qurilmaning sxemasi:

1—qozon; 2, 3, 4—I, II, III pog'ona bug'lantiruvchilar;
5—kondensatorlar; 6—chuchuk suv baki; 7—nasoslar.

Demak, birinchi isitishga ishlatilgan bug'ni birinchi isituvchi, bu yerda hosil bo'lgan bug'ni ikkinchi isituvchi bug' deyiladi. Ketma-ket hosil bo'lgan bug' birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va hokazo bo'ladi. Bu bug'lar suv qaynaydigan qurilmada hosil bo'ladi.

7.9 SUVNI QUYOSH NURIDAN FOYDALANIB CHUCHUKLASHTIRISH

Bu usul shoʻr suvni quyosh nuridan foydalanib bugʻga aylantirish va sovitib tuzsiz suv olishga asoslangandir.

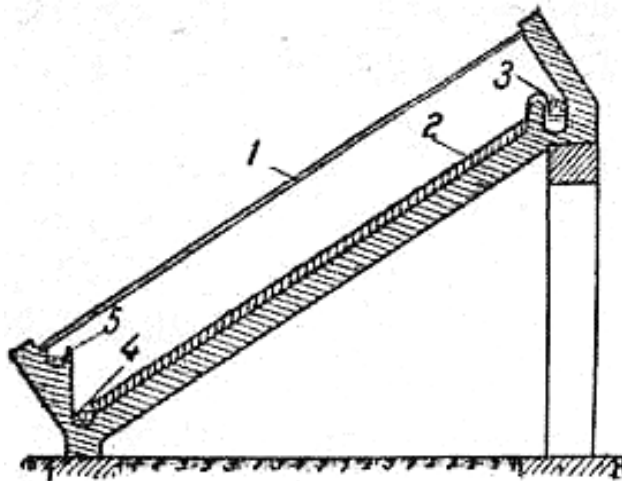
Buning uchun suv solingan inshoot quyosh nuri tushadigan tarafga qaratib quriladi va usti oyna bilan berkitiladi. Oyna quyosh nurini yaxshi oʻtkazadi, lekin oynaga chang oʻtirsamurning oʻtishi kamayadi. Bunday suv chuchuklantirgichlar quyosh nuridan foydalanishga asoslangani uchun havo koʻp ochiq kelib, qattiq isitadigan mamlakatlarda quriladi.

Quyosh nuridan foydalanib chuchuk suv olinadigan inshootlar koʻpincha parnik tipida quriladi.

Bizda Giprovodxoz instituti tomonidan qurilgan parnik tipidagi qurilmaning har 1 m^3 yuzasidan sutkasiga $7\text{--}8 \text{ m}^3$ suv olinadi. 1 m^3 suvning bahosi 5,3 soʻm turadi.

Suvni chuchuklatadigan parnikli qurilmaning quvvatini oshirish maqsadida respublikamiz mutaxassislari taklifiga binoan Buxoroning Shofirkon sovxozida xuddi shunday qurilma ishga tushirildi. Bunda quyoshga qaragan, suv oʻtadigan taglikni zinali qilib ishlangan, bu esa yuzani koʻpaytirish imkonini bergan.

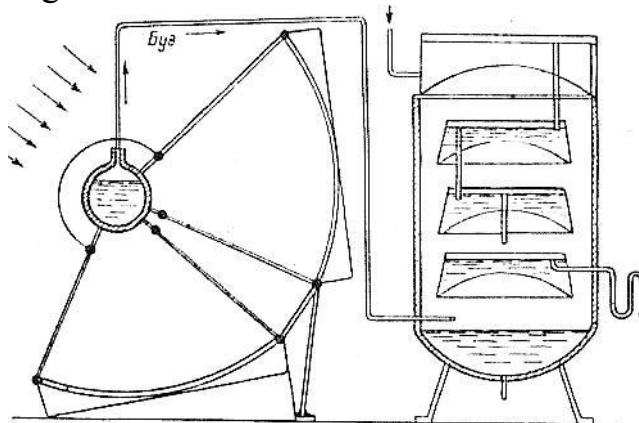
Trofimov taklif qilgan suvni chuchuklashtiradigan qurilma (rasm) tomi 1 oyna bilan yopilgan, taglikdan $10\text{--}20 \text{ mm}$ yuqorida tunuka qoplangan va bitumli lakka boʻyalgan, uning ustidan esa qora material 2 qoplangan, bu materialning bir uchi yuqoridagi tarnov 3 ga tushirilgan. Material suvni shimib pastga qarab tortadi va isish jatumanida suv bugʻga aylanadi. Bugʻlangan suv tomchi holida tarnov 5 ga yigʻiladi, tarnov 4 ga esa qolgan shoʻr suv tushadi.



7.8-rasm. K.G. Trofimov konstruksiyasidagi quyosh suv chuchuklashtirgichi.

Davlat optik instituti taklif qilgan koʻchirib yuriladigan suvni chuchuklashtiruvchi qurilmada (rasm) fokusda turgan poʻlat quvurdagi suvni alyuminiydan ishlangan parabolosilindrik shakldagi qurilma quyosh nurini qaytarib isitadi va bugʻlantiradi. Bu suv ingichka quvur orqali kondensatorga kelib tushadi. U erga ham tepadan shoʻr suv yuboriladi, bu shoʻr suv 3 - 4 pogʻonali laganchalardan oʻtib tashqariga chiqib ketadi. Laganchalarda suvning

bir qismi bugʻlanib pastga chuchuk suv boʻlib tushadi.



7.9-rasm. Koʻchirib yuriladigan Davlat optika instituti konstruksiyasidagi quyosh suv chuchuklashtirgichi.

Bunday qurilmada quyosh nuri tushadigan yuza $2,4 \text{ m}^2$ boʻlib, quyosh radiyasiyasi kunda har kvadrat metrga 7000 kkal boʻlganida sutkasiga 20 l suv bera oladi, bugʻ hosil qiluvchi quvur esa soatiga 1 atm. bosimli 0,85 kg bugʻ beradi.

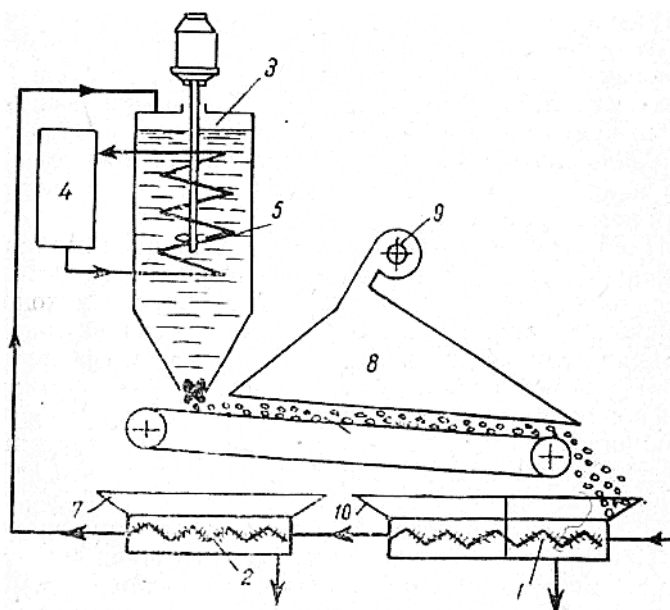
7.10 SUVNI YAXLATIB CHUCHUKLASHTIRISH

Sunʼiy usulda yaxlatilgan suvni chuchuklashtirishning afzalligi shundan iboratki, bu usul hamma vaqt, har qanday ob-havo sharoitida qoʻllanishi mumkin.

Suvni sunʼiy usulda yaxlatib suv olishning quyidagi asosiy usullari mavjud:

- a) sovitish mashinalarini ishlatish yoʻli bilan,
- b) vakuumda qaynashdan hosil boʻlgan bugʻning issiqliklarini tortib olish yoʻli bilan,
- v) qaynaydigan suyuqliklardan qaynash vaqtida issiqlikni tortib olish yoʻli bilan.

Quyida faqat sovitish mashinalari qoʻllanilgan qurilmada chuchuk suv olish usuli keltiriladi. rasmda Kervaran (Fransiya) sistemasidagi chuchuklashtiruvchi sxema koʻrsatilgan. Bunda shoʻr suv issiqlikni almashtiruvchilar 1 va 2 orqali oʻtayotganida eriyotgan yaxlar orasidan oʻtib soviydi va shundan soʻng yax generatori 3 ga tushadi. Bu yerda shoʻr suv sovitiladi.



7.10-rasm. Suvni sun'iy usulda yaxlatib chuchuk suv olish (Fransiya).

Suv parrak 5 orqali aralashtiriladi. Zmeevikka sovitish mashinasi 4 dan sovituvchi modda yuborib turiladi. Suvda mayda yax kristallari hosil bo'ladi. YAx generatorida harorat -6° bo'ladi. Yax generatorida suvning 30—35% ti 45—60 minut ichida yaxga aylanadi, yaxlamagan suv tarkibida esa tuz miqdori ko'payadi. Yax generatorida mayda yax zarrachalari sho'r suv bilan lentali transportyor 6 ga tushadi. Transportyorning oldingi yarmida sho'r suv pastdagi idish 7 ga oqib tushadi. Yax kristallari esa transportyor orqali o'tayotganida unga vetnilyator 9 orqali issiq havo berib eritiladi. Erigan yax pastdagi idish 10 ga yig'iladi. Yax kristallarining 30% ga yaqin qismi namakop idish 7 tepasidayoq eriydi, buning natijasida yax kristallari tuzlardan yuvilib tozalanadi. Qolgan chuchuk yax kamera 8 orqali berilayotgan issiq havo ta'sirida idish 10 tepasida eriydi yoki uning ichiga tushadi.

Bunday qurilmada 1 m^3 sho'rli litriga 32 gramm bo'lgan suvdan $0,2 \text{ m}^3$, sho'rli litrida 0,5 gramm suv olinadi.

Bu qurilmaning kamchiligi uning qimmatligidir, chunki sovitish mashinasi va yax generatori qurish uchun ancha metall sarf bo'ladi, bundan tashqari sovituvchi modda quvur orqali o'tgani uchun uning sovuq bera olish samaradorligi kam. Ekspluatatsiya sharoitida zmeyviklar yaxlab qolib sovituvchi moddani sovitish xususiyatini kamaytiradi.

P.M. Gasanov yuza orqali sovutish qurilmalarini tekshirib, sovitish jatumanida uch xil yax: harsang shakldagi, plastinka holdagi va mayda kristall holdagi namakop aralash yax hosil bo'lishi mumkin ekanligini aniqladi. Buning uchun qurilmada suv shundan aralashtirilishi kerak ekanki, unda kristall yaxlar hosil bo'lsin. Bu yax kristallari tarkibidagi tuz asosiy suv tarkibidagi tuzdan 20% kam bo'lar ekan. Harsang va plastinka shaklidagi yaxlar tarkibidagi tuz esa asosiy sho'r suv tarkibidagi tuzdan farq qilmas ekan.

P.M. Gasanov kerakli rejim va sovitish sharoitlarini aniqlab ma'lum miqdordagi suvning 40% tini mayda kristall yax zarrachalariga aylantirish mumkinligini ko'rsatdi.

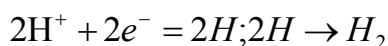
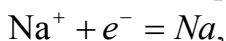
P.M. Gasanovning fikricha quvvati soatiga 1 m³ bo'lgan kurilmada chuchuklashtirilgan 1 m³ suvning bahosi 76 tiyin, quvvati 10 m³ bo'lgan qurilmada esa 19 tiyin bo'lar ekan.

7.11 SUVNI ELEKTRODIALIZ USULIDA CHUCHUKLASHTIRISH

Suvni elektrodializ usulida chuchuklashtirish elektr maydonida suvda erigan tuzlar kationlari suvga tushirilgan katodga, anionlari anodga qarab harakat qilishiga asoslangan.

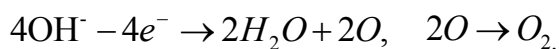
Agar katod va anod tushirilgan suv solingan idishni kation va anionlar o'ta oladigan to'siqlar bilan uch bo'lakka katod, ishchi va anod qismga ajratib katod va anodlar orqali o'zgarmas tok yuborilsa, suvda erigan tuzlar kationlarining ko'p qismi elektr toki orqali katodga, anionlar esa anodga asta-sekin o'ta boshlaydi. Ishchi qismidagi suv esa chuchuklashadi.

Katodda metall ionlari va vodorod elektron qabul qilib tiklanadi:



Vodorod katoddan gaz pufaklari holida havoga chiqib ketadi, suvda OH hamda Na qoladi va ular ishqor hosil qiladi.

Anodda OH, Cl, SO₄ lar oksidlanadi:



Kationlar katodga qarab harakat qilganida kationit membranalar orqali o'tib ketadi, lekin anionit membranalarida ushlanib qoladi.

Anionlar ham anionit membranalaridan o'tib kationit membranalarda ushlanib qoladi.

Anionit membrana MA-40, EDE-10P polimer smolasidan, kationit membrana MQ-40, Ku-2 smolasidan tayyorlanadi.

Membranalar orasidagi masofa 0,7—1,5 mm.

Suvni elektrodializ usulida chuchuklashtirishga sarflanadigan solishtirma elektr energiyasi miqdori litriga kvat soat quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$W = \frac{26,8(C_0 - C_k)E}{n \cdot \mu \cdot 10^6},$$

bu yerda: 26,8 — 1 g-ekv tuzni ko'chirishga sarflangan ampersoat miqdori; s₀ va s_k — chuchuklashtirishdan oldingi va chuchuklashtirilgan suvdagi tuz miqdori, litrida mg-ekv;

E — elektrodializatoridagi to'liq kuchlanish, v;

n — elektrodializatoridagi juft yacheykalar miqdori;

n — tokning ishlatilish koeffitsienti,

0,8—0,9.

Bizda suvni chuchuklashtiradigan EDU tipidagi elektrodializ qurilmalar

ishlatilmoqda, bunday qurilmalarning sutkasiga 5—1000 m³ gacha chuchuklashtiradigan xillari bor.

Uch kamerali elektrodializatorida tok unumsiz ishlatiladi, shuning uchun ko‘pincha bir vannada 100—200 tagacha kamerasi bo‘lgan elektrodializator ishlatiladi.

Eng chetki qismiga o‘rnatilgan elektrodlar bilan o‘rta qismidagi membranalar boltlar bilan qisib turiladi. Yuqorida aytib o‘tilganidek membranalar orasidagi masofa 0,7—1,5 mm bo‘ladi.

Elektrodlar oksidlanishga chidamli bo‘lgan materiallardan platina, platinalashtirilgan titan, grafit, magnetitlardan tayyorlanadi.

Elektrodializ vannalar uchun 380 v tok ishlatiladi. Bunday qurilmadan gazlarning chiqib ketishi ta‘minlanadi, hosil bo‘lgan xlor bilan esa chuchuklashtirilgan suv zararsizlantiriladi.

Elektrodializ usulini har litr suvda 2,5—15 gramm tuz bo‘lganida qo‘llash samaralidir, bunda olinadigan suvdagi tuz miqdori litriga 0,5 gramm bo‘ladi.

Vannaga beriladigan suvda loyqalik litriga 2 milligrammdan, rangi 20° dan, oksidlanishi litriga 5 milligramm O₂ dan, temir miqdori litriga 0,1 milligrammdan ko‘p bo‘lmasligi kerak.

Elektrodializ qurilmalarining to‘g‘ri oqimli va aylanma oqimli xillari mavjud. Suv to‘g‘ri oqimli bir pog‘onali (yoki ko‘p pog‘onali) tuzsizlantiriladigan vanna yacheykalaridan o‘tadi.

Aylanma oqimli qurilmada tuzsizlantiriladigan cuv vanna yacheykalaridan tuz miqdori kerakli darajaga kamaygunicha qayta-qayta o‘tkazaveriladi. Aylanma oqimli qurilmaning o‘z navbatida miqdorli va tinimsiz harakat qiladigan xillari bor.

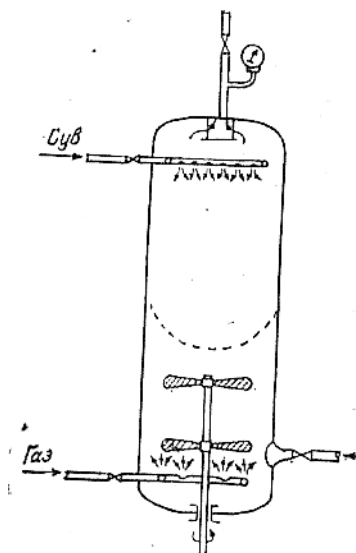
7.13 SUVNI GAZOGIDRAT USULIDA CHUCHUKLASHTIRISH

Bu usul ayrim gazlarni suvga aralashtirishda ma‘lum harorat va bosimda yax bilan gaz aralash zarrachalar — kristallogidratlar hosil qilishiga asoslangan.

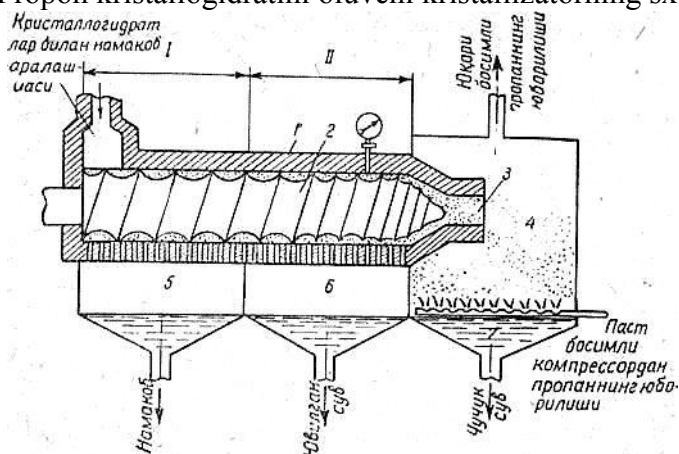
Bunda hosil bo‘lgan kristallogidratlar chuchuk suvning qattiq holati bo‘lib, u o‘zida kristallogidrat hosil qiluvchi modda molekulalari bilan aralash holda bo‘ladi. Bu kristallogidrat namakopdan ajratib olingach, yuvib eritiladi. Erigan vaqtda chuchuk suv va gazogidrat hosil qilishda ishtirok etgan gaz ajralib chiqadi, bu gaz qaytadan ishlatiladi.

Harorat bilan bosim o‘zgargach gidrat hosil qiluvchi modda gazga, suyuq holga yoki kristallga aylanadi. Bu holatlarning chegarasi chuchuklashtirilmoqchi bo‘lgan suvning sho‘rligiga bog‘liq.

Gidrat hosil qiluvchi sifatida propan — C₃H₈, xlor Cl₂, freon gazlari ishlatiladi. rasmda gidrat hosil qiluvchi qurilma, rasmda esa gidratdan chuchuk suvni ajratib oluvchi qurilma ko‘rsatilgan.



7.11-rasm. Propan kristallogidratini oluvchi kristallizatorning sxemasi.



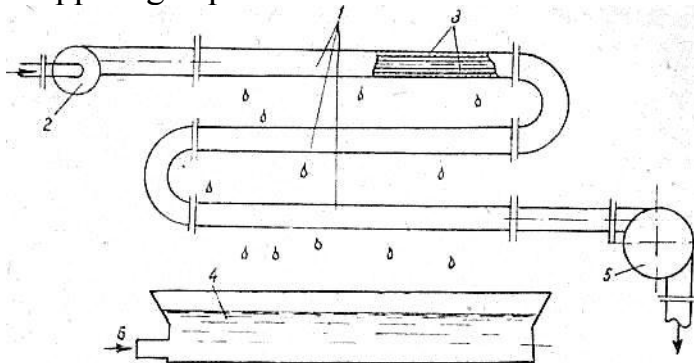
7.12-rasm. Propan kristallogidratidan chuchuk suv olish uchun ishlatiladigan shnekli pressning sxemasi. I—separatsiya zonasi; II—krietallarni yuvish zonasi.

Press 1 ning korpusida shnek 2 aylanadi, kristallogidratlarni devorlarga siqadi va mundshtuk 3 tomonga itaradi. Korpusda filtr 4 bo'lib, namakop shundan o'tadi. Press tagida uchta idish joylashtirilgan, bularning birinchi bo'limi 5 ta tuzi ko'p bo'lgan suv erib tushadi, keyingi 6-bo'limga tuzi kamroq bo'lgan suv tushadi, 7- bo'limga esa yuvilgan kristallogidratlar tushadi, bu yerda ular eriydi. Eritish uchun esa propan yuboriladi, propan bu yerda sovitiladi. Kristallogidrat erishi natijasida suv va gaz hosil bo'ladi. Berilgan gaz bilan hosil bo'lgan gaz qaytadan kristallogidrat hosil qiladigan qurilmaga yuboriladi.

7.13 SUVNI GIPERFILTRASIYA USULIDA CHUCHUKLASHTIRISH

Bu usul shoʻr suvlarni qisman oʻtkazuvchi membranalar orqali filtrlashga asoslangan boʻlib, membranalar suvni oʻzidan oʻtkazadi, lekin tuz ionlarini ushlab qoladi.

Agar bir idish olib, uning oʻrtasi yarim oʻtkazgich membrana bilan toʻsilib, bir tarafga chuchuk suv, ikkinchi tarafga shoʻr suv solinsa, chuchuk suvning bir hajmdagi suv molekulalari shoʻr suvdagi shunday, hajmdagi suv molekulalaridan koʻp boʻlgani uchun issiqlik harakati taʼsirida molekulalarning membranaga zarbasi (urilishi) chuchuk suv tomonida shoʻr suv tomonidagiga qaraganda koʻp boʻladi. Shuning uchun chuchuk suv tomonidagi bosim shoʻr suv tomonidagi bosimdan katta boʻladi. Buning natijasida chuchuk suv molekulalari shoʻr suvga qarab oʻta boshlaydi va uning hajmini oshiradi. Demak, suvni harakatlantiruvchi kuch membrananing ikki tarafidagi suvni shoʻrlilari orasidagi farqqa bogʻliq ekan.



7.13- rasm. Suvni giperfiltrasiya usulida chuchuklashtiruvchi qurilmaning sxemasi.

Biz chuchuk suvdan shoʻr suv emas, balki, shoʻr suvdan chuchuk suv olishimiz, yuqoridagi hodisaning teskarisini hosil qilishimiz kerak. Shu maqsadda shoʻr suv tarafdin bosim beramiz va suv molekulalari chuchuk suv tarafga oʻtishini taʼminlaymiz. Bu bosim oldingi, chuchuk suv bilan shoʻr suv oʻrtasidagi osmotik bosimdan katta boʻlib uni osmotik bosim bilan yoki giperfiltrasiya usuli bilan chuchuk suv olish deyiladi. Bu usulni qarshi osmotik bosim bilan yoki giperfiltrasiya usuli bilan chuchuk suv olish deyiladi.

Suvni giperfiltrasiya usulida chuchuklashtiradigan Xovens tomonidan taklif qilingan qurilma (rasm) membrana stekloplastikadan qurilgan teshik quvurning ichidagi devoriga yopishtirilgan, u 100 atm bosimga moʻljallangan. Suv nasos 2 orqali katta bosim taʼsirida yuboriladi, suvning bir qismi teshik quvur 1 va membranalar 3 orqali oʻtib chuchuklashadi, keyin boshqa idish 4 ga yigʻiladi. Namakop esa turbina 5 orqali chiqarib yuboriladi. Turbina qurilma keyingi katta bosimni ishlatib qolish uchun qoʻllaniladi.

Bunday qurilma bir qancha seksiyalardan iborat, teshik quvurning diametri 13 mm, uzunligi 2,4 mm. Bir seksiyada 100 ta xuddi shunday quvur boʻladi.

Xovens qurilmasida sutkasiga 1,2 m³ suv chuchuklashtirilishi mumkin. 1 m³ suvni chuchuklashtirish uchun 5,3 kv. soat elektr energiyasi sarflanadi. Qurilma ikki pogʻonali boʻlib, birinchi pogʻonada shoʻrligi litrida 35 gramm

bo'lgan okean suvini litrida 2 grammga tushiriladi, ikkinchi pog'onada tuz miqdori litrida 0,5 grammga tushiriladi. Birinchi pog'onada bosim 56 atm. ikkinchi pog'onada 35 atm bo'ladi. Bir metr teshik quvur bir sutkada birinchi pog'onada 6 l, ikkinchi pog'onada 10 l suv beradi.

7.14 SUVNI TEMIRDAN TOZALASH

Ayrim hollarda tabiat suvlarida temir miqdori ko'pligidan bunday suvlarni tozalamasdan ishlatib bo'lmaydi.

Suvda temir ko'p bo'lsa, u kislorod bilan birikib suvga qo'ng'ir rang beradi va temir gidroksidi parchalarining cho'kishi munosabati bilan suvdan temir mazasi keladigan bo'lib qoladi.

Parchalar cho'kib quvur devorlarida qatlam hosil qiladi. Suvda temir ko'p bo'lsa, uni ayrim sanoat korxonalarida ishlatib bo'lmaydi, chunki chiqayotgan mahsulotning sifati buzilishi mumkin. Ayniqsa ipak va paxta gazlamalari ishlab chiqarishda, sun'iy tola, qog'oz, kinoplyonka, fotoqog'oz, organik shisha ishlab chiqarishda ishlatiladigan suv tarkibida temir bo'lmasligi kerak.

Ichimlik suvda esa temir miqdori har litrida 0,3 milligrammdan ko'p bo'lmasligi kerak. Sanoat korxonalarida ishlatiladigan suv tarkibidagi temir miqdori esa, shu korxoning talabiga qarab belgilanadi.

Hozirgi vaqtda suvni temirdan tozalashning quyidagi usullari qo'llanilmoqda:

- kuchli aeratsiya;
- engil aeratsiya (undan keyin filtrlash orqali);
- koagulyant qo'shish;
- ohak qo'shish;
- kationitlardan o'tkazish.

Yer osti suvlarida temir (II)-oksid FeO holida, daryo, kanal kabi ochiq suv manbalarida esa kompleks birikma yoki kolloid yoki temir (III)- gidroksid Fe(OH) ning mayda zarrachalari holida uchraydi.

Yer osti suvlarini temirdan tozalashda ko'pincha aeratsiya usuli qo'llanilib, kerak bo'lganida koagulyant, ohak, xlor qo'shiladi.

Daryo yoki ko'l suvlarini temirdan tozalashda odatda reagent qo'shish usuli qo'llaniladi.

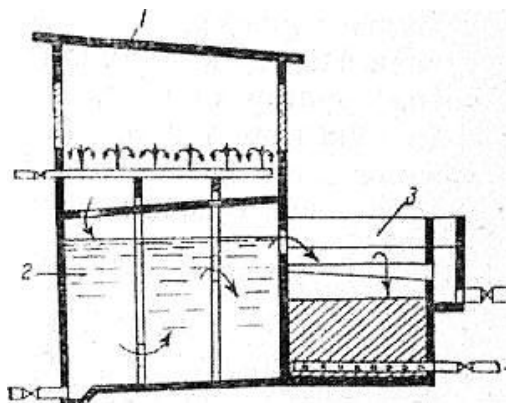
Kuchli aeratsiya qo'llanilganida quriladigan qurilmaga aeratsiya inshootlari (suv shovullab tushadigan qurilma, gradirnya yoki suv sachratuvchi qurilma), kontaktli rezervuar-tindiruvchi (yoki kontaktli filtr) va tindiruvchi filtr quriladi (rasm).

Aeratsiya qurilmalari suvni kislorodga boyitib, qisman karbonat kislotani kamaytirishga va ikki valentli temirni uch valentli temirga aylantirishga imkon beradi. Kontaktli rezervuar tindiruvchida (yoki kontaktli filtrda) ikki valentli temir oksidlanib uch valentga o'tish jatumani oxiriga etadi va temir (III)-gidroksidning parchalari holida cho'kadi. Suv tez o'tadigan filtrlar esa temir

(III)-gidroksidini ushlab qolishga xizmat qiladi. Suvni kuchli aerasiya qilish turli yo‘llar bilan amalga oshiriladi: suvga injektor orqali havo berish, havoni suvga teshik quvurlar orqali berish, suvni havoda sachratish, suvni kontaktli yoki ventilyatorli, gradirnyadan o‘tkazish.

Kontaktli gradirnya aeratsiya yuqori bo‘lishini ta’minlaydi (rasm).

Bunda 1 m² yuzaga beriladigan suv soatiga 15—20 m³ bo‘ladi. Har litr suvda 5 milligrammgacha temir (II)- oksid bo‘lsa, kontaktli gradirnyaning ichiga koks, pemza bo‘laklari yoki yirikligi 0,03—0,05 m keladigan tuf solingan rezervuarlar uch qavat, litrida 5— 10 milligramm temir (II)- oksid bo‘lsa to‘rt, litrida 10—15 milligramm temir (II)- oksid bo‘lsa besh qavat olinadi.



7.14-rasm. Kuchli aerasiya usulida suvni temirsizlantirish
1-cuv sachratiladigan hovuz; 2—kontaktli rezervuar—tinituvchi; 3—filtr

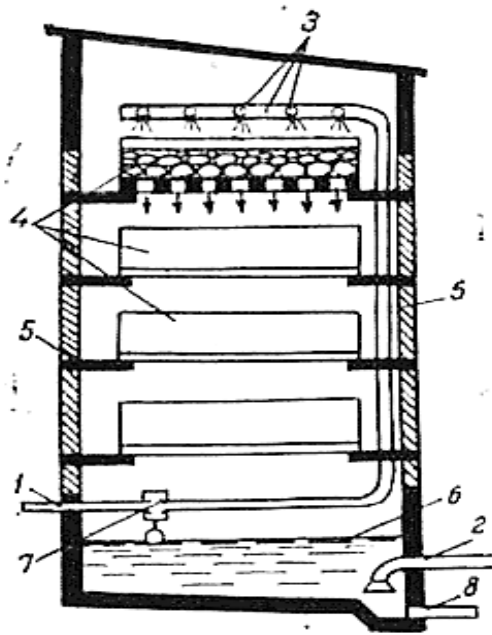
Ventilyatorli gradirnyada (ko‘p suv tozalanganda) uning ichiga joylashtirish uchun sopoldan ishlangan kattaligi 25X25X3 mm li Rashig halqachasi, plastmassadan ishlangan halqachalar, yog‘och toqilar ishlatiladi. Bunda 1 m² yuzaga Rashig halqasi o‘rnatilganda soatiga 60 m³, yog‘och toqilar ishlatilganda 40 m³ suv olinadi.

Har litr suvda temir miqdori 15 milligrammdan ko‘p bo‘lsa kontaktli rezervuarlar o‘rniga muallaq cho‘kmali tindirgich yoki tinituvchi olinadi.

Har litr yer osti suvlarida temir 30 milligrammdan ortiq bo‘lsa aeratsiya, muallaq cho‘kmali tindirgich va suv tez o‘tuvchi filtr qo‘llaniladi.

Engil aeratsiya ko‘pincha yer osti suvlari tarkibidagi temirni yo‘qotishda qo‘llaniladi. Bu usul qo‘llanilganida suvdagi temir miqdori litrida 10 milligrammdan ko‘p bo‘lmasligi, suvning rNi 6,8 dan kam bo‘lmasligi, suvning

ishqoriyligi litrida $(1 + \frac{F_e^{+2}}{28})$ milligrammdan ko‘p bo‘lishi kerak. Mana shu shartlarning bittasi ham etishmasa bu usul qo‘llanilmaydi. Qo‘llanilganida engil aeratsiyadan keyin suv filtrlanadi.



7.15-rasm. Kontaktli gradirnyanining sxemasi:

1-Suv berilishi; 2-suv olinishi; 3-sachratqich; 4-tagi teshik va ichining yirikligi 0,03-0,05 m bo'lgan koks, pemza yoki tuf bo'laklari bilan to'ldirilgan rezervuar; 5-jalyuziyli reshyotka; 6-suv yig'iladigan rezervuar; 7-suv berilishini boshqarib turadigan qurilma; 8-chiqarib tashlanadigan quvur.

Engil aeratsiyada suvni havo bilan boyitish uni filtrga yuborish oldidan amalga oshiriladi. Buning uchun suv filtr yonidagi oxirga (tarnovga) 0,5—0,6 m balandlikdan sekundiga 1,5—2 m tezlikda suv sharshara qilib tushiriladi yoki suvdagi har 1 gramm temir (II)- oksidi uchun 1,5—2 l miqdorida havo filtrga ketayotgan suvga yuboriladi.

Suv temirdan tozalanayotgan vaqtda ochiq bosimsiz yoki yopiq bosimli filtrlarni qo'llanish mumkin. Bunda ikki qatlamli yoki bir qatlamli filtrlardan foydalaniladi.

Filtrlovchi material sifatida odatdagi qum va antratsitlardan tashqari, yirikligi 1—3 mm bo'lgan viniplast, polimetilmetakrilat, polistirol, keramzitlarni qo'llash mumkin.

Ohak qo'shish usuli yer osti suvlarini ham, yer betidagi suvlarni ham temirdan tozalashda keng qo'llaniladi.

Suvdagi temir moddasini yo'qotish bilan birga suvni yumshatish talab qilinsa, suvga ohak qo'shib tarkibidagi temirni yo'qotish usulini qo'llash tavsiya etiladi.

Temir gidroksidining hosil bo'lish jarayoni suvning rNi 7,5 ga etganida yaxshi boradi. Suvga ohak qo'shilganda suvning rNi oshadi, temir gidroksidi parchalarining hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Suvning rNi ni 7,5 ga ko'tarish degan so'z suvdagi karbonat kislotaning bir qismini yo'qotish kerak degan so'zdir.

Suvning ma'lum ishqoriyligida pH 7,5 bo'lganda undagi karbonat kislota

miqdori ($C_{\text{онт}}$, har litrida milligramm) quyidagi formuladan topiladi:

$$C_{\text{онт}} = C_{\text{ном}} \cdot \beta \cdot \gamma,$$

bu yerda:

$C_{\text{онт}}$ —suvning pH i va ishqoriyligiga nisbatan nomogrammadan aniqlanadigan karbonat kislota miqdori;

β — suv tarkibidagi tuzlar hisobga olinadigan koeffisient;

γ —suv haroratini hisobga oladigan koeffisient.

Suvning pH ini 7,5 ga ko'tarish uchun yo'qotish kerak bo'lgan karbonat kislotaning umumiy miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi (litriga milligramm):

$$C_y = 1,57C_{Fe} + (C_{\text{олд}} - C_{\text{онм}}).$$

bu yerda:

1,57 —1 milligramm temir gidroliz qilinganida ajralib chiqadigan karbonat kislota miqdori, milligramm;

C_{Fe} —suvdagi temirning umumiy miqdori, litrida milligramm;

$C_{\text{олд}}$ —suvdagi oldingi karbonat kislota miqdori, litrida milligramm.

Kationitlar qo'llab suvni temirdan tozalashda kationitga kelayotgan suv havo bilan qo'shilmagan bo'lishi kerak. Bu usul suvni yumshatish ham talab qilinganda qo'llaniladi.

Kationit filtrlar orqali suvni kationitlashda suvdagi temirning faqat ion shakldagi qismi ushlanib qoladi. Bunday filtrlarda filtrlovchi material sifatida qalinligi 2,5 m bo'lgan sulfoko'mir qo'llaniladi. Suv o'tish tezligi soatiga 25 m, regenerasiya esa 5% li osh tuzi eritmasida amalga oshiriladi. Har 20 regenerasiyadan keyin filtrlovchi materialni 1% li ingibatorlangan sulfat kislota bilan yuviladi.

Suvning rNi 5,5 dan katta bo'lganda temirning oksidlanishini tezlashtirish uchun katalizatorlar qo'llaniladi. Katalizator sifatida marganes oksidi ishlatiladi. Marganes oksidi esa piroyuzit («qora qum») ko'rinishdagi, yirikligi 0,7—1,5 mm li kvarts qum bo'lib usti marganes oksidi bilan qoplangan bo'ladi.

Temirdan tozalanadigan suv oldin qalinligi 1 m bo'lgan katalizator bilan to'ldirilgan filtrdan soatiga 15 m tezlikda o'tkaziladi va undan so'ng odatdagi filtrlardan o'tkaziladi.

Katalizator plyonkasi quvvatini tiklash uchun vaqti-vaqti bilan har litr suvga 2—3 milligramm kaliy permanganat aralashtiriladi.

Reagent qo'shish yo'li bilan suvni temirdan tozalash asosan er betidagi suvlarda qo'llaniladi. Reagentning xili suvning texnologik analizi natijalariga qarab tanlanadi.

Reagent sifatida sulfat alyuminiy, ohak, kaliy permanganat ishlatiladi. Sulfat alyuminiyning suvga aralashtiriladigan miqdori suv loyqaligi va gullaganligiga qarab olinadi.

Reagent qo'llanib suvni temirdan tozalashda quyidagi inshootlar ishlatiladi: reagent xo'jaligi, aralashtiruvchi-aerator, muallaq cho'kmali tindirgich va tindiruvchi filtrlar.

Aralashtiruvchi-aerator deyilganda muallaq cho‘kmali tindirgich tepasiga o‘rnatilgan besh va undan ortiq qavatli elakka o‘xshash qurilma tushiniladi. Bu qavatlarning orasi 250 mm bo‘ladi. Suv tepadan birinchi elakka yuboriladi, suvning rN ini pasaytiruvchi koagulyant, xlor ham birinchi elak tepasidan yuboriladi. Ohak, sodalar esa oxirgi elakdan oldingi elakka yuboriladi.

Muallaq cho‘kmali tindirgich ichida ko‘tarilayotgan suvning tezligi sekundiga 0,8—0,9 mm, ohak qo‘shilganda esa sekundiga 1 mm bo‘ladi.

7.15 SUVDAGI MARGANETSNI YO‘QOTISH

Yer osti suvlarida marganets suvda eriydigan ikki valentli tuzlar holida uchraydi. Ikki valentli marganets suvdagi havo kislorodi bilan yoki boshqa oksidlovchilar ta’sirida sekin oksidlanadi, uch va to‘rt valentli holga o‘tadi.

Uch va to‘rt valentli marganes esa gidrolizlanadi va marganes gidroksidlari $Mn(OH)_3$ va $Mn(OH)_4$ ko‘rinishda cho‘kindiga aylanadi, bu moddalarning suvda eruvchanligi $rN > 7$ dan katta bo‘lganda litriga 0,01 grammdir.

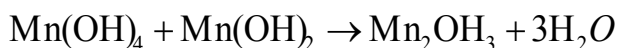
Er betidagi suvlarda marganes organik yoki kolloid birikmalar holida uchraydi.

Yer osti suvlari marganesdan oksidlash va undan keyin uni tindirish, filtrlash yo‘li bilan tozalanadi, yer betidagi suvlardagi marganes esa koagulyasiyalab tozalanadi, bunda oldin kuchli oksidlovchi moddalar: xlor, xlor qo‘sh oksidi ClO_2 yoki ozon aralashtiriladi. Bunda koagulyant sifatida temir sulfat ishlatilmaydi. Suvning rN ini oshirish uchun esa ohak qo‘llaniladi.

Ikki valentli marganesning suvda erigan kislorod bilan oksidlanishi suvning rN iga bog‘liq. Suvning pH i 8 dan kichik bo‘lsa ikki valentli marganes oksidlanmaydi, $rN > 9,5$ dan katta bo‘lsa ikki valentli marganes uch va to‘rt valentliga aylanadi.

Ikki valentli marganesning oksidlanishini tezlashtiruvchi katalizator sifatida marganesni katta valentli oksidlari qo‘llaniladi. Suvni temirdan tozalashdagi kabi bunda ham aerasiya qilingan suv marganes yopishtirilgan qumdan, pirolyuzit, marganes gidrooksididan o‘tkaziladi.

Aerasiya qilingan va ishqoriyligi oshirilgan suv odatdagi qumli filtrdan o‘tkazilsa qum zarrachalari devorlariga manfiy zaryadlangan $Mn(OH)_4$ cho‘kmasi yopishadi va u o‘ziga musbat zaryadlangan Mn^{2+} ionlarni qabul qiladi. Bu ionlar gidrolizlanadi va oldingi cho‘kkan cho‘kma bilan reaksiyaga kirishib sekin Mn_2O_3 ni hosil qiladi:



Mn_2O_3 esa suvda erigan kislorod bilan oksidlanadi.



Hosil bo‘lgan to‘rt valentli marganes gidroksidi $Mn(OH)_4$ ning o‘zi katalizator xizmatini o‘taydi. Shuning uchun yangi filtrlarda qum devorlarida $Mn(OH)_4$ qatlamini hosil qilish uchun berilayotgan suvning har litriga 1—3

milligramm kaliy permanganat aralashtiriladi.

Aytib o'tilganidek, suvning rNi yuqori bo'lsa marganes yaxshi oksidlanadi. pH ni oshirish uchun ohak ishlatish qimmatlik qilsa, marganes suvning kichik pH larida xlor, ozonlar bilan oksidlanadi.

Suvning rNi 7 ga teng bo'lsa xlor 60—90 minutda marganesni oksidlaydi, suvda ammoniy tuzlari bo'lmasa, xlor sarfi 1 milligramm, marganes uchun 1,3 milligramm olinadi. Suvda NH^+ bo'lsa xlor ko'proq qo'shiladi. Xlor (II) oksid va ozon O_3 lar Mn^{2+} ni rN-6,5—7 bo'lganda

10—15 minutda oksidlaydi. Bunda 1 milligramm Mn^{2+} uchun 1,35 milligramm ClO_2 yoki 1,45 milligramm O_3 sarf bo'ladi.

Suv reagent qo'shib masalan, ohak qo'shib yumshatilayotgan vaqtda marganes suvga qattqlik beruvchi tuzlar bilan birga cho'kindiga aylanadi va suvdagi marganes miqdori litrida 0,02 milligrammdan oshmaydi.

Suvda marganes ion shaklida bo'lsa suvni marganesdan kationitlar orqali filtrlash yo'li bilan tozalash mumkin.

Yer betidagi suvlar tarkibidagi marganes odatda koagulyant-temir sulfat qo'shib va ishqoriylikini rN-9,5—10 ga oshirib tozalanadi. Bunda marganesning ko'p qismi tindiruvchi hovuzlarda yoki muallaq cho'kmali tindirgichlarda, qolgan qismi esa filtrlarda ushlanib qoladi.

Suv filtrdan o'tkazilganda filtrdagi qumning qalinligi 1500 mm dan kam bo'lmasligi, suvning tezligi soatiga 8—10 m bo'lishi kerak.

GDRda suvni marganesdan tozalash uchun bioximik usul qo'llanildi. U erda marganesli suv shahar vodoprovodiga berilganda shahar vodoprovod quvurlarining ichki devorlarida marganes iste'mol qiluvchi bakteriyalar hosil bo'lgan. Suvni marganesdan tozalash uchun ular yirikligi 3 mm li qum va qalinligi 1,5 m bo'lgan dag'al filtr ishlatishib, filtrga marganes iste'mol qiluvchi bakteriya sepishgan. Filtrdan suv soatiga 30 m tezlikda o'tkazilib suv marganesdan tozalanadi, shunda quvurda qatlamlar hosil bo'lmaydi.

7.16 SUVNI SILIKAT KISLOTADAN TOZALASH

Silikat kislota va uning tuzlari suvlarda juda keng tarqalgan. Shimoldagi daryolar suvida har litrida 1—2 milligramm bo'lib eng kam, yer osti suvlarida juda ko'p (har litrida 60 milligrammgacha) uchraydi.

Silikat kislota suvda ko'p bo'lishi katta bosimli suv isituvchi qozonlarga to'g'ri kelmaydi, yana ayrim sanoat korxonalarining mahsuloti: sellyulozaning ayrim sortlarini, sun'iy tola, dori tayyorlash sanoati mahsulotlariga salbiy ta'sir qiladi.

Silikat kislota tuzlari suvda juda kuchli eriganligi uchun uning tuzlarini cho'ktirishga ko'p miqdordagi cho'ktiruvchi modda talab qilinadi. Silikat kislota va uning tuzlari magniy, temir hamda alyuminiy gidroksidlari yordamida cho'ktiriladi.

Kuchsiz asosli anionitlar suvdagi silikat kislota tutib qola olmaydi.

Kuchli asosli anionitlar esa silikat kislota yutishi mumkin, lekin u suvdagi kuchli kislota anionlari va karbonat kislotadan, shuningdek hamma kationlardan tozalangan bo'lishi kerak.

Suvni silikat kislotadan tozalash usuli suvdan qanday maqsadlarda foydalanilishiga va suvda qancha silikat kislota borligiga bog'liq.

Suvni silikat kislotadan tozalashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

- reagent qo'llanish;
- filtrlash;
- Anionit qo'llanish.

Reagent qo'llanishda ohak ko'p ishlatiladi. Ohak aralashtirib suvning harorati 98—100° ga etkazilganida suvdagi silikat kislota miqdori litrida 0,4—0,5 milligrammga, qattiqligi 0,01 mg-ekv ga, ishqoriyligi 0,3 mg-ekv ga kamayadi.

Temir tuzlarini qo'llanish bilan ham suv silikat kislotadan tozalanadi, bunda suvda musbat zaryadlangan temir gidroksidining kolloidlari hosil bo'ladi. Temir gidroksidining kolloidlari manfiy zaryadlangan silikat kislota kolloidlari bilan birikib suv tagiga cho'kadi. 1 milligramm kolloid shakldagi silikat kislota cho'ktirish uchun 2 milligramm Fe^{3+} sarflanadi. Erigan silikat kislotalarni esa temir gidroksidi parchalari yutadi.

Suvning har litrida 12—14 milligramm silikat kislota bo'lganda uni har litrida 1 milligrammga keltirish uchun litriga 300—350 milligramm temir sulfati sarflanadi. Shunda suvning rNi 8,5—9,5 bo'lishi kerak, bunga ohak qo'shib erishiladi.

Alyuminiy tuzlari ham xuddi temir tuzlariga o'xshash ta'sir qiladi. Alyuminiy sulfat o'rniga natriy alyuminat qo'shilsa yaxshi natija olinadi (10—15 mg $NaAlO_2$ 1 mg SiO_3^{2-} ga to'g'ri keladi).

Magniy alyuminat ham SiO_3^{2-} ni cho'ktirish xususiyatiga ega. Suvga sulfat alyuminiy yoki magniy va natriy alyuminat tuzlari aralashtirilganda suvning pH 8,5 dan katta bo'lganda yaxshi natija beradi.

Magniy gidroksidi bilan suvdagi ion, molekulyar dispers va kolloid holidagi silikat kislotalar cho'ktiriladi. Magniy gidroksidi silikat kislota o'ziga yutishi suv haroratining ko'tarilishi va pH ning oshishi bilan oshadi.

Suvdagi har milligramm SiO_3^{2-} ga 5—10 milligramm MgO qo'shilsa yoki suvdagi magniy gidroksidi ohak yoki ishqor bilan cho'ktirilsa SiO_3^{2-} 40° da litrida 1 milligrammga tushadi, 100—105° da 0,25 milligrammga tushadi. Suvning pH i 10,2—10,3 bo'lsa silikat kislota kamayishi yaxshi boradi, chunki kichik pH larda magniyning eriydigan birikmalari hosil bo'ladi.

Kuydirilgan dolomit qo'shish bilan ham silikat kislota cho'ktiriladi. Tabiiy dolomitlar 750° da kuydirilganda dolomitlashgan ohak hosil bo'lib, unda 40% gacha MgO bo'ladi. Shuni suvga qo'shganda CaO bilan suvdagi bikarbonatlar reaksiyaga kirishib dekarbonizasiya jatamani sodir bo'ladi, shu sharoitda dolomitlashgan ohakning magniy oksidi SiO_3^{2-} ni yutadi.

Dolomitlashgan ohakning MgO si har 1 milligramm SiO_3^{2-} uchun 40° da 10—15 milligramm, 75° da 4—6 mil—ligamm, 98° da 2,5—3,5 milligramm kerak bo‘ladi. Bunda 40° suvda har litrda 2 milligramm, 98° da 0,2 milligramm SiO_3^{2-} qoladi.

Suvni silikat kislotadan tozalashda kaustik magnezit ham qo‘llaniladi. Kaustik magnezit magnezitlarni kuydirish jatumanida chang holida chiqib ketayotgan gazlardir. Uning tarkibida 70—80% MgO , 45% CaO va 4% ga yaqin SiO_3^{2-} bo‘ladi, shunga o‘xshash alyuminiy va temir oksidlari ham mavjud. Bu chang holdagi modda suvga tashlansa gidrolizlanib uning yuzlarida hosil bo‘lgan magniy gidroksidi suvdagi silikat kislotani yutadi. Bu jatuman suvning pH i 10 dan katta bo‘lganida ro‘y beradi, chunki suvda CaO_2 , bikarbonat va karbonatlar bo‘lsa magniy gidroksidi erigan holda bo‘ladi.

Harorat 40° ga etganida kaustik magnezitning 10—15 milligrammi har milligramm SiO_3^{2-} uchun olinganda suvning har litrida 1—1,5 milligramm SiO_3^{2-} qoladi, lekin kaustik magnezit suv bilan muallaq holda 80—90 minut turishi kerak. Shunda muallaq cho‘kma qatlami 3— 5 m bo‘lishi kerak.

7.17 SUVNI FILTRLAB SILIKAT KISLOTADAN TOZALASH

Yuqoridagi reagent qo‘shish usulida katta tindirgichlar qo‘llanilishi talab qilinadi, bundan tashqari bu jatumanlarni avtomatlashtirish qiyindir.

Filtrlash usuli bunga nisbatan afzal hisoblanadi. Chunki unda silikat kislotali suv donador SiO_3^{2-} ni yutuvchi sorbent materiallaridan o‘tkaziladi.

Sorbent material sifatida aktivlashtirilgan alyuminiy sulfat va maydalangan kam silikatli boksit qo‘llaniladi. Suv bunday filtrdan o‘tkazilsa undagi SiO_3^{2-} miqdori 90—95% kamayadi. Bu materiallarni silikat yutish xususiyati tonnasiga 10 kg ga teng. Lekin bunda regeneratsiya qilish uchun ko‘p $NaOH$ sarflanadi—80 milligramm $NaOH$ 1 milligramm SiO_3^{2-} ga to‘g‘ri keladi.

Suv filtrdan soatiga 5—6 m tezlikda o‘tadi, bunda filtrning qalinligi 1,5 m bo‘ladi, regeneratsiya qilishda 0,1% li $NaOH$ ishlatiladi. Bir siklda 1 m^3 aktivlashtirilgan alyuminiy sulfat suvdagi 10—12 kg SiO_3 ni yutadi.

VODGEO ilmiy tekshirish instituti taklif qilgan sorbent material ham bo‘lib, bu material kaustik magnezit xlorid kislota bilan aralashgan holda 50° — 60° isitilib, u yana quritiladi va 0,5—1,5 mm yiriklikda maydalanadi. Suv bunday materialdan o‘tkazilsa unda silikat kislotaning kam eriydigan birikmalari hosil bo‘lib filtrda ushlanib qoladi.

Bu modda filtrda 3,4—4 m qalinlikda bo‘lganida, suvning harorati 40° — 50° va suvning o‘tish tezligi soatiga 10 m bo‘lganida suvdagi silikat kislota litrida 0,1—0,3 milligramm qoladi.

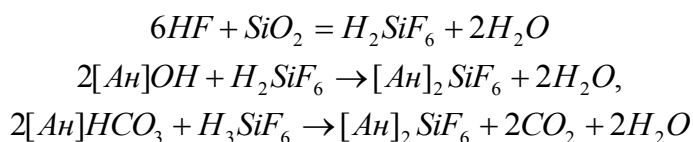
1 m^3 sorbentning to‘liq yutish xususiyati tamom bo‘lgunicha 85 kg kremniy kislotani yutadi. Bunday sorbent regeneratsiya qilinmaydi va har olti oyda almashtirib turiladi.

7.18 SUVNI ANIONITLAR QO‘LLANIB SILIKAT KISLOTADAN TOZALASH

Bizda ion almashtirish xususiyatiga ega bo‘lgan silikat kislotani ushlab qoluvchi materiallardan kuchli asosli anionitlar qo‘llaniladi, bu holda suvda kuchli kislota va karbonat kislota anionlari bo‘lmasligi kerak (kuchli kislota va ishqorlar miqdori litrida 10 milligrammdan oshmagan bo‘lishi kerak). Suv kuchli asosli anionitlardan o‘tkazilganida suvdagi SiO_3^{2-} litrida 0,04—0,05 milligrammga tushadi.

Bu usulning kamchiligi kuchli asosli materiallarning qimmatligi va regeneratsiya qilish uchun ko‘p $NaOH$ sarf bo‘lishidadir. Har regeneratsiya orasida 1 m^3 kuchli asosli anionit 20—40 kg silikat kislota SiO_2 ni ushlab qoladi. O‘yuvchi natriy $NaOH$ esa har kilogramm SiO_2 uchun 20 kg sarf bo‘ladi.

Ancha arzon bo‘lgan kuchsiz asosli anionit materiallari silikat kislotani ushlab qola olmaydi. Ftoridlash usulida tozalanayotgan suvga plavik kislota yoki natriy ftorid qo‘shilsa suvdagi kuchsiz silikat kislota kuchl geksaftorsilisid kislota $H_2[SiF_6]$ ga aylanadi, bu esa kuchsiz asosli anionitlardan o‘tkazilganida yaxshi ushlanib qoladi:



7.19 SUVNI FTORLASH BA FTORSIZLANTIRISH

Gost 2874—54 ga muvofiq ichimlik suv tarkibidagi ftor miqdori litrida 0,8—1,2 milligramm bo‘lishi kerak.

Har litr suvda ftor 0,5 milligramdan kam bo‘lsa, uni ftorlash, 1,5 milligramdan ko‘p bo‘lsa, uni ftorsizlantirish kerak, Suvning litrida ftor 0,5 milligramdan kam va 1,5 milligramdan ko‘p bo‘lganida tish kasalliklari ko‘payishi yuqorida aytib o‘tilgan edi.

Suvni ftorlashda ikki xil texnologik sxema qo‘llaniladi: ftorli reagentni quruq holda taqsimlash va suyuq holda taqsimlash.

Reagent quruq holda tasqimlanganida kukun holdagi silikat ftorli natriy ishlatiladi va u erituvchi kameraga solinadi, eritma holda tozalanadigan suvga filtr oldidan beriladi.

Erituvchi kameraning hajmi m^3 quyidagi formula yordamida topiladi:

$$W = \frac{D \cdot Q \cdot t}{24 \cdot K_s \cdot 60 \cdot 100},$$

bu yerda:

D — reagent toza holda bo‘lganida har litr suvga qo‘shiladigan miqdori, milligramm;

Q — suv tozalash stansiyasining quvvati, m^3 ;

t — erituvchini kamerada bo‘lgan vaqti, 5 minut;

K_e — silikat ftorli natriy eritmasining kameradagi suyuqligi, litriga 2 gramm olinadi.

Ftorli reagentni kerakli miqdori litriga milligrammda quyidagi formulaga solib hisoblanadn:

$$D = [na - (F^-)] \frac{100}{K} \cdot \frac{100}{C}$$

bu yerda:

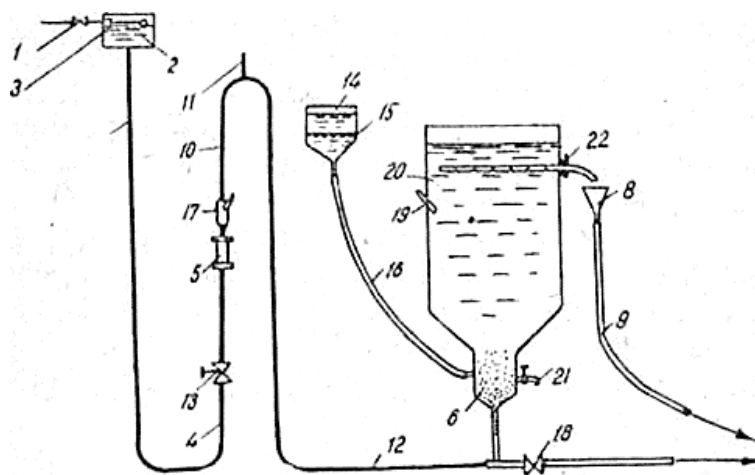
n — koeffitsient, ftorli reagent suvning qayeriga solinishiga bog‘liq, filtr oldidan berilsa $n=1,0$, filtdan keyin berilganida $n=1,1$ olinadi.

a — suvda bo‘lishi kerak bo‘lgan ftor miqdori, litrida 0,7—1,2 milligramm;

(G^-) — ishlatilmoqchi bo‘lingan daryo yoki yer osti suvidagi ftor miqdori, litriga milligramm;

K — toza reagentdagi ftor miqdori, silikat ftorli natriy uchun 60%, natriy ftorid uchun 45%, silikat ftor ammoniy uchun 64% olinadi.

S — sotiladigan texnik mahsulotdagi yuza reagent miqdori.



7.18-rasm. Saturator qo‘llanilgan ftorlovchi qurilmaning sxemasi:

- 1—suv berilishi; 2—bak; 3—sharli berkituvchi; 4—quvurlar; 5—rotametr; 6—saturatorning quyi qismi; 7—teshik quvur; 8—voronka; 9—ftor o‘tadigan quvur; 10, 11—havo chiqarib yuboriladigan qurilma; 12—suvni berkitish; 13—bekituvchi ventily; 14—natriy kremneftoristiy bo‘laklari tashlanadigan qabul qiluvchi voronka; 15—teshiklari 1 mm li taglik; 16—shlang; 17—termometr; 18—cho‘kindi chiqarib yuboriladigan ventily; 19—termometr; 20—saturator; 21—jo‘mrak; 22—salnik.

Ftorli reagentni eritma shaklida taqsimlash uchun bir marta to‘yintiruvchi saturatorlar (rasm) yoki eritma baklari qo‘llaniladi. Norilskda qurilgan soatiga 1500 m^3 suvni tozalashda qo‘llanilgan ftorlovchi qurilmada ftorli moddani eritish uchun ozroq suv pufakli bak 2 ga beriladi va bunda bir xil bosim ta‘minlanadi, shundan so‘ng rotametr 5 orqali saturatorning tag qismi 6 ga beriladi. Saturatorning quyi qismida reagent kamida 10 kg bo‘lishi kerak. Eritma yuqoriga ko‘tarilishi bilan saturatorning yuqori qismidagi quvur teshigi orqali chiqib ketadi.

Reagent esa voronka 14 ga yuboriladi va shlang 16 orqali saturatorning quyi qismiga tushadi. Eritmaning haroratini o'lchab turish uchun termometr 17 o'rnatilgan. Shlangdagi havoni chiqarib yuborish uchun havoni chiqaruvchi 11 o'rnatilgan. Jo'mrak 21 dan esa eritma suyuqligini tekshirib turishda foydalaniladi.

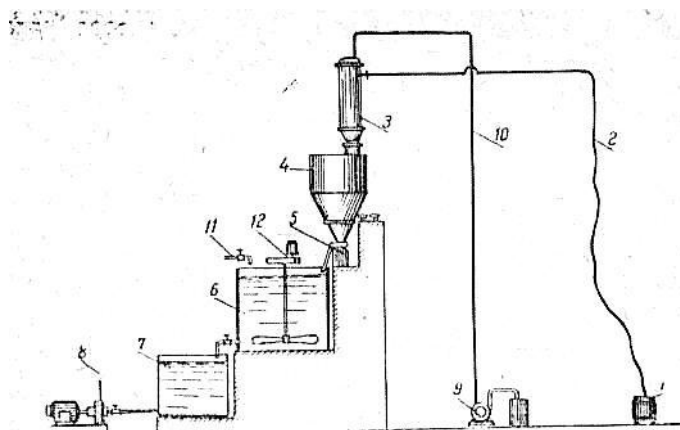
Erituvchi baklar qo'llanilganida, reagent suvga parraklar bilan 2 soat aralashtiriladi, so'ngra u tindiriladi. Tinigan suyuqlik tepa tarafdin shlang va unga o'rnatilgan oqizoq orqali olinadi. Eritma suvga solinganida esa taqsimlovchi baklar ishlatiladi.

Ftorli reagentni quruq taqsimlashga Leningradda qo'llanilgan qurilma misol bo'la oladi. Bunda zavoddan bochkalarda kukun holdagi reagent keltiriladi. Bochkalardagi reagent vakuum bunkeriga va qum orqali so'riladi. Vakuum bosim esa vakuum nasos orqali hosil qilinadi. Vakuum bunkerdan reagent katta bunkerga tushadi. Bu bunkerning tagida maxsus taqsimlagich (DU-1 tipidagi) o'rnatilgan. Bu taqsimlagich reagentning aniq miqdorini eritma bakiga beradi, u erda eritilgan eritma sarflovchi bakka yuboriladi (rasm).

7.20 SUVDAGI FTOR MIQDORINI KAMAYTIRISH

Suvni ftorsizlantirishda quyidagi usullar qo'llaniladi: reagent qo'llanish va filtrlash usuli.

Reagent qo'llanishda ftor ionlari $Mg(OH)_3$, $Al(OH)_3$ va Ca_3PO_4 lar orqali kam eruvchi magniy oksiftorid, alyuminiy oksiftorid va ftorapatitlarga aylantiriladi.



7.19-rasm. Quruq reagentni taqsimlovchi DU-1 qurilmasi ishlatilgan ftorlovchi qurilmaning sxemasi:

- 1—reagentli bochkalar; 2—shlang; 3—vakuum—bunker; 4—bunker;
- 5—taqsimlovchi; 6—eritma kamerasi; 7—sarflovchi bak; 8—nasos;
- 9—vakuum—nasos; 10—vakuum bosimli quvur; 11—vodoprovod;
- 12—aralashtiruvchi.

Magniy gidroksid ishlatilib suvni ftorsizlantirish uchun magniy tuzlari bo'lgan suvga ohak aralashtiriladi. Agar suvda magniy tuzlari bo'lmasa yoki kam bo'lsa kerakli miqdordagi $Mg(OH)_2$ ni hosil qilish uchun suvga xlorli yoki sulfatli magniy qo'shiladi.

Suvdagi ftorni kamaytirish uchun cho'ktiriladigan magniy gidroksidi $Mg(OH)_2$ miqdori (har litrida milligramm) quyidagi formulaga solib topiladi:

$$Mg(OH) = \frac{F_{o.10} - F_{keti}}{0,03F_{o.10}}.$$

Ftorli suvda ko'pincha erigan magniy tuzlari kam bo'ladi. Shuning uchun suv ftorsizlantirilganida unga magniy tuzlari qo'shilishi kerak. Har litr suvga qo'shiladigan magniy tuzi miqdori (milligramm) quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$a_{Mg} = [b(F-1) - \mathcal{K}_{Mg}]e.$$

bu yerda:

F —suvdagi ftor miqdori, litrida milligramm;

$\mathcal{K}_{Mg}$ —suvning magnezial qattiqligi, mg- ekv/l;

b — 1 milligramm ftorni cho'ktirish uchun kerak bo'ladigan magniy tuzi, mg-ekv/l, bu ko'pincha litriga 2 mg-ekv olinadi.

e — magniy tuzlarining ekvivalent og'irligi.

Magniy gidroksidni cho'ktirish uchun kerak bo'lgan ohak miqdori quyidagi formula yordamida topiladi:

$$[C^{2+}] < III \text{ bo'lganda } a_{CaO} = 28\left[\frac{CO_2}{22} + [Ca] + 2[Mg] + 1\right]$$

$$[C^{2+}] > III \text{ bo'lganda } a_{CaO} = 28\left[2[Mg] + \frac{CO_2}{22} + III + 1\right]$$

bu yerda: a_{CaO} — ohak miqdori, litriga milligramm;

CaO_2 , 28— CaO ning ekvivalent og'irligi;

CaO_2 —suvdagi CaO_2 miqdori, litrida milligramm

III — suvning umumiy ishqoriyligi, litrida mg-ekv,

$[Mg]$ —suvga magniy qo'shilgandan keyin suvdagi Mg^{2+} miqdori, litrida mg-ekv;

$[Ca]$ —suvdagi kalsiy miqdori, litrida mg-ekv,

1— ohakning qo'shimcha miqdori.

$Mg(OH)_2$ ni cho'ktirib suvni ftorsizlantirishda muallaq cho'kindili tindirgich qo'llanish va bu tindirgichning quyi qismi konus yoki piramida shaklida bo'lishi tavsiya qilinadi. Muallaq cho'kindili qatlam 2 m dan kam bo'lmasligi, suvning ko'tarilish tezligi sekundiga 0,2—0,25 mm bo'lishi kerak.

Tindirgichdan chiqqan suv odatdagi filtrlarga yuboriladi. Mana shu usulda ftorsizlantirilgan 1 m^3 suv 2,5—4 tiyin turadi.

Ftorsizlantirishda filtrlash usullari qo'llanilganida filtrlovchi material sifatida sorbentlar — aktivlashtirilgan alyuminiy sulfat, gidroksilapatit va boshqalar qo'llaniladi.

Aktivlashtirilgan alyuminiy sulfat ishlatilganida oldin u 2% li $NaOH$ eritmasi bilan regeneratsiya qilinadi, keyin 1,5% li HCl eritmasida ortiqcha ishqor neytrallashtiriladi. Aktivlashtirilgan 1 m^3 alyuminiy sulfat 0,9—1,0 kg ftorni yutadi.

Har litr suvda 5 milligramm ftor bo'lsa, uni har litrida 1 milligrammga keltirish uchun filtrning tezligi soatiga 6 m, qalinligi 2—3 m bo'lganida filtr regeneratsiyalanganicha 100—125 soat ishlaydi.

Aktivlashtirilgan alyuminiy sulfatni regeneratsiya qilish uchun o'yuvchi natriy (har kilogramm kamaytirilgan ftor uchun 35 kg $NaOH$ olinadi), sulfat alyuminiy (har kilogramm kamaytirilgan ftor uchun 40—45 kg $Al(SO_4)_3$ olinadi) ishlatiladi. Ko'rinib turibdiki alyuminiy sulfat o'yuvchi natriydan olti marta arzon bo'lganidan regeneratsiya uchun alyuminiy sulfat qo'llaniladi, ba'zan $NaOH$ bilan ham regeneratsiya qilish kerak. Regeneratsiya qilish jatumani 6—8 soat davom etadi, shuning uchun qo'shimcha filtrlar bo'lishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik-har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. T., O'zbekiston. 2016 yil. 55-bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garov.T. O'zbekiston. 2016 yil. 47-bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. O'zbekiston. 2016 yil. 486-bet.
4. 2017-2021 yillarda O'zbekiston respublikasining rivojlantirish harakatlar strategiyasining beshta ustuvor yo'nalishi to'g'risida. Qismlar-4.3- 4.4 Toshkent, 2016 yil.
5. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. Стройиздат, 1967.
6. Николадзе Г. И. Водоснабжение. Стройиздат, 1972.
7. Апелсин И. Э., Клячко В. А. Опреснение воды.Стройиздат 1968.
8. Клячко В. А., Апелсин И. Э. Очистка природных вод. Стройиздат. 1971.
9. Кулский Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. «Наукова думка», 1971.
10. Кургаев Е. Ф. Основы теории и расчёта осветлителей. Госстройиздат, 1962.
11. Кожин В. Ф. Очистка питьевой и технической воды, Стройиздат, 1972.
12. Габович Р. Д., Николадзе Г. И., Савелева И. П. Фторирование и обесторирование питьевой воды. «Медисина» 1968.
13. Шабалин А. Ф. Обратное водоснабжение промышленных предприятий. Стройиздат, 1972.
14. Колодин М. В., Сейиткурбанов С. Опреснение соленых вод. «Билим», 1973.
15. Слееаренко В. Н. Современные методы опреснения морских и соленых вод. «Энергия», 1973.
16. Гидрогеология О'ЗБЕКИСТОН, том XXXIX, «Недра», 1971.
17. Ирригация Узбекистана, том II, III. «ФАН» 1975.
18. Вопросы гидротехники. «ФАН» 1963.
19. Лопатин Г. В. Наноси рек О'ЗБЕКИСТОН географизд. 1952.
20. Ахмедов К. С. и др Водорастворимы полимери и их взаимодействие с дисперсными системами, «Фан» 1969.
21. Устойчивост и структурообразование в дисперсных системах. «ФАН», 1976.
22. КМК 02—31—74. Стройиздат. 1975.
23. Shuls V. L., Mashrapov R. O'rta Osiyo gidrografiya, «O'qituvchi», 1969.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I-bob. O‘zbekistonning ochiq suv manbalari.....	6
1.1 O‘zbekistonning ochiq suv manbalari to‘g‘risida qisqacha ma’lumot.....	6
1.2 O‘zbekiston bo‘yicha ochiq suv manbaining taqsimlanishi.....	12
1.3 O‘zbekiston daryo suvlarining tarkibi.....	20
II-bob. O‘zbekiston yer osti suv manbalari.....	22
2.1 O‘zbekiston yer osti suvlari.....	22
2.2 O‘zbekiston yer osti suvlarining sifati.....	26
III-bob. Suv tozalash usullari.....	27
3.1 Suv sifatiga qo‘yilgan talablar va uni tozalash usullari.....	27
3.2 Iste’molchilarning suv sifatiga bo‘lgan talablari.....	29
3.3 Suv tozalash jatumarlari.....	31
3.4 Suv tozalash sxemalari.....	32
3.5 Suvni koagulyant qo‘shib tozalash.....	34
3.6 Suv tozalashda ishlatiladigan reagentlar.....	36
IV-bob. Suvlarni loyqadan tozalash.....	39
4.1 Suv loyqasining cho‘kishi.....	39
4.2 Suv tozalashni tezlashtiruvchi yangi flokulyantlar.....	43
4.3 Flokulyantlarning samaradorligi.....	47
4.4 Q seriyali flokulyantlarning suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	47
4.5 SAV seriyali flokulyantlarning suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	48
4.6 SMA flokulyantining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	48
4.7 AKS-1 flokulyantining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	48
4.8 MAA va faa flokulyantlarining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	49
4.9 SAA flokulyantinng suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	49
4.10 PVM va VPN flokulyantlarining suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	50
4.11 Dixlorgidrin amin qo‘shilishidan hosil bo‘lgan flokulyantning suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	50
4.12 SF seriyali flokulyantlarning suv loyqasini cho‘ktirishga ta’siri.....	50
4.13 Suvga flokulyantlar aralashtirish.....	51
4.14 Suv haroratining flokulyant dozasiga va loyqa cho‘kishiga ta’siri.....	52
4.15 Flokulyant aralashtirib suv tozalash sxemasi.....	53
V bob. Suv tozalash inshootlari.....	54
5.1 Reagent xo‘jaligi.....	54
5.2 Aralashtirgichlar.....	56
5.3 Reaksiya kameralari.....	58
5.4 Tindirgichlar gidrosiklonlar.....	60
5.5 Muallaq cho‘kmali tindirgichlar.....	67
5.6 Muallaq cho‘kmali tindirgichlarning turlari.....	69
5.7 Filtrlar.....	73
5.8 Tez ishlovchi filtrlar.....	74
5.9 Ikki qatlamli tez ishlovchi filtrlar.....	79
5.10 Filtrlar ishlash tezligini boshqaruvchi qurilmalar.....	80

5.11 Suvni sekin o'tkazuvchi filtr.....	81
5.12 Bosimli filtrlar.....	82
5.13 Mikrofiltrlar va aylanuvchi elaklar.....	83
VI bob. Suvni zararsizlantirish.....	85
6.1 Suvni zararsizlantirish usullari.....	85
6.2 Suvni xlorlash.....	85
6.3 Suvni bakteriyaga qarshi nurlantirish.....	87
6.4 Suvni ozonlash.....	89
VII bob. Suvni kimyoviy tozalash.....	90
7.1 Suvni yumshatish.....	90
7.2 Suvni kationitlash yo'li bilan yumshatish.....	94
7.3 Kationit qurilmalarni hisoblash natriy kationitli filtrlarni hisoblash.....	98
7.4 Vodorod kationitli filtrlarni hisoblash.....	99
7.5 Suvni yumshatadigan kationitli inshootlarning yordamchi qurilmalari..	100
7.6 Suvni ion almashtirish yo'li bilan tuzsizlantirish.....	103
7.7 Anionitli filtrlar qurilmasini hisoblash.....	105
7.8 Suvni tuzsizlantirish va chuchuklashtirish.....	107
7.9 Suvni quyosh nuridan foydalanib chuchuklashtirish.....	109
7.10 Suvni yaxlatib chuchuklashtirish.....	110
7.11 Suvni elektrodializ usulida chuchuklashtirish.....	112
7.12 Suvni gazogidrat usulida chuchuklashtirish.....	113
7.13 Suvni giperfiltrasiya usulida chuchuklashtirish.....	115
7.14 Suvni temirdan tozalash.....	116
7.15 Suvdagi marganesni yo'qotish.....	120
7.16 Suvni silikat kislotadan tozalash.....	121
7.17 Suvni filtrlab silikat kislotadan tozalash.....	123
7.18 Suvni anionitlar qo'llanib silikat kislotadan tozalash.....	124
7.19 Suvni ftorlash va ftorsizlantirish.....	124
7.20 Suvdagi ftor miqdorini kamaytirish.....	126
Foydalanilgan adabiyotlar.....	129

Bosishga ruxsat etildi «24» avgust 2017y.
Qogʻoz oʻlchami 60x80, 1/16. Hajmi 8,25 b.t. 25 nusxa.
“Yoshlar matbuoti” bosmaxonasida chop etildi

**Муаллиф: Э.С.Бўриевнинг “Сув узатиш тармоқларини лойihalаш”
ўқув қўлланмасига**

ТАҚРИЗ

Сув таъминоти тизимида, сув узатиш ва тарқатиш тармоқларини тўғри лойihalаш орқали шаҳар ва саноат корхоналарини бир маромда ва тўхтовсиз сув таъминотига эришиш мумкин. Шаҳар аҳолисини сифатли ва зарур миқдорда ичимлик суви ва ёнгинини учирини учун зарур бўлган сув билан таъминлаш мақсадга мувофиқдир. “Сув узатиш тармоқларини лойihalаш” фанидан ўқув қўлланма: 5341200 - “Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойihalаштириш ва эксплуатацияси” таълим йўналиши ўқув режаси ва дастурида кўрсатилган соатлар миқдорига мос келиб, дастурнинг мазмуний қисмини батавсил ёритилган.

Ўқув қўлланма равон адабий тилда, техник ва касбий атамаларни ҳозирги кундаги луғавий маънолари орқали ифодалаб ёзилган.

Китоб 6 бобдан иборат бўлиб, боблар тугалланган мавзий қисмларни ташкил этади.

Қўлланма 5341200 - “Сув таъминоти ва канализация тизимларини лойihalаштириш ва эксплуатацияси” таълим йўналишлари учун мўлжалланган. Ундан 5A340401 - “Сув таъминоти, канализация, сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан самарали фойдаланиш” мутахассислик бўйича ўқиётган магистрантлар ҳам ўзларининг илмий тадқиқот ишлари ҳамда бакалаврлар билан мустақил олиб борадиган илмий педагогик амалиётларида фойдаланишлари мумкин.

Муаллиф тамонидан ёзилган “Сув узатиш тармоқларини лойihalаш” ўқув қўлланма чоп этишга тавсия этамиз.

Тошкент ирригация ва миллероция
институтини қошидаги Ирригация
ва сув муамолари институтини



т.ф.д.проф.Э.Ж. Махмудов