

628

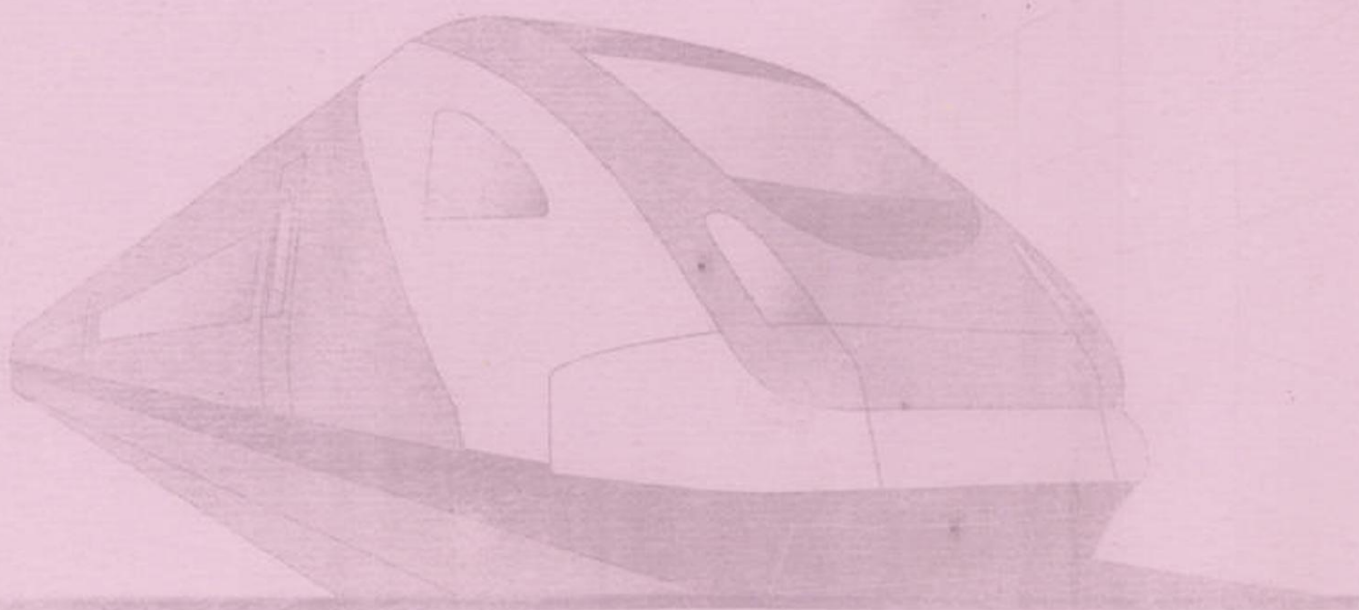
M89



O.M. Musayev, U. Baxramov

**YER USTI VA OSTI SUVLARINI TOZALASH
INSHOOTLARINI LOYIHALASH VA
HISOBLASH**

O'quv qo'llanma



Toshkent-2014

“O'zbekiston temir yo'llari” DATK
Toshkent temir yo'l muhandislari instituti

O.M. Musayev, U. Baxramov

**YER USTI VA OSTI SUVLARINI TOZALASH INSHOOTLARINI
LOYIHALSH VA HISOBLASH**

5340400 – “Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji
(temir yo'l transportida suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari)” ta'lim
yo'nalishi 4-bosqich bakalavriat talabalari va professor-o'qituvchilar uchun
amaliy mashg'ulotlarni bajarishga doir
o'quv qo'llanma

Toshkent – 2014

UDK 696(075.8)

Yer usti va osti suvlarini tozalash inshootlarini loyihalash va hisoblash. O'quv qo'llanma. **O.M. Musayev, U. Baxramov.** ToshTYMI, T.: 2014 y. 98 bet.

O'quv qo'llanma 5340400 – “Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji (temir yo'l transportida suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlari)” ta'lim yo'nalishi 4-bosqich bakalavriat talabalari uchun “Temir yol suv ta'minoti tizimlarini loyihalash, qurish va montaj qilish” fani uchun mo'ljallangan. O'quv qo'llanmada “Qurilish me'yorlari va qoidalari” – QMQ 02.04.01-97 tavsiyalari inobatga olingan.

O'quv qo'llanma institutning Ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: Barxanadjan A.L. – prof., t.f.n. (TAYI);
Rizayev A.N. – prof., t.f.d.

Kirish

Prezidentimiz I.A. Karimov o'zining «O'zbekistan XXI asr bo'sag'asida: xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» asarida: «O'zbekistonning ekologik xavfsizligi nuqtai nazaridan qaraganda suv zahiralarning, shu jumladan, yer usti va yer osti suvlarining keskin tanqisligi hamda ifloslanganligi katta tashvish tug'dirmoqda» deb aytdilar.

Hukumat tomonidan so'nggi yillarda O'zbekistonda qurilish-loyihalash ishlarini yaxshilashga, atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan samarali foydalanishni ta'minlashga yo'naltirilgan qator qarorlar qabul qilindi. Bunda suv havzalaridan samarali foydalanish, ularni muhofaza qilish texnologik jarayonlarini ishlab chiqish va joriy etish buyicha, shuningdek, ichimlik suvlarini tozalashda samarali usullardan foydalanish chora tadbirlari nazarda tutilgan.

Ichimlik suvini tozalash yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan bo'lajak mutaxassislar chuqur bilimga, suv havzalaridan samarali foydalanish va ularning ifloslanish oldini olish bo'yicha murakkab masalalarini mustaqil yechish imkoniyatiga ega bo'lishlari lozim. 5A340401 – Magistrlik mutaxassisligi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar, 5340400 – «Muhandislik kommunikatsiyalarining qurilishi» bakalavriat yo'nalishi bo'yicha tayyorlanadi. Shu bois «Temir yo'l suv ta'minoti tizimlarini loyihalash, qurish va montaj qilish» fani o'zlashtirilganidan so'ng bakalavriat talabalari hududlarda ekologik sharoitni tahlil qilish va asosiy ekologik ko'rsatkichlarni hisoblash ko'nikmalariga ega bo'lishi, aholi turar joylarida suvlarni tozalash uslublarini tanlash va hisoblab chiqarishni uddalay olishlari shart. Ushbu bilimlar asosida talabalar kurs loyihasi va bitiruv malakaviy ishini bajara olishlari kerak.

Mazkur o'quv qo'llanma vazifasi 5340400 – Bakalavr yo'nalishi talabalariga «Temir yo'l suv ta'minoti tizimlarini loyihalash, qurish va montaj qilish» fanini o'zlashtirishda, bu fanga tegishli kurs loyihasini, shuningdek, bitiruv malakaviy ishini muvaffaqiyatli bajarishda yordam berishdan iborat.

1 BOB.

Tabiiy suvning asosiy xususiyatlari va iste'molchilarning suv sifatiga talablari

1.1. Ichimlik suv sifatiga qo'yilgan asosiy talablar

Suv tozalash inshootlari suv ta'minoti tizimining asosiy qismi hisoblanib, ularni qurish va ekspluatatsiya qilish ko'p xarajatlar sarflanishi talab qilinadi. Har qanday tabiiy suvni iste'molchi ehtiyojiga muvofiq sifatga keltirish mumkin. Markaziy ichimlik suv ta'minotining rivoji faqat iqtisodiyotga bog'liqdir. Quriladigan suv tozalash inshootlari mumkin qadar arzon va ekspluatatsiya sharoitida kam xarajat bo'lishi uchun suv tozalovchi inshootlarni loyihalayotganda tabiat suvlarini texnologik ko'rsatkichlaridan to'g'ri foydalana bilish kerak. Ko'pincha loyiha daryo suvlarining texnologik kursatkichlarini aniqlanmay bajariladi va inshoot quriladi. Bunday inshootlar ekspluatatsiya sharoitida talab darajasidagi sifatli suv bera olmaydi. Foydalanish uchun tavsiya etilayotgan mazkur o'quv qo'llanmada shu vaqtga qadar foydalanib kelinayotgan QMQ 2.04.02-97 ko'rsatmalari bo'yicha suv tozalash inshootlarini loyihalash usullarini keltiramiz va shu bilan birga O'zbekiston suvlari uchun loyihada qo'llash mumkin bo'lgan ko'rsatkichlarni ham alohida keltiramiz.

O'zbekiston suvlari sifati, ayniqsa uning loyqaligi boshqa mintaqa suvlari loyqaligidan farq qiladi va tozalashni ancha arzonroq usullar bilan bajarish, inshootlarni jadalroq ishlatish imkonini beradi. Suv tozalash texnologiyasining turli suvlarini talab darajasiga keltirish uchun juda ko'p usullari bor. Bu qo'llanmada faqat daryo suvlarini ichimlik holiga keltirish usullarini berdik. Aholi ichadigan va xo'jalik maqsadlarida ishlatiladigan suv sifatiga GOST 559-96 ichimlik suvi bo'yicha quyidagi talablar qo'yiladi: loyqaligi har litrda 1,5 mg gacha, tiniqligi harfni suv ostiga qo'yib qaralganda 30 sm kamida yaxshi ko'rinishi. Rangi latinkobalt shkalasi buyicha 20° dan katta bo'lmasligi; mazasi va hidi 20° haroratda 2 balldan ko'p bo'lmasligi; ftor moddasi miqdori har litr suvda 0,8-1,5 mg dan ko'p bo'lmasligi; qattiqligi 7 mg-ekv gacha, rangi 35° gacha, loyqaligi har litrda 3 mg gacha bo'lgan suvlarni iste'mol qilish ruxsat etiladi. Ichimlik suvining har litrida qo'rg'oshin 0,1, surma 0,05, mis 3, rux 5, marganets 0,3 mg dan oshmasligi kerak. Bir millilitr ichimlik suv 24 soat ichida 37°S haroratda maxsus ozuqaga solib saqlanganda, undan o'sib chiqqan bakteriyalar soni 100 tadan, ichak tayoqchasi bakteriyasining soni 1 litr suvda uchtadan ko'p bo'lmasligi kerak. Suvning reaksiya aktivligi pH 6,5 dan kam, 8,5 dan ko'p bo'lmasligi kerak. Aholi ichadigan va xo'jalik

maqsadlarida ishlatiladigan suvning optimal harorati 7-10° hisoblanib, 35°C gacha bo'lgan suvni iste'mol qilishga ruxsat etiladi. Ichiladigan va xo'jalik maqsadlarida foydalaniladigan suv manbai DAST 2761-85 ga muvofiq tanlanadi. Bu DAST ga muvofiq tanlangan suv manbai suvining har litrida quruq 1000 mg dan oshmasligi kerak. Bunday suv manbalari bo'lmasa, xlorid va sulfat ko'p suvlarni chuchuklashtirib, ichimlik holiga keltirish mumkin. Ayrim hollarda boshqa suv manbai bo'lmasa, davlat sanitariya organlarining ruxsati bilan tarkibida quruq moddalari ko'p bo'lgan suvlarni ishlatishga ruxsat etiladi. Sanoat korxonalari iste'mol qiladigan talablar har xil bo'lib, sanoat korxonasi ishlab chiqaradigan mahsulot va ishlab chiqarish jarayoniga bog'liq. Sanoat korxonasida katta miqdorda suv texnologiya uskunalari sovetlash uchun ishlatiladi. Buning uchun suv qattiq bo'lmasligi va mumkin qadar loyqasi kam bo'lishi kerak. Ko'p sanoat korxonalari ichish va yuvinish uchun suvni shahar suv o'tkazuv tarmorqlaridan oladi. Ishlab chiqarish jarayoni uchun suvni esa shahar suv o'tkazuv tarmog'idan yoki daryolardan olishi mumkin. Bu hollarda suv ishlab chiqarish jarayoni talab darajasigacha tozalanadi.

DAST da keltirilgan talablardan tashqari suv sifatiga yana uning oksidlanish darajasi kiradi, bu kursatkich suv tarkibidagi organik va neorganik moddalar miqdorini aniqlashda ishlatiladi.

Suvning oksidlanish darajasini unga kaliyli margansovka oksidini KMnO_4 qo'shish orqali belgilanadi. Oksidlanish darajasi (1 litr suvda 10 mg dan yuqori KMnO_4 erigan bo'lsa) bu suvlar yuqori darajada ifloslangani ma'lum bo'ladi.

Agar suv tarkibida organik moddalar ko'p bo'lsa, u vaqtda suvda azotli moddalar borligi belgilanadi (N_2O_3 va N_2Q_5), bu moddalar suv tarkibida oqsil moddasi parchalanayotganligini ko'rsatadi.

Shuning uchun rayonda suv manbalaridagi suvning sifatini uning tarkibidagi ammiak, nitritlar va nitratlar, ya'ni azot kislotasining tuzlari bilan suvning bakteriologik tahlili va uning sanitar-gigienik holatini ko'rib chiqish shart.

Suv tarkibida ammiak va uning tuzlari yo'qligi suv ancha avval ifloslanganligini, ammiak borligi va nitrat tuzlari yo'qligi esa uning ifloslanganligini ko'rsatadi.

Suv tarkibidagi nitratlar (azot kislotasi aralashmasi) miqdori 15-40 mg/l dan oshmasligi kerak, aks holda odam qoni tarkibida metgemoglobin miqdori ko'payib, qon quyushadi. Suv tarkibidagi tuzlar miqdori undagi aniqlangan barcha kation va anionlarning umumiy miqdoridan kelib chiqib belgilanadi.

Suvdagi xlorid tuzlari 30-50 mg/l, sulfat tuzlari 60 mg/l atrofida

bo'lishi kerak, ammo bu ko'rsatkichga O'zbekiston sharoitida (Qoraqalpog'iston, Xorazm) erishish qiyin.

D.I. Mendeleevning xulosasiga ko'ra 1 litr suv tarkibida 1 gramm har qanday tuz bo'lishi uni iste'mol qilib bo'lmaydigan holatga keltiradi.

DAST 2761-97 ga ko'ra suv tarkibidagi quruq qoldiq miqdori 1 litr suvda 1000 mg dan oshmasligi kerak.

Suv tarkibidagi yo'q inson sog'ligi uchun zarur elementlarning yod yo'qligi ham yomon oqibatlariga olib kelishi mumkin. Uzoq vaqt fluor moddali (1,5 mg/l yuqori) suvni iste'moli tish emalini yemirib, yetishmasligi (0,5 mg/l dan past) esa kariyesni keltirib chiqaradi. Shuning uchun suv tarkibidagi fluor moddasi miqdori 1,5-0,8 mg/l oraliqda bo'lishi kerak.

Tabiiy suv manbalarida suvda erigan turli xil gazlar bo'ladi: uglekislota, kislorod va serovodorod suvdagi pH miqdoriga qarab, undagi gazlar turli holatda ($rN > 10,5$) uchrashi mumkin – erigan va erkin ($rN < 4,5$).

Erkin holdagi uglekislota gazlari beton inshootlar va quvurlarning korroziyaga uchrashini tezlashtiradi.

Tabiiy ochiq suv havzalarida agressiv uglekislota gazlar bo'lmaydi, chunki tabiatda SO_2 miqdori past, ammo yer osti suvlarida esa buni aksi.

Suvdagi erigan kislorod miqdori, suvning issiqligi va tashqi bosim darajasiga bog'liq.

Suv tarkibida erigan kislorod miqdori kamligi uning ifloslanmasligini ko'rsatadi. Xo'jalik ichimlik suvlari uchun ishlatiladigan daryo suvida erigan kislorod miqdori 4 mg/l dan kam bo'lmasligi shart, chunki 1-1,5 mg/l da undagi baliqlar nobud bo'ladi. Suv tarkibida oltingugurt vodorodi H_2S bo'lishi, suvning qo'lansa hid chiqarishiga (20-40 mg/l dan yuqori), quvurlarning ich qismi oltingugurt bakteriyalari bilan to'lishiga olib keladi.

Xo'jalik ichimlik suvini vodorod tarmog'iga uzatilishidan avval turli kasallik chiqaruvchi bakteriyalardan tozalash darkor, bunday bakteriyalarning soni suv tarkibida ko'p emas. Suvning bakteriyalar bilan ifloslanganlik darajasini belgilovchi ko'rsatkich sifatida oshqozon-ichak kasalligini keltirib chiqaruvchi tayoqcha (Koli bakteriyasi) miqdori belgilangan.

Eng kam suv miqdori sm^3 da mavjud 1 oshqozon ichak tayoqchasi hajmini «Koli-titr» deb nomlash qabul qilingan.

DAST 2874-97 da ichimlik suvida oshqozon-ichak tayoqchasi soni titr miqdori – 300 dan kam bo'lmasligi (ya'ni 1 ichak-oshqozon tayoqchasi har bir $300 sm^3$ ichimlik suvi ichida). Bundan tashqari yana «koli-indeks» atamasi ham mavjud. Bu ko'rsatkichga asosan 1 litr suvda 3 ta oshqozon-ichak tayoqchasi bo'lishi mumkin.

1.2. Suv tozalashda qo'llaniladigan asosiy reagentlar va ular dozasini aniqlash

Suv tozalashda reagentlardan koagulyantlar $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$ va flokulyantlardan olikrilamid (PAA); faol kremniy kislota, K-4 qo'llaniladi. Ko'pincha koagulyant sifatida $Al_2(SO_4)_3$ va flokulyant sifatida PAA qo'llaniladi. Yordamchi reagent sifatida ohak qo'llaniladi. QMQ 2.04.02-97 bo'yicha loyqa suvlarini tozalashda alyuminiy sulfat tuzi $Al_2(SO_4)_3$ dozasi quyidagi jadvalda berilgandek olinadi (1.1-jadval).

1.1-jadval

№	Suv loyqaligi, mg/l	Koagulyant dozasi, mg/l
1	100 gacha	25-35
2	100-200	30-40
3	200-400	35-45
4	400-600	45-50
5	600-800	50-60
6	800-1000	60-70
7	1000-1500	70-80

Eslatma. Yuqorida keltirilgan koagulyant dozalari koagulyant moddasi ichidagi $Al_2(SO_4)_3$ ga nisbatan berilgan. Suv tozalash stansiyalarda ishlatiladigan koagulyant tarkibida $Al_2(SO_4)_3$ miqdori 33% (tozalangan texnik koagulyant deyiladi) yoki 50% ni (tozalangan texnik koagulyant deyiladi) tashkil qiladi. Agar tozalangan suv faqat kontaktli tindirgich yoki filtdan o'tkazilsa, QMQ yuqorida keltirilgan koagulyant dozasini 10-15% ga kam olishni tavsiya etadi. Rangli suvlar uchun koagulyant dozasi $M_k = 4\sqrt{M}$ ifodasi orqali aniqlanadi. Bu yerda TS-platina kobalt shkala bilan o'lchanadigan suv rangi, darajada. Flokulyant PAA dozasi esa, u koagulyant qo'shilgan suvga qo'shilganda quyidagicha olinadi. Tindirgich yoki muallaq cho'kmali tindirgichlar oldidan suvga qo'shilganda 3-jadvalda keltirilgandek olinadi (1.2-jadval).

1.2-jadval

№	Suv loyqaligi, mg/l	Suv rangi, daraja	Suvsiz PAA dozasi, mg/l
1	10 gacha	50 ko'p	1-1,5
2	10-100	30-100	0,3-0,6
3	100-500	20-60	0,2-0,5
4	500-1500	-	0,2-1,0

Ikki pog'onali filtrlar bilan suv tozalashda fuiltr oldidan qo'shilgan suvsiz PAA dozasi – 0,05-0,1 mg/l olinadi. Bir pog'onali usulda suv tozalashda kontakt tindirgich yoki filtr oldidan suvga qo'shilganda suvsiz PAA dozasi – 0,2-0,6 mg/l olinadi. O'zbekiston daryo suvlarini tozalashda koagulyant $Al_2(SO_4)_3$ dozasi quyidagicha olish kerak (1.3-jadval).

(1.3-jadval)

№	Suv loyqaligi, mg/l	Koagulyant dozasi, mg/l
1	100 gacha	5 gacha
2	100-200	5-10
3	200-800	10-15
4	800-1000	15-20
5	1000-1500	20-25
6	1500-2500	25-30
7	2500-10000	30-40

O'zbekiston daryo suvlarini tozalashda PAA dozani, agar PAA koagulyant qo'shilgan suvga qo'shilsa, quyidagicha olinadi (1.4-jadval).

1.4-jadval

№	Suv loyqaligi, mg/l	Koagulyant dozasi, mg/l
1	10-100	0,3 gacha
2	100-500	0,3-0,5
3	500-2500	0,5-0,8
4	2500-10000	0,8-1,0

Ayrim hollarda PAA suvni tozalashga o'zi yaxshi ta'sir qiladi. Agar PAA bir o'zi suvga qo'shilsa, uni dozasini yuqorida keltirilgan dozadan ikki marta ko'p olish kerak.

O'zbekiston daryo suvlarini tozalashda quyidagi texnologik tuzumni olsa bo'ladi:

1. Suv loyqasi 20 mg/l gacha bo'lganda reagent qo'shib, tez ishlovchi filtrlar;
2. Suv loyqasi 20-300 mg/l bo'lganda reagent qo'shib, kontakt tindirgichlar;
3. Suv loyqasi 300-1000 mg/l bo'lganda reagent qo'shib, gorizontall tindirgich va tez ishlovchi filtrlar;
4. Suv loyqasi 1000-10000 mg/l bo'lganda reagent ko'shib, gorizontall tindirgichda tindirish va kontakt tindirgichlar;
5. Suv loyqasi 20-500 mg/l bo'lganda reagentsiz gorizontall tindirgichda tindirish va koagulyant qo'shib, kontakt tindirgichlar;
6. Suv loyqasi 200-10000 mg/l bo'lganda koagulyant va flokulyant birga qo'shilsa, gorizontall tindirgichlar va tez ishlovchi filtrlar.

Agar koagulyant flokulyantsiz ishlatilsa, suv ishqorligi kam bo'lgan suvlarga koagulyant yaxshi ta'sir qilmaydi. Shuning uchun suv ishqorligi kam bo'lgan hollarda suvga ohak yoki soda qo'shiladi. Bu moddalar dozasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$D_{\text{ishq}} = K(1/e \cdot D_{\text{K}} - D_{\text{u}} + 1) \text{ ,mg/l} \quad (1.1)$$

bu yerda: D_{ishq} – suvni ishqorlash uchun sarflanadigan ishqor miqdori, mg/l da;

e – koagulyant ekvivalent og'irligi, u mg-ekv/l da bo'lib, $Al_2(SO_4)_3$ uchun 57, $FeCl_3$ uchun 54, $Fe_2(SO_4)_3$ uchun 67 olinadi;
 D_k – suvga qo'shiladigan koagulyant dozasi, mg/l da;
 I_{shq} – suvning minimal ishqorligi, mg-ekv/l da olinib, tabiat suvlar uchun karbonat qattiqushkka tengdir.

K – suv ishqorligining 1 mg-ekv/l ga oshirish uchun kerak bo'lgan ishqor miqdori, u ohak uchun 28 mg/l, soda uchun 53 mg/l olinadi.

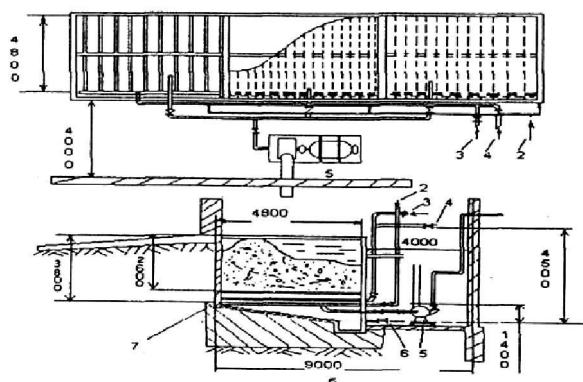
Yuqoridagi ifoda bilan hisoblanganida natija manfiy chiqsa, u holda suvni ishqorlash talab qilinmaydi.

1.3. Reagent xo'jaligi

Suv tozalash stansiyasiga reagentlardan koagulyant, ohak qupuq holda vagonlarda yoki ag'darma mashinalarda keltirib, omborlarga tushiriladi. Suvga esa bu reagentlar eritma holida yuboriladi. Eritma hosil qilish uchun erituvchi baklar, bu baklar joylashadigan binolar bo'lishi kerak.

Avvalo koagulyant erituvchi bak deb ataladigan bakka tashlanadi. Bu bakka beriladigan koagulyant omborxonada katta to'rt burchakli temir idishga solinib, kran bilan ko'tariladi, toroziga qo'yib tortish mumkin, shundan sung erituvchi bakka tashlanadi.

Koagulyant erishini tezlashtirish uchun unga toza sovuq suvdan tashqari issiq suv ham beriladi va bakning tag tomonida o'rnatilgan teshik quvurlar orqali havo yuborilib, aralashtiriladi. Erituvchi bakdagi eritma 10-16% bo'lishi kerak (1.1-rasm).



1.1-rasm. Erituvchi baklar

Eritma erituvchi bakdan sarflovchi bakka oqizib yuboriladi. Erituvchi bakdan sarflovchi bakka eritma o'zi oqib o'tishi uchun erituvchi bak sarflovchi bakdan yuqoriroqda o'rnatiladi. Sarflovchi bakni tagida ham teshik quvurlar bo'lib, bu quvurlar orqali havo yuboriladi va eritma erishini tezlashtiriladi. Sarflovchi bakdagi eritma 4-5% li bo'ladi.

Demak, bu yerda erituvchi bakdan tushgan eritmaga suv qo'shib, 4-5% ga keltiriladi. Sarflovchi bakdan eritma taqsimlovchi qurilmalar yoki nasoslar

orqali aralastirgichga yuboriladi. Erituvchi va sarflovchi baklarda koagulyantni tez eritish uchun havo yuborishdan tashqari boshqa usullar, masalan, parrakli o'qni motor bilan harakatga keltirib ishlatsa ham bo'ladi. Yoki nasos orqali tortib olib, qaytadan qo'yilsa ham kerakli natijani olish mumkin.

Lekin hozirgi vaqtda keng qo'llaniladigan usul havo yuborishdir. Havo yuborish uchun dam beruvchi mashinalar o'rnatiladi.

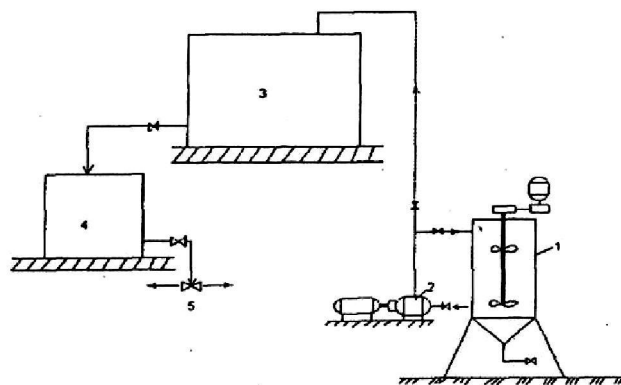
Stansiyaga keltirilgan koagulyantni har kunlik ehtiyoj miqdoridan kelib chiqib, keltirilgan koagulyantlarni katta hajmli rezervuarlarda eritib olish iqtisodiy jihatdan samarali deb hisoblanadi.

Shuning uchun katta stansiyalarda koagulyantlar omborxonalarda quruq holda emas, balki suyultirilgan «xo'l holda» saqlanadi.

Flokulyantlardan poliakrilamid stansiyaga 8% li eritma holda polietilen qoplarda yoki temir bochkalarda keltiriladi. Poliakrilamid 0,5% eritma holda suvga quyiladi.

Flokulyantni eritish uchun issiq suv yuborish va maxsus erituvchi qurilma ishlatish maqsadga muvofiq. Bu qurilma sxemasi 5-rasmda keltirilgan.

Flokulyant eritiladigan suv toza bo'lishi kerak. Flokulyant eritmasini 20 kundan ortiq saqlash tavsiya etilmaydi. Reagent xo'jaligida quriladigan inshootlarni hisoblashni birma-bir ko'rib chiqamiz. Koagulyant erituvchi va sarflovchi baklar hajmini aniqlash.



1.5-rasm. Poliakrilamid eritmasini tayyorlovchi qurilma:

1 – aralastiruvchi parraklar bo'lgan bak; 2 – eritmani qaytadan aylantiruvchi va eritma bakiga ko'tarib beruvchi nasos; 3 – eritma baki; 4 – taqsimlovchi (dozator); 5 – ejetor

Erituvchi bak hajmi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W_{er} = Q_{soat} n \cdot D_k / 10000 \cdot V_{er} \cdot \gamma, M^3 \quad (1.2)$$

bu yerda: Q_{soat} – suv sarfi, $m^3/soat$;

D_k – koagulyantning suvsiz holdagi eng katta dozasi, g/m^3 ;

v_{er} – erituvchi bakdagi eritmaning suyuqligi, % da;

γ – koagulyant eritmasi hajmining og'irligi, t/m^3 da o'lchanib, $1 t/m^3$ deb olinadi.

n – bir marta tayyorlangan eritmani ishlatish vaqti, soat.

Bir marta koagulyant eritmasini tayyorlash uchun ketadigan vaqt (koagulyant tushirish, eritish, tinitish, eritmani tortib olish, bak tagini tozalash) suv harorati 10°S bo'lganda 10-12 soatni, agar 40°S li suvda eritilsa 6-8 soatni tashkil qiladi.

Yuqoridagi ifodaning qiymati quvvati kuniga 10000 m^3 dan kam bo'lgan stansiyalar uchun $n/12-24$ soat, quvvati 10000 dan katta stansiyalar uchun 10-12 soatga teng deb olinadi. Sarflovchi bak hajmi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W = W_{er} \cdot v_{er} / v, \text{ m}^3 \quad (1.3)$$

bu yerda v – sarflovchi bakdagi eritma suyuqligi, u 4-5% eritma holda olinadi.

Quvvati kuniga 1200 m^3 dan kam bo'lgan stansiyalarda erituvchi va sarflovchi bitta bak sifatida quriladi.

Bitta bakning yuqori qismi erituvchi bak bo'lib xizmat qilsa, tag qismida joylashgan sarflovchi bak bilan temir panjara orqali ajralib turadi. Bu bakning ham tag qismiga, ham yuqori qismiga havo yuborilib, koagulyant suv bilan aralashtirib eritiladi. Katta stansiyalarda erituvchi va sarflovchi baklar alohida quriladi.

1.4. Polikrilamidni qo'llash jihozlarini hisoblash va tirgichlarning hisobi

Poliakrilamid stansiyaga 7-9% eritma holda hajmi 100-150 kg li bochkalarda keltiriladi. Poliakrilamid 0,5-1,0% eritma holiga keltirib ishlatiladi. Polikrilamidni ishlatish uni eritish uchun 5-rasmda ko'rsatilgan va oldingi tomondan taklif qilingan qurilma qo'llaniladi. Bu qurilma tarkibi tik o'qi bo'lgan aralashtiruvchi 1, aylantirib va olib beruvchi nasos 2, sarflovchi bak 3, dozator 4, va PAA ni ozroq suv bilan qo'shib asosiy suvgacha olib borishi uchun elektor 5 lardan iborat. Aralashtiruvchi bir aralashtirganda bitta bochkadan 150 kg 7-9% li PAA ni suyultiradi. Aralashtiruvchi bakning ishchi hajmi $1,2 \text{ m}^3$, umumiy hajmi 2 m^3 . Bak rejada turtburchak shaklida bo'lib. Eritma aylanish vaqtida o'rama oqim kamaytiradi. O'q daqiqasiga 1000 marta aylanadi. O'qda ikkita o'lchamlari $60 \times 100 \text{ mm}$ -ga teng parraklar bo'lib, tik o'qqa 10° burchak ostida o'rnatilgan. 150 kg PAA ni 25-40 daqiqada eritiladi. PAA ni tarozida tortish, aralashtiruvchi bakka solish, suyultirib sarflovchi bakka quyish uchun ketgan umumiy vaqt 2 soatni tashkil qiladi. Demak, bunday aralashtiruvchining bittasi suv tozalash quvvati quyidagiga teng stansiyani ta'minlay oladi.

$$Q_{toz.st} = q_{ap} \cdot 24 \cdot 100 / D_{paa}, \text{ m}^3/\text{kun} \quad (1.4)$$

bu yerda q_{ap} – aralashtiruvchining bir soatda necha kg PAA ni eritib bera olishi (kg/soat). D_{PAA} – polikriamid dozasi, mg/l.

1.5. Ohak eritmasini tayyorlash

Ohak suvda qiyin eriydi. Shuning uchun u eritma shaklida emas, balki suspenziya holida qo'llaniladi. Buning uchun maxsus aralashtiruvchi parraklari, quvvati 1 t/soat S-322 markali bakda shimdirilgan ohakni aralash-tiradi. Bakning o'lchami 1,77x1,75 m, balandligi 1,54 m. Parraklarni aylantiruvchi elektrodvigatel AO-42-4, quvvati 2,8 kvt. Bunday ohakni so'n-diruvchi bakdan ohakli usti boshqa bakka tushadi va u erda uni suyuqligini 5% ga tushiriladi. Ohakni quyqasi chukib qolmasligi uchun hamma vaqt aralash-tirib turish kerak. Buning uchun tsirkulyatsiya (aylantirib turuvchi) qiluvchi nasoslar qo'llaniladi. Bu nasoslar ohak sutini taqsimlovchiga – dozatorga ham beradi. Havo bilan ham aralash-tirib turish mumkin.

Ohak suti bakining hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_{oh} = Q_{soat} \cdot n \cdot D_{oh} / 10000 \cdot v_{oh} \cdot \gamma_{oh}, m^3 \quad (1.5)$$

bu yerda Q_{soat} – hisoblanadigan suv sarfi, m³/soat;

n – ohaqli sut tayyorlash vaqti, 6-12 soat deb olinadi.

D_{oh} – ohak dozasi, mg/l;

v_{oh} – ohakli sutning suyuqligi (5%);

γ_{oh} – ohakli sutning hajm ogirligi, u 1t/m³.

Parraklari bo'lgan aralashtiruvchi motori quvvati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N = 0.004\rho h_n n^3 d_o^4 z \eta \psi, kvt \quad (1.6)$$

bu yerda: r – eritma og'irligi, 1000kg/m³;

h_n – parraklar balandligi 0,25 m;

n – aralashtiruvchining aylanma tezligi, 0,67m/s.

d_o – parraklar aylanganda hosil qilagan aylanma diametri, u 1,8m olinadi;

z – parraklar soni, 2 juft bo'ladi.

η – uzatuvchi qurilma va reduktorning foydali ish koeffitsiyenti, u 0,6 olinadi.

ψ – qarshilik koeffitsiyenti, u d_o/h_n ga bog'liq bo'lib, quyidagi jadvaldan olinadi (1.5-jadval)

1.5-jadval

1	d_o/h_n	0,5	1	2	5	10
2	ψ	1,1	1,15	1,19	1,13	1,14

2. BOB.

Suv tozalash inshootlarining tarkibi, o'lchamlari va ularni joylashtirish

2.1. Suv tozalash inshootlarini tanlash uchun asosiy ko'rsatkichlar

Ochiq tabiat daryo suvlarining aksariyat qismi loyqaligi, rangi, tarkibidagi bakteriyalarning ko'pligidan tashqari ichimlik suv uchun qo'yilgan talablarga javob beradi. Shuning uchun shahar va aholi turar joylari suv ta'minoti uchun suv tozalashda suvni loyqasi, rangi va tarkibidagi bakteriyalarni yo'qotish uchun inshootlar loyihalangani va quriladi. Aholi ichadigan va xo'jalik maqsadlarida ishlatiladigan suvlarni tozalashda ishlatiladigan asosiy suv tozalash usullari uni tindirish, rangsizlantirish va zararsizlantirishdan iborat. Tindirish deb suvni muallaq zarrachalardan tozalashga aytiladi. Talab qilingan tozalash darajasiga qarab suvni xovuzlarda tindirish, gidrotsiklonlarda tsentrifugalash, muallaq chukmali qatlamlardan o'tkazib tindirish, filtrlash usuli qo'llaniladi. Suvni hovuzlarda tindirish, muallaq chukmali qatlamlardan o'tkazish, dondor ashyolar bilan to'ldirilgan filtdan o'tkazishdan oldin shu inshootlarning ishlashini tezlashtirish uchun suv koagulyantlanadi, suvga metall tuzlar eritib solinadi. Buning natijasida suv tindiriladi va tindirish jarayonida ancha rangsizlanadi. Suvni rangsizlantirishda u rangli kolloid zarrachalaridan va erigan holda bo'lgan suvga rang beruvchi moddalardan tozalanadi. Buning uchun suv koagulyatsiyalanadi. Oksidlaydigan moddalar – xlor, ozon, permanganat kaliy qo'llanishi va yana rangsizlan-tirishda suv aktivlashtirilgan ko'mirdan o'tkazilishi mumkin. Suvni zararsizlantirishda undagi har xil kasallik tarqatuvchi bakteriya va viruslar yo'qotiladi. Shu maqsadda suvni ko'pincha xlorldash, ultrabinafsha nurlari bilan nurlantirish, ozonlash va boshqa usullar qo'llaniladi. Demak, daryoni olib ichimlik suv tozalashda suvning loyqaligi va rang asosiy kursatkich hisoblanadi. Bakteriyalar esa faqat daryo suvlarida emas yer osti suvlarida ham bo'ladi, shuning uchun suvning bu ko'rsatkichi hamma suvlar uchun taalluqlidir. Suvning loyqaligi va rangini asosiy ko'rsatkichi deb olishimizga sabab xuddi shu ko'rsatkichlar suv tozalashda ko'p reagentlar ishlatilishini talab qiladi, bu esa tozalangan suv tan narxiga katta ta'sir qiladi. Suv tozalash inshootlarini tanlashda yana asosiy ko'rsatkich bu suv tozalovchi stansiyaning qancha suv tozalashidir. QMQ 2.04.02-97 ana shu ko'rsatkichga qarab va suv tozalashda olishni tavsiya qiladi. (2.1-jadval).

2.1-jadval

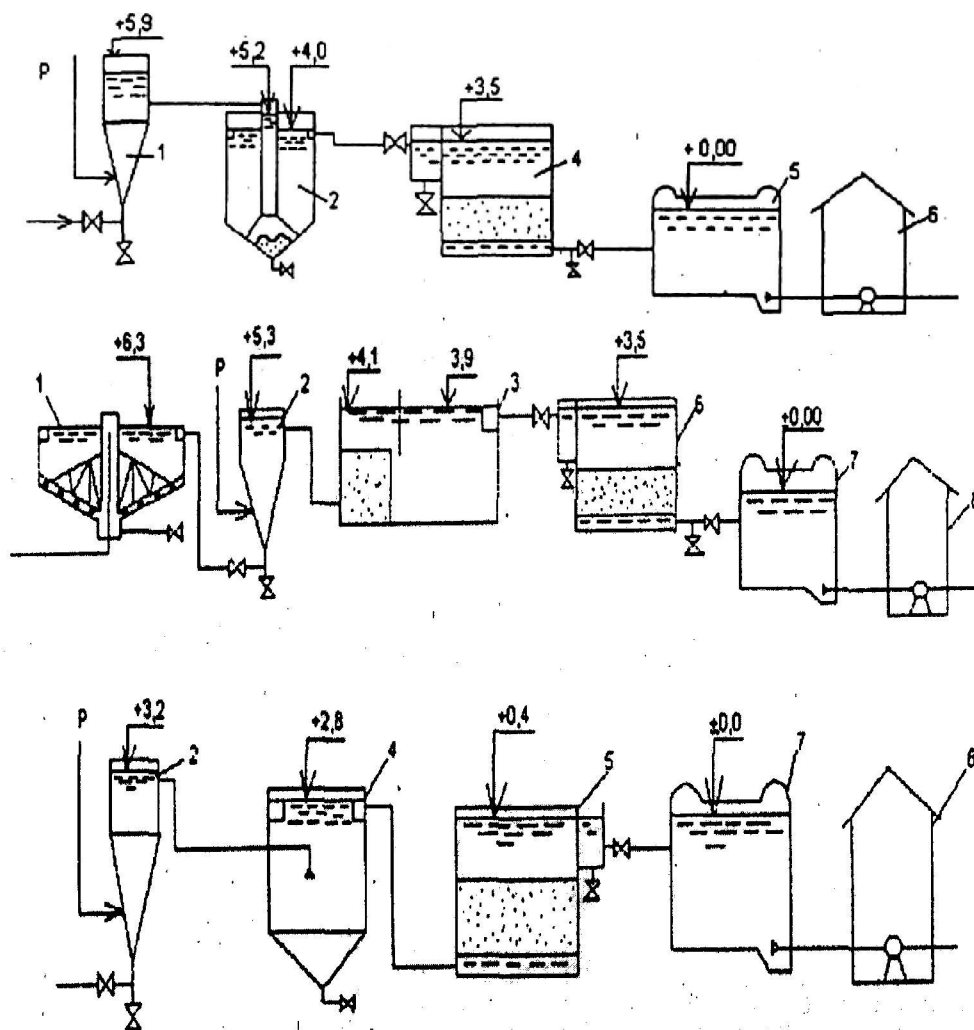
Inshootlar tarkibi		Qo'llash sharoitlari		Stansiya quvvati, m ³ /kun
		Loyqaligi, mg/l	Rangi, grad.	
1	Tez ishlovchi filtr: a) bosimli filtr b) ochiq filtr	50 gacha 20 gacha	50 gacha 50 gacha	5000 gacha 5000 gacha
2	Tik tintuvchilar – tez ishlovchi filtrlar	1500 gacha	120 gacha	5000 gacha
3	Gorizontall tintuvchilar – tez ishlovchi filtrlar	1500 gacha	120 gacha	30000 dan ko'p
4	Kontakt old filtrlar – ikki pog'onali filtrlash	300 gacha	120 gacha	Har qanday
5	Muallaq cho'kmali tindirgich – tez ishlovchi filtrlash	50dan	120 gacha	5000 dan ko'p
6	Birlamchi va ikkilamchi tindiruv-chilar – tez ishlovchi filtrlar	1500 ko'p	120 gacha	Har qanday
7	Kontakt tindirgichlar	120 gacha	120 gacha	Har qanday
8	Gorizontall tindiruvchilar yoki muallaq cho'kmali tindirgichlar suvni qisman tozalash uchun	1500 gacha	120 gacha	Har qanday
9	Yirik qumli filtrlar, suvni qisman tozalash uchun	80 gacha	120 gacha	Har qanday
10	Radial tindirgichlar, suvni qisman tozalash uchun	1500 ko'p	120 gacha	Har qanday
11	Quvurli tindiruvchi va bosimli filtr suvga koagulyant qo'shmasdan tozalaganda	1000 gacha	120 gacha	800 gacha
12	Yirik qumli filtr, suvni qisman tozalash uchun	150 gacha	120 gacha	Har qanday
13	Radial tindirgichlar suv qisman tozalash uchun	1500 gacha	120 gacha	Har qanday

2.2. Inshootlarni yer sathiga nisbatan joylashishi sxemasi

Suv tozalash stansiyasi quriladigan yer oldidan ajratilgan va uni rejasi (plani) berilgan bo'ladi. Bu rejada yerni past va baland yerlar gorizontallar orqali ko'rsatilgan bo'ladi.

Inshootlarning har bir o'lchamlarini hisoblamasdan oldinoq biz bu inshootlarni qayerga joylashtirishni va ularda suv sath qiymati belgilarda (otmetka) turishini chamalab sxemani tuzamiz. Bu sxemani tuzishda suvni inshootdan inshootga mumkin qadar o'z oqimi bilan harakat qilishini ko'zdan kechiramiz. Shuning uchun joyning past balandliklaridan ustalik bilan foydalanish katta ahamiyatga ega. Shu bilan birga inshootlar juda er sathidan pastda bo'lmasligi kerak, chunki bunda tuproq ishlari ko'p bo'ladi va yer osti suvi bo'lsa, qurilish ishlarini qiyinlashtiradi.

Yana inshootlar yer sathidan juda balanda bo'lmasligi ham kerak, chunki bunda inshootlar tagiga yoki tosh, beton, temirbeton tayanchlari qurish talab qilinadi.



2.1-rasm. 1- aralastiruvchi; 2- kontakt filtri; 3- muallaq cho'kmali tindirgich; 4- tez ishlovchi filtri; 5- toza suv rezervuari; 6- 2-chi ko'taruvchi asos stansiya

QMQ 2.04.02-97 tavsiya etgan suv tozalash sxemasi: 1 – radial tindiruvchi; 2 – aralastiruvchi; 3 – gorizontall tindirgich; 4 – kirish kamerasi; 5 – kontakt tindirgich; 6 – tez ishlovchi filtri; 7 – toza suv rezervuarini; 8 – 2-chi ko'taruv nasos stansiya.

Inshootlarning balandliklari bo'yicha joylashish sxemasini tuzishda inshootlarda va inshootlar orasida yo'qotiladigan bosimlarni bilish kerak. Ular QMQ da keltirilgan va quyidagi 2.2-jadvalda ham berdik.

2.2-jadval

N ^o	Inshootlar	Yo'qotilgan bosim, m
1.	Turli g'ildirakli filtrlardan (g'ildirakli to'r va mikrofiltrlar)	0,4-0,6
2.	Kontakt tindirgichning suv kiruvchi kamerasida	0,3-0,5
3.	Reagent qo'shilayotgan joyda	0,1-0,3
4.	Gidravlik aralastiruvchida	0,5-0,6
5.	Mexanik aralastirgichlarda	0,1-0,2
6.	Gidravlik hosil qiluvchi kameralarda	0,7-0,8
7.	Mexanik pagadosil qiluvchi kameralarda	0,1-0,6
8.	Tindirgichlarda	0,7-0,8

9.	Muallaq cho'kmali tindirgichlar	0,7-0,8
10.	Tez ishlovchi filtrlarda	3,0-3,5
11.	Kontakt tindirgichlar va old filtrlar da	2,0-2,5
12.	Soniyain ishlovchi filtrlarda	1,5-2,0
13.	Turli gildirakli filtr bilan aralashtirgich oraligida	0,2
14.	Aralashtiruvchi bilan tindirgich yoki muallaq cho'kmali tindiruvchi oralig'i	0,3-0,4
15.	Aralashtiruvchi bilan kontakt tindirgich oralig'ida	0,3-0,4
16.	Tindiruvchilar yoki muallaq, cho'kmali tindirgichlar bilan filtrlar oralig'ida filtrlar yoki kontakt tindirgichlar bilan toza suv	0,5-0,6
17.	Rezervuar oralig'ida	0,7 -1,0

Inshootlar va ular oralig'idagi yo'qolgan bosimlarni aniq hisoblangandan keyin, inshootlar tuzumiga tuzatishlar kiritilib to'g'rilanadi, lekin bu tuzatishda oldingi sxemaga nisbatan belgilarida katta farq bo'lishligi kerak. Inshootlarni balandlik bo'yicha joylashish sxemasini tuzish avval toza suv rezervuarlarini joylashtirishdan boshlanadi. Toza suv rezervuarlari suv sathi yer yuzidan 0,25-0,5 m balandlikda joylashtiriladi.

Agar toza suv rezervuaridagi suv sathini yer yuzidan pastroq joylashtirishga to'g'ri kelsa, u holda rezervuarga tashqaridan yog'in-sochin suvlari va boshqa iflos suvlar tushishini cheklaydigan choralar qurilishi kerak. Toza suv rezervuaridan oldin keladigan fil'trdagi suv sathi esa toza suv rezervuarlaridagi suv sathiga filtrgacha bo'lgan quvurlarda yo'qotilgan bosim filtrning o'zida yo'qotilgan bosimning yigindisiga tengdir. Bu yo'qotilgan bosimlarni esa 2.2-jadvaddan olamiz.

Agar toza suv sathini shu rezervuar joylashgan yer sathiga nisbatan 0,5 m yuqori olinsa, toza suv rezervuarlaridan filtrgacha quvurlarda yo'qolgan bosim 0,3 m va filtrning o'zida yo'qolgan bosim 3 m bo'lsa, fil'trdagi suv sathi $0,5+0,3+3=3,8$ m yuqorida bo'ladi. Qolgan inshootlardagi suv sathi ham shu kabi usulda hisoblanadi. Demak, rezervuar joylashgan yer belgisi $\pm 0,00$ deb oldik. (1-3 rasm).

Tuziladigan bu sxemada faqat suv o'tadigan inshootlar balandliklarini emas, balki filtrlarni yuvadigan nasoslar o'qining belgilari, vakuum nasoslar belgisi va eritmani olib beruvchi nasoslar o'qining belgisi ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

2.3. Inshootlar tarkibi

Yuqoridagi 2.1-jadvalda qo'llanadigan asosiy inshootlar ko'rsatilgan. Lekin asosiy inshootlarni qo'llash uchun yana ko'pgina boshqa inshootlarni tanlash va hisoblash talab etiladi.

Daryodan suv olib tozalash uchun suv tozalovchi inshootlar majmui quriladi.

1. Suv oluvchi inshoot. Bu inshoot orqali daryodan nasoslar orqali, yoki o'z oqimi bilan olamiz.
2. Qo'llaniladigan reagentlarni suv bilan yaxshi aralashishini ta'minlash uchun, aralashtiruvchi inshoot quriladi. Shu inshoot oldidan suvga reagent beriladi.
3. Reagent suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishishini ta'minlaydigan pag'a hosil qiluvchi kamera ishlatiladi.
4. Pag'a hosil qiluvchi kameralardan chiqqan suv tindirgich inshootlarga yuboriladi. Tindirgich inshootlar deganda tinituvchilar, filtrlarni tushu-namiz. Oxirgi tinituvchi inshoot bo'lmish filtrlardan chiqqan bsuvda loyqalik va rang ichimlik suv uchun quyilgan GOST talabiga javob berishi kerak.
5. Filtrdan chiqqan suv toza suv rezervuariga quyilib, rezervuar oldidan xlor qo'shiladi.
6. Toza suv rezervuaridan suv shaharga ikkinchi ko'taruv nasos stansiyasi orqali uzatiladi.

Suv tozalash inshootlari har soatda bir xil miqdordagi suvni tozalaydi, boshqacha aytganda toza suv rezervuari va ikkinchi ko'taruv nasos stansiyasidan tashqari hamma inshootlar bir me'yorda ishlaydi.

Lekin inshootlarni tuzatish uchun I toifali suv ta'minoti tizimida 10 daqiqagacha, II toifali tizimlarda 6 soatgacha va III toifali tizimlarda 24 soatga qadar inshootlarni ishini to'xtatib, aholi iste'moli uchun suv ber-maslik mumkin. Shuni eslatib o'tamizki, aholi iste'moli uchun suvni ber-maslik mumkin. Aholi soni 50 mingdan kam bo'lgan joylarda suv ta'mi-noti III toifaga kirishini eslatib o'tamiz.

2.4. Suv tozalash stansiyasining quvvatini aniqlash

Agar suv tozalash stansiyasining quvvatini $3000 \text{ m}^3/\text{kun}$ dan yuqori bo'lsa, u vaqtda uning ishchi quvvatini bir kun davomida bir maromda ishlashiga mo'ljallab loyihalash kerak.

Suv tozalash stansiyasining ishchi quvvati $Q_{o.s}$ quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$Q_{o.s} = \alpha Q_{max.kun} + Q_{qo'sh} \quad (2.1)$$

bu yerda α – stansiyaning suvga bo'lgan ichki ehtiyojini hisobga oladigan koeffitsiyent (tindirgichlar, cho'ktirgichlar yoki filtrlarni tozalash uchun sarf bo'ladigan suv) 1,02-1,08 ga teng.

$Q_{max.kun}$ – eng ko'p suv iste'moli vaqtidagi suv sarfi.

$Q_{qo'sh}$ – qo'shimcha suv sarfi.

$$Q_{qo'sh} = 3,6 t_{yong} (mq_{yong} + m^1 q_{yong}') \text{ m}^3 \quad (2.2)$$

$t_{yong'}$ – yong'inning davom etish davri, soatda (hamma holatlar uchun 3 soat deb qabul qilingan) m va m^l – bir vaqtning o'zida aholi punkti va sanoat korxonalarida ro'y beradigan yong'inlar soni (QMQ dan olinadi).

$q_{yong'}$ va $q^l_{yong'}$ – aholi punkti va sanoat korxonalarida yuz bergan yong'in uchun sarf bo'ladigan suv miqdori (l/soniyada).

Suv tozalash stansiyasining to'la quvvati iste'molchilarga uzatilayotgan suv miqdori va qo'shimcha, ichki ehtiyojlar uchun suv sarflari yig'indisidan iborat.

Stansiyaning foydali ish quvvati yong'in o'chirish uchun kerak bo'ladigan suv hajmining tiklanishini hisobga olish orqali belgilanadi.

Misol. Aholi 50000 kishi, kishi boshiga ichish me'yori 250 litr, $\alpha = 1,1$, $m = 2$ (bir vaqtning o'zida ikkita yong'in bo'ladi); $q_{yong'} = 35$ l/soniya, $t_{yong'} = 3$ soat.

Shaharda A toifali sanoat korxonasi bo'lib, bir yong'inni korxonada o'chirish uchun 30 l/soniya suv sarf etiladi. Ichki yong'in o'chirish kranlaridan olinadigan suv sarflarini 5 l/soniya deb belgilaymiz.

Aholi soni 25000 dan ko'p bo'lgan yerda suv sarfi qiymati aholi punktidagi sarf va sanoat korxonasining eng kam suv sarfi (50%) yig'indisi deb olinadi. (2) ifodadan foydalangan holda

$$Q_{dop} = 3,6 \cdot 3 \cdot [2 \cdot (35 + 5) + 1(30 + 5) \cdot 0,5] = 1053 \text{ m}^3$$

(2.1) ifodadan foydalanib, suv tozalash stansiyasining ishchi quvvatini aniqlaymiz.

3 BOB.

Suv aralashtirgichlar va pag'a hosil qilish kameralarini loyihalash

3.1. Aralashtirgichlar

Aralashtirgichlar reagentlarni suv ichida bir me'yorda eritish, ularni suv bilan reaksiyaga kirishishi va maxsus kameralarda pag'a hosil etishga xizmat qiladi.

Reagentlar suv bilan aralashishi 1-2 daqiqa davomida va tez suv bilan aralashishi kerak. Ba'zi hollarda reagentlar yaxshi aralashishi uchun nasoslarning suv so'rish qismidan ham foydalaniladi (suv tezligi 1-1,5 m/soniyadan kam bo'lmasligi shart).

Hozirgi vaqtda suv tozalash inshootlarida quyidagi aralashtirgichlar ishlatiladi:

- | | |
|--------------|-------------------------|
| 1. Shaybali; | 2. Vertikal (vixrevoy); |
| 3. Teshikli; | 4. To'siqli; |

1. ***Shaybali aralashtirgich.*** Bosim ostida ishlovchi quvur ichiga reagent eritmasini quvurni ma'lum bir oraliq'ida so'rilishi maxsus diagramma yordamida amalga oshirilishi yordamida ishlaydi. Bu shaybali aralashtirgich suv tozalash stansiyasining quvvatiga bog'liq emas.
2. ***Vertikal aralashtirgich.*** Suv tozalash stansiyasining o'rta, shuningdek, katta quvvatda ishlaydigan turlarida o'rnatilish uchun mo'ljallangan. Har bir aralashtirgichning suv o'tkazish quvvati 1200-1500 m³/soat oraliq'ida bo'lishi kerak, ya'ni ishchi quvvati 100000 m³/soatga teng suv tozalash stansiyasida 3-4 vertikal aralashtirgich o'rnatilishi mumkin.
3. ***Teshikli aralashtirgichlar.*** Ishchi 1000 m³/soat quvvati bo'lgan stansiyalarda o'rnatish yaxshi natija beradi.
4. ***To'siqli aralashtirgichlar.*** Ishchi quvvati 500-600 m³/soatgacha ega bo'lgan stansiyalarda ishlatish tavsiya etiladi. Bu aralashtirgich to'rtburchak lotok ko'rinishiga ega bo'lib, uning uzunligi bo'yicha bir nechta to'siqlar joylashadi. Birinchi va uchinchi to'siqlarda suv to'siq markazidan, o'rtadagi to'siqda esa ikki yon boshlardan suv o'tkazish tirqishlari qoldiriladi. Aralashtirgichning bunday tuzilishi suvning reagent bilan turbulent oqimda yaxshi aralashishini ta'minlaydi.

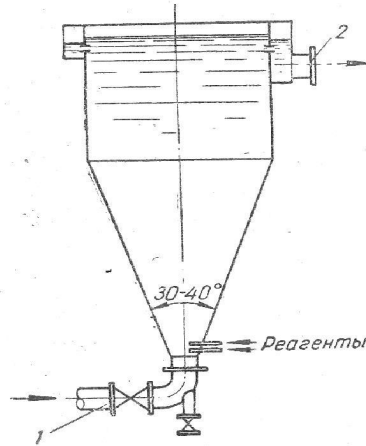
Ohak suti bilan suvga ishlov beriladigan stansiyalarda teshikli va to'siqli aralashtirgichlarni ishlatish tavsiya etilmaydi, chunki bunday aralashtirgichlardagi suv oqimining tezligi, ohak aralashtirgich ostiga cho'kishiga olib keladi.

Bunday stansiyalar uchun eng maqbul aralashtirgichlar bu vertikal aralashtirgichlar, chunki bu aralashtirgichlarning ostki qismidagi suv tezliklari

ohak zarrachalarining to'la erishiga yordam beradi.

3.1.1. Vertikal aralashtirgichni hisoblash

Bu aralashtirgich rejada to'rtburchak yoki aylana ostki qismi esa piramida yoki konus ko'rinishiga ega. Markazga nisbatan ostki qismining bukilish burchagi $\alpha = 30 \div 40^\circ$ teng (3.1-rasm).



3.1-rasm

Ishlov berilayotgan suv aralashtirgichda joylashgan quvur orqali $1 \div 1,2$ m/soniya tezlik bilan aralashtirgich ichiga kiritiladi.

Misol. $9000 \text{ m}^3/\text{kun}$ quvvatga ega bo'lgan vertikal aralashtirgichning o'lchamlarini hisoblang.

Ichki suv sarflarini hisobga olgan holda bir soat ichidagi suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{soat} = \frac{9000 \cdot 1,08}{24} = 405 \text{ m}^3/\text{soat};$$

soniya ichidagi suv sarfi esa

$$q_{soniya} = 405 : 3600 = 0,1125 \text{ m}^3/\text{soniya} \text{ yoki } 112,5 \text{ l/soniya}.$$

Aralashtirgich ustki (yuqori) qismining yuza maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$f_b = Q_{soat} : V_b = 405 : 95 \approx 4,2 \text{ m}^2$$

bu yerda V_v – suvning yuqoriga ko'tarilish tezligi, $90-100$ m/soat, yoki $25-28$ mm/soniyaga teng.

Agarda aralashtirgichning yuqori qismini turtburchak (kvadrat) shaklda deb qabul qilsak, u holda uning tomonlari quyidagicha aniqlanadi:

$$b_a = \sqrt{f_b} = \sqrt{4,2} \approx 2,05 \text{ m}.$$

Aralashtirgichga ostki qismidan suv kiritish quvurining o'lchami, $V = 1 \div 1,2$ m/soniya deb qabul qilinganida $q_{\text{soniya}} = 11,2$ l/soniya o'tkazish uchun, jadvaldan quvur diametri $d = 350$ mm va $V = 1,08$ m/soniya deb tanlanadi.

Quvurning tashqi o'lchami (GOST 10704-63) $D = 377$ mm. Bu o'lchamdan kelib chiqib, quvurni aralashtirgichga ulanadigan yeridagi o'lcham $0,377 \times 0,377$ m ga teng deb belgilanadi. Ulanish yeridagi kesilgan piramida yuzasi esa teng.

Markaziy burchak α ning qiymatini 40° deb olamiz. Bu vaqtda aralashtirgichning (piramida) ostki qismi balandligi quyidagi qiymatga teng:

$$h_b = 0,5(b_v - b_n) \cdot \text{ctg}40^\circ/2 = 0,5 \cdot (2,05 - 0,377) \cdot 2,747 \approx 2,3 \text{ m.}$$

Aralashtirgich piramidasimon qismining hajmi quyidagicha hisoblanadi:

$$W_n = \frac{1}{3} h_n (f_e + f_n + \sqrt{f_e f_n}) = \frac{2,3}{3} (4,2 + 0,142 + \sqrt{4,2 \cdot 0,142}) \approx 3,92 \text{ m}^3$$

Aralashtirgichning to'la hajmi

$$W = \frac{Q_{\text{coam}} \cdot t}{60} = \frac{405 \cdot 1,5}{60} \approx 10,1 \text{ m}^3,$$

bu yerda t – reagentning suv hajmi bilan aralashtirish vaqti $t = 1,5$ daqiqa (2 daqiqadan kam).

Aralashtirgich yuqori qismining hajmi:

$$W_v = W - W_n = 10,1 - 3,92 = 6,18 \text{ m}^3.$$

Yuqori qism balandligi $h_v = W_v : f_v = 6,18 : 4,2 \approx 1,45 \text{ m.}$

Aralashtirgichning umumiy balandligi $h_c = h_n + h_v = 2,3 + 1,45 = 3,75 \text{ m.}$

Reagentlar bilan aralashgan suvlarni to'plash aralashtirgichning to'rt tomonida joylashgan lotoklar orqali amalga oshiriladi. Suv aralashtirgich yon tomonlarida joylashgan teshiklar orqali o'tadi. Lotokdagi suvning tezligi $V = 0,6$ m/soniyaga teng.

Lotoklardan oqib o'tadigan suv ikki tomonda joylashgan suv chiqarish teshiklariga kelib tushadi. Shuning uchun har bir lotokdagi suvning miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_l = Q_{\text{soat}} : 2 = 405 : 2 \approx 203 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Suv to'plovchi lotokning kesim yuzasi quyidagi qiymatga teng

$$\omega_n = \frac{203}{0,6 \cdot 3600} = 0,094 \text{ m}^2$$

Agar lotokning eni $b_1 = 0,27 \text{ m}$ deb olinsa, u vaqtda lotokdagi suvning hisobiy balandligi

$$h_l = \omega_l : l = 0,094 : 0,27 \approx 0,35 \text{ m}.$$

Lotok nishabi $i = 0,02$ deb olingan.

Suv to'plash lotogidagi suvga cho'ktirilgan devordagi teshiklar yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F_0 = \frac{Q_{coam}}{v_0 : 3600} = \frac{405}{1 \cdot 3600} \approx 0,113 \text{ m}^2,$$

bu yerda v_0 – lotok teshigidan suvni oqish tezligi, $v = 1 \text{ m/soniyaga}$ teng.

Lotok teshiklarining diametri $d_0 = 80 \text{ mm}$ teng deb olingan. Teshiklar-ning umumiy yuzasi $f = 0,0050 \text{ m}^2$. Talab qilinayotgan lotokdagi umumiy teshiklar soni

$$n_0 = F_0 : f_0 = 0,113 : 0,00503 \approx 22$$

Bu teshiklar lotokning yuqori qismidan pastki $h_0 = 110 \text{ mm}$ pastda joylashtiriladi. Lotokning ichki perimetri

$$R_l = 4[2,05 - 2(0,27 + 0,06)] = 5,56 \text{ m yoki } 5560 \text{ mm teng}$$

Teshiklar oralig'ining masofasi $l_0 = P_l : n_0 = 5560 : 22 = 250 \text{ mm}$, teshiklar orasidagi masofa $l_0 - d_0 = 250 - 80 = 170 \text{ mm}$.

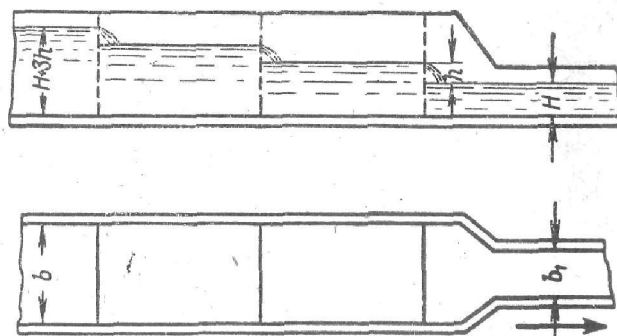
Suv to'plash lotogi yon qism cho'ntagiga kelib tushadi. Cho'ntak o'lchami konstruktiv o'lchov asosida olinadi, chunki uning pastki qismida quvur qulay joylashishi va aralashtirgichdan hamma suvni olib ketishi kerak.

Ushbu misolda pag'a hosil qilish kamerasiga olib ketilayotgan suvning quvurdagi miqdori $q_{soniya} = 112,5 \text{ l/soniya}$ teng. Quvurdagi suvning oqish tezligi $0,8 \div 1 \text{ m/soniya}$ oralig'ida, suvning aralashtirgichda bo'lgan vaqti esa 2 daqiqaga teng. Yuqoridagi suv miqdori asosida tashqi diametri 426 mm (GOST 10704-63) va suvning quvurdagi tezligi $v = 0,84 \text{ m/soniya}$ bo'lgan temir quvur tanlaymiz.

3.1.2. Teshikli aralashtirgichni hisoblash

Teshikli aralashtirgich uch yerida to'siqlar o'rnatilgan lotok ko'rinishidagi inshootdir. (3.2-rasm). Aralashtirgichga o'rnatilgan bunday to'siqlarda tirqishlar qoldirilgan bo'lib, ular suv harakatini aylanma-oldinga tarzda hosil qilib, suvga qo'shilgan reagentlarning turbulent harakat natijasida yaxshi aralashishini ta'minlaydi. To'siqdan o'tayotgan suvning harakat tez-

ligi $v = 1$ m/soniya atrofida (3.2-rasm).



3.2 – rasm. Teshikli aralashtirgich

Teshiklardan o'tayotgan suvlarning havo bilan to'yinib, pufakchalar hosil qilishining oldini olish maqsadida, to'siqning yuqori qismidagi 20-120 mm o'lchamdagi teshikchalar suv yuzidan 0,1-0,15 metr pastda joylashtirilgan.

To'siqlarning hamma teshikchalarida yo'qotiladigan bosim qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$\sum h = \frac{m \cdot v_0^2}{2g\mu^2}, \quad (3.1)$$

bu yerda: m – aralashtirgichdagi teshiklarning umumiy soni, $m = 3$;

μ – suv sarfi koeffitsiyenti, $d_0:b = 20,65$ va $d_0:b = 1075$ ga teng bo'lganda.

Misol. Teshik aralashtirgichni hisoblang, agar $Q_{\text{kun}} = 19000$ m³/kun yoki $q_{\text{soniya}} = 0,22$ m³/soniya bo'lsa, to'siqlardagi teshiklar diametrlari $d_0 = 0,06$ m deb qabul qilingan.

Har bir to'siqda joylashgan teshiklar soni quyidagiga teng:

$$n = \frac{4 \cdot q_{\text{soniya}}}{\pi \cdot v_0 \cdot d_0^2} = \frac{4 \cdot 0,22}{3,14 \cdot 1 \cdot 0,06^2} \approx 77.$$

To'siq devorining qalinligi $d = 6$ sm = 0,06 m, $d_0 : b = 1$ va $\mu = 0,75$ bo'lganda.

U vaqtda to'siqlarda yo'qotilgan bosim miqdori (3.1) ifoda yordamida aniqlanadi:

$$\sum h = \frac{3 \cdot 1^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,75^2} \approx 0,27 \text{ m.}$$

Har bir to'siqda yo'qotiladigan bosim miqdori quyidagiga teng:

$$h = \sum h : m = 0,27 : 3 = 0,09 \text{ m.}$$

Aralashtirgichning oxiridagi lotok kesmasining yuzasi

$$f_l = q_{soniya} : V_l = 0,22 : 0,6 = 0,37 \text{ m}^2$$

Aralashtirgichning oxiridagi suv balandligini (hamma to'siqlardan so'ng) $H=0,65$ m deb qabul qilamiz, bu yerda lotokning eni $b_1=0,37:0,65 \approx 0,57$ m.

Suvning to'siqlar oldidagi balandligi (aralashtirgichning oxiridan boshlab hisoblaganda) (3.3-rasm) quyidagicha aniqlanadi:

- birinchi to'siq oldida $H + h = 0,65 + 0,09 = 0,74$ m.
- ikkinchi to'siq oldida $H + 2h = 0,65 + 0,18 = 0,83$ m.
- uchinchi to'siq oldida $H + 3h = 0,65 + 0,27 = 0,92$ m.

Har bir to'siqdagi teshiklar yuzasi

$$f_0 = n \cdot 0,785 \cdot d_0^2 = 77 \cdot 0,785 \cdot 0,06^2 = 0,22 \text{ m}^2$$

To'siqlardagi teshiklarning umumiy yuzasi ishchi yuzaning 30% dan oshmasligi kerakligidan kelib chiqib, to'siqlar minimal maydonining yuzasi

$$f_n = 0,22 : 0,3 \approx 0,75 \text{ m}^2 \text{ teng.}$$

Birinchi to'siq balandligi, yuqori qismidagi teshiklar cho'ktirilganligini hisobga olgan holda,

$$(0,1-0,15)h_n = 0,74-0,1 \approx 0,64 \text{ m.}$$

Shuning uchun aralashtirgichning eni quyidagi qiymatga teng

$$b_c = f_n : h_0 = 0,75 : 0,64 \approx 1,2 \text{ m.}$$

Birinchi to'siq (aralashtirgichning oxiridan hisoblanganda) eng kichkina ishchi maydoniga ega

$$h_n \cdot b_c = 0,64 \cdot 1,2 = 0,768 \text{ m}^2$$

Bu to'siqda vertikal bo'yicha ettitadan teshik joylashtiramiz, har bir o'n bitta gorizontal joylashtirilgan teshiklarda, barcha teshiklarning umumiy soni 77 ta.

Vertikal joylashgan teshiklar orasidagi masofa qadami

- birinchi to'siqda $l_1 = (740-100):7 = 91 \text{ mm};$
- ikkinchi to'siqda $l_2 = (830-100):7 = 104 \text{ mm};$
- uchinchi to'siqda $l_3 = (920-100):7 = 117 \text{ mm}.$

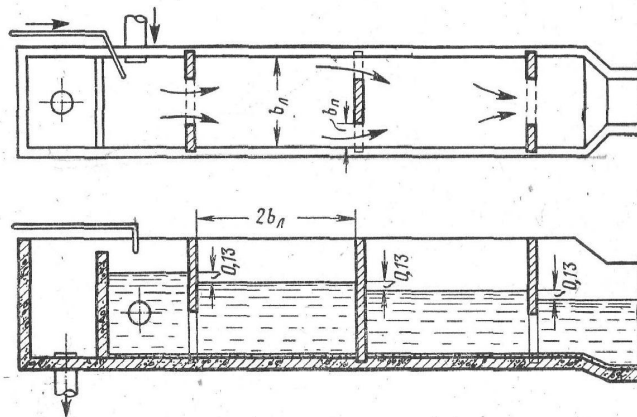
Teshiklarning gorizontal bo'yicha joylashish oralig'i masofasi hamma to'siqlar uchun bir xil qiymatga ega, ya'ni $1200:11 = 109 \text{ mm}$ teng.

To'siqlar orasidagi masofa aralashtirgichning eniga teng qilib belgilanadi, ya'ni $l = 1,2 \text{ m}.$

3.1.3. To'siqli aralashtirgichni hisoblash

Misol. To'siqli aralashtirgichdan o'tadigan suvning miqdori $Q=540$ $m^3/soat$ yoki $q_{soniya}=0,15m^3/soniyaga$ teng.

Aralashtirgich uch vertikal to'siq bilan to'silgan lotokdan iborat (3.3-rasm).



3.3 - rasm. To'siqli aralashtirgich

Lotokning kesim yuzasi, suv yo'l qo'yiladigan $V=0,6m/soniya$ tezlikda harakatlanganda quyidagicha aniqlanadi.

$$F_0 = q_{soniya} \cdot V_0 = 0,15 : 0,6 = 0,25 m^2.$$

Aralashtirgichning oxiridagi suvning to'siqdan keyingi balandligini $H=0,5$ m deb qabul qilamiz, (yo'l qo'yilgan eng kam balandlik $N=0,4:0,5$ m oralig'ida yotadi).

Bu vaqtda lotok enining o'lchami $b_l = f_l : N = 0,25 : 0,5 = 0,5$ m.

Suvning to'siqdagi har bir siqilish yeridagi yo'qotilgan bosimi, $V=1$ m/soniya bo'lganida quyidagicha hisoblanadi.

$$h_c = \frac{v_c^2}{\mu^2 \cdot 2 \cdot g} = \frac{1^2}{0,69^2 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,13 m.$$

Aralashtirgichda uchta to'siq bo'lganligi uchun ulardagi yo'qotilgan bosimlar o'zaro qo'shib hisoblanadi:

$$\Sigma h_c = 0,13 \cdot 3 = 0,39 m.$$

Suvning to'siqlar orasidan o'tish yeridagi tirqish o'lchami quyidagicha aniqlanadi:

a) ikki yon qismida tirqishi bo'lgan markaziy to'siq uchun

$$f_{m.m} = 0,5 \frac{q}{v_m} = 0,5 \frac{0,15}{1} = 0,075 m^2$$

Suvning markaziy to'siqdan keyingi balandligi (2 to'siq)

$$h_2 = 0,5 + 0,13 = 0,63 \text{ m}$$

O'tadigan yerida suv tirqishdan kamida 0,1-0,15 m balandroqdan o'tishi kerak. Bu vaqtda markazdagi har bir tirqishning yuzaga nisbatan joylashish balandligi quyidagi qiymatga teng:

$$h_p = 0,63 - 0,13 = 0,5 \text{ m.}$$

Bu o'lchamdan kelib chiqib, markazda joylashgan tirqishlar enini topamiz

$$b_n = f_{m.t} : h_n = 0,075 : 0,5 = 0,15 \text{ m yoki } 15 \text{ sm.}$$

Birinchi va oxirgi to'siqlarda to'siq markazida bir tirqishdan qoldirib, bir tirqish maydoni $f_{1,3} = q : V_c = 0,15 : 1 = 0,15 \text{ m}^2$.

Suvning birinchi va uchinchi tirqishdagi balandligi $h_3 = 0,5 \text{ m}$ ga teng.

Teshikning ustki qismidagi suv balandligi 0,13 m deb qabul qilingan.

Suvning tirqishlardan o'tayotgan vaqtda yuzaga nisbatan balandligi

$$h_n = 0,5 - 0,13 = 0,37 \text{ m ga teng.}$$

Uchinchi tirqishning markazdagi o'lchami

$$d_3 = f_3 : h_n = 0,15 : 0,37 = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ sm}$$

Suvning birinchi to'siqdan keyingi balandligi $h_1 = 0,5 + 2 \cdot 0,13 = 0,76 \text{ m}$.

Teshiklar ustidagi suv balandligi 0,16 m deb qabul qilingan. Suvning qisilib o'tayotgan qismidagi yuzaga nisbatan balandligi

$$h_n = 0,76 - 0,16 = 0,6 \text{ m.}$$

Birinchi to'siqdagi markazda joylashgan tirqishning eni

$$b_1 = 0,15 : 0,6 = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ sm.}$$

Aralashtirgich to'siqlari orasidagi uzunlik bo'yicha masofasi $L = 2b_c = 2 \cdot 0,75 = 1,5 \text{ m}$ (bu yerda b_c – aralashtirgich eni).

3.2. Pag'a hosil qilish kameralari

Pag'a hosil qilish kameralari suv tarkibiga qo'shilgan mayda koagulyantlarning erib, suv bilan aralashishi va yirik pag'alar vujudga kelishiga xizmat qiladi.

Pag'a hosil qilish kameralari gorizontal va vertikal cho'ktirgichlar oldida o'rnatiladi. Agar cho'ktirgichlar o'rniga pag'a yordamida suv tindiradigan inshootlar ishlatilsa, pag'a hosil qilish kamerasiga hojat qolmaydi, chunki pag'a hosil qilish kamerasi bu tindirgichni o'zida joylashgan bo'ladi.

Pag'a hosil qilish kamerasi hajmi suvning bu inshootda bo'ladigan vaqtiga bog'liq (6-20 daqiqa kameraning turiga qarab).

Agar gorizontal cho'ktirgichlarni ishlatsak, u vaqtda pag'a hosil qilish kameralari to'siqsimon bo'lishi kerak, u gorizont cho'ktirgich bilan ulangan bo'ladi.

Vertikal cho'ktirgichlarda esa pag'a hosil qilish kamerasida suvni aylantirib (водоворот) turadigan jihozlar bilan ta'minlangan kamerasi bo'ladi.

Pag'a hosil qilish kamerasidan suvni gorizontal cho'ktirgichlarga pag'alarga zarar yetkazmagan holda o'tkazish shart. Shuning uchun suv to'plash lotoklaridagi suvning tezligi loyihalangan suvlar uchun 0,05 m/soniya deb olingan.

3.2.1. To'siqli pag'a hosil qilish kamerasi

To'siqli pag'a hosil qilish kameralarida bir necha qator to'siqlar o'rnatiladi, bu to'siqlar suv yo'nalishini turli xil tomonga o'zgarishini ta'minlaydi (pastga, yuqoriga va gorizontal bo'yicha), bu esa suvni to'la aralashish imkonini beradi.

Bunday kameralardagi suvni yo'qotgan bosimi quyidagi formula yordamida aniqlanadi

$$h_k = 0,15 \cdot V^2 \cdot m \quad (3.2)$$

bu yerda: V – kameradagi suvning harakat tezligi;
 m – oqimning umumiy burilish soni.

Misol. To'siqli suvni vertikal harakatga keltiradigan pag'a hosil qilish kamerasini hisoblash (3.4-rasm).

Bunday kameralarni qo'llash uchun tozalanayotgan suvning miqdori 6000 m³/kundan kam bo'lmasligi kerak.

Hisobiy suvning miqdori $Q_{kun} = 15000 \text{ m}^3/\text{kun}$ yoki $Q_{soat} = 625 \text{ m}^3/\text{soat}$.

Suvning kamerada bo'lish vaqti $t = 20-30$ daqiqa (pastki qiymat loyqa suvlar uchun yuqorisi esa rangli suvlarga tatbiq etiladi).

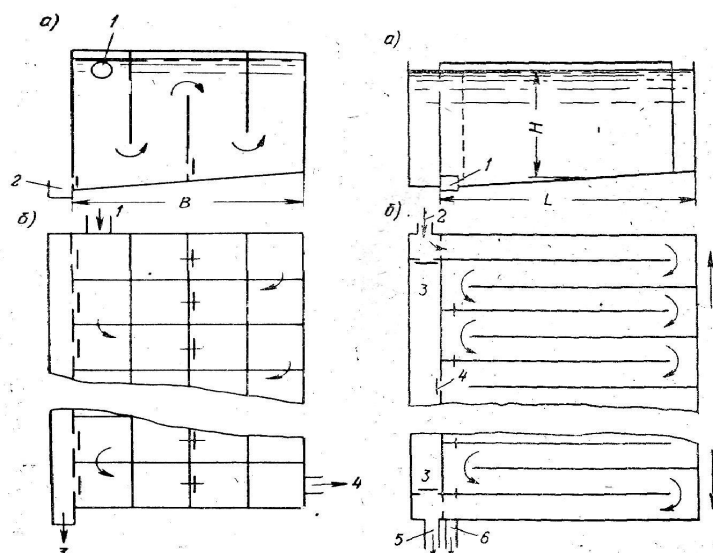
$$\text{Kamera hajmi } W = \frac{Q_{soam} \cdot t}{60} = \frac{625 \cdot 20}{60} \approx 208 \text{ m}^3.$$

Suvni tozalash stansiyasining balandlik bo'yicha joylashish sxemasiga asosan pag'a hosil qilish kamerasining balandligi $N=3,5m$ (kameraning balandligi cho'ktirgichning balandligiga yaqin qilib olinadi) (3.4- rasm)

Kameraning rejadagi o'lchamlari quyidagicha aniqlanadi:

$$F=W:N = 208:3,5=59,4m^2.$$

Kameradagi suv tezligini $V=0,2$ m/soniya (QMQ bo'yicha $V = 0,2 \div 0,3$ m/soniya) deb qabul qilamiz.



3.4-rasm

Kamera bir bo'lagining (yacheykasi) yuzasi

$$f = \frac{Q_{coam}}{3600 \cdot v} = \frac{625}{3600 \cdot 0,2} \approx 0,9 \text{ m}^2.$$

Kameradagi yacheykalar soni $H=F:f=59,4:0,9=66$. Har bir qatorda kameraning eni bo'yicha oltitadan yacheyka joylashtiriladi, kameraning uzunligi bo'yicha esa har bir qatorda o'n bittadan yacheyka joylashgan bo'ladi.

Har bir metr oqimdagi kamera bo'yicha burilishning umumiy soni quyidagicha aniqlanadi.

$$m = \frac{n}{6} - 1 = \frac{66}{6} - 1 = 10$$

Kameradagi burilishlar sonini $m=8 \div 10$ oralig'ida olamiz. Rejada joylashgan har bir yacheykaning o'lchami quyidagiga teng: uzunligi $S=1 \text{ m}$ va eni $b=0,9 \text{ m}$ (yacheykalar o'lchami $0,7 \times 0,7 \text{ m}$ deb qabul qilinadi).

Pag'alar hosil qilish kamerasing umumiy eni $B=6 \cdot 0,9=5,4 \text{ m}$, kamera uzunligi esa $\alpha=11 \cdot 1=11 \text{ metr}$ ga teng.

Kameradagi suvning haqiqiy tezligi to'siqlarning qalinligini hisobga olgan holda, yacheyka yuzasining maydoni $f_1=0,72 \text{ m}^2$ bo'lsa, quyidagicha aniqlanadi:

$$v_1 = \frac{Q_{coam}}{3600 \cdot f_1} = \frac{625}{3600 \cdot 0,72} = 0,24 \text{ m / soniya}$$

Kameradagi suvning yo'qotilgan bosimi:

$$h_k = 0,15 \cdot 0,24^2 \cdot 10 = 0,09 \text{ m}.$$

Misol. Suvning gorizontal harakati bo'yicha sirkulyatsiya qiladigan holatida ishlaydigan to'siqli pag'a hosil qilish kamerasingni hisoblash (3.5 a-rasm).

Bunday kameralar suvning gorizontal harakatidan foydalanib, suvdagi loyqa tindiradigan cho'ktirgichlarni qo'llaydi. Bunday inshoot suv tozalash stansiyasining quvvati kamida 40-45 ming m^3/kun bo'lganda qo'llanadi. Agar hisobiy suv miqdori $Q_{kun}=48000 m^3/kun$ yoki $2000 m^3/soat$ bo'lib, suvning kamerada bo'lish vaqti $t=20$ daqiqa bo'lsa, unda kameraning hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$W = \frac{Q_{coam} \cdot t}{60} = \frac{2000 \cdot 20}{60} \approx 667 m^2$$

Stansiyaning joylashish balandligi sxemasi asosida pag'a hosil qilish kamerasi balandligi ($N=2\div 3 m$ deb qabul qilinadi) $N=2,6 m$ deb olingan.

Kameraning rejadagi o'lchami:

$$F = W : H = 667 : 2,6 \approx 256 m^2.$$

Kamera suv oqish yo'lining eni, suv oqimi tezligi $V=0,2m/soniya$ deb qabul qilinsa:

$$b = \frac{Q_{coam}}{3600 \cdot v \cdot H} = \frac{2000}{3600 \cdot 0,2 \cdot 2,6} \approx 1,07 m$$

(QMQ bo'yicha yo'lka enining eng kam o'lchami $b=0,7 m$ deb olingan). Pag'a hosil qilish kamerasi suv cho'ktirgich bilan birga ishlab, u bilan birikkanligi uchun pag'a hosil qilish kamerasining uzunligi L cho'ktirgichning enlari yig'indisiga teng qilib olinishi kerak.

Ushbu misol uchun cho'ktirgichning eni 14 metrni tashkil etadi, bu vaqtda pag'a hosil qilish kamerasining uzunligini ham $L=14 m$ deb qabul qilamiz.

Yo'laklarning kerakli sonini topamiz

$$n = \frac{L}{b + \delta} = \frac{14}{1,07 + 0,18} = 11,2$$

bu yerda δ – kamera temirbeton to'siqlari qalinligi $0,18$ metrga teng. Yo'laklar sonini 11 ta deb qabul qilamiz, burilishlar soni esa $m-n-i=10$ ga teng (burilishlar soni $8\div 10$ atrofida bo'lishi kerak).

Pag'a hosil qilish kamerasining rejadagi o'lchami, ya'ni har bir kamera uzunligi $B=F:\alpha=256:14\approx 18,3 m$. Kameradagi yo'qotilgan bosim miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$h_k = 0,15 \cdot 0,2^2 \cdot 10 = 0,06 m.$$

Yuqorida keltirilgan pag'a hosil qilish kameralaridan tashqari yana girdobsimon, bo'ronsimon parrakli va muallaq cho'kmali pag'a hosil qilish kamerasiga o'rnatilgan inshootlar mavjud. Bu kameralar turli quvvatdagi suv tozalash inshootlarida ishlatishga mo'ljallangan.

4 BOB.

Cho'ktirgichlarni loyihalash

4.1. Cho'ktirgichlar haqida qisqacha ma'lumotlar

Muallaq holdagi suv tarkibidagi zarrachalarning cho'kishi ularning o'lchamlari, zichligi va yuzasiga bog'liq.

Suv tarkibidagi zarrachalarning cho'kish tezligi ularning o'lchamlariga to'g'ri proporsional (agar zarrachalar o'ta mayda holda bo'lsa), ya'ni cho'kish tezligi 1 darajali qarshilik ostida o'tadi.

Katta o'lchamdagi zarrachalarning cho'kish tezligi esa 2 darajali proporsionallik qonuniga muvofiq (darajaning qiymati 1 dan katta, 2 dan kichik). Bu o'z navbatida cho'ktirgichlarda zarrachalar inshootning uzunligi bo'yicha turlicha cho'kishini ko'rsatadi.

Cho'ktirgichlardagi suvning oqish tezligi har bir holat uchun, cho'kindilarning tarkibi va xususiyatidan kelib chiqib, eksperimental yo'l bilan aniqlanadi.

Cho'ktirgichning hisobiy ko'rsatkichlaridan yana biri – suvning vertikal harakatlanish tezligini ko'rsatuvchi birlik. Olib borilgan izlanishlar bu ko'rsatkichni uni tashkil etuvchi o'rtacha oqim tezligiga bog'liqligini ko'rsatadi – u_0 , bu tezlik esa suv manbaidagi loyqalik darajasiga bog'liq.

QMQ da suv tarkibidagi loyqaning taxminiy cho'kish tezliklari keltirilgan.

Zarrachalarning vertikal kuch ta'sirida muallaq bo'lishini hisobga oladigan koeffitsiyent qiymati α ni quyidagi ifoda yordamida hisoblaymiz:

$$\alpha = \frac{u_0}{u_0 - \frac{v_{yp}}{30}} \quad (4.1)$$

bu yerda u_0 – cho'ktirgichda tutib qolingani zarrachalarning cho'kish tezligi, mm/soniyada;

v_{or} – suvning cho'ktirgichdagi o'rtacha gorizontaal harakat tezligi, mm/soniya, uning qiymati quyidagicha aniqlanadi;

$$v_{or} = K u_0 \quad (4.2)$$

Bundan kelib chiqib,

$$\alpha = \frac{1}{1 - \frac{K}{30}}, \quad (4.3)$$

ya'ni, α ning qiymati faqat K koeffitsiyentiga bog'liq deyish mumkin.

K va α koeffitsiyentlarning qiymatlarini gorizontaal cho'ktirgichning uzunligi α va uning H chuqurligiga bog'liq holda 4.1-jadvaldan foydalanib olish mumkin.

4.1-jadval

K va α koeffitsiyentlar qiymati				
L/N	10	15	20	25
K	7,5	10	12	13,5
α	1,33	1,5	1,67	1,82

Cho'kmalarning cho'kish tezligi - u_0 texnologik jarayon va inshootlardan foydalanish tajribasidan kelib chiqib tanlanadi. Cho'ktirgichdan o'tgan suvlar loyqaligi $8-12g/m^3$ dan oshmasligi kerak.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarni aniqlash imkoni bo'lmasa, u vaqtda QMQ ning 27-jadvalida keltirilgan ma'lumotlardan foydalaniladi.

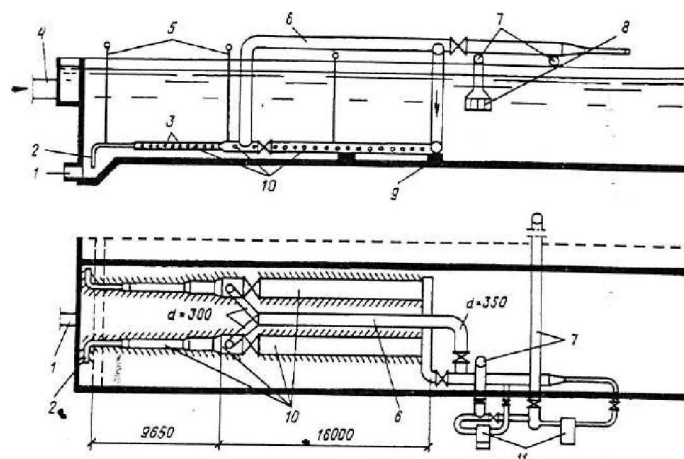
4.2. Gorizontaal cho'ktirgichlarni hisoblash

Gorizontaal cho'ktirgichlarda asosan ikki xil zonalarni farqlaydilar: zarrachalar cho'kish zonasi va cho'kindilarning to'planish va zichlanish zonasi.

Cho'kish zonasining o'rtacha chuqurligi 2,5-3,5 m bo'lib, tozalash inshootlarining balandlik sxemasida qanday joylashishiga bog'liq.

Cho'kindilar to'planish zonasining balandligi esa suvning loyqalanish darajasi va cho'ktirgichning ichidan loyqani chiqarib tashlash oralig'iga bog'liq.

Gorizontaal cho'ktirgichlar to'rtburchak shaklda bo'lib, bir qavatli umumiy suv kirish va chiqish qismi ko'rinish bo'yicha farqlanishi mumkin. Suv oqimi vertikal va gorizontaal yo'nalish bo'yicha burilishga ega bo'lmaydi (4.1- rasm).



4.1-rasm.

- 1- loyqa chiqargich, 2-loyqa so'rish quvuri, 3- drenaj tizimi, 4 – tindiriladigan sular kiritish quvuri, 5-ochish zatvorlari, 6- tozalash uchun suv kiritish quvuri, 7- havo va suv keltirish quvuri, 8 - Havo uzatish kamerasi, 9 – Tirgovich, 10 – Loyqa olib ketish quvurlari, 11 – kompressorlar

Cho'ktirgichlardagi loyqani chiqarib tashlashda, cho'ktirgich ichidagi suv to'laligicha to'kib tashlanadi. Bu vaqtda cho'ktirgich ishlamay turadi. Agar cho'ktirgichga to'plangan loyqani mexanizatsiyalashgan holda tinimsiz chiqarib tashlash tashkil etilsa, inshoot ishini to'xtatmaslik mumkin.

Rejadagi gorizontaal cho'ktirgichlarning umumiy yuzasi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$F_{y_{myM}} = \frac{\alpha \cdot Q_{coam}}{3,6 u_0}, \quad (4.4)$$

bu yerda: Q_{soat} – hamma cho'ktirgichlarga to'g'ri keladigan hisobiy suv miqdori, $m^3/soat$;

u_0 – cho'ktirgichda ushlab qolinayotgan loyqaning cho'kish tezligi, $mm/soniya$;

α – vertikal tezlikni tashkil etuvchini hisobga olgan koeffitsiyent (jadvaldan olinadi).

Bir cho'ktirgichning eni:

$$B = \frac{Q_{coam}}{3,6 \cdot v_{yp} \cdot H \cdot N}, \quad (4.5)$$

bu yerda: N – cho'kish zonasining o'rtacha chuqurligi, m ;

$v_{o'r}$ – cho'ktirgichdagi suvning o'rtacha gorizontaal tezligi, $mm/soniya$ (4.1-jadval);

N – tindirgichlarning hisobiy soni.

Cho'ktirgichlarning soni oltitadan kam bo'lganida bitta rezerv cho'ktirgich qabul qilish kerak, koagulyatsiya jarayoni uch oydan ortiq davom etib, cho'ktirgichlarning eni katta bo'lsa, u vaqtda ular o'zaro ajratish devorlari bilan jihozlanadi (9 m dan katta bo'lmasligi shart).

Cho'ktirgichning uzunligi:

$$L = F_{um} : B \cdot N, \quad (4.6)$$

bu yerda: F_{um} – cho'ktirgichlarning rejadagi umumiy maydoni, m^2 .

Bu vaqtda $L/N = 10 \div 25$ m (4.1-jadv. qar.) sharti amal qilishi kerak.

Cho'ktirgichlardagi suvni yuza bo'yicha bir tekis taqsimlash maqsadida bosh va oxirgi qismlarda teshikli to'siqlar o'rnatiladi (devorlardan 1,5 m masofada).

Teshikli to'siqlarning ostki qismida teshiklar bo'lmaydi, teshiklar loyqa to'planish va zichlanish zonasidan 0,3 m balandda joylashtiriladi.

Misol. Quvvati $Q_{kun} = 40000$ m^3/kun yoki $Q_{soat} = 1667$ $m^3/soat$, suvning kirish va chiqish qismidagi loyqalanish 340 va 9,5 mg/l ko'rsatkichga ega gorizontaal cho'ktirgichning o'lchamlarini hisoblang.

$u = 0,5$ mm/soniya deb qabul qilamiz (4.1-jadv.), $L/H = 15$ deb (4.1-jadv.) quyidagi qiymatlarni qabul qilamiz. Hamma turdagi cho'ktirgichlarning rejadagi yuzasi quyidagicha aniqlanadi

$$F_{ym} = \frac{1,5 \cdot 1667}{3,6 \cdot 0,5} \approx 1390 \text{ m}^2.$$

Suv tozalash stansiyasining balandlik bo'yicha joylanish sxemasi asosida, loyqaning cho'kish zonasi balandligini $N = 2,6$ m deb qabul qilamiz (tavsiya etiladigan balandlik $N = 2,5 \div 3,5$ m).

Bir vaqtning o'zida ishlaydigan cho'ktirgichlar soni $N = 4$.

Har o'n ikki koridor uchun hisobiy suv sarfi:

$$q_k = Q_{soat} : 12 = 1667 : 12 = 139 \text{ m}^3/\text{soat} \text{ yoki } 0,039 \text{ m}^3/\text{soniyaga} \text{ teng.}$$

Suv taqsimlash to'siqlari uchun zarur teshiklar yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

a) cho'ktirgich bosh qismida $\Sigma f_0 = q_k \cdot V_0 = 0,039 : 0,3 = 0,13 \text{ m}^2$, bu yerda V_0 – bu yerda to'siqdagi teshiklardagi suv oqimi tezligi, $0,3$ m/soniya);

b) cho'ktirgichning oxirida $\Sigma f_0 = q_k \cdot V_0 = 0,039 : 0,5 = 0,078 \text{ m}^2$ (bu yerda V_0 – bu yerda to'siqdagi teshiklardagi suv oqimi tezligi, $0,5$ m/soniya);

Cho'ktirgichning old qismidagi teshiklar $d_1 = 1,05$ m, har bir yuzasining maydoni $f_0 = 0,00196 \text{ m}^2$, u vaqtda old qismidagi to'siqda teshiklar miqdori $n_0 = 0,13 : 0,00196 \approx 66$ ga teng.

Cho'ktirgichning oxirida joylashgan to'siqdagi teshiklar diametri $d_2 = 0,04$ m, har birining yuzasi $f_0 = 0,00126 \text{ m}^2$ bo'lgan teshiklardan iborat. Teshiklar soni esa $n_0 = 0,078 : 0,00120 = 62$ ta.

Har bir to'siq bo'yicha 63 tadan teshik joylashtiramiz, ular yuza bo'yicha gorizontalar tarzda, 7 vertikal tarzda, 9 qator bo'lib joylashadi.

Vertikal joylashgan teshiklar orasidagi masofa $2,3 : 7 \approx 0,3$ va gorizontalar joylashganlari esa $3 : 9 \approx 0,33$ m.

4.3. Cho'ktirgichdan davriy ravishda loyqani chiqarib tashlash

Agarda tekislikda joylashgan suv manbai daryo bo'lsa, undagi suvning loyqalanish davri asosan bahor oylariga to'g'ri keladi. Bunday davrda iqtisodiy nuqtai nazardan suvni mexanik moslamalar yordamida tozalab turish yaxshi natija beradi. Shuning uchun cho'ktirgichning ifloslangan qismi ishdan to'xtatilib, undagi loyqa maxsus moslamalar (brandsboydt) yordamida yuvib tashlanadi.

Loyqaning to'planish va zichlashish zonasi hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_{3.H} = \frac{24 \cdot Q_{coat} (C_{yp} - m)}{N \cdot \delta} \cdot T \quad (4.7)$$

bu yerda: Q_{coat} – tozalanayotgan suvning hisobiy miqdori, $m^3/soat$;
 $C_{o'r}$ – tozalash davrida orasida to'ktirgichga kelib tushgan suvdagi loyqaning o'rtacha konsentratsiyasi, g/m^3 ;
 m – cho'ktirgichdan chiqayotgan suv tarkibida qolgan loyqa miqdori, mg/l ($8-12 mg/l$ gacha yo'l qo'yilgan);
 δ – $24 coat$ davri ichida zichlashgan loyqaning o'rtacha konsentratsiyasi, g/m^3 ;
 T – cho'ktirgichning kun davomida tozalangunga qadar ishlash davri;
 $C_{o'r}$ miqdori quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$C_{o'r} = M + K \cdot D_k + 0,25TS + I, \quad (4.8)$$

bu yerda: M – suv tarkibidagi muallaq zarrachalar soni, g/m^3 ;
 K – o'tkazish koeffitsiyenti, tozalangan oltingugurt alyuminiy ishqori uchun $0,55$, tozalangan oltingugurt alyuminiy uchun 1 , xlorli temir uchun $0,8$;
 D_k – suvsiz modda hisoblanganda koagulyant dozasi, g/m^3 ;
 TS – suv rangi, darajada;
 I – ohak bilan suvga ishqorlashda, erimaydigan moddalarning kirib qolgan miqdori, mg/l .

$$I = (1 - 0,4)D_i \quad (4.9)$$

bu yerda D_i – ohak dozasi, mg/l , $0,4$ – ohakdagi CaO miqdori (og'irligi nisbati).

δ miqdori cho'ktirgichga tozalash davrida kelib tushayotgan suv tarkibidagi muallaq zarrachalarning $C_{o'r}$ konsentratsiyasiga bog'liq, ularning qiymati quyidagicha: $C_{o'r} < 100 mg/l$ bo'lganda $30000-50000 g/m^3$, $C_{o'r} = 400:1000 mg/l$ bo'lganda $50000-70000 g/m^3$, $C_{o'r} = 1000:2500 mg/l$ bo'lganda $70000-90000 g/m^3$.

Cho'ktirgichdan chiqqan suv tarkibidagi zarrachalar miqdori « m » m^2/l ga teng.

Bundan kelib chiqib, suv tarkibidagi zarrachalarning necha foizligini aniqlaymiz:

$$P = \frac{C_{yp} - m}{C_{yp}} \% , \quad (4.10)$$

Davriy ravishda cho'ktirgichni tozalashga sarf bo'ladigan suv miqdori foizi quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{oc} = \frac{K_p \cdot W \cdot 100}{24 \cdot Q_{oc} \cdot T}, \quad (4.11)$$

bu yerda: $Q_{os} = Q_{soat} : N$;

K_r – loyqani olib tashlash davrida, parchalab yuvib tashlashni hisobga oladigan koeffitsiyent, cho'ktirgich davriy ravishda to'la bo'shatilgan vaqtda – 1,3 va 1,5 ga teng.

Misol. Agar cho'ktirgich beto'xtov tozalab turilsa, sarf bo'ladigan suv miqdori % da aniqlansin.

Cho'ktirgich tozalanadigan davr oralig'i 10 kun, ya'ni hisoblash loyqalanish ko'p bo'lgan davr bo'yicha amalga oshiriladi.

Ushbu misoldagi hisoblash ifodalarning (4.10)-(4.11) qiymatlari quyidagicha berilgan: $Q_{soat} = 1667 \text{ m}^3/\text{soat}$, $m = 9,5 \text{ mg/l}$, $M = 340 \text{ g/m}^3$, $D_k = 60 \text{ g/m}$, $D_i = 40 \text{ g/m}^3$, $K = 0,55$, $TS = 50^0$.

U vaqtda (4.6)-(4.7) ifodalardan foydalangan holda

$$C_{o'rt} = 340 + 0,55 \cdot 60 + 0,25 \cdot 50 + (1 - 0,4) \cdot 40 = 409,5 \text{ mg/l}.$$

Cho'ktirgichda zarrachalar ushlanib qolishi foizi (%)

$$P = \frac{C_{yp} - m}{C_{yp}} = \frac{409,5 - 9,5}{409,5} \approx 97,6 \%$$

Loyqani to'plash uchun zarur bo'ladigan zona hajmi

$$W_{3.n} = \frac{24 \cdot 1667 \cdot (409,5 - 9,5)}{4 \cdot 50000} \cdot 10 \approx 800 \text{ m}^3.$$

$F_{cho'k} = F_{um} : 4 = 1390 : 4 = 347,5 \text{ m}^2$ (oldingi misolga qarang) cho'ktirgichning yuzasi ma'lum bo'lganda loyqaning cho'kish va to'planish zonasi o'rtacha balandligi $h_{3.n} = W_{3.n} : F_{cho'k} = 800 : 347,5 = 2,3$ metrga teng.

Cho'ktirgichning o'rtacha chuqurligi $N = 2,6 + 2,3 = 4,9 \text{ m}$.

Taqsimlanish bo'linmalarini hisobga olgan holda cho'ktirgichning umumiy uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

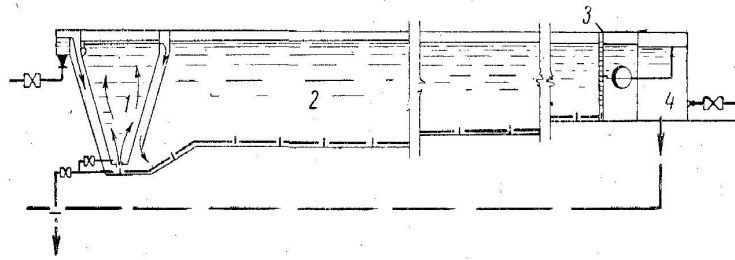
$$L_{cho'k} = 38,6 + 2 \cdot 1,5 = 41,6 \text{ m}.$$

Bir cho'ktirgichning hajmi

$$W = \alpha_{cho'k} \cdot V \cdot N = 41,6 \cdot 9 \cdot 4,9 = 1835 \text{ m}^3.$$

U vaqtda (4.11) ifodadan foydalanib, cho'ktirgichni davriy tozalashga ketadigan suv miqdorining foizini aniqlaymiz.

$$q_{oc} = \frac{1,3 \cdot 1835 \cdot 100}{24 \cdot (1667 : 4) \cdot 10} \approx 2,4\%.$$



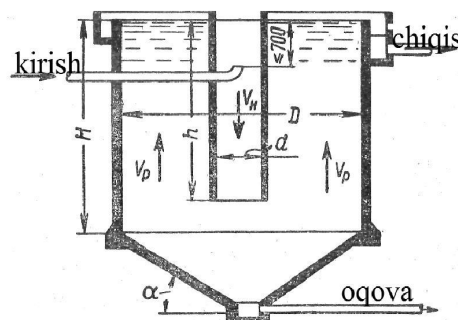
4.2-rasm. Gorizontaal cho'ktirgich. 1- Aralashish kamerasi, 2- Tindirish kamerasi, 3- Tindirilgan suvlarni olib ketish kamerasi, 4- Filtrlaega suv uzatish kamerasi

4.4. Vertikal cho'ktirgichlarni hisoblash

Hozirgi vaqtda vertikal cho'ktirgichlardan foydalanish ancha kamaydi, chunki quvvati $3000m^3/kun$ dan yuqori inshoot sifatida pag'a yordamida ishlovchi tindirgichlar iqtisodiy jihatdan samaradorliroq. Vertikal cho'ktirgich ishlatish quvvati $125 m^3/soat$ dan kam tozalash inshootlari uchun samaraliroq.

Tashqi havo harorati tez-tez o'zgarib turadigan joylarda bunday inshoot qo'llansa, boshqalariga nisbatan samaroliroq, ammo uni bir kunda $30000 m^3$ dan kam suv tozalash kerak bo'lgan joylarda qo'llagan ma'qul.

Vertikal cho'ktirgichlarda zarrachalarning cho'kish va to'planish zonalari mavjud (4.3-rasm).



4.3-rasm. Vertikal cho'ktirgich

Ko'p hollarda vertikal cho'ktirgichlarning markaziy quvurida aylanma-girdobli pag'a hosil qilish kamerasi joylashtiriladi, uning balandligi 3,5-4,5 metrga teng.

Bu kamera quyidagicha hisoblanadi.

Misol. Vertikal cho'ktirgichda joylashgan aylanma-girdobli pag'a hosil qilish kamerasini hisoblash, vertikal cho'ktirgichning diametri D ga teng.

Suv tozalash stansiyasining bir soat ichidagi quvvatini $Q_{soat} = 25m^3/soat$ deb olamiz.

Rejadagi bir aylanma-girdobli kameraning maydoni

$$f_k = \frac{Q_{soat} \cdot t}{60 \cdot H_1 \cdot N} = \frac{25 \cdot 15}{60 \cdot 3,6 \cdot 4} \approx 2,7M^2,$$

bu yerda: t – suvning kamerada bo'lish vaqti, 15-20 daqiqa deb olinadi;
 N_1 – kameraning balandligi, $N_1 = 0,9N_0 = 3,6$ m deb olinadi;
 N_0 – vertikal cho'ktirgichning zarrachalar cho'kish zonasi balandligi $N_0 = 4 \div 5$ m oralig'ida olinadi;
 N – vertikal cho'ktirgichlarning hisobiy soni (pag'a hosil qilish kameralari ham) ushbu misolda $N = 4$ deb olingan.

Aylanma-girdobli pag'a hosil qilish kamerasining diametri

$$d_k = 1,13 \cdot \sqrt{f_k} = 1,13 \cdot \sqrt{2,7} \approx 1,66 \text{ m.}$$

Kameraga bir soniya ichida kelib tushayotgan suv miqdori,

$$q_{\text{сония}} = \frac{125}{4 \cdot 3600} \approx 0,0087 \text{ m}^3 / \text{soniya}$$

Suv keltirish quvurining diametri $d_t = 100$ mm. (GOST 10704-63). Bu vaqtda kameraga oqib kelayotgan suvning tezligi $V = 0,85$ m³/soniyaga teng (tavsiya etiladigan tezlik $V = 0,8 \div 1$ m/soniya).

Kameraga suv tangensial ko'rinishda bukilgan quvur soplo orqali olib kelinadi. Bu soplo kameraning devoridan $0,2d_k = 0,2 \cdot 1,66 \approx 0,33$ m masofada va suv yuzasidan 0,5 pastroqda joylashtiriladi.

Soploning kerakli diametri

$$d_c = 1,13 \sqrt{\frac{q_{\text{сек}}}{\mu \cdot v_c}} = 1,13 \sqrt{\frac{0,0087}{0,908 \cdot 2,5}} \approx 0,063 \text{ m} \approx 70 \text{ mm.}$$

bu yerda: $\mu = 0,908$ – konussimon suv chiqaradigan soplo nasadkasi sarfini hisobga oladigan koeffitsiyent.

$V_s = 2,5$ m/soniya – suvning soplodan otilib chiqish tezligi (2-3 m/soniya oralig'ida qabul qilinadi).

Soplo uzunligi (burchak konusi $\beta = 25^\circ$ bo'lganida)

$$l_c = \frac{d_c}{2} \text{ctg} \frac{\beta}{2} = \frac{70}{2} \text{ctg} \frac{25}{2} \approx 160 \text{ mm.}$$

Soplodan chiqayotgan suvning haqiqiy tezligi

$$v_\phi = \frac{1,274 \cdot q_{\text{сек}}}{d_c^2 \cdot \mu} = \frac{1,274 \cdot 0,0087}{0,07^2 \cdot 0,908} \approx 2,49 \text{ m/сек.}$$

Soplarda yo'qotilgan bosim miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$h_s = 0,06 \cdot V_f^2 = 0,06 \cdot 2,49^2 \approx 0,37 \text{ m.}$$

Cho'ktirgich diametrining cho'ktirish zonasiga nisbati $D/H \leq 1,5$ ga teng bo'lishi kerak.

Vertikal cho'ktirgichning cho'kish zonasi ko'ndalang kesmasining yuzasi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$F = \beta \cdot \frac{Q_{coam}}{3,6 \cdot v_p \cdot N}, \quad (4.12)$$

bu yerda: Q_{soat} – hisobiy suv miqdori, $m^3/soat$;

v_p – ko'tarilayotgan suvning hisobiy tezligi, $mm/soniya$;

N – cho'ktirgichlarning hisobiy soni;

β – cho'ktirgichlardan hajmiy foydalanishni ko'rsatadigan koeffitsiyent;

$D/H=1$ bo'lganida $\beta=1,3$, $D/H=1,5$ bo'lganida $\beta=1,5$.

Suvning yuqoriga ko'tarilish tezligi, suv tozalash jarayonining texnologiyasidan kelib chiqib, yoki amaliy tajribaga tayangan holda qabul qilinadi. Barcha holda ham cho'ktirgichdan o'tgan suv tarkibidagi loyqalanish darajasining ko'rsatkichi $8-12mg/l$ atrofida bo'lishi talab qilinadi.

Yuqoriga ko'tarilayotgan suvning tezligi QMQ ning 10 - jadvalida qabul qilingan zarrachalarni cho'kish tezligiga mos ravishda qabul qilinadi.

Agar cho'ktirgichning markaziy qismidagi $f_{k,x}$ m^2 yuzaga ega bo'lgan aylanma-girdobli kamera joylashtirsak, u holda cho'ktirgich diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$D = \sqrt{\frac{(F + f_{k,x}) \cdot 4}{\pi}}, \quad (4.13)$$

Vertikal cho'ktirgichning ostki qismini burchak ostida joylashgan devorlar bilan o'raymiz, devorlarning gorizontalgaga nisbatan burilish burchagi $\alpha=50 \div 55^\circ$.

Cho'ktirgichning ostidagi loyqalar to'xtovsiz tarzda tashqariga chiqazib tashlanadi. Inshootning ichidan loyqalarni chiqarib turish davri (kamida 6 soat).

$$T = \frac{W_{\psi k} \cdot N \cdot \delta}{Q_{coam} (C_{\psi p} - m)}, \quad soat \quad (4.14)$$

bu yerda: $W_{cho'k}$ – cho'ktirgichning konussimon qismi hajmi, m^3 ;

N – cho'ktirgichlar soni;

δ – zichlashgan loyqa konsentratsiyasi, suv tarkibidagi zarrachalar miqdoriga bog'liq;

Q_{soat} – suvning hisobiy miqdori, $m^3/soat$;

$C_{o'r}$ – muallaq suvdagi loyqaning konsentratsiyasi miqdori, mg/l .

Vertikal cho'ktirgichni hisoblash usulini pastdagi misolda ko'rib chiqamiz.

Misol. Vertikal cho'ktirgichlar bir kunda tozalanadigan suv miqdori $2750 m^3/kun$ yoki $115 m^3/soat$ va cho'ktirgichlar soni $N=2$ bo'lganda hisoblang. Bir cho'ktirgichga to'g'ri keladigan suv miqdori $Q_{soat}=57,5 m^3/soat$ yoki $q_{soniya}=0,016 m^3/soniya$ bo'lsin.

(4.10) ifoda yordamida bir cho'ktirgichning loyqalari cho'kadigan zonasi maydonini aniqlaymiz:

$$F = 1,5 \frac{115}{3,6 \cdot 0,6 \cdot 2} \approx 40, \quad m^2$$

Pag'a hosil qilish kamerasing maydoni

$$f_{\kappa.x} = \frac{115 \cdot 15}{60 \cdot 4,5 \cdot 2} \approx 3,2 \quad m^2$$

Pag'a hosil qilish kamerasi yuzasini hisobga olgan holda cho'ktirgichning umumiy yuzasi

$$F_{cho'k} = 40 + 3,2 = 43,2 \quad m^2$$

Cho'ktirgich diametri

$$D = \sqrt{\frac{F_{cho'k} \cdot 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{43,2 \cdot 4}{3,14}} \approx 7,4$$

Cho'kmalarni chiqarib tashlaydigan quvur diametri $d=200$ mm. Bu vaqtda cho'ktirgichning konussimon cho'kma to'plash qismi, bukilish burchagi gorizontal devorga nisbatan 50° qilib olingan.

$$h_k = \frac{D - d}{2 \operatorname{tg}(90^{\circ} - 50^{\circ})} = \frac{7,4 - 0,2}{2 \cdot 0,84} = 4,29 \text{ m.}$$

Cho'kindilar to'planadigan konussimon qismining hajmi

$$W_{oc} = \frac{\pi}{3} \cdot h_k \left[\left(\frac{D}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \frac{D}{2} \cdot \frac{d}{2} \right] = \frac{3,14}{3} \cdot 4,29 \cdot (13,69 + 0,01 + 0,37) \approx 62,9 \text{ m}^3.$$

(44) formuladan kelib chiqib,

$$T = \frac{62,9 \cdot 2 \cdot 50000}{115 \cdot (409,5 - 9,5)} \approx 137 \text{ coam yoki } 5,7 \text{ kun.}$$

Tindirilgan suvni to'plash uchun cho'ktirgichning periferiyasi bo'yicha bitta suv to'plash arig'i o'rnatiladi, bizning misolimizda aylanma ko'rinishida va to'rtta radial joylashgan ariqlar ham qo'llanadi. Ariqlardagi suvning oqish tezligi $V = 0,6$ m/soniya teng.

Aylanma ko'rinishida joylashgan ariqlarning maydoni

$$F_{k.j} = q_{cek} : V_0 = 0,016 : 0,6 = 0,027 \text{ m.}$$

Ko'ndalang kesmasi $0,14 \times 0,2$ m o'lchamdagi ariqlarni qabul qilamiz. Aylanma ko'rinishida joylashgan ariqlar cho'ktirilgan teshiklarining umumiy yuzasi

$$\Sigma f_0 = q_{soniya} : V_0 = 0,016 : 1 = 0,016 \text{ m}^2 \text{ teng.}$$

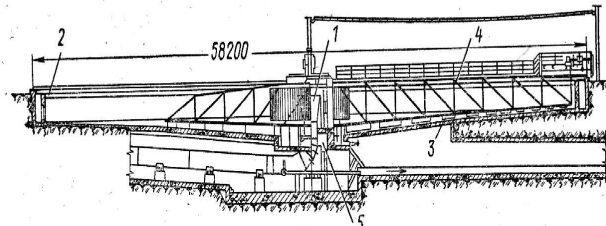
Agar teshikchalar diametri $d_0=20$ mm va yuzasi $f_0=0,000314$ m² bo'lsa, u vaqtda teshiklar soni $h_0 = 0,016 : 0,000314 \approx 51$ ga teng.

Aylanma ariqlarning umumiy uzunligi $r=22,5 \text{ m}$ ga teng, teshiklar oralig'i $l_0 = r : n = 22,55 : 51 = 440 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$.

V. Radial cho'ktirgichlarni hisoblash

Suv tozalash inshootlarida maxsus aylanma loyqa to'plash moslamalari bilan jihozlangan radial cho'ktirgichlarni qo'llash suv tarkibining loyqalanish darajasi 2000 mg/l dan yuqori bo'lganida maqbul. Bundan tashqari radial cho'ktirgichlar aylanma vodoprovod tizimiga ega korxonalarda qo'llaniladi.

Tindirilishi talab etilgan suv cho'ktirgich markazidan yuqori tomon ko'tarilib, uning perimetri bo'yicha joylashgan ariqchalar tomonga radius bo'ylab yo'naladi. Cho'ktirgichni asta aylanadigan fermasiga o'rnatilgan sidirib to'plash moslamalari yordamida cho'ktirgich ostida to'plangan loyqa maxsus chuqurchalarga to'planib gidroelevatorlar yordamida to'xtovsiz tashqariga (ilouplotnitellarga) chiqarib tashlanadi (4.4-rasm). Tozalangan suv maxsus temir joloblardan olib ketiladi.



4.4-rasm. Radial cho'ktirgich. 1- suvni chiqish joyi, 2-suv to'plagich, 3- Loyqa surgich, 4- Fermalar, 5- suv quvuri

Misol. Radial cho'ktirgichni hisoblang. Tindirilgan suv sanoat korxonalari jihozlarni sovutish uchun ishlatilsa, bu holda inshoot tutib qolishi kerak bo'lgan zarrachalarning foizini aniqlash talab qilinadi:

$$P = \frac{M - M_0}{M} = \frac{2200 - 100}{2200} = 95\%$$

bu yerda: $M=2200 \text{ mg/l}$ – tozalanishi kerak bo'lgan suv tarkibidagi zarrachalar miqdori;

$M_0=100 \text{ mg/l}$ – tindirilgandan keyingi suv tarkibida qolgan zarrachalar miqdori.

Berilgan cho'ktirgichning hisobiy suv tozalash quvvati $Q_{soat}=4800 \text{ m}^3/\text{soat}$, yoki $q_{soniya} = 1,33 \text{ m}^3/\text{soniya}$.

Radial cho'ktirgichning rejadagi maydoni

$$F = 0,21 \left(\frac{Q_{soat}}{u_0} \right)^{1,07} + f \text{ m}^2, \quad (4.13)$$

bu yerda: Q_{soat} – hisobiy suv sarfi, m^3/soat ;

u_0 – cho'ktirgichda tutiladigan loyqa zarrachalarning cho'kish tezligi, mm/soniya ;

f – cho'ktirgichning aylanma-girdobli maydoni yuzasi, m^2 ;
 u_0 qiymatining texnologik jarayoni tahlil asosida yoki uzoq vaqt shunday inshootlardan foydalanish natijalari asosida aniqlanadi (uning qiymatini $u_0=0,4\div 1,5$ mm/soniya oralig'ida deb qabul qilish ma'qul).

Aylanma-girdobli zonasi $r_v=r_{r,u}+l$ m [bu yerda $r_{r,u}$ – silindrik ko'rishdagi suv tarqatish jihozini radius o'lchami, uning qiymati $2\div 4$ m atrofida (bundan katta bo'lgan o'lcham soatiga 5000 m^3 quvvat bilan ishlaydigan cho'ktirgichlar uchun qabul qilinadi)]. $r_{r,u}=3$ m deb qabul qilamiz, bu vaqtda $r_v=4$ m va $f=12,57$ m^2 teng. (4.13) ifodadan kelib chiqib,

$$F = 0,21 \cdot \left(\frac{4800}{0,45} \right)^{1,07} + 12,57 = 4320 m^2,$$

Cho'ktirgichning ichki radiusi

$$R_{\text{ichki}} = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4320}{3,14}} = 37,15 m,$$

Demak, cho'ktirgich diametri

$$D = 2R = 2 \cdot 37,15 = 74,3 m.$$

Cho'ktirgichning o'lchami namunaviy o'lchalardan kelib chiqib, 4.3-jadvaldan olinadi.

4.3-jadval

Radial cho'ktirgichlar bo'yicha asosiy ma'lumotlar

Cho'ktirgichning ichki diametri D, m	Cho'ktirgich chuqurligi h_n , v	Loyqa to'plash jihozining bir aylanma vaqti	Fermaning aylanish soni, 1 soatda	Elektrodvigatel quvvati, kVt
15	3	8	7,5	2,8
18	3,5	10	6	2,8
24	3,6	12	5	4,5
30	3,6	16	3,75	4,5
50	4,5	26	2,3	7
75	6	39	1,54	10
100	7	52	1,15	14

Cho'ktirgichning devori oldidagi chuqurlikni $h_n=2,5$ m deb qabul qilamiz (tavsiya etiladigan chuqurlik $h_n=1,5\div 2,5$ m). Cho'ktirgich ostki qismining markaz tomon pasayish nishabini $i=0,04\div 0,05$ m deb olamiz.

Shunda cho'ktirgichning markaziy qismidagi chuqurligi

$$h_{is} = h_n + R_{\text{cho'k}} \cdot i = 2,5 + 37,15 \cdot 0,05 = 4,4 m$$

Namunaviy inshootlarda cho'ktirgich ostki qismining nishabi $0,08$ deb qabul qilinadi, bundan kelib chiqib, $h_n=5,7\approx 6$ metrga teng (4.3-jadval).

Loyqa to'plash uchun ishlatiladigan ferma moslamasi 1 soat ichida cho'ktirgich ichida 1,5 marta aylanadi.

Radial cho'ktirgichning suv tarqatish moslamasi uning markazida joylashgan bo'lib, u ko'p teshiklarga ega bo'lgan to'siqdan iboratdir.

Bu suv tarqatuvchi yon qismida joylashgan silindr yuzasi $F_{ts} = \pi d h_{ts} = 3,14 \cdot 2,5 \cdot 6 = 47 \text{ m}^2$. Suv tarqatuvchi silindrning yon qismida joylashgan teshiklarning umumiy yuzasi

$$\sum f_{ts} = q_{soniya} \cdot V_0 = 1,33 : 1 = 1,33 \text{ m}^2$$

bu yerda $V_0 = 1 \text{ m/soniya}$ silindrdagi teshiklardan o'tayotgan suvning tezligi.

Suv olib ketish quvurining diametr $d_0 = 40 \text{ mm}$ va $f_0 = 0,00126 \text{ m}^2$ yuzaga ega. Teshiklar soni quyidagicha aniqlanadi:

$$n_0 = \sum f_0 : f_0 = 1,33 : 0,00126 = 1056 \text{ donaga teng}$$

Teshiklarning umumiy soni silindrning yon qismi yuzasining $\frac{1,33 \cdot 100}{47} \approx 3\%$ foizini tashkil etib, yo'l qo'yiladigan foizdan ko'p emas.

Teshiklar silindr yuzasi bo'yicha vertikal holatda 12 qatorni tashkil etadi. Qatorlar orasidagi masofa:

$$l_{vert} = h_{ts} : 12 = 2500 : 12 = 208 \text{ mm ni tashkil etadi.}$$

Teshiklarning gorizontalar bo'yicha o'qlari orasidagi masofasi, agar silindrning aylanma uzunligi $l_0 = 3,14 \cdot 6 = 18,84 \text{ metrni tashkil qilsa,}$

$$l_{zop} = l_0 : \frac{n_0}{12} = 18840 \frac{1056}{12} \approx 214 \text{ mm.}$$

Tindirilgan suv cho'ktirgichning chetida joylashgan ariqchalarda to'planib, olib ketiladi.

Bu ariqchalarda joylashgan cho'ktirilgan teshiklar soni, suv o'tish tezligi $V_{3,0} = 0,8 \text{ m/soniya}$ bo'lganida, $\sum f_{3,0} = q_{soniya} : V_{3,0} = 1,33 : 0,8 = 1,67 \text{ m.}$

Teshiklar diametrini $d = 40 \text{ mm}$ va bir teshik yuzasini $f_{3,0} = 0,001256 \text{ m}^2$ deb qabul qilsak, u holda kerakli cho'ktirilgan teshiklar soni quyidagiga teng:

$$n_{3,0} = \sum f_{3,0} : f_{3,0} = 1,67 : 0,001256 = 1330 \text{ dona}$$

Aylanma bo'yicha joylashgan ariqchalar uzunligi $\alpha_j = 2\pi R_{cho'k} = 2 \cdot 3,14 \cdot 37,5 = 235,5 \text{ m.}$ Teshiklar o'qlari bo'yicha masofa $l = \alpha_j : n_{3,0} = 235500 : 1330 = 180 \text{ mm.}$

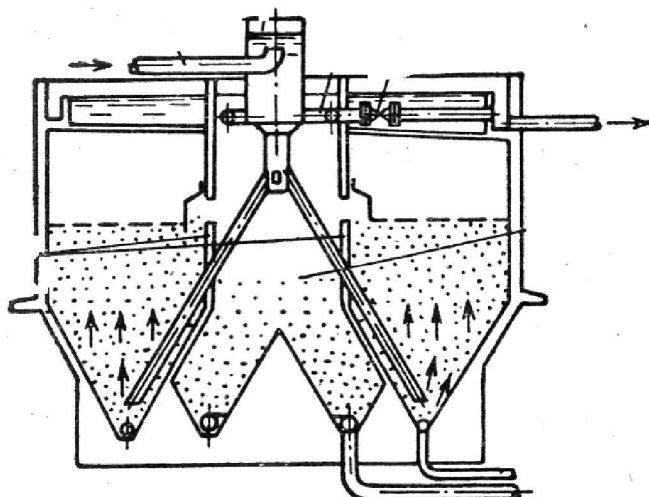
5 BOB.

Suv tindirish inshootlarini loyihalash

5.1. Pag'a yordamida suv loyqasini tindiradigan inshootlar haqida umumiy ma'lumotlar

Vertikal cho'ktirgichlardan chiqayotgan suv tiniqligini oshirish uchun uni muallaq holdagi loyqa zarrachalar(pag'alar)idan o'tkazish maqsadga muvofiqligini olimlar 1930-1931 yillari aniqlab, bu xususiyatdan kelib chiqqan holda, suv tindirgichlarning yangi konstruksiyalari yaratildi.

Hozirgi vaqtda pag'a yordamida ishlovchi tindirgichlarning suv tozalash quvvati 3000 dan 50000 m^3/kun atrofida, suvning loyqaligi esa 150mg/l dan yuqori va suvning rangi turli o'lchamda bo'lishi mumkin bo'lgan inshootlarning turlarini ishlatilishi maqsadga muvofiq (5.1-rasm).



5.1-rasm. Pag'a yordamida ishlaydigan tindirgich

5.2. Vertikal holda ishlaydigan loyqa zichligiga ega yo'lakli tindirgichlarni hisoblash

Suv tarkibidagi loyqa miqdorini va suvning rang ko'rsatkichini bilgan holda, suv tarkibiga qo'shish kerak bo'ladigan koagulyant va ohak dozasini va suvdagi muallaq zarrachalar konsentratsiyasi S ni (5.1) formula yordamida aniqlash mumkin.

Loyqani zichlashtirgichdan chiqarishda yo'qotiladigan suv miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$q_{ch} = \frac{K_p (C - m)}{\delta_{yp}} \cdot 100\% \quad (5.1)$$

bu yerda: C – loyqa holdagi zarrachalarning maksimal konsentratsiyasi mg/l ;

m – suv tindirilganidan keyin uning tarkibida qoladigan zarrachalar miqdori, $8-12mg/l$;

$\delta_{o'r}$ –loyqani quyiltirishga ketadigan vaqtiga bog'liq, muallaq holdagi zarrachalarning o'rtacha konsentratsiyasi (5.1-jadvaldan olinadi);

K_r –loyqani olib tashlash vaqtida uning suv bilan aralashib ketishini hisobga oladigan koeffitsiyent, $1,2-1,5$ ga teng deb olinadi.

5.1-jadval

Muallaq zarrachalarning loyqa zichlashtirgichdagi o'rtacha konsentratsiyasi

Tindirgichga kelib tushayotgan suv	Loyqaning o'rtacha konsentratsiyasi $\delta_{o'r}, g/m^3$ zichlashish vaqtini hisobga olganda (soat)				
	T = 3	T = 4	T = 6	T = 8	T = 12
Suvdagi loyqaning maksimal konsent.					
100 gacha	65000	7500	8000	8500	9500
100-400	19000	21500	24000	25000	27000
400-1000	24000	25000	27000	29000	31000
2500 gacha	29000	31000	33000	35000	37000

Izoh. Cho'kindi loyqani zichlashtirish vaqti T ni $3-12$ soat oralig'ida qabul qilish maqsadga muvofiq (bu qiymatdan kattaroq ko'rsatkichni loyqalanish darajasi $400 mg/l$ dan katta suvlar uchun qabul qilish mumkin) $T= 8-12$ soat oralig'ida.

Tindirgich ikki yon tomon yo'lagi va markazda joylashgan loyqa to'plagichdan tashkil topgan.

Tindirgichning umumiy maydoni quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$F_{tin} = F_{t,z} + F_{l,a,z} = \frac{K \cdot Q_{his}}{3,6 \cdot v_{t,z}} + \frac{(1-K) \cdot Q_{his}}{3,6 \cdot \alpha \cdot v_{t,z}}, \quad (5.2)$$

bu yerda: $F_{t,z}$ – suvning tinish zonasini, m^2 ;

$F_{l,a,z}$ – loyqani suvdan ajraladigan zonasining yuzasi, m^2 ;

Q_{his} – tozalash kerak bo'lgan suvning hisobiy miqdori, $m^3/soat$;

$v_{t,z}$ – suv tinish zonasidagi yuqori tomonga harakat tezligi, $mm/soniya$ (5.2-jadval).

5.2 - jadval

Suvning ko'tarilish tezligi

Tindirgichga kelib tushayotgan suvning tarkibidagi muallaq loyqa miqdori $s, mg/l$	Tinish zonasidagi suvni ko'tarilish tezligi $V_{t,z}, mm/soniya$		Suvning taqsimlanish koeffitsiyenti, K
	Qishda	Yozda	
10-100	0,5-0,6	0,7-0,8	0,8-0,75
100-400	0,6-0,8	0,8-1	0,75-0,7
400-1000	0,8-1	1-1,1	0,7-0,65
1000-2500	1-1,2	1,1-1,2	0,65-0,6

Yuqoridagi ma'lumotlar suvni tindirishda ishlatiladigan alyuminiy sulfati ($Al_2(SO_4)_3$) koagulyanti uchun mo'ljallab keltirilgan. Boshqa suvga ishlov beradigan koagulyantlar ($Fe_2(SO_4)_3$ va $FeCl_3$) qo'llanilganda tozalanayotgan suv oqimi tezligi 10% yuqoriroq qilib belgilanadi.

α - suv tezligi yuqoriga harakatlenganda loyqadan ajralish zonasi va tinish zonasidagi suv oqimiga nisbatan kamayishini hisobga oladigan koeffitsiyent 0,9 ga teng.

Tinish zonasini yuzasi ikki marta hisoblanadi: a) 30 jadvaldan v_{m3} – suv oqimi tezligi qishda loyqalanish darajasi past bo'ladi; b) suvning loyqalanish darajasi yuqori bo'lgan davr uchun. Ikki holat solishtirilib, ularda qaysi yuza katta bo'lsa, shu fasl uchun tindirgich o'lchamlari hisoblanadi.

Misol. Vertikal loyqa zichlashtirgichi bo'lgan yo'lakli tindirgichni hisoblash.

Berilgan qiymatlar. Yoz faslida (suv tozalash inshootlarining ichki ehtiyojini hisobga olgan holda) hisobiy suv miqdori $Q_{kun}^{yoz} = 40000 \text{ m}^3/\text{kun}$, yoki $Q_{soat}^{yoz} = \frac{40000}{24} = 1667 \text{ m}^3/\text{soat}$ qishki fasl uchun (ko'cha, gullar va daraxtlarni sug'orish, ko'cha va maydonlarga suv sepish sarfi hisobga olinmaydi).

$$Q_{kun}^{qish} = 31500 \text{ m}^3/\text{kun}, \text{ yoki } Q_{soat}^{qish} = \frac{31500}{24} = 1320 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Suvning shu hisobdagi eng yuqori loyqalanish darajasi $M = 410 \text{ mg/l}$; eng kam (qish faslida) loyqalanish darajasi 150 mg/l . Suvning rang ko'rsatkichi $TS = 55^\circ$.

Alyuminiy sulfati koagulyanti qo'llanganda $D_k = 60 \text{ mg/l}$ (quruq holdagi koagulyant uchun). Ohak dozasining miqdori $D_u = 21 \text{ mg/l}$.

Tindirgichga kelib tushayotgan suvdagi muallaq holdagi loyqa zarrachalarining maksimal konsentratsiyasi (4.8) va (4.11) ifodalaridan foydalanilgan holda aniqlanadi:

$$C = 410 + 0,55 \cdot 60 + 0,25 \cdot 55 + (1 - 0,4) \cdot 21 = 470 \text{ mg/l}.$$

Ko'rib chiqilayotgan holat uchun $C = 470 \text{ m}^2/\text{l}$ bo'lganda, $T = 34$ soat deb olinadi.

Shunday qilib, loyqaning o'rtacha konsentratsiyasi 5.1-jadval bo'yicha $\delta_{o'r} = 2400 \text{ g/m}^3$.

(5.1) ifodaga asoslangan holda

$$q_{ch} = \frac{1,2 \cdot (470 - 10)}{2400} \cdot 100 = 2,3\%$$

Loyqali tindirgichdan chiqarib tashlashda yo'qotiladigan suv miqdori

$$Q = \frac{1667 \cdot 2,3}{100} = 38,3 \text{ m}^3 / \text{soat}.$$

Tindirgichlarning yuzasi. Ko'rib chiqilayotgan holat uchun suv tarkibidagi loyqa zarrachalarining maksimal miqdori 470 mg/l ni tashkil etadi; tinish zonasidagi tezlik $V_{t.z}=1,1 \text{ mm/soniya}$, loyqa zarrachalarni taqsimlanish koeffitsiyenti $K=0,7$ (5.1-jadval). Qish faslida tindirgichlar yuzasi ancha katta, ya'ni loyqalanish $150 \text{ m}^2/\text{l}$, $V_{t.z} = 0,7 \text{ mm/soniya}$ va $K=0,75$ ga teng.

Bundan kelib chiqib, (5.2) formula asosida qish fasli uchun tindirgich yuzasini aniqlaymiz:

$$F_{tin}^{qish} = \frac{0,75 \cdot 1312}{3,6 \cdot 0,7} + \frac{(1-0,75) \cdot 1312}{3,6 \cdot 0,9 \cdot 0,7} \approx 390,48 + 144,62 = 535,1 \text{ m}^2$$

Yoz fasli uchun

$$F_{tin}^{yoz} = \frac{0,7 \cdot 1667}{3,6 \cdot 1,1} + \frac{(1-0,7) \cdot 1667}{3,6 \cdot 0,9 \cdot 1,1} \approx 434,94, \text{ m}^2$$

Bir tindirgichning ishchi yuzasi $100-150 \text{ m}^2$ dan oshmasligidan kelib chiqib, 8 ta tindirgich qabul qilamiz. Tindirgichning har ikki ishchi yo'lagi yuzasi $f_{yo'l}=90,48:8:2 \approx 24,4 \text{ m}^2$ teng, loyqani zichlaydigan markaziy yo'lakning yuzasi $f_{l.z} = 144,62:8 = 18,1 \text{ m}^2$.

Yo'lakning enini to'siqlarning enidan kelib chiqib topamiz $l_{yo'l} = 24,4:2,6 = 9,4 \text{ m}$. Loyqani zichlash uchun ishlaydigan markaziy yo'lakning eni (loyqa qabul qilish oynasidan yuqori bo'lgan qism) $b_{l.z} = 18,1:9,4 = 1,95 \text{ m}$. Suvni tindirish uchun, olib kirishga ishlatiladigan taqsimlash teshikli kollektori (ostki qismda joylashgan) suvning maksimal miqdori o'tishga mo'ljallab loyihalanadi. Bu vaqtda $q_{kol} = 1667:8:2 \approx 104,2 \text{ m}^3/\text{soat}$ yoki 29 l/soniyaga teng bo'ladi.

Teshikli kollektordagi suv oqimining tezligi $0,5 \div 0,6 \text{ m/soniya}$ oralig'ida bo'lishi kerak, diametri esa (29 l/soniya suv miqdori bo'yicha) $d=250 \text{ mm}$ teng, $V=0,55 \text{ m/soniya}$ (Shevelev jadvali bo'yicha qabul qilinadi).

Suv tarqatish kollektorining ikkinchi yarim bo'lagidan chiqadigan suv miqdorining tezligi pasayib ketgani ($d=250 \text{ mm}$ bo'lganda) uchun, quvurning ikkinchi yarmi teleskopik ko'rinishda loyihalanadi. Bu quvur 3 xil diametrli quvurlardan tashkil topadi. 200 mm diametrda $q=19,3 \text{ l/soniya}$, $V=0,56 \text{ m/soniya}$, uchki qismida $d=150 \text{ mm}$, $q=9,7 \text{ l/soniya}$, $V=0,5 \text{ m/soniyaga}$ teng.

Kollektorning suv chiqarish teshiklaridagi suv tezligi $V=1,5 \div 2 \text{ m/soniya}$ oralig'ida bo'ladi, $V_0=1,8 \text{ m/soniyaga}$ teng.

Bu vaqtda suv tarqatish kollektoridagi teshiklar yuzasi: $f_0 = q_{kol} \cdot V_0 = 0,029 \cdot 1,8 \approx 0,016 \text{ m}^2$ yoki 160 sm^2 .

Teshiklarning diametri $= 20 \text{ mm}$ ga teng, bu vaqtda bir teshikning yuzasi $3,14 \text{ sm}^2$ ni tashkil etadi. Kollektor teshiklarining umumiy soni har bir kollektorda $n_0 = 160 : 3,14 \approx 50$ donani tashkil etadi.

Teshiklar kollektorning ikki tomoniga shaxmat usulida joylashtiriladi; ular past tomonga gorizont bo'yicha 45° burchak ostida joylashtirilgan bo'ladi.

Teshiklar yuzasi umumiy ko'rsatkichi kollektorning ko'ndalang yuzasiga nisbatini aniqlaymiz:

$$n_0 \frac{\pi d_0^2}{4} : \frac{\pi d_{kol}^2}{4} = n_0 \frac{d_0^2}{d_{kol}^2} = 50 \frac{0,0004}{0,0625} = 0,32.$$

ya'ni yo'l qo'yilgan $(0,3 \div 0,4)$ oraliqda joylashgan.

Har bir teshiklar o'qi orasidagi masofa $e = 2l : n_0 = 2 \cdot 9,4 : 50 \approx 0,376 \text{ m}$ yoki 376 mm (QMQ talablari bo'yicha "e" ning qiymati $0,5 \text{ m}$ dan katta bo'lmasligi shart).

Teshiklari cho'ktirilgan suv to'plash ariqchalari

Bu ariqchalar suvni tiniqlashish zonasida, tindirgich yon devorlarining yuqori qismida joylashgan.

Har bir ariqchadan o'tadigan suv miqdori

$$q_{ar} = \frac{K(Q_{soat} : 8)}{2 \cdot 2} = \frac{0,7(1667 : 8)}{2 \cdot 2} = 36,5 \text{ m}^3 / soat \text{ yoki } 0,01 \text{ m}^3 / soat$$

(bir tindirgich quvvati $209 \text{ m}^3 / soat$ bo'lganda).

To'g'ri to'rt burchakli ariqchanning eni kesmasi o'lchami

$$b = 0,9 \cdot q_j^{0,4} = 0,9 \cdot 0,01^{0,4} \approx 17 \text{ sm}.$$

Cho'ktirilgan teshiklar ariqchasining yuqori qismidan past tomon ichki devor bo'yicha 7 sm pastroqda joylashtiriladi. Bu vaqtda ariqchanning bosh va oxirgi qism balandliklari

$$h_{bosh} = 7 + 1,5 \frac{b_{ar}}{2} \approx 20 \text{ sm}$$

$$h_{ohir} = 7 + 2,5 \frac{b_{ar}}{2} \approx 2,8 \text{ sm}$$

Ariqchadagi teshiklar yuzasi

$$\sum f_{meu} = \frac{q_{oc}}{\mu \cdot \sqrt{2g \cdot h}}, \quad (5.3)$$

bu yerda: h – tindirgich va ariqchadagi suv sathlari farqi 0,05 m ga teng.

μ - suv sarfini hisobga oladigan koeffitsiyent, 0,65 teng:

Shunda

$$\sum f_{tesh} = \frac{0,01}{0,65 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,05}} \approx 0,0155 m^2 = 155 sm^2.$$

Agar har bir teshikning diametri $d=20$ mm va yuzasi $f_0=3,14$ sm² bo'lganda, teshiklar soni $nq \sum f_0: f_0=155:3,14 \approx 50$ dona.

Teshiklar o'qi orasidagi masofa

$$L=l:n=9,4:50=0,188m \approx 19$$
 sm.

Loyqa qabul qilish oynalari. Ularning yuzalarini o'lchamlarini tarkibidek ortiqcha loyqalari bo'lgan loyqa zichlashtirgichga kelib tushayotgan umumiy hisobiy suv miqdoridan kelib chiqib aniqlanadi:

$$Q_{loy.suv} = (1-K)Q_{his} \quad (5.4)$$

Bundan kelib chiqib, $Q_{loy.suv} = (1-0,7) \cdot 209 = 62,7$ m³/soat. Loyqa qabul qilgichning ichiga har ikki tomonidagi oynalardan quyidagi miqdordagi loyqa bilan suv kiradi.

$$Q_{loy.suv} = 62,7:2 = 31,35 \approx 32$$
 m³/soat.

Loyqa zichlagichning har ikki tomonida joylashgan oynalari yuzasi

$$f_{ok} = Q_{loy.suv} \cdot V_{l.s} = 32:36 \approx 0,9$$
 m².

bu yerda $V_{l.s}$ – loyqa bilan to'yingan suvning oynalardan o'tayotgan vaqtdagi tezligi oralig'i $36 \div 54$ m/soat.

Oynalarning balandligini $h_{oy} = 0,2$ m deb belgilaymiz. U vaqtda oynalarning har ikki tomondagi uzunligi

$$l_{oy} = 0,9:0,2 = 4,5$$
 m

Loyqa zichlagichning har ikki tomoniga loyqa bilan to'yingan suvni qabul qilish uchun, gorizontaal bo'yicha 10 tadan oyna tirqishni joylashtiramiz, har biri $0,2 \times 0,45$ metr o'lchamga ega.

Agar loyqa zichlagichning uzunligi $9,4$ m va uning har tomoniga 10 tadan oyna o'rnatilsa, u holda har bir oynani gorizontaal bo'yicha o'qining orasidagi masofasi $9,4:10 = 0,94$ m ni tashkil etadi. Ikki oyna orasidagi masofa, agar oynaning eni $0,45$ m bo'lsa, $0,94 - 0,45 = 0,49$ m ni tashkil etadi.

Tindirilgan suvni tinish zonasidan teshiklari bo'lgan quvurlar orqali olib ketish. Bu quvurlarni tindirgichning suvning turg'un sathidan pastroqda joylashtiradilar (0,3 m).

Har bir teshikli suv qabul qilish quvurlari quvvati

$$Q_{l.s} = \frac{(1-K) \cdot Q_{his} - Q_{l.c}}{2}, m^3 \quad (5.5)$$

bu yerda $Q_{l.s}$ – loyqa bilan chiqarib tashlanadigan suv miqdori.

Ko'rib chiqilayotgan misolda $Q_{l.s}=2,3\%$ ga teng. Shunday qilib,

$$Q_{l.s} = \frac{209 \cdot 2,3}{100} = 4,8 m^3 / soat.,$$

$$Q_{l.s} = \frac{(1-0,7) \cdot 209 - 4,8}{2} = 29 m^3 / soat \text{ yoki } q_{l.s} = 8,1 l / soniya = 0,0081 m^3 / soniya$$

Suv to'plash quvurining ostki o'zanidagi suv tezligi $0,5 m/soniyadan$ katta bo'lmasligi kerak. Quvurning diametri $d_{s,b}=150 mm$ bo'lganda, $V_{sb}=0,49 m/soniyaga$ teng. Teshiklarning diametri $15-20 mm$ atrofida. Agar teshiklarga suvni kirish tezligi $V_0=1,5 m/soniya$ bo'lsa, u vaqtda teshiklarning yuzasi:

$$\Sigma f_0 = q_{l.s} \cdot V = 0,0081 \cdot 1,5 = 0,0054 m^2 = 54 sm$$

Teshiklar diametrini $d=18 mm$ deb qabul qilsak, u holda har teshik yuzasi $f_0=2,54 sm^2$ ga teng. Talab qilinadigan teshiklar soni esa $n_0=54:2,54=21,2$ ga teng. Qabul qilinadigan teshiklar soni 20 ta, ular orasidagi masofa $9,4:20=0,47 m$.

Teshiklarga kirib keladigan suvning haqiqiy tezligi

$$v_{tesh} = \frac{q_{l.s}}{f_0 \cdot n} = \frac{0,0081}{0,000254 \cdot 20} = 1,6 m / soniya$$

(v_{tesh} qiymati $1,5 m/soniyadan$ kam bo'lmasligi shart).

Tindirgich balandligini hisoblash

Tindirgichning ostki suv kiritish va ustki ariqchalarini ustki qismigacha bo'lgan balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{min} = \frac{b_{kop} - 2 \cdot b_{\kappa}}{2 \cdot tg \cdot \alpha / 2} \quad (5.6)$$

bu yerda: b_{kop} – tindirgich yo'lagining eni;

b_{κ} – bir ariqchanning eni;

α - markazdan vertikal bo'yicha tindirgichning chap yoki o'ng burchagigacha bo'lgan oraliq orasidagi burilish burchagi

$\alpha=30^\circ$ ko'p bo'lmasligi kerak.

Agar suv tozalash stansiyasida filtrlar soni 6 tadan kam bo'lsa, u vaqtda suv tindirgichning ishlash tezligi shu filtrlash tezligiga muvofiqlashtirib olib boriladi.

Bunday vaqtda tindirgichlarni suv sathini filtrlardan biri vaqtincha tozalashga to'xtatilgandagi ortiqcha suvni o'ziga sig'dirishini hisobga olgan holda belgilash kerak.

Tindirgichning qo'shimcha balandligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$H_{\text{kyu}} = \frac{W}{\sum F} M, \quad (5.7)$$

bu yerda: W – bir filtrni yuvish vaqtida to'planadigan suv hajmi, m^3 .

$\sum F$ – suv to'planadigan inshootlarning umumiy maydoni, m^2 .

Tindirgichning piramidasimon qismi balandligi

$$h_{\text{mup}} = \frac{h_{\text{iyul}} - \alpha}{2 \cdot \text{tg} \cdot \alpha_1 / 2} \quad (5.8)$$

bu yerda: α - yo'lakni ostki qismidan yuqori tomon bo'lgan kengligi $0,4 m$ deb olinadi;

α_1 - yo'lakni markaziy burchakka nisbatan burilish burchagi 70^0 teng ($60 \div 90^0$ oraliqda qabul qilinadi).

Ushbu misolda, inshootlar $Q_{\text{kun}}^{\text{voz}} = 40000 m^3/\text{kun}$ quvvat bilan ishlaganda, filtrlar soni 6 tadan ko'p bo'lib, $N_{\text{ko'sh}}$ qiymati hisobga olinmaydi.

Shunday qilib, (5.7) ifoda yordamida

$$H_{\text{vyk}} = \frac{2,6 - 2 \cdot 0,17}{2 \cdot \text{tg} \cdot 70^0 / 2} = 4,2 M$$

va (5.8) ifodadan

$$h_{\text{mup}} = \frac{2,6 - 0,4}{2 \cdot \text{tg} \cdot 70^0 / 2} = 1,55 M$$

Muallaq holdagi pag'a-loyqa yuzasidan himoya zonasining bandligini $h_{\text{him}} = 1,5 m$ deb olamiz (bu qiymat $1,5-2,0 m$ oralig'ida).

U vaqtda muallaq holatda bo'lgan pag'a-loyqa joylashgan zonaning (burchak og'ish yeridan yuqorida) vertikal bo'yicha balandligi

$$h_{\text{vert}} = N_{\text{tind}} - h_{\text{him}} - h_{\text{pir}} = 4,2 - 1,5 - 1,55 = 1,15 m.$$

Bunday balandlik yetarli emas (u $1,5 m$ dan kam bo'lmasligi shart). Shuning uchun $N_{\text{chuk}} = 4,75$ ($4,2 m$ o'rniga $0,55 m$ qo'shamiz) deb olamiz.

Bu vaqtda $\alpha = 26^0 40' < 30^0$ va $h_{\text{vert}} = 4,75 - 1,5 - 1,55 = 1,7$ metr ga teng.

Demak, muallaq holdagi loyqa zarrachalari zonasining umumiy balandligi

$$h_{\text{s.e.o.}} = h_{\text{eepm}} + \frac{h_{\text{mup}}}{2} = 1,7 + \frac{1,55}{2} = 2,48 M.$$

ya'ni tavsiya etilgan oraliqda joylashgan ($2-2,5 m$).

Loyqa qabul qilish oynalarining ustki qismi belgisini tindirgich suvi yuzasidan $1,5\text{ m}$ pastroqda joylashtiramiz. U holda oynalarning pastki qismi belgisi $4,75-1,5-0,2$ (oyna balandligi) $=3,05\text{ m}$ tindirgichning ostki qismidan va ustki suv yuzasi tomonidan $3,05-0,2=2,85\text{ m}$ balandda joylashgan, bu yerda $0,2$ – vertikal bo'yicha tindirgich ostidan kollektorning o'qigach bo'lgan masofa.

Loyqa qabul qilish oynalarining ostidan bukilish yerigacha bo'lgan masofa $1,5-1,75\text{ m}$ oralig'ida olinadi. Ko'rilayotgan misolda bu masofa $4,75-(1,55+1,5+0,2) = 1,5\text{ metr}$ ga teng.

Loyqaning zichlashtirgichdagi vaqtini aniqlash

Loyqa zichlashtirgich hajmi

$$W = l_{\text{üyn}} \left[b_{o,y} \cdot h_{\text{sep}} + 2 \cdot \left(\frac{h_{\text{nup}} \cdot 0,5 \cdot b_{o,y}}{2} \right) \right] \quad (5.9)$$

Ushbu misol asosida

$$W = 9,4 \cdot \left[1,95 \cdot 1,7 + 2 \cdot \left(\frac{1,55 \cdot 0,5 \cdot 1,95}{2} \right) \right] = 45,36\text{M}^3.$$

Loyqa zichlashtirgichga kelib tushayotgan loyqa miqdori

$$Q_{\text{n.c}} = C \cdot Q_{\text{xuc}} = 0,47 \cdot 209 = 98,2\text{kg} / \text{coam}.$$

Cho'kindining (quruq holati bo'yicha) o'rtacha konsentratsiyasi

$$\delta_{o,r} = 24\text{kg}/\text{m}^3. \text{ (5.1- jadval asosida).}$$

Loyqa zichlashtirgichda loyqaning bo'lish vaqti

$$T = \frac{W \cdot \delta_{yp}}{Q_{\text{n.c}}}, \quad (5.10)$$

Bundan kelib chiqib,

$$T = \frac{45,36 \cdot 24}{98,2} \approx 11,1\text{coam}$$

ya'ni, loyqa konsentratsiyasi asosida zichlashtirgich ichidan chiqarib tashlash vaqtini belgilashda, belgilangan vaqt 3 soatdan ortiq.

Loyqa-cho'kindini zichlashtirgichdan chiqarib tashlaydigan teshikli quvurlar

Bu quvurlar zichlashtirgich ostida uzunligi bo'yicha markazda joylashiriladi. Quvur ikki tomonda joylashgan qiya devor markazida joylashgan

bo'lishi kerak. Quvurning diametri, loyqani 15-20 daqiqa (0,25- 0.33 soat) dan ko'p bo'lmagan vaqt ichida, quvur chetidagi oqim tezligi 1m/soniya va quvur devorlaridagi teshiklardagi tezlik 3 m/soniyadan kam bo'lmagan holatida, zichlashtirgich ichidan chiqarib tashlash imkoniyatiga ega.

Loyqa zichlagich hajmi $W=45,36 m^3$ va loyqa chiqarib yuborish vaqti 15 daqiqa (0,25 soat) teng bo'lganida, har bir quvuridan

$$Q_{n.c} = \frac{W}{2 \cdot t} = \frac{45,36}{2 \cdot 0,25} = 90,7 m^3 / coam$$

yoki $q_{l.s}=25,2 l/soniya=0,0252 m^3/soniya$ miqdorda loyqa olinadi.

Quvur oxiridagi loyqa tezligi $V=1,1 m/soniya$, ya'ni $1 m/soniyadan$ katta. Quvurning diametri $175 mm$ bo'lishi kerak.

Tezlik $V_0=3 m/soniyani$ tashkil etganida

$$\Sigma f_0 = q_{l.s} : V_0 = 0,0252 : 3 = 0,0084 m^2 = 84 sm^2.$$

Teshiklar diametrini $20 mm$ qilib olamiz va yuza maydoni $f_0=3,14 sm^2$ (eng kam diametr – $20 mm$) teng.

Talab qilinadigan quvurdagi teshiklar soni

$$n_0 = \Sigma f_0 : f_0 = 84 : 3,14 = 27 \text{ dona}$$

Quvurdagi teshiklar sonini 26 ta deb belgilaymiz, ular orasidagi masofa $9,4 : 26 = 0,36 m$, $0,5 m$ dan, ya'ni yo'l qo'yilganidan katta emas.

5.3. Kontaktli tindirgichlar va ularni hisoblash

Kontaktli tindirgichlar filtrning bir turi bo'lib, suv tozalashda keng qo'llanadi. Suv loyqasi 120 mg/l dan kam va suv gullaganligi 120° gacha bo'lganda bu inshootni qo'llash tavsiya etiladi. Bu inshoot qo'llanganda pag'a hosil qiluvchi kameralar, qo'llanmaydi va koagulyant 10-15% karoq sarflanadi. Bu inshootni ishlatish tarzi kontaktli koagulyatsiyaga asoslangan. Koagulyant qo'shilgan suv filtrlovchidan o'tkazilganida tuproq va boshqa jinschalari filtrlovchi ashyo yuzasiga yopishadi. Konstruksiyasiga ko'ra kontaktli tindirgich odatdagi filtrga o'xshash.

Bu inshoot to'rtburchak shaklida temir-beton rezervuar bo'lib, ichi yirikligi pastdan yuqoriga kamayib boradigan qum bilan to'ldiriladi. Tozlangan suv pastdan yuqoriga qarab yuborilib, shuning uchun loyqaning asosiy qismi qum qatlamning pastki yirik fismida tutilib qoladi.

QMQ da kontakt tindirgichlarning qum tagida tosh qatlamli va tosh qatlami bo'lmagan turini qo'llashni tavsiya qiladi. Kontaktli tindirgichlarda qum va tosh qatlami qalinligi va ular yirikligi quyidagicha olinadi:

Qum va tosh yirikligi, mm	Qatlam qalinligi, mm	
	Toshsiz tindirgichda	Toshli tindirgichda
1	2	3
0,7 – 1 – 2	0,8–1	0,8–1
1	2	3
1,2 – 2	1–1,2	1,2–1,3
2 – 5	0,5–0,6	0,3–0,4
5–10	-	0,15–0,20
10–20	-	0,1–0,15
20–40	-	0,2–0,25

Filtrlovchi qatlam qalinligi sababli kontaktli tindirgich uzoq vaqt yuvilmasdan ishlaydi. Kontaktli tindirgichni yuvishda pastdan suvni har kvadrat metrga soniyasiga 15-18 litr miqdorda 7-8 daqiqa davomida yuboriladi. Qum qatlamining nisbatan kengayishi 25-30% ga teng.

Bunday inshootni yuvishda tozalanmagan suvdan foydalanish mumkin, lekin bunda suv loyqaligi 10 mg/l dan va kodli indeksi 1000 dan ortmasligi kerak.

Keyingi, vaqtda kontaktli tindirgichning tagida tosh qatlamli turini yuvishda havo bilan suv aralashmasi qo'llanadi.

Tagida tosh qatlam bo'lmagan tindirgichlarda yuvilgan suv tarnovlar orqali chiqarib yuboriladi. Yuvilgan suv bir meyorda tushishi uchun tarnovning har 100-150 mm oralig'ida chuqurligi 40-60 mm bo'lgan uchburchak shakldagi suv tushuvchi tirqishlar qoldiriladi.

Kontaktli tindirgich havo va suv bilan aralash yuvilganida, bu ish quyidagi tartibda bajariladi: 1-2 daqiqa davomida 18-20 l/s m² miqdorda, uzliksiz, havo uzatishni o'zgartirmay, 3-3,5 l/s m² havo uzatilib turiladi. Yuvish tamom bo'lganidan so'ng, ishlatilgan suvlar 5-10 daqiqa davomida tashqaridagi loyqa zichlashtirgichga quvurlar orqali chiqarib tashlanadi.

Kontakt tindirgichdan suvni o'tish tezligi tosh qatlam bo'lmaganda, tindirgich oddiy tartibda ishlaganda 4-5 l/s m², tez ishlaganda 5-5,5 m/soat, tosh qatlami bo'lgan tindirgichlarda oddiy tartibda ishlashda 5-5,5 m/soat, tez ishlaganda 5,5-6 m/soat tezlik olinadi.

Kontakt tindirgichning umumiy yuzasi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$F = \frac{Q_{kun}}{Tv_{ht} - 3,6n\omega t_1 - nt_2 v_{ht} - nt_3 v_{ht}}, \quad m^2 \quad (5.11)$$

bu yerda: Q_{kun} – suv tozalash stansiyasining foydali quvvati, m³/kun;

T – stansiyaning bir kunda ishlaydigan ishchi vaqti, soat;

v – tindirgichdagi suv harakati tezligi, m/soat;

n – tindirgichlar normal ishlaganida tindirgichning bir kunda

yuvish soni;

ω – tindirgichning yuvish tezligi, l/soniya m^2 ;

t_1 – yuvish uchun ketadigan vaqt, soat;

t_2 – yuvish munosabati bilan tindirgich ishlamagan vaqti, soat;

t_3 – tindirgich yuvib bo'linganidan keyin, tindirgichdan tozalalanib chiqayotgan suv tashlab yuboriladigan vaqt, soat.

Kontakt tindirgichlar soni tez ishlaydigan filtrlar kabi topiladi. QMQ kontakt tindirgichlar qo'llanganida, uning oldida yana qo'shimcha kirish kameralari nomli inshoot ishlatishni ham tavsiya qiladi. Bu inshoot rejada 4x4 yoki 5x5 m li to'rtburchak, chuqurligi 4-5 m, tagi konussimondir. Suv uning o'rtasidan berilib, yuqorisidan olinadi. Suvning kamerada turish vaqti 5 daqiqadan, kameralar soni ham 2 dan kam bo'lmasligi kerak.

5.4. Cho'kish chuqurligi sayoz va yengil ashyoli tindirgichlar

Agar tindirgich balandligi bo'ylab qiya to'siqlar bilan qismlarga bo'linsa, loyqa zarrachalarining cho'kish chuqurligi ham kamayadi. Shu bilan birga, loyqa yig'iladigan yuzalar ko'payadi.

Bu qiya to'siqlar 45-60 burchak bilan qurilsa, yigilgan loy tindirgich tagiga sirg'anib tushar ekan.

Shu qiya to'siqlar o'rniga tindirgich ichi qiya o'rnatilgan quvurlar bilan to'ldirilsa ham shunday jarayon yuz berar ekan.

Shu jarayonga asoslangan tindirgichlar konstruksiyalari 70-71 yillarda paydo bo'lgan va suv tozalash texnologiyalari orasida eng ilg'or usul deb topilgan.

Avvalgi O'zbekiston va chet elda ham devorlari qiya va quvurlar qiya o'rnatilgan ko'plab tindirgich konstruksiyalar paydo bo'lgan.

Bunday tindirgichlarni hisoblash uchun turli usullar taklif qilinmoqda. Lekin bu usullar ancha murakkab va ishlatish noqulay bo'lgani uchun QMQ oson usul, ya'ni quvurli tizim bo'lgan tindirgichning har bir m^2 yuzasiga berish mumkin bo'lgan suv miqdorini keltiradi. QMQ buyicha suvga koagulyant qo'shilgan bo'lsa, kam loyqa va rangli suvlar uchun 3-3,5 m^3 (soat- m^2), o'rtacha loyqali suvlar uchun 3,6-4,5 m^3 (soat- m^2), olish tavsiya qilinadi.

Quvurli tizimlarni samarali ishlatish uchun suv oqimi laminar va yana bir xil oqim (uzilib qolmaydigan) bo'lishi kerak. Ana shu shartlarni hisobga olib va tozalanadigan suv miqdori, uni loyqaligi, loyqa zarrachalarining yirikligi va zichligini ham hisobga olgan holda quvurli geometrik o'lchamlari uzunligi, eni va balandligi aniqlanadi. Suv tindiriladigan quvurlar to'rtburchakli deb qaralsa, Reynolds kritik soni oqimning maksimal tezligi

V_{mak} orqali topiladi:

$$R_{\text{lkp}} = V_{\text{mak}} - 4R/\nu < 2800; \quad (5.12)$$

U holda oqim tezligi:

$$v_{\text{mak}} = R_{\text{lkp}} \nu / 4R \quad (5.13)$$

Suvning dinamik μ va ν yelim shakliga kirish koeffitsiyentning son qiymatlari 5.4 - jadvalda keltirilgan

5.4-jadval

No	Suv harorati, % daraja	μ , sm^{-1}	ν , sm s^{-1}
1	4	0.01673	0.01673
2	6	0.01567	0.01567
3	8	0.01473	0.01473
4	10	0.01386	0.01386
5	12	0.01308	0.01308
6	14	0.01236	0.01237
7	16	0.01171	0.01172
8	18	0.01111	0.01112
9	20	0.01056	0.01057
10	22	0.01005	0.01007
11	24	0.00958	0.00960
12	26	0.00914	0.00917

Oqimning barqarorligi “frud” mezoni bilan belgilanib, qo’rilayotgan hol uchun:

$$F_{\text{chkr}} = V_{\text{max}}^2 \geq 10^{-5} \quad (5.15)$$

Bunda oqim tezligi:

$$V_{\text{max}} = 0.1 \sqrt{R} \quad (5.16)$$

(5.12, 5.13) tenglamalarni birga yechib, maksimal tezlikning chegara-viy miqdorini va gidravlik radiusini topishimiz mumkin. U quyidagicha bo’ladi:

$$V_{\text{max}} \leq 0.412 \text{ st/s}; \quad R \leq 16.9 \text{ cm}$$

Bundan suv oqimining tezligini o’zgartirish gidravlik radius hisobiga olishi mumkinligini ko’rish mumkin.

Laminar oqimga maksimal suv tezligi berilgan suv o’tadigan quvur yoki to’rtburchak shakl o’lchamlariga qarab quyidagicha olish mumkin (5.5-jadval).

5.5 -jadval

H, sm	Z, H	R, Cv	V _{max}		Re<2800	F _{ch} >10 ⁻⁵
			sm/c dan kam	sm/c ko'p		
1	2	3	4	5	6	7
2.5	1	0.62	11.3	0.079	19.7	2.0510 ⁻¹
	2	0.83	8.4	0.091	30	0.84
	5	1.04	6.7	0.102	42	0.43
	10	1.14	6.1	0.106	49	0.32
	20	1.19	5.8	0.109	52	0.29
	40	1.22	5.7	0.11	54	0.28
5	1	1.25	5.6	0.112	56	0.25
	2	1.67	4.2	0.129	58	1.06 10 ⁻²
	5	2.08	3.4	0.144	120	0.56
	10	2.27	3.0	0.150	137	0.43
	20	2.38	2.9	0.152	145	0.35
	40	2.42	2.85	0.155	150	0.33
10	1	2.5	2.8	0.158	158	0.31
	2	3.34	2.1	0.182	244	0.13
	5	4.16	1.168	0.202	334	0.6 10 ⁻³
	10	4.55	1.53	0.213	390	0.5
	20	4.75	1.47	0.218	410	0.46
	40	4.85	1.41	0.22	420	0.41
20	1	5.0	1.4	0.224	448	0.39
	2	6.67	1.04	0.256	680	0.16
	5	8.35	0.84	0.286	950	0.85 10 ⁻⁴
	10	9.1	0.77	0.3	1090	0.65
	20	9.53	0.735	0.310	1180	0.56
	40	9.75	0.7	0.313	1120	0.52
				16		

Suvning tinish samaradorligi suv o'tayotganda quvur yoki to'rtburchak kanal kesimi yuzasi balandligiga bog'liq bo'lgani uchun, balandligini eng kam qiymati olinadi. Suv tinishida sirg'anib tushadigan cho'kma qatlami qalinligini ham hisobga olish kerak bo'lib, u cho'kma tarkibiga va qumlar qiyaligiga bog'liq. Reagent qo'shilgan suv cho'kmasi qalinligi, reagent qo'shilmagan suv cho'kmasi qatlamiga nisbatan qalin bo'ladi. Cho'kma sirg'anib tushayotgan kanal balandligiga cho'kma qalinligidan katta bo'lishi kerak. Reagent qo'shilmagan cho'kma qatlam qalinligi 6 mm. Reagent qo'shilgan cho'kma qatlam qalinligi reagent qo'shilmagan cho'kma qatlami qalinligidan 2.5-3 marta qalinroq bo'ladi.

Agar kanal balandligi cho'kma qatlami balandligiga teng yoki kichik bo'lsa, u holda cho'kma sirg'andigan yo'l berkilib qoladi va cho'kma to'xtab-to'xtab pastga tushadi.

Suv loyqaligiga qarab oqim tezligini quyidagicha olish tavsiya qilinadi (5.6-jadval).

№	Suv loyqaligi, mg/l	Oqim tezligi $V_{max}=V_{o'r}$
1	Kam loyqali, 50 mg/l. O'rtacha loyqalik	1.5
2	50-500 mg/l, Qattiq loyqali	1.7
3	500-5000 mg/l, O'ta loyqali	2.0
4	5000 mg/l dan ko'p	2.5

Qabul qilingan maksimal tezlikka qarab kanal o'lchamlari aniqlanadi (sirg'anib tushayotgan cho'kma qatlami qalinligi hisobga olinadi), u (42) ifoda yordamida topiladi

$$R=B*H/2(B+h);$$

B va H qiymatini qabul qilib, R qiymati sirg'anib tushayotgan cho'kma qatlami bilan topiladi

$$H_0=H+h \quad (5.15)$$

U holda kanalga to'g'ri keladigan suv miqdori:

$$Q=V_{o'r}*B*H=V_{mak/1.5-2.5}*B*H \quad (5.16)$$

Kanalning umumiy soni

$$n=Q/q \quad (5.17)$$

Zarrachaning cho'kish zonasi:

$$L=Vmak*T \quad (5.17)$$

Tinitish vaqti:

$$T=H/U*cos\alpha \quad (5.18)$$

Suvdagi loy zarrachalarning gidravlikka yirikligi, bu zarrachalar diametri 120 mm gacha bo'lganida Stoko tenglamasi orqali aniqlanadi. Lekin bunday zarrachalar yopishgan suv qatlami hisobga olinib, zarra zichligi ρ^1 uning yirikligi d_1 lar orqali aniqlanadi:

$$U=d_1^2(\rho^1-\rho_0)gK^1/\rho^1 \quad (5.19)$$

Suvga cho'kkan zarrachalar zichligi

$$\rho^1=\rho d^3+\rho_0(d_1^3-d^3)/d_1^3 \quad (5.20)$$

Ifoda orqali topilib, d_1 diametr esa zarrachalar atrofidagi suv qatlamini hisobga olib (0.15 mkm olish mumkin) topiladi:

$$d_1=(d+2*0.15) \text{ mkm} \quad (5.21)$$

Siqilish koeffitsiyenti quyidagi ifodalar orqali topiladi:

$$U_{shk}=[1-2.6(c/p)^{0.5}] \quad (5.22)$$

bu yerda: U_{st} – zarrachalarning siqilgan holda cho'kish tezligi;
S – suv loyqaligi.

M.V. Demura o'z kitobida suv loyqaligiga nisbatan r qiymatlarini Eynshteyn tuzatmasi deb keltiradi (5.7-jadval).

(5.7-jadval)

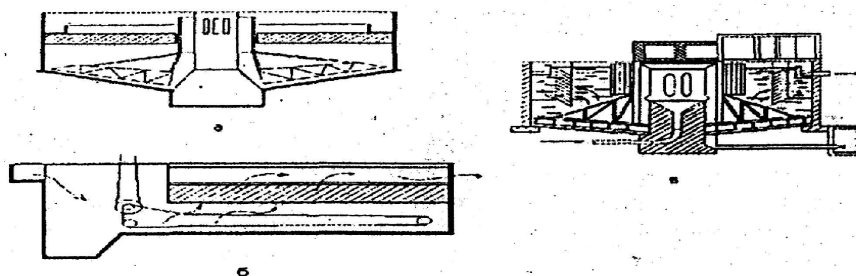
№	S	R=2,65 u/cm ³	R=1,02 g/sm ³
		Kvarts	Alyuminiy gidroksidi
1	0,05	0,988	0,981
2	0,5	0,964	0,942
3	5	0,885	0,814
4	50	0,642	0,420

Tindirgichning cho'kma yig'iladigan qismi hajmini necha marta soat turishiga bog'liq deb qaralib, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_{cho'k} = n * Q_{soat} * C / C_{cho'k} \quad (5.23)$$

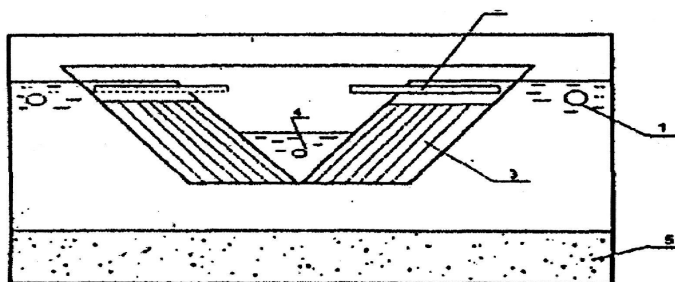
bu yerda: n – suvning tinish vaqti;

S_{cho'k} – cho'kma suyuqligi.



5.3-rasm

Quvurlarning (a,v) va gorizantal (b) tindirgichlardan o'rnatiladi.



5.4-rasm. Quvurli blok bilan jihozlangan gorizantal tindiruvchi

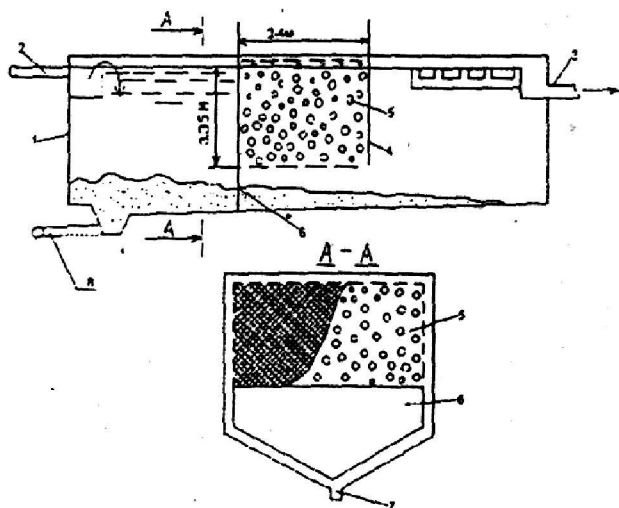
1 – suv berish; 2 – tingan suvni chiqarish quvuri; 3 – quvurli blok; 4 – tozalash suvni tashqariga chiqarish; 5 – cho'kma, yuqoridagi misolda hisoblangan tinituv uchun, M.V. Demura tavsiyasi bo'yicha

5.5. Suvdan yengil ashyoli tindirgichlar

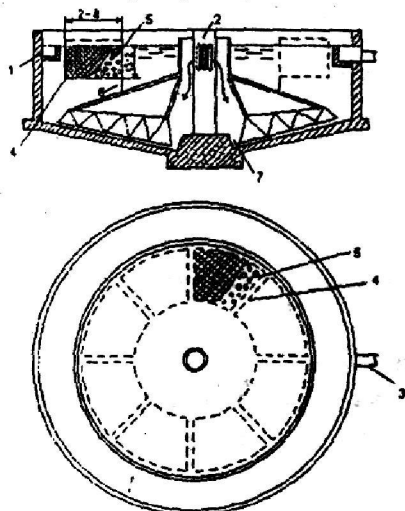
Ko'p yillik ilmiy tekshirish va loyihalash sohasidagi tajribalarimiz shuni ko'rsatadiki, tindirgichlar suvdan yengil ashyolar bilan jihozlanganida suv tinishi tezlashar ekan. Bunda suv tezroq tinishi quyidagi jarayonlarni sodir bo'lishi evaziga amalga oshadi:

1. Oqim tezligi o'zgarib turmaydi. QMQ oqim o'zgarishi hisobiga tindirgich hajmini 30% ko'p olish tavsiya qiladi.
2. Zarrachaning cho'kish chuqurligi kamayadi. Agar quvurlar tizimida zarrachalarning cho'kish chuqurligi 150-200 mm bo'lsa, suvdan yengil ashyoli tindirgichda bu chuqurlik 5-30 mm ga teng.
3. Koagulyant jarayoni ashyolar ichida ashyo bo'lmagan sharoitga nisbatan tez boradi. Ashyolar ichida ro'y beradigan koagulyatsiya kontakt koagulyatsiya deyiladi. Masalan, mutaxassislarning fikricha, erkin hajmda bu jarayon 20-40 daqiqada ro'y beradi. Demak, ashyolar ichida koagulyatsiya 240 marta tez kechadi.
4. Tindirgichlarda ishlamay turgan zonalar bo'lmaydi.
5. Tindirgichlarda o'rama oqimlari hosil bo'lmaydi.
6. Kontakt koagulyatsiyada reagent dozasi kam sarflanadi. Kontakt koagulyatsiyada QMQ koagulyant meyorning 10-15% kam olishni tavsiya qiladi.
7. Kontakt koagulyatsiya bo'lgani uchun pag'a (xlopya) hosil qiluvchi kameralar kerak emas.
8. Kam loyqali va rangli suvlarni tozalashda flokulyantlar tindirgichlarda yaxshi ta'sir qilmaydi. Shu sababli, flokulyantlarni filtr oldidan berib, kontakt koagulyatsiya qilinardi. Suvdan yengil ashyoli tindirgichlar qo'llanganda kontakt koagulyatsiya jarayoni mavjudligi uchun flokulyantlarni samarali qo'llash mumkin, tindirgich oldidan ham tashlash mumkin.
9. Suvdan yengil ashyolar o'z - o'zini yuvib turishadi. Ayrim vaqt bo'ladiki, loy zarrachalari ashyo oralarini to'ldiradi. Bu holda ashyo og'irlashib o'tadi va o'z atrofidagi loydan tozalanib, yuqori sathga ko'tarilib oladi. Tindirgichlardan qo'llash uchun suvdan yengil ashyo sifatida yirikligi 5-100 mm li, ko'proq 5-30 mm li ashyolar ishlatiladi. Tindirgichning ashyolar to'ldirirlgan qismi uzunligi 4-5 mm.

Ashyo moddasi sifatida penoshisha, plastmassa bo'laklari, tuf, pemza, penpoluretan va boshqalar qo'llaniladi. Bunday tindirgichlarni hisoblashda ashyo joylashgan uzunlik QMQ tavsiyasiga ko'ra 4-5 m, tindirgichlarning zarrachalari cho'kadigan chuqurligi 3 m olinsa, suv o'tadigan yuzani aniqlash kifoya. Suv o'tadigan tik yuzani aniqlashda koagulyant qo'shilgan suv uchun suv tezligi 4-5 m/soat, koagulyant qo'shilmagan suv uchun 2-3 m/soat olinadi. 5.5-5.6-rasmlarda suvdan yengil ashyoli tindirgichlar keltirilgan. Bitta gorizontall tindirgichning o'zida 2 bosqichli suv tozalashni qo'llash mumkin. Bunday tindirgich old qismida yirikroq ashyolar qo'llanilib (30-40 mm), undan keyin yirikliigi 5-20 mm bo'lgan ashyolar bilan to'ldiriladi.



5.5-rasm. Suvda suzib yuruvchi ashyoli gorizontaal tindirgich:
 1-gorizontaal tindirgich; 2- tindirgichga suv berish; 3- tozalangan suvni tashqariga chiqarish;
 4-to'r; 5- suvdan yengil ashyo; 6- to'siq; 7- cho'kmani chiqarish uchun tarnov; 8- cho'kma
 chiqadigan quvur



5.6.-rasm. Suvda suzib yuruvchi ashyoli radial tindirgich:
 1 – radial tindirgich; 2 – suvni atrofga taqsimlovchi quvur; 3 – tindirgichdan tozalangan suvni
 olish; 4 – to'r; 5 – suvdan yengil ashyo; 6 – to'siq; 7 – cho'kmani chiqarib tashlash

Ikkala ashyo uzunligi 10 m bo'lsa, suvimiz ikki marta tinish jarayonidan o'tadi. Suvdan yengil ashyolar imkoniyatlarini hisobga olib, har xil ko'p qavvatli gorizontaal va tik tindirgich konstruksiyalar yaratildi.

Nazorat savollari

1. Cho'kish chuqurligi kam bo'lgan tindirgichlar konstruksiyasi va ishlatishi haqida ma'lumotlar keltiring?
2. Suvdan yengil ashyoli tindirgichlar konstruksiyasi haqida nima bilasiz?
3. Suvdan yengil ashyoli tindirgichlarning ishlash xususiyatlari nimalardan iborat?

6 BOB.

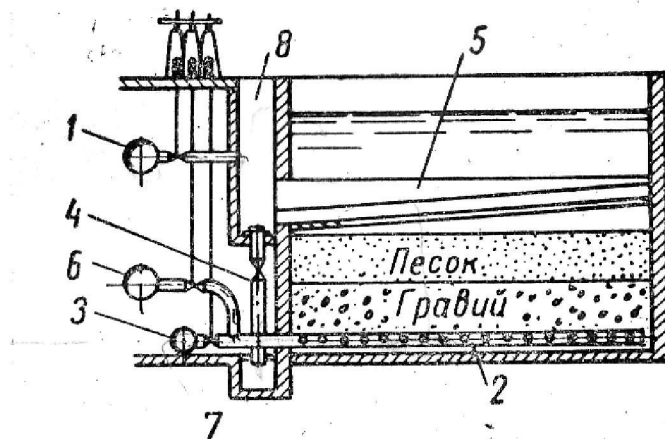
Tez ishlovchi filtrlarni hisoblash

6.1. Filtrlar haqida qisqacha ma'lumot

Cho'ktirgichlardan (yoki tindirgichlar) filtrlarga kelib tushayotgan suvlar o'z tarkibida $8-12 \text{ mg/l}$ dan ko'p bo'lmagan loyqa zarrachalariga ega bo'lishi, filtrlardan o'tgan suv tarkibida bu zarrachalar miqdori 2 mg/l ortiq bo'lmasligi shart (GOST 2874-63). Filtrlar o'zida loyqa zarrachalaridan tashqari suv tarkibida bo'lgan turli mikroorganizmlar, mikrofloralar va suvga rang beruvchi moddalarni ham ushlab qolishi va ular miqdorini 20^0 gacha tushirishi kerak.

Kamdan-kam hollarda suv loyqaligi 3 mg/l va rangi 35^0 gacha bo'lishiga ruxsat etiladi. Sekin ishlovchi filtr birinchi marta suv tozalash uchun 1829 yilda qo'llangan. Soniyain ishlovchi filtrlardan tez ishlovchi filtrlarga o'tish suv tozalashga ketadigan vaqt va suv tozalash maydonini $40-60$ marotaba qisqartirdi. Soniyain ishlovchi filtrlarda suv tozalash vaqti $100-300 \text{ mm/soat}$ ni, tez ishlovchi filtrlarda esa $6-12 \text{ m/soat}$ ni tashkil etada.

Tez ishlovchi bosimsiz filtr (6.1-rasm) ko'rinishi to'rtburchak havzaga o'xshaydi. Uning ichki qismi qum va toshlar bilan to'ldirilgan bo'lib, ular o'lchamlari pastdan yuqori tomon kattalashib boradi.



6.1-rasm. Tez ishlaydigan filtr. 1- Tozalash kerak bo'lgan suvni kiritish, 2- Drenaj tizimi, 3- Tozalangan suv quvuri, 4- Ifloslangan suvlarni chiqarish quvuri, 5- Suv to'plash arig'I, 6 - Filtrni yuvish suvi quviri. 7- Loyqali suvlarni chiqarish arig'I, 8- Suv to'plagich

Ustki qismi $0,7 \text{ m}$ li filtrlovchi qavat bo'lib, u o'lchamlari $0,5-1,2 \text{ mm}$ li toza kvars qumlaridan tashkil topgan, filtrga suv 1 quvurdan kelib tushadi. Filtrdagi suv balandligi qum yuzasining tepasidan 2 m dan kam bo'lmasligi shart. Filtrlash qavati uni ushlab turadigan yirik qum va toshlar ustida joylashgan.

Jadvalda mayda qumlarni ushlab turadigan qavat o'lchamlari va tez ishlovchi filtrning ushlab turish qavati o'lchamlari keltirilgan (6.1-jadval).

6.1-jadval

Qum va tosh donalari o'lchamlari, mm	Qavat balandligi, mm
2-4	50-100
4-8	100-150
8-16	100-150
16-32	Qavatning yuqori chegarisi
	Suv tarqatish quvuri teshiklaridan 100 mm yuqorida joylashishi kerak. Filtr ostidan suv tarqatish quvurlarini tagigacha masofa 80-100 mm bo'ladi

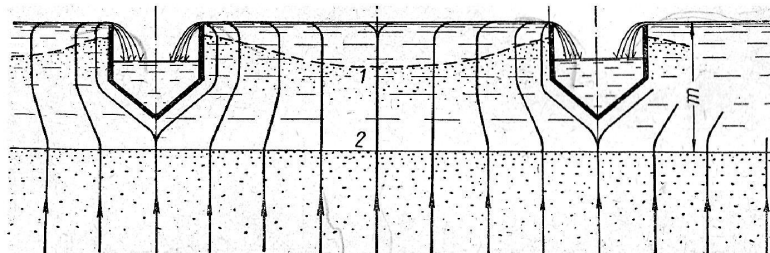
Qum va toshlarning tag qavati suv tarqatish quvurlari bilan tutashgan bo'ladi – 2, bu quvurlar tozalangan suvlarni olib ketadi va ularni toza suv saqlagichga to'playdi – 3.

Suv tozalash jarayonida tozalash qavatlarini loyqalar bilan to'yingani sababli suv o'tkazishga qiynalib qoladi.

Filtrdagi bosim yo'qotilishi 2,5-3 m. Suv ustuni ko'trila boshlasa, filtrga suv kiritish to'xtatilib, uni yuvish kerak bo'ladi.

Bu maqsad uchun 6 quvur ishlatiladi. Undan bosim bilan filtrning suv tarqatish tizimida pastdan yuqori tomon suv yuborilib, natijada qum va tosh tarkibidagi loyqalar 4 quvurdan kanalizatsiyaga chiqarib tashlanadi. Filtr yuvish vaqti 5-7 daqiqani tashkil etadi.

Ifloslangan suvni olib ketish uchun 5 ariqcha ishlatilib (6.2-rasm), ular filtr o'rtasida o'zaro parallel 1,8÷2,2 m oralig'ida joylashtiriladi. Ariqcha uzunligi 5-5,3 m atrofida.



6.2-rasm

Qum yuzasidan ariqchalarning ustki devorigacha bo'lgan masofa h_j quyidagi ifodadan foydalanib topiladi.

$$\Delta h_{ar} = \frac{H_v}{100} + 0,3m,$$

bu yerda: N – filtrlash qavati balandligi, m;

e – filtrlash qavatining yuvish vaqtida kengayishi, % (6.2-jadval).

Tez ishlovchi filtrlarni yuvish intensivligi va davomiyligi

Filt turi	Yuvish Intensivligi ω , l/soniya m^2	Yuvish davomiyligi t , daq.	Qavatni nisbiy kengayishi, %
Tez ishlovchi d_e , mm			
0,7-0,8	12-14	6-5	45
0,9-1	14-16	6-5	30
1,1-1,2	16-18	6-5	25
Tez ishlovchi, ikki qavatli filtrlash qavatli bor	13-15	7-6	50

6.2. Tez ishlovchi bosimsiz kvarts qumi bilan to'ldirilgan filtrlarni hisoblash

6.2.1. Filtrning o'lchamini aniqlash

Kvarts qumi bilan to'ldirilgan, bosimsiz filtrlar bilan jihozlangan suv tozalash stansiyasining foydali bir kunlik quvvati quyidagi qiymatga ega:

$$Q_{kun} = 31500 \text{ m}^3/\text{kun}, \text{ yoki } Q_{soat} = 1322 \text{ m}^3/\text{soat} \text{ yoki } q_{soniya} = 365 \text{ l/soniya}$$

Tez ishlovchi filtrlarning umumiy yuzasi

$$F = \frac{Q_{kun}}{T \cdot v_{p.n} - 3,6 \cdot n \cdot \omega \cdot t_1 - n \cdot t_2 \cdot v_{p.n}}, \text{ m}^2 \quad (6.1)$$

U vaqtda
$$F = \frac{31500}{24 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 12,5 \cdot 0,1 - 2 \cdot 0,33 \cdot 6} \approx 240 \text{ m}^2$$

bu yerda: T – stansiyaning bir kun davomidagi ishlash vaqti, soat;

$v_{p.n}$ – normal rejimda filtrlarni ishlagan vaqtidagi hisobiy foydalanish vaqti, 6 soat;

n – kun davomida har bir filtrlarni yuvib turish soni – 2 ta;

ω – filtrni yuvish intensivligi, 12,5 l/c · m²;

t_1 – yuvish davomiyligi vaqti, 0,1 soat;

t_2 – filtrlarni yuvish vaqtida turib qolish davomiyligi, 0,33 soat.

Filtrlar soni

$$N = 0,5 \cdot \sqrt{F}, \quad (6.2)$$

u vaqtda
$$N = 0,5 \cdot \sqrt{240} \approx 8 \text{ dona.}$$

Bir filtr maydoni $240:8=30 \text{ m}^2$ bo'lib, uning o'lchamlari 5,4x5,5 metrga teng.

Tez ishlash vaqtida suvni filtrlash tezligi

$$v_{p.\phi} = v_{p.n} \cdot \frac{N}{N - N_1} \quad (6.3)$$

u vaqtda $v_{p.\phi} = 6 \cdot \frac{8}{8-1} = 7,5 \text{ m/coam} < 7,5 \text{ m/coam}$

bu yerda N_I – ta’ mirlashda bo’lgan filtrlar soni ($N_I = 1$).

Bundan kelib chiqib, tez ishlash vaqtida suvni filtrlash tezligi 6.3-jadval talablariga javob beradi.

6.2.2. Filtrning suv o’tkazish va tozalash qavatlarini tarkibini tanlash

Filtrning filtrlash qavatlarini QMQ 02.04.02 -97 ning 32 va 34 jadvallaridagi talablar asosida qabul qilamiz. Filtrlash qavatini balandligi jadvaldan kelib chiqib, $h_f=700 \text{ mm}$. Qumning eng kichik o’lchami $0,5 \text{ mm}$, katta o’lchami $1,2 \text{ mm}$ ni tashkil etadi. Qum zarrachalarining ekvivalent diametri $d_e=0,7 \text{ mm}$, bir xil tarkibga emaslik koeffitsiyenti $K_n=2$.

Ushlab turish qavatining umumiy balandligi 500 mm , zarrachalarning kattaligi esa $2-32 \text{ mm}$ atrofida (32 – jadval, QMQ).

6.2.3. Filtrning suv tarqatish tizimini hisoblash

Loyqalanayotgan filtrda tarqatish tizimi filtr bo’yicha yuvish suvini bir tekis tarqatish va filtrlangan suvni olib ketishga xizmat qiladi.

Filtrni yuvish intensivligi (6.2-jadv.) $\omega = 12,5 \text{ l/soniya} \cdot \text{m}^2$ deb olingan. Bundan kelib chiqib, bir filtrni yuvishga sarf bo’ladigan suvning miqdori quyidagiga teng:

$$q_{\text{rog}} = F \cdot \omega = 30 \cdot 12,5 = 375 \text{ l/soniya} \quad (6.3 \text{ a})$$

Filtrni yuvish uchun ishlatiladigan suv tarqatish kollektorining diametri, yuvish uchun sarflanayotgan suv miqdoridan (375 l/soniya) kelib chiqib, $d_{kol}=600 \text{ mm}$ deb olingan, $V_{kol}=1,25 \text{ m/soniya}$ (kollektorning bosh qismidagi tezlik $1 \div 1,2 \text{ m/soniya}$ tavsiya etiladi).

Suv tarqatuvchi tizimning har bir taqsimlash quvuri orasidagi masofa $m=0,27$ (tavsiya etiladigan qiymat $m=0,25:0,35 \text{ m}$) kollektorning tashqi diametri $D_{kol}=630 \text{ mm}$ bo’lganida filtr ostki qismining yuzasi:

$$f_{\text{mup}} = \left(\frac{5,55 - 0,63}{2} \right) \cdot 0,27 \approx 0,67 \text{ m}^2,$$

Bir yuvish tarmog’idan chiqadigan yuvish suvining miqdori:

$$q_{\text{tir}} = f_{\text{tir}} \cdot 20 = 0,67 \cdot 12,5 \approx 8,4 \text{ l/soniya}.$$

Suv tarqatish tarmog’i quvurlarining diametri $d_{\text{tir}}=80 \text{ mm}$ (GOST 3262-62), u vaqtda tarqatish quvuriga kollektordan kirib kelgan suvning tezligi $V=1,7 \text{ m/soniya}$ (ya’ni tavsiya etiladigan suv tezligidan katta emas $1,8-2$

m/soniya). Suv tarqatish tarmog'ining ostki qismida vertikalga nisbatan 60^0 burchak ostidagi $d=10-12 \text{ mm}$ li teshiklar bo'lishi kerak. Suv tarqatish tizimidagi suv chiqarishga mo'ljallangan barcha teshiklar yuzasining filtr yuzasiga nisbati $\sum f_0/F, 0,25-0,3\%$ ni tashkil etishi kerak.

Bir filtrning yuzasi $F=30 \text{ m}^2$ bo'lganda teshiklarning umumiy yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\sum f_0 = \frac{0,25 \cdot 30}{100} = 0,075 \text{ m}^2, \text{ ёки } 750 \text{ cm}^2.$$

Agar teshiklar diametrini $\delta_0=14 \text{ mm}$ deb qabul qilinsa, teshikning yuzasi $f_0=1,54 \text{ sm}^2$ teng.

Suv taqsimlash tizimining har bir filtrdagi quvurining yuzasidan kelib chiqib, quvurdagi teshiklar sonini aniqlaymiz $n_0=\sum f_0:f_0=750:1,54 \approx 484$ dona.

Har bir suv taqsimlagich uzunligi $\alpha_{tirq} = (5,55-0,62):2 \approx 2,46 \text{ m}$, teshiklar o'qi orasidagi masofa $l_0=l_{otv}:12=2,46:12=0,205 \text{ m}$ yoki 205 mm (tavsiya etiladigan masofa $l_0=200:250 \text{ mm}$) ga teng. Teshiklar tarqatish quvurining ikki tomonida o'zaro parallel joylashtiriladi (shaxmat usulida, perpendikulyar o'qiga nisbatan 60^0 burchak ostida).

Quvurning yuqori qismlarida, filtrlarni yuvishda to'plangan havoni chiqarib yuborish uchun, havo chiqarish quvurlari o'rnatiladi. Ularning diametri $75-150 \text{ mm}$ ga teng, avtomatik ravishda ishlab ketishga moslashgan. Kollektorlarda, shuningdek, havo chiqarish stoyaklari o'rnatiladi (6.3-jadval).

6.3-jadval

Havo chiqarish stoyaklari va ularning diametri

Ko'rsatkichi	Filtr maydoni, m^2	
	50 gacha	50 dan katta
Stoyaklari soni, dona	1	2
Stoyaklari diametri, mm	75	75

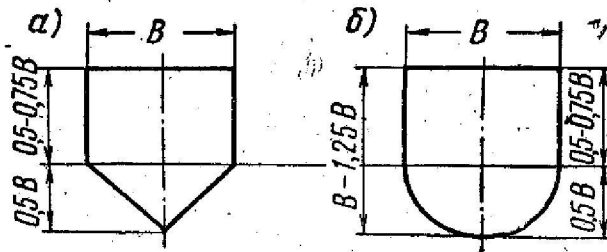
6.2.4. Filtrni yuvish vaqtida suvni to'plash va olib ketish jihozlarini hisoblash

Ifloslangan suvni yuvish vaqtida olib ketish uchun ariqchalardan foydalaniladi, ular suvni filtrlash qavati ustida joylashadi. Ariqchalarning konstruksiyasi quyidagilarga javob berishi kerak:

- filtrning qumini yuvish vaqtida loyqa suvni chiqarib tashlashga yordam berishi;
- qum zarrachalarini loyqa suvlar bilan birga chiqib ketishiga xalal berishi kerak.

Bu shartlar loyqa olib ketadigan ariqchalar tuzilishi va o'lchamlarini aniqlashga yordam beradi.

Amaliyotda (6.3-rasm) ustki qismi to'rtburchak ko'rinishli, ostki qismi esa uchburchak yoki yarim aylana kesmaga ega bo'lgan ariqchalar qo'llaniladi. Bunday ko'rinishdagi ariqchalarni yasash va o'rnatish qulay. Bu ariqchalardagi suvning oqish tezligi 0,6 m/soniyaga teng.



6.3-rasm

Ariqchanning suv to'plash kanaliga ulanish yeridagi ko'ndalang kesmasining yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$f = 1,73 \cdot \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \cdot B, \quad (6.4)$$

bu yerda: q – hisobiy suv miqdori, m^3 /soniya;

V – ariqchanning eni, m;

g – kuchning tezlanish koeffitsiyenti, $g=9,81 m/soniya^2$.

Ariqchanning yuqori qismi to'g'ri to'rtburchak W_1 maydonli va ostki qismi uchburchak (W_2 maydonli) asoslarga ega

$$f = \omega_1 + \omega_2 = \frac{B^2}{4} + \frac{a}{2} \cdot B^2 = (0,25 + 0,5a) \cdot B^2 \quad (6.5)$$

yoki boshqa ko'rinishda

$$f = 0,25 \cdot B^2 \cdot (1 + 2a) = 0,25 \cdot B^2 \cdot b_1 \quad (6.6)$$

Bu yerda: $a = h_1/(B/2)$;

h_1 – ariqcha yuqori to'rtburchakli qismining balandligi.

$$b_1 = (1 + 2a).$$

Agar ariqchanning asosi yarim aylana shaklida bo'lsa,

$$f_1 = \frac{\pi}{2} \cdot \left(\frac{B}{2}\right)^2 + B \cdot h_1 = (0,393 + 0,5 \cdot a) \cdot B^2 \quad (6.7)$$

yoki boshqa ko'rinishlarda bo'lganda $f_1 = 0,25 \cdot B^2 \cdot (1,57 + 2 \cdot a) = 0,25 \cdot B^2 \cdot b_2$,

bu yerda $b_2 = 1,57 + 2 \cdot a$.

f ning formuladan topilgan qiymatini (6.5) va (6.5) ifodalardan topilgan f va f_1 qiymatlari bilan tenglashtirgan holda quyidagi ifodani keltirib chiqqa-

ramiz:

$$0,25 \cdot b \cdot B^2 = 1,73 \cdot \sqrt[5]{\frac{q^2}{g}} \cdot B, \quad (6.8)$$

bu yerdan

$$B^3 = 1,73^3 \cdot \frac{q^2}{g} \cdot \frac{1}{0,25^3 \cdot b^3} \text{ kelib chiqadi.}$$

demak,

$$B = \sqrt[5]{\frac{q^2}{b^3} \cdot \frac{1,73^3}{9,81 \cdot 0,25}} = K \sqrt[5]{\frac{q^2}{b^3}} \quad (6.9)$$

Ariqchanning enini quyidagi ifodadan aniqlaymiz

$$B = K \cdot \sqrt[5]{\frac{q^2}{(1,57 + a)^2}} \quad (6.10)$$

bu yerda: $b = 1,57 + a$ – asoslari uchburchak va to'rtburchak bo'lgan ariqchalar uchun bir xil olinadi;

a – ariqchanning to'g'ri to'rtburchakli qismi enining yarmiga bo'lgan nisbati 1 dan 1,5 gacha bo'lgan qiymatlarga teng;

K – uchburchakli asoslarga ega bo'lgan ariqchalar uchun 2.1, ya'ni yarim aylanalar uchun esa 2 teng deb olinadi.

6.2-jadvalda ariqchadan o'tadigan suv miqdori q dan kelib chiqib, ariqchanning asosiy o'lchamlari B – eni, h_k – ariqchanning balandligini, suvning oqim tezligi – V ariqcha turli kesmaga ega bo'lganda (a ning qiymati 1 va 1,5) uning o'lchamlari qanday bo'lishi kerakligi keltirilgan.

Keltirilgan misolda ariqchanning asosi uchburchak qilib olingan. Bu vaqtda ariqchalarning o'qlari orasidagi masofalar $5,55:3=1,85$ m (tavsiya etiladigan masofa 2,2 m dan katta bo'lmasligi kerak).

Bir ariqchadan o'tadigan suv miqdori:

$$q_j = 375:3 = 125 \text{ l/soniya} = 0,125 \text{ m}^3/\text{soniya}$$

$a=1,5$ teng bo'lsa, (6.10) formuladan

$$B = 2,1 \cdot \sqrt[5]{\frac{0,125^2}{(1,57 + 1,5)^2}} \approx 0,45 \text{ m}, \text{ ekanluigi kelib chiqadi.}$$

Ariqchanning to'g'ri burchakli qismi balandligi:

$$h_{pr} = 0,75V = 0,75 \cdot 0,45 = 0,34 \text{ m.}$$

Ariqchanning foydali balandligi:

$$H = 1,25 \cdot V = 1,25 \cdot 0,45 = 0,56 \text{ m.}$$

Ariqchanning konstruktiv balandligi (devorining qalinligini hisobga olgan holda)

$$h_k = h + 0,08 = 0,56 + 0,08 = 0,64 \text{ m.}$$

Ariqchadagi suvning oqish tezligi $V = 0,61 \text{ m/soniya}$, ya'ni u yuqorida olingan tezlikka mos keladi.

Ariqchanning qirrasidan suv tozalash qavatini ustigacha bo'lgan masofa $N = 0,7 \text{ m}$ va $e = 45\%$ bo'lganda (6.1) ifodadan foydalanib,

$$\Delta h_{ar} = \frac{0,75 \cdot 45}{100} + 0,3 \approx 0,62 \text{ m.}$$

Ariqchanning konstruktiv balandligi $h_j = 0,64 \text{ m}$ ga teng bo'lganligi uchun (ya'ni 0,62 metrdan kattaroq) $\Delta h_j = 0,7 \text{ m}$ deb qabul qilish mumkin, chunki ariqchani ostki qismidan suv tozalash qavatining ustigacha masofa 0,05-0,06 m atrofida bo'lishi kerak.

Filtrni yuvish uchun sarf bo'ladigan suv miqdori:

$$P = \frac{\omega \cdot f \cdot t_1 \cdot 60 \cdot N}{Q_{coam} \cdot T_p \cdot 1000} \cdot 100 \% \quad (6.11)$$

bu yerda: T_r – filtrni ikki yuvish oralig'ida sarf bo'ladigan vaqt

$$T_r = T_0 - (t_1 + t_2 + t_3) \quad (6.12)$$

T_0 – suvni ishchi filtrlash oralig'i, 8-12 soat oralig'ida bo'ladi, normal holatda va suvni tez filtrlash 6 soatdan kam bo'lmaydi.

t_3 – filtdan yuvib tashlash natijasida chiqazib tashlanayotgan ifloslangan suvni chiqarish vaqti.

t_1 va t_2 ning qiymatlari (6.1) ifodada keltirilgan.

Demak, $T_r = 12 - (0,1 + 0,33 + 0,17) = 11,4$ soat.

Agar $Q_{soat} = 1312 \text{ m}^3/\text{soat}$, $W = 12,5 \text{ l/soniya} \cdot \text{m}^2$, $N = 8$ dona va $f = 30 \text{ m}^2$ bo'lsa, filtrni yuvib tashlash uchun sarf bo'ladigan suvning miqdori (6.3a) ifodadan foydalanib, hisoblanadi

$$P = \frac{12,5 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 8}{1312 \cdot 11,4 \cdot 1000} \cdot 100 = 7,2\%$$

Filtrlarning yuvish tezligi, bir filtrni yuvish vaqtida bir maromda yoki 20% oshirish mumkin.

Filtri 6 tadan kam bo'lgan stansiyalarda suvni filtrlash tezligining hamma filtrlarda bir xil bo'lishini ta'minlash kerak.

6.2.5. Suv to'plash arig'i o'lchamlarini hisoblash

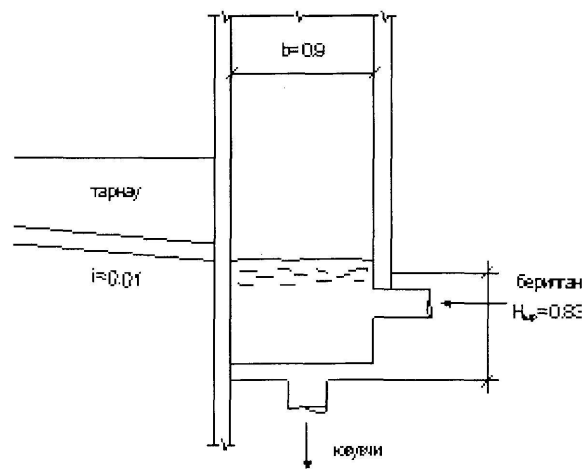
Filtrlarni yuvish natijasida hosil bo'lgan oqava suvlarni uyushgan holda chiqarib tashlash uchun ariqlardan foydalanamiz. Foydalanilayotgan filtrimizning ishchi yuzasi $f = 30 \text{ m}^2 < 40 \text{ m}^2$ kam bo'lganligi uchun oqava suvlarni to'plash arig'i filtrning yon qismiga joylashtirilgan. Ifloslangan

suvni ariqchalardan chiqish davrida ular ariqda to'planib qolishining oldini olish kerak. Shuning uchun ariqchalarning ostki qismidan suv to'plash arig'i ostki qismigacha bo'lgan masofa quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$H_{kan} = 1,73 \cdot \sqrt[3]{\frac{q_{kan}^2}{g \cdot b_{kan}^2}} + 0,2 \quad (6.12)$$

bu yerda: q_{kan} – kanaldan oqib o'tadigan suv o'lchami $m^3/soniya$ da berilgan bo'lib, uning qiymatini $0,375 m^3/soniyaga$ teng deb olamiz (41-rasm);

b_{kan} – kanalning eng kam bo'lgan eni (foydalanish asosida olingan) $0,7$ metrga teng deb olinadi, $g=9,81 m/soniya^2$ teng.



6.4-rasm.

Bundan kelib chiqib,

$$H_{kan} = 1,75 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,375^2}{9,81 \cdot 0,7^2}} + 0,2 \approx 0,7 m.$$

Suvni suv to'plash kanalining oxiridagi suv tezligi, kanalning ko'ndalang kesimi $f_{kan}=0,7 \cdot 0,7=0,49 m^2$ bo'lganda, $V_{kan}=q_{kan}:f_{kan}=0,375:0,49=0,77 m/soniya$ teng, bu qiymat suvni kanaldan oqishi mumkin bo'lgan tezlik qiymatiga yaqin, ya'ni $0,8 m/soniya$.

6.2.6. Filtrni yuvish vaqtida yo'qotilgan bosimni topish

Yo'qotilgan bosimlar quyidagilardan tashkil topgan bo'ladi:

a) suv tarqatish teshiklarida yo'qotilgan bosimlar

$$h_{p.c} = \left(\frac{2,2}{\alpha} + 1 \right) \cdot \frac{v_{kol}^2}{2 \cdot g} + \frac{v_{p.t}^2}{2 \cdot g}, \quad (6.13)$$

bu yerda: v_{kol} – suvning kollektordagi harakat tezligi, $m/soniya$;

$v_{p.t}$ – xuddi shunday suv taqsimlash quvurlarida, $m/soniya$;

α – suv taqsimlash quvurlaridagi hamma teshiklarning yuzasini kollektor kesmasi yuzasiga nisbati $\alpha = 0,075:0,298 \approx 0,25$.

Keltirilgan misol uchun $v_{kol} = 1,25$ m/soniya va $v_{p,t} = 1,7$ m/soniya.

$$h_{h.c} \left(\frac{2,2}{0,25^2} + 1 \right) \cdot \frac{1,25^2}{2 \cdot 9,81} \approx 4,36 \text{ m.} \quad (6.14)$$

b) H_f qalinlikka ega bo'lgan filtrlash qavatida yo'qotilgan bosimning qiymati A.I. Yegorov [1] ifodasi bo'yicha aniqlanadi

$$h_f = (a + b \cdot \omega) \cdot H_f \quad (6.15)$$

bu yerda $a=0,76$ va $b=0,017$, qum zarrachalari kattaligi $0,5 \div 1$ m yoki $a=0,85$ va $b=0,004$, qum zarrachalari kattaligi 1 va 2 mm teng .

Keltirilgan misol uchun $\omega = 12,5$ l/soniya·m² va $H_f = 0,7$ m

$$h_f = (0,76 + 0,017 \cdot 12,5) \cdot 0,7 \approx 0,68 \text{ m.}$$

c) $H_{p.s}$ – qum qatlamini tutib turadigan tosh qatlamida yo'qotilgan bosim, V.T. Turchinovich [1] ifodasi yordamida aniqlanadi:

$$h_{p.s} = 0,022 N_{p.s} \cdot \omega . \quad (6.16)$$

Keltirilgan misol uchun $N_{p.s} = 0,5$ m bo'lganida

$$h_{p.s} = 0,022 \cdot 0,5 \cdot 12,5 \approx 0,14 \text{ m.}$$

g) filtrni yuvish uchun umumiy kollektorga suv uzatadigan quvurdagi yo'qotilgan bosim miqdori. $Q = 375$ l/soniya, $d = 500$ mm va $V = 1,8$ m/soniya, $i = 0,00818$ m bo'lgan vaqtda, agar quvurning umumiy uzunligi $l = 100$ m bo'lsa,

$$h_{p.s} = i \cdot l = 0,00818 \cdot 100 \approx 0,82 \text{ m.}$$

d) nasosning yuvish uchun suv tortish va uzatish vaqtida yo'qotilgan bosimi

$$h_{o.c} = \frac{v^2}{2 \cdot g};$$

Ikkita bir xil turdagi 12NDs nasoslari ishlaganida, har bir nasos 50% yuvish uchun suv haydash quvvatiga ega, ya'ni 200 l/soniya, $d = 300$ mm patrulkaga ega bo'lgan nasosda $V = 2,75$ m/soniyaga teng, u vaqtda:

$$h_{o.c} = \frac{2,75^2}{2 \cdot 9,81} \approx 0,39 \text{ m};$$

e) mahalliy qarshiliklarni yengish uchun yo'qotilgan bosimlar (fason qismlarda va armaturalarda)

$$h_{m.c} = \sum \xi \frac{v^2}{2 \cdot g}, \quad (6.17)$$

Mahalliy qarshiliklar koeffitsiyenti quyidagi qiymatga teng:

$\xi_1 = 0,984$ – tirsak uchun; $\xi_2 = 0,26$ zadviyka uchun; $\xi_3 = 0,5$ suv tortish tarmog'ida; $\xi_4 = 0,92$ troynik uchun.

Shunday qilib, filtrda yo'qotilgan bosim

$$h_{m.c} = (2 \cdot 0,984 + 0,26 + 0,5 + 0,92) \cdot \frac{1,8^2}{2 \cdot 9,81} \approx 0,6 \text{ m.}$$

Umumiy yo'qotilgan bosim:

$$\sum h = 4,36 + 0,68 + 0,14 + 0,82 + 0,39 + 0,6 = 6,99 \approx 7 \text{ m.}$$

Suv ko'tarishning geometrik balandligi, suv saqlagichning ostidan filtrning ariqchasigacha balandligi

$$H_G = 0,7 + 1,2 + 4,5 = 6,4 \text{ m}$$

bu yerda: $0,7 \text{ m}$ – filtr yuzasidan ariqcha qirrasigacha bo'lgan masofa;

$1,2 \text{ m}$ – filtr tozalash qavatining balandligi (32 va 33-jadval, QMQ);

$4,5 \text{ m}$ – suv saqlagichdagi suvning balandligi.

Filtrni yuvish vaqtida nasos hosil qilishi kerak bo'lgan bosim

$$H = h_r + \sum h = h_{z.n} = 6,4 + 7 + 1,5 \approx 15 \text{ m.}$$

bu yerda $h_{z.n} = 1,5$ – bosim zaxirasi (filtrni birinchi marotaba ifloslanib qolishiga sarflanadigan bosim).

6.2.7. Filtr yuvish uchun nasos tanlash

Filtrni yuvish uchun filtrga 375 l/soniya suv yuboriladi. Buning uchun bir vaqtda ishlaydigan 2 ta 12NDS rusumli nasos qabul qilingan. Ularning ishchi quvvati $720 \text{ m}^3/\text{soat}$ (200 l/soniya) va har biri 21 m bosim hosil qilib, ishchi g'ildiragining aylanish soni $n=960 \text{ ayl/daqiq}$. Nasos validagi quvvat 48 kv t, elektrdvigatel quvvati 55 kv t; nasos f.i.k. $\eta = 0,87\%$. Ikki ishchi nasosdan tashqari, yana bitta zaxira nasos o'rnatiladi. Filtr ba'zi hollarda suv tozalash stansiyasining baland nuqtasiga o'rnatilgan suv havzasi yordamida ham yuviladi.

Filtrni yuvish usuli o'zaro solishtirish orqali tanlanadi.

6.3. Suv tozalash stansiyasidagi suv keltirish va olib ketish quvurlarining diametrini aniqlash

Suv tozalash stansiyasidagi bosimsiz quvurlar va bosim bilan ishlayotgan quvurlar diametri, tezligi va ulardagi yo'qotilgan bosimlarni aniqlaymiz. Ularning qiymatlarini temir quvurlar uchun mo'ljallangan maxsus gidravlik o'lchamlarni aniqlash jadvallaridan olamiz. O'lchov natijalari 6.4-jadvalda keltirilgan.

Filtrlash stansiyasidagi quvurlarning gidravlik hisoblar natijalari

№	Quvurni ishlatishdan maqsad	Suv sarfi, l/soniya	Hisobiy tezlik	Quvur diametri, mm	Tavsiya etilgan tezlik, m/soniya
1	Tindirilgan suvni barcha filtrlarga uzatish	365	0,93	700	0,8-1,2
2	Xuddi shunday, bir filtr uchun	52	0,98	250	0,8-1,2
3	Filtrdan toza suv saqlagichga uzatish uchun (barcha filtrlardan)	365	1,22	600	1-1,5
4	Yuvish suvini uzatish uchun	375	1,8	500	≤ 2
5	Oqava suvlarni olib ketish uchun (umumiy kanalgacha)	375	0,96	700	0,8-2
6	Birlamchi suvni filtrdan olib ketish uchun	52	1,5	200	1-1,5

Har bir filtrga xizmat ko'rsatadigan hamma quvur va kanallar o'lchamlarini, filtrning jadal ishlashdagi holatini hisobga olib hisoblash kerak (bir filtrni yuvish uchun o'chirilgan holda). Shunday qilib, bir filtrni yuvish uchun sarf qilinadigan suv miqdori $365(8-1)=52$ l/soniya.

6.4. Inshootlar tarkibi va ularning quvvatini aniqlash

Yuqoridagi 1-jadvalda qo'llaniladigan asosiy inshootlar ko'rsatilgan. Lekin ularni qo'llash uchun yana ko'pgina boshqa inshootlarni tanlash va hisoblash talab etiladi.

Daryodan suv olib, tozalash uchun suv tozalash inshootlar majmui quriladi:

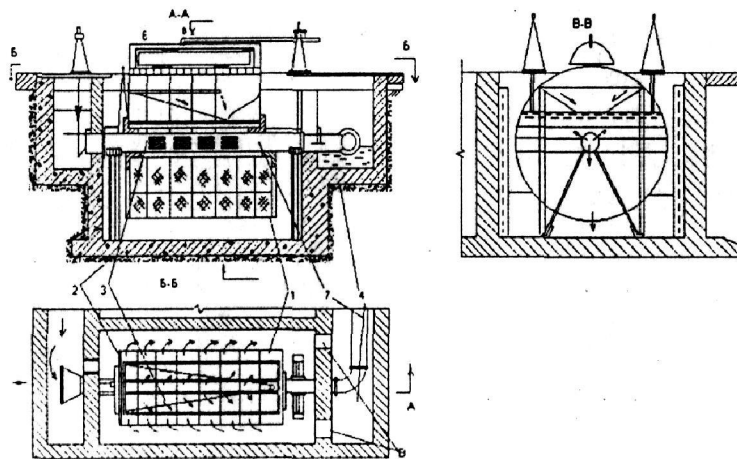
1. Suv olish inshooti. Bu inshoot yordamida daryodan nasoslar orqali yoki o'z oqimi bilan olamiz.
2. Qo'llaniladigan reagentlarning suv bilan yaxshi aralashishini ta'minlash uchun aralashtirish inshooti quriladi. Shu inshoot uchun suvga reagent beriladi.
3. Reagent suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishishini ta'minlaydigan pag'a (xlopya) hosil qilish kamerasi ishlatiladi.
4. Pag'a hosil qilish kamerasidan chiqqan suv tindirish inshootlariga yuboriladi. Tindirish inshootlari deganda tindirgichlar, filtrlarni tushuramiz. Oxirgi tindirgich inshoot filrlardan chiqqan suvda loyqalik va rang ichimlik suv uchun quyilgan GOST talabiga javob berishi kerak.
5. Filtrdan chiqqan suv toza suv rezervuariga quyiladi va suvga rezervuar oldidan xlor qo'shiladi.
6. Toza suv rezervuaridan suv shaharga ikkinchi ko'tarish stansiyasi orqali olib boriladi.

Suv tozalash inshootlari kunning har soatda bir xil miqdordagi suvni tozalaydi. Boshqacha aytganda, toza suv rezervuari va ikkinchi ko'taruv nasosi stansiyasidan tashqari barcha inshootlar bir me'yorda ishlaydi.

Lekin inshootlarni tuzatish uchun I toifali, suv ta'minoti tizimida 10 daqiqagacha, II toifali tizimlarda 6 soatgacha va III toifali tuzumlarda 24 soatga qadar inshootlarni to'xtatib, aholi iste'moliga suv bermay turish mumkin. Shuni eslatib o'tamizki, aholi soni 50 mingdan ko'p bo'lgan joylarda suv ta'minoti III toifaga kiradi.

6.5. Mikrofiltrlar va aylanuvchi elaklar

Qo'l va suv omborlar suvini ishlatish uchun tozalanadigan vaqtda planktonlarni (zooplankton – mayda suv jonivorlari va fioplankton – mayda suv o'tlari) yo'qotishning ahamiyati katta. Planktonni yo'qotishda juda ko'p koagulyant sarflanadi va suvni uzoq vaqt tindirish kerak, bundan tashqari filtrni yuvish uchun ko'p suv sarflanadi. Agar suvda plankton mavjud bo'lsa, qumli filtr tezda ifloslanadi va filtrdan suv yaxshi o'tmaydi. Keyingi yillarda, suvdagi planktonni yo'qotish uchun mikrofiltr qurilmasi keng qo'llanila boshlanadi. Bu qurilmaning keng aylanuvchi g'ildiragi bo'lib, u metall yoki plastmassa to'r (setka) bilan qoplangan. Bu to'r teshiklarning yirikligi 20-60 mikron. Mikrofiltr qurilmasida tozalanayotgan suvning har bir kub santimetri qismida fitoplankton soni 1000 hujayradan oshmasa, uni ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi (6.5-rasm).



6.5-rasm. Mikrofiltrlar:

- 1 – suvni filtrlaydigan to'r; 2 – mikrofiltrlar kamerasi; 3 – ariq; 4 – suv yeg'uvchi kanal;
5 – suv tarqatuvchi teshik ariq; 6 – yuvadigan qurilma; 7 – yuvilgan suvni chiqaruvchi quvur;
8 – filtrlangan suvni chiqaruvchi darchalar

Mikrofiltrlardan suv har kvadrat metrda soniyasiga 10-25 m tezlik bilan o'tkaziladi. G'ildirakdagi to'r yuzasining 4/5 qismi suvga botgan bo'ladi. G'ildirak bir daqiqada 1.25-5 marta aylanadi yoki aylanish tezligi

soniyasiga 0.3 m gacha bo'lib, yuvish uchun 2% gacha suv sarflanadi, suv o'tishida 0.1-0.5 m bosim yo'qotiladi.

Mikrofiltr qo'llanilganida suvdagi loyqa zarrachalar 25-30%, Fito-plankton 45-95%, zooplanton 100% tozalanadi va keyingi qumli filtrlarni yuvish uchun suv sarfi ikki marta kamayadi. Mana shu usulda tozalangan suv ko'pincha sanoat korxonalarini ehtiyoji uchun to'g'ridan-to'g'ri yuboriladi.

Ichimlik suvi tozalanayotganda esa mikrofiltrlarga reagent qo'shmasdan avval gorizontall tindirgichlar yoki muallaq cho'kmali tindirgichlar oldidan qo'yiladi.

Aylanuvchi elaklar ham mikrofiltrlarga o'xshash qurilma bo'lib, bunda to'r o'rniga kattaligi 500 mikron teshiklari bo'lgan zanglamaydigan sim material ishlatiladi. Mikrofiltr va aylanuvchi elaklar ko'rsatkichlari 6.5-jadvalda keltirilgan.

6.5-jadval

№	Mikrofiltr va aylanuvchi elak markazi	Quvvati, ming m ³ /kun	G'ildirak o'lchami		Kamera o'lchami, mm		
			diametri	uzunlik	uzunligi	eni	O'qidan tagigacha
1	MF 1.5×1	4	1550	1230	2095	2660	1000
2	MF 1.5×2	8	1550	2305	3160	2660	1000
3	MF 1.5×3	12	1550	3370	4196	2660	1000
4	MF 3×1.5	15	3050	1714	2606	400	1700
5	MF 3×3	30	3050	3370	4122	4060	1700
6	MF 3×4.5	45	3050	4744	5635	4060	1700
7	BS 1.5×1	10	1550	1230	2095	2660	1000
8	BS 1.5×2	20	1550	2300	3160	2660	1000
9	BS 1.5×3	30	1550	3370	4196	2660	1000
10	BS 3×1.5	35	3050	1714	2606	4060	1700
11	BS 3×3	70	3050	3370	4122	4060	1700

Aylanuvchi elaklarni yuvish uchun 0,5% suv sarflanadi.

Loyihada zaxira mikrofiltrlar ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Agar hisob bo'yicha 5 tagacha mikrofiltr olinsa, bitta zaxira mikrofiltr, hisob bo'yicha 5-10 mikrofiltr bo'lsa, 1 yoki 2 ta zaxira mikrofiltr, 10 tadan ortiq mikrofiltrga 2 ta zaxira mikrofiltr olinadi.

Nazorat savollari

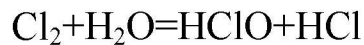
1. Mikrofiltrlar konstruksiyasi qanday?
2. Mikrofiltr qachon va qayerda qabul qilinadi?
3. Mikrofiltrlarga qachon va qayerda koagulyantlar kiritiladi?

7 BOB.

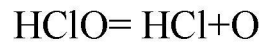
Suvlarni zararsizlantirish va xlorldash

Xlorldash – suvni bakteriyalardan zararsizlantirishning ishonchli usulidir. Xlor ta'sirida ko'pgina bakteriyalar hujayra protoplazmasidagi moddalar oksidlanishi natijasida o'ladi. Xlorldash usuli turli suv o'tlarining ko'payishiga imkon bermaydi.

Suvga xlor aralashtirilganda gipoxlorid kislota - HClO va xlorid kislota -HCl xosil bo'ladi



Gipoxlorid kislota – HClO tez parchalanadigan, beqaror modda hisoblanadi:



Gidroxlorid ioni – OCl bilan gipoxlorid kislota – HClO bakteriyalarni o'ldirish xususiyatiga ega. $\text{Cl}_2 + \text{HClO} + \text{OCl}$ lar yig'indisi *ozod faol xlor* deyiladi.

Suvda amonik birikmalar bo'lsa, unga ammiak aralashtirilganda, monoxlorinlar NH_2Cl va dixloraminlar H_2Cl hosil bo'lib, ular ham bakteriyalarni yo'qotish xususiyatiga ega, lekin ta'siri ozod aktiv xlorga nisbatan uzoq vaqt, ammo kuchsiz.

Suvdagi xloramin holda uchragan xlorlar *bog'langan faol xlor* deyiladi.

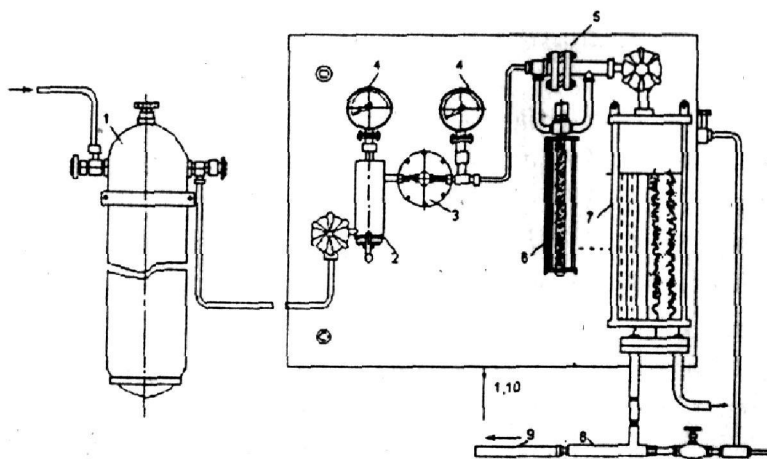
Xlor miqdori bakteriyalar soniga qarab emas, balki suvdagi boshqa organik va anorganik moddalarning oksidlanishiga qarab olinadi. Xlor suvga kam miqdorda solinadi, aks holda suvning mazasi buziladi. Shuning uchun suvga solinadigan xlor miqdori tajribalar o'tkazilib, aniqlashi kerak. Suvga solingan xlor oradan 30 daqiqa o'tgach, qoldiq xlor miqdori suvga yetarli miqdorda xlor solinganligini ko'rsatadi. Bu qoldiq xlor miqdori 0.3-0.5 mg/l bo'lishi kerak. Suv miqdoriga qarab, xlor solish miqdori aniqlanadi, chunki unda gipoxlorid ionlari ham ko'p bo'ladi. Suvga xlor aralashtirilgandan keyin kamida 30 daqiqa turishi kerak. Shu maqsadda toza suv rezervuari hajmidagi yoki suv tozalash inshootidan shahargacha bo'lgan quvurlar hajmidan foydalaniladi.

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

Gaz holdagi xlor 6 atmosfera bosimda siqilgan holda ballonlarda tozalash inshootlariga keltiriladi. Ballonlar hajmi 20, 25, 30, 35, 45 va 55 litrli yoki 0.7-3 t hajmli bochkada bo'ladi.

Suv tozalash inshootlarida tozalangan daryo suvlari filtrdan o'tazilganidan so'ng uning har litriga 2-3 mg, yer osti suvlarining har litriga 0.7-1 mg qo'shiladi.

Daryo suvi rangli bo'lsa, unga kamroq koagulyant sarflash maqsadida tozalanmay turib, har litriga 5 mg dan xlor qo'shilishi mumkin. Xlorni suvga aralashtirishda xlorator degan qurilmadan foydalaniladi. Xloratorning bosimi va vakuumli xillari bor. Bosimli xlorator gazi atmosfera bosimidan yuqori bo'lmagan bosim ta'sirida ishlaydi, xlor gazi chiqib ketsa, xizmatchilarni zaharlashi mumkin. Shuning uchun faqat vakuumli xloratorlar ishlatiladi. Ularning quvvati 0,04-25,4 kg bo'lganda LK-10, 4,5-120 kg bo'lgan LK -11, 0,88 - 82 kg bo'lgan LONII-100, 3.5-25 kg bo'lgan XV-II Ve-cherskiy sistemasidangi xillari mavjud. 6.6-rasmda LONII-100 xloratori ko'rsatiladi. LONII-100 xloratorida xlor bosimli reduktor orqali 0.1-0.2 atm ga tuziladi, ejektor orqali esa vakuum hosil qilinadi, shuning uchun xlor gazi bu qurilmadan xonaga tarqalmaydi. Ishlab turgan xlorator soni to'rttagacha bo'lsa, bitta qo'shimcha xlorator, oltitagacha bo'lsa, ikkita qo'shimcha xlorator olish 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. Bochkalardan esa bochka yon devorining har qavatida metr yuzasidan 3 kg gacha xlor olinadi.



6.6-rasm. Xlorator qurilmasi

Xlorator qurilmasi joylashgan xona boshqa xonalardan ajratilgan va u yerda havosini 12 marta almashtiradigan ventilyatsiya qurilmasi bo'lishi kerak. Xlorator qurilmasi joylashgan xona ikkita eshikli, protivagazlar, maxsus kiyimlar turadigan ayvonchalar qurilgan bo'lishi kerak. Ayvonchada ventilyatsiya va yoritish jihozlarining elektr kaliti o'rnatiladi. Elektr yoritish lampalari gazdan muhofaza qiladigan germetik apparatli bo'lishi kerak.

LONII-100 jihoz o'lchamlari $830 \times 650 \times 160$ mm; og'irligi 32,5 kg bo'lib, $8000 \times 730 \times 160$ mm bo'lgan to'siqqa mahkamlanib, devorda 0,25-0,3 m oraliqda devorga o'rnatiladi.

7.1. Suyuq xlor qo'shish qurilmasini hisoblash

Suv ta'minoti tizimlari stansiyalari zavoddan suyuq xlorni po'lat ballonlarda oladi. Agar xlor ko'p ishlatilsa, ko'p ballonlarda xlor keltirish, bo'sh ballonlarni olib ketishni talab qiladi, bu esa ekspluatatsiya xarajatlarini ko'paytiradi. Suning uchun tinimsiz soatiga 15 kg dan ko'p ishlatilgan stansiyalarda (bir kunda 60 ming m^3 suv tozalash) xlorni temir yo'l sistemalaridan quyib oladigan quyish va taqsimlash qurilmalari ishlatish tavsiya qilinadi.

Temir yo'l orqali sistemada (1) keltirilgan xlor kompressor orqali beriladigan siqilgan havo yordamida har birining hajmi $12 m^3$ bo'lgan (2) statsionar bochkalarga quyiladi. Bu yerda xlor 1tonna hajmli bochkalarga 4 yoki 60 kg lik ballonlarga (5) quyiladi. Bochka va ballonlarga xlor quyish bir vaqtni o'zida yoki alohida bajarilishi mumkin.

Bochka (4) torozi ustiga o'rnatilgan va ikkita jo'mragli bo'ladi: biri (pastdagisi) bochkani xlor bilan to'ldirish uchun mo'ljallangan, ikkinchisi (yuqorisidagi) gaz holdagi xlorni gaz quvuriga jo'natishga xizmat qiladi. Kompressor (6) havoni tozalash kolonkasi (7) orqali tortib oladi. Bu kolonkada suvsiz kalsiy xlorid bo'laklari bo'ladi. Kompressor havoni 12 atmosfera bosim bilan suvli xolodilnikka (sovutgichga) yuboradi, u yerda havodagi nam ushlab qolinadi. Havo sovutgichdan ketma-ket ulangan kalsiy xlorid bilan to'ldirilgan ballonlarga (9) yuborib, yana quritiladi. Shundan so'ng, havo buferga (10), u yerdan quvurlar orqali xlorli temir sistemaga yuboriladi.

Nazorat savollari

1. Xlorni suv bilan ijobiy ta'sirini, kimyoviy reaksiyasini tushuntirib, yozib bering?
2. LONII-100 xloratorining ishlash sxemasini chizib bering?
3. Xlorator qurilmasi xonasini izohlab bering?
4. Xlor bilan ishlashda texnikasi xavfsizligi qanday amalga oshiriladi?

7.2. Suvni ultrabinafsha nuri bilan zararsizlantirish

Tozalangan suv ultrabinafsha nuri bilan zararsizlantiradi. To'lqin uzunligi 200-295 N (nanometr) bo'lgan ultrabinafsha nuri bakteriyalarni o'ldirish xususiyatiga ega. Ultrabinafsha nuri beradigan maxsus qurilmalar bakteritsidlar deyiladi. Bunday qurilmalar ultrabinafsha nur beruvchi

lampalar bilan jihozlanib, suv shu lampalar atrofidan o'tadi. Lampalar atrofidan o'tayotgan suv imkon qadar tiniq bo'lishi talab etiladi, shu holdagina ultrabinafsha nuri suv oqimi ichiga chuqurroq kiradi va bakteriyalarni o'ldiradi.

Ultrabinafsha nuri beruvchi lampalar sifatida past bosimli argon-simob lampalar (BUV) va yuqori bosimli simob-kvarts lampalar (PRK va RKS) ishlatiladi. Bunday lampalar qo'llanilgan qurilmalarning bosimli va bosimsiz turlarini K.D.Panfilov nomli kommunal xo'jalik akademiyasi ishlab chiqqan (Rossiya Federatsiyasi).

OV-AKX-1 qurilmasi shahar suv ta'minotida keng tarqalgan ultrabinafsha nur beruvchi qurilma bo'lib, kameralarning soniga qarab 30-150 m³ suvni zararsizlantiradi. Bunday qurilma 0,5 Mpa bosim bilan ishlaydi. Har bir kamerada bittadan PRK-7 lampasi bo'ladi. Bu qurilma joylashtirilgan xona harorati 5°C dan past bo'lmasligi kerak. Bu qurilmani ishlashi uchun 220 V ga teng o'zgaruvchan tok lozim. Bu qurilmani nasosdan oldin yoki nasosdan keyin o'rnatish mumkin. Bu qurilmani oyiga 1-2 marta lampa turgan joyini tozalash va lampani ishlash vaqtiga qarab lampani almashtirib turish kerak.

Bosimli OV-1P-RKS qurilmasi spiralli va bitta RKS-2.5 lampa o'rnatilgan kamera bo'lib, bu kvarts qoplamaga o'ralgan. Bu qurilma 1 Mpa bosimga mo'ljallangan va soatiga 75 m³ gacha suvni zararsizlantiradi. Bosimli OV-5P- RKS qurilma ketma-ket ulangan kameralardan iborat. Bu qurilma 1 Mpa bosimga mo'ljallangan bo'lib, 200 m³ gacha suvni zararsizlantiradi. Qurilma kanalda rama-kassetta shaklida joylashtirib, bu rama-kassetalarga esa RKS-2.05 lampa bo'laklar mahkamlangan. Bunday qurilmalarni afzallik tarafi – suvning ta'mi va kimyoviy sifati buzilmaydi, xlorga nisbatan tez ta'sir qiladi. Kamchiligi esa suvni zararsizlantirishda nur ta'siri samaradorligini nazorat qiluvchi usullar yo'qligida va loyqli, rangli suvni zararsizlantirib yo'qlmasligida.

Bakteritsid nuri bilan yer osti suvlari zararsizlantirilganda 1 m³ suv uchun 10-15 Vt soat tozalangan suvlari uchun 30 Vt soat elektr quvvati sarflanadi. Bakteritsid qurilmalar hisoblanayotgan vaqtda bakteritsid nurlar oqimining quvvati F_q Vt o'lchamida aniqlanadi:

$$F\delta = -Q\alpha K \lg P_0 / 1563.4\eta\eta_0,$$

bu yerda: Q – hisobga olingan suv sarfi, m³/soat;

α – suvning nur yutish koeffitsiyenti, sm⁻¹, bu 0.1-0.15 sm⁻¹ yer osti suvlari uchun 0.3 sm⁻¹ tindirilgan daryo suvlari uchun olinadi;

K – bakteriyalarning qarshilik koeffitsiyenti, u 2500 m soniya/sm² olinadi;

R va R_0 – suvni nurlantirishdan oldin va keyin koli-indekslari. R_0 GOST 2874-82 “ichimlik suvi” ga muvofiq 3 tadan ko’p bo’lmasligi kerak;

η_0 – bakteritsid nurlari oqimidan foydalanish koeffitsiyenti. U qurilma turiga bog’liq;

η_p – bakteritsid nurlanishdan foydalanish koeffitsiyenti. Ko’pincha η_p va η_0 0.9 ga teng deb olinadi.

$F\delta$ – aniqlagandan keyin bitta lampadan chiqayotgan oqim quvvati F_1 ni bilsak, kerakli lampalar soni: $n=F_0/F_1$ ni aniqlaymiz.

Suvning zararsizlanish darajasi: R/R_0 ni 1/1000-3/1000 olinadi. Elektr energiyasi sarfi esa quyidagi ifoda orali aniqlanadi.

$$S=N*n/Q_{soat}, \text{ Vt.soat/m}^3$$

bu yerda N – bitta lampa ishlatadigan quvvat, Vt. Qurilma yo’qolgan bosim quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$H = 0.000029 \text{ mQ}^2$$

bu yerda m – bitta seksiyadagi kameralar soni;

Q – bitta seksiyaga to’g’ri keladigan suv sarfi, m^3/soat .

Nazorat savollari

1. Ultrabinafsha nuri bilan nurlantirish uchun qanday lampa turlaridan foydalaniladi?
2. Qurilma qanday o’rnatiladi?
3. Ultrabinafsha nurlari bilan qanday suvlarni zararsizlantirish mumkin?

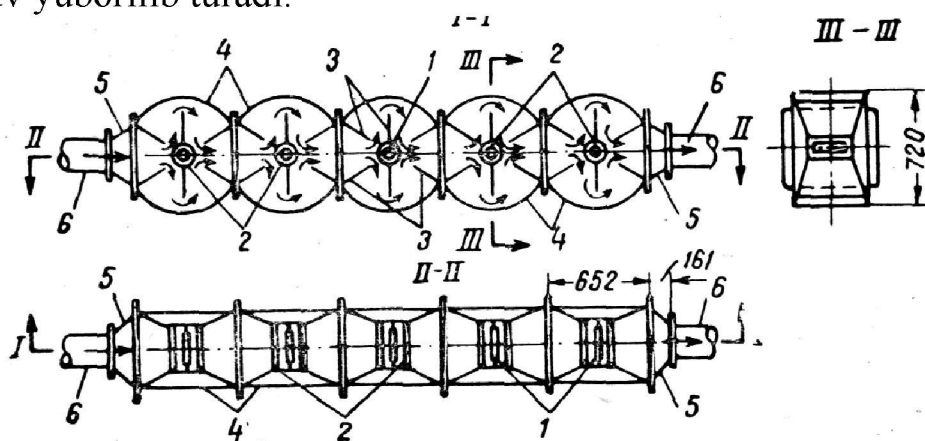
7.3. Suvni ozonlash

Suvdagi bakteriya, opora va viruslarni yo’q qiladigan kuchi oksidlovchi modda – ozondir. Suvni ozonlash afzalligi, uning zararsizlantirish bilan birga suvni rangsizlantirishi, har xil organik moddalarni parchalash va suv ta’mini yaxshilashda. Ozon suvni tabiiy sifatini buzmaydi, agar ko’proq qo’shilsa, reaksiyaga kirishmagan ozon kislorodga aylanib ketadi va buning zarari yo’q. Suvlarni ozonlashda qo’llaniladigan O_3 ozon atmosfera havosidan maxsus apparat – ozonatorlar orqali 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. Ozon oluvchi qurilmani umumiy sxemasi 6.6-rasmda ko’rsatilgan.

Ozon oluvchi qozon gorizantal shaklidagi silindr apparat bo’lib, ichiga zanglamaydigan kichik diametrli quvurlar o’rnatilgan. Bu quvurlar ichiga esa yana kichikroq diametrli shisha quvurlar o’rnatilgan. Po’lat quvurlar bilan bor ichidagi shisha quvur orasida 2-3 mm li havo o’tadigan oraliq

bor. Bu oraliq chaqmoqsiz razryad olish uchun foydalaniladi. Shisha quvurlarni ichki devorlari yupqa grafitmis (yoki alyuminiy) bilan yupqa qoplangan. Po'lat quvurlar elektrodning bir tomoni bo'lsa, shisha yuzasidagi qatlam ikkinchi elektrod bo'lib xizmat qiladi. Po'lat quvurlarga kuchlanishli 8-10 kv o'zgaruvchan tok yuborilib, shisha yuzasidagi qoplama esa yerga ulanadi. Tok o'tayotgan vaqtda po'lat quvur devori bilan shisha devori o'rtasida chaqmoqsiz razryad yuzaga kelib, havodagi kisloroddan ozon hosil bo'ladi. Po'lat quvur va shisha quvur o'rtalaridan yuboriladigan havo oldin quritiladi va tozalanadi. Ozonlash qurilmasidan ozon va havo aralashmasi olinadi. Shisha quvur devorlari dielektrik to'siq bo'lgani uchun chaqmoq bo'lmaydi va uchqun hosil bo'lmaydi (6.7-rasm).

Ozonlash uskunasi 90% gacha elektr energiya bekorga yo'qolib, qurilma qizib ketadi. Qurilma qizib ketmasligi uchun quvurlar orasidan sovuq suv yuborilib turadi.



6.7-rasm. OB-AKX turidagi ozonator jihoz

Agar ozonatorga kislorod yuborilsa, olinayotgan ozon 2-2,5 marta ko'p bo'ladi, lekin buning uchun kislorod oladigan qurilma qurish kerak. Ozon olish uchun havo ishlatilganda uning namligi va changi yo'qoladi. Ozon olinadigan yerlarda havoni changdan tozalash uchun gazmol ishlatilgan filtrlar qo'llaniladi, namligi yo'qotish uchun esa adsorber qurilmasi ishlatilib, uning ichida selekagel va alyumogel bo'ladi. Havo shu ashyolar orqali filtrlanadi. Havoni quritishda issiqlik ajralib chiqadi, bu issiq havo ozonatorga o'tmasligi uchun sovutiladi. Buning uchun havo issiqlik almashtiruvchi orqali o'tkaziladi yoki adsorberni o'zida ichiga sovituvchi ilonsimon quvurlar qurilib, shu quvurlar seliagel yoki alyumogel qatlami ichida bo'ladi.

Ozon (havo aralashish ozon) suvga ejektor (emulgator) yoki tarqatuvchi teshik (g'ovak) quvurlar orqali yuboriladi.

Koagulyant qo'shib, tindirgichlarda tozalash va filtdan o'tgan suv beriladigan ozon miqdori 1-3 mg/l, yer osti suvlariga 0,75-1 mg/l ga teng. Suvni rangsizlantirish, hid va mazasi yaxshilashda har litr suvga 3-5 mg ozon qo'shiladi.

Ozonning suvga aralashtirish vaqti kontakt kameralarda 5-10 daqiqa.

Rossiyada ishlab chiqarilayotgan ozonator apparati ko'rsatkichlari quyidagicha (7.1-jadval).

7.1- jadval

№	Ko'rsatkichlar	Ozonator rusumi		
		OP – 121	OP – 315– 510	OPT
1	Ozon ishlab chiqarish quvvati, g/soat	1500	3500	6000
2	Ozon xavo aralashmasida ozon miqdori	6-25	5-25	25-28
3	Maksimal suv sarfi m ³ /soat	10	30	50

Ukrainada kichik quvvatli LK-32, LK-36 va LK-37 ozonatorlar konstruksiyasi yaratildi. LK-32 ozonatorni kichik suv ta'minoti tizimida qo'llash tavsiya qilinib, uning ozon ishlab chiqarish quvvati 50 g/soat gacha. Emal bilan qoplangan ozonatorlarda energiya sarf 4-10 kVt soat/kg, ozon ishlab chiqarish quvvati 1 dm² elektr yuzasiga 50-60 g/soat bo'lar ekan. Bu ozonator zamonaviy yuqori chastotali ozonatorlarga nisbatan quvvati 8-10 marta va hozirgi ishlab chiqarilayotgan kichik chastotali ozonatorlarga nisbatan esa 50-100 marta ko'p ekan.

Bunday ozonatorlarni ishlab chiqarishga endi kirishildi.

Nazorat savollari

1. Ozonlashni mohiyati nimadan iborat?
2. Ozonator qurilmasi to'g'risida nima bilasiz?
3. Ozonator sxemasiga nimalar kiradi?

8 BOB.

Yer ostidan suv oluvchi inshootlar

8.1. Skvajinalar kompleksining o'lchamlarini aniqlash

Skvajinalarni suv olish aylanasi o'lchamlarini, egallaydigan maydoni yoki uzunasiga joylashtirishini belgilab olganimizdan so'ng skvajinalar egallaydigan asosiy maydonlarining parametrlarini topishimiz kerak – r skvajina aylanasi radiusi yoki chiziq bo'yicha joylashtirish uzunligini l ni aniqlashimiz kerak.

Suv olish uchun ishlatiladigan skvajinalar kompleksini egallaydigan maydonning minimal maydonini egalashi uchun, olinayotgan yer osti suvlarining aylana markazidagi sathlarining pasayishi proporsional ravishda katta bo'lishi shart.

Yer ostidan suv oluvchi skvajina kompleksi inshootlarining parametrlarini va yer osti suvlarining aylana markazidagi maksimal suv sathlarining kamayishini tezda aniqlash mumkin emas, ya'ni bu o'lchamlarni birin ketin hisoblash orqali aniqlash mumkin.

Suv satxini pasayishi - S_0 birinchi bosqich suv olishda hisoblashda (7.1-rasm) sxemasi va (7.1) formuladan foydalanamiz:

$$S_0 = H - (0,5 + L_f + 1 + L_{nas} + 1,5 + \Delta S_f + \Delta S_{kam} + \Delta S_{rs}), \quad (7.1)$$

bu yerda: H – statik suv yuzasidan suv o'tkazmas qatlam (vodoupor)gacha bo'lgan masofa, m;

L_f – filtr uzunligi, m;

0,5 – vodouporidan filtr tagigacha bo'lgan masofa, m;

1 – filtr ustidan nasos ostigachan bo'lgan masofa, m;

L_{nas} – nasos agregatining uzunligi (pogrujnoy elektr dvigateli bilan), m;

1,5 – skvadinadagi nasos ustidan suv yuzasi sathigacha bo'lgan masofa, m;

ΔS_f – filtrdagi suv yuzasining pasayishi, m.

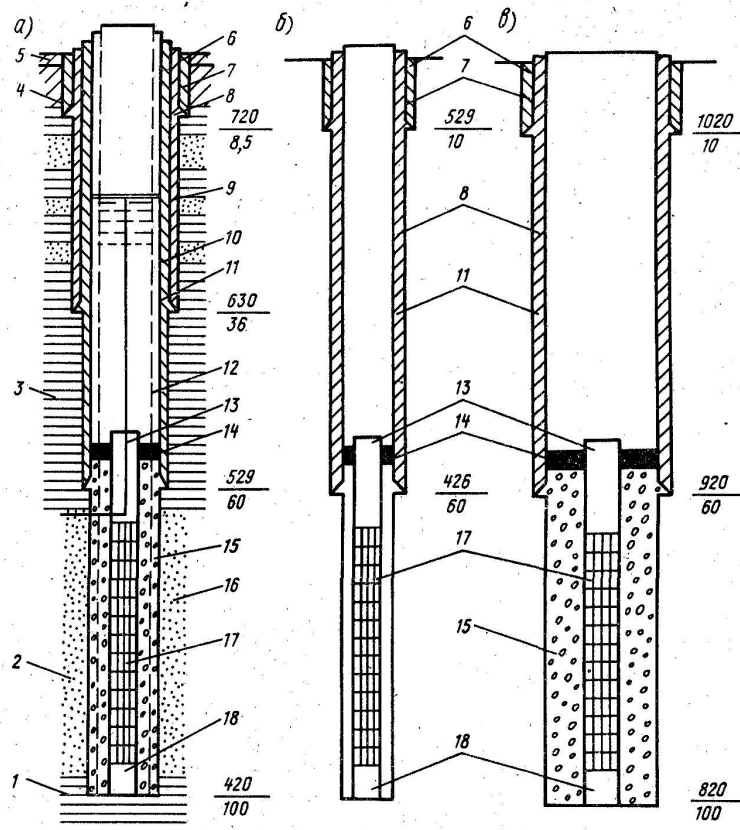
ΔS_{kam} – suv qatlamidan suv oqib chiqishidagi kamchilik hisobidagi suv pasayishi, m;

ΔS_{rs} – real skvajinalarning o'zoro ta'siri oqibatida suv sathini kamayishi, m.

S_0 ning qiymatini (7.1) formula yordamida hisoblash uchun eng avvalo L_f , L_{nas} , ΔS_f , ΔS_{kam} va ΔS_{rs} larning qiymatlari berilgan bo'lishi kerak. 1-rasm bu qiymatlarni hisob boshlash uchun keltirilgan. Qovuzlar (skobka) ichida qiymatlarning chegaralangan qiymatlar keltirilgan. Bu qiymatlarni

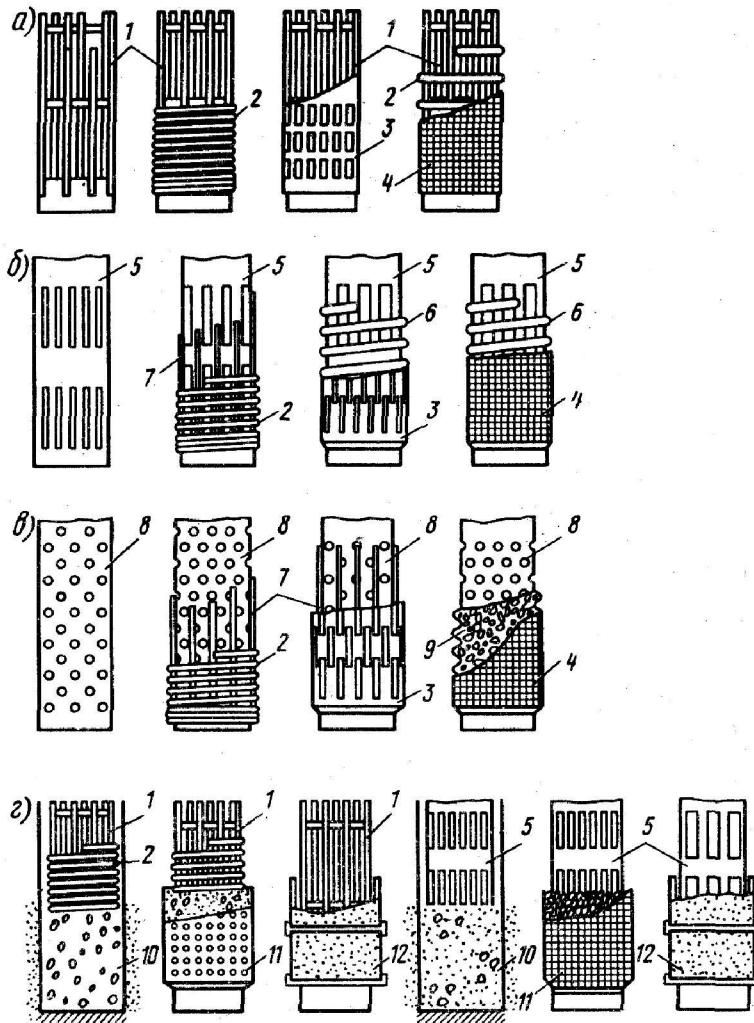
bu yerda N–vodoupor bilan suvning statik suv yuzasigacha bo'lgan sath, m.

Yer ostidan suv olish uchun turli xil konstruksiyaga ega bo'lgan skvajina quvurlaridan foydalaniladi (7.2 va 7.3-rasmlar).



7.2-rasm. Turli xil uslublar yordamida qazilgan skvajinalarning 100 m chuqurlikkacha bo'lgan konstruksiyalari:

- a – arqon va urish yordamida; b – rotorli (suv bilan to'g'ridan-to'g'ri yuvib tashlash orqali); v – rotorli (suv bilan teskari yuvib tashlash orqali); 1 – alligit qatlamlar; 2 – qumli qatlamlar; 3 – loy qatlamlar; 4 – gil tuproqli qatlam; 5 – tashqi yer qatlami; 6 – quvur atrofini sementlash; 7 – nazorat qavati; 8 – quvurlar oralig'ini sementlash; 9 – quvurlarning texnik qatlami; 10 – quvur tashqarisi va oralig'ining sementatsiyasi; 11 – foydalanishga mo'ljallangan quvurlar kolonnasi; 12 – filtr o'rnatilib bo'lingandan so'ng olib tashlanadigan quvur; 13 – atrof tomonlari filtr o'rnatilgandan so'ng sementlangan quvurlar; 14 – salniklar; 15 – qum va toshlar bilan qoplangan filtr oralig'i; 16 – suv mavjud bo'lgan qatlam; 17 – filtrning ishchi qatlami; 18 – tindirgich; kasrning ustki qismida quvur diametri, ostkida esa uning uzunligi keltirilgan, m



7.3-rasm. Suv olish skvajinalari filtrlarining asosiy konstruksiyalari sxemasi:
 a – sterjenli karkaslar asosida; b – q vur tirqishli perforatsiya asosida bo'lganda; v – quvurli karkasga ega bo'lgan aylanalni teshigi bor bo'lganda; e – shag'al bilan ishlovchi filtrlar; 1 – aylanalni asosga ega sterjenli karkas; 2- zanglamas temir simli o'ram; 3 – shtamplangan tirqishli zanglamas temir list bo'lagi; 4 – latun yoki zanglamas metalli to'r; 5 – tirqishli quvur karkas; 6 – sim o'rami; 7 – asosga ega bo'lgan simli o'ram va list; 8 – quvursimon aylana teshikli karkas asosga ega karkas; 9 – sintetik asosga ega setka-prokladka; 10 – g'ovakli uyum; 11 – kojux-setka toshlar bilan to'ldirilgan; 12 – toshli blok

8.2. Skvajinalarning ishchi holatlarini tiklash usullari

Hozirgi vaqtda temir yo'l xo'jaligida asosan yer osti suvlaridan foydalanilmoqda. Ishlatilayotgan yer osti skvajinalari ko'p yillar davomida foydalanilishi oqibatida o'z ishchi quvvatini yo'qotib turadi. Shuning uchun ularning ishchi holatini qayta tiklashda hozirgi vaqtda gidravlik usullardan foydalanish keng yo'lga qo'yilgan. Bu usuldan foydalanib, biz skvajina ichidagi kam zichlikka ega bo'lgan g'ovak va yumshoq bo'lgan konglomerat, skvajina devorlariga yopishgan qoldiqlarni (skvajinani ishchi holatini qayta tiklash (regeneratsiya) uchun erlift nasosi yordamida tashqariga chi-

qarib tashlaymiz. Erliftlar skvajinani tamirlash vaqtida keng qo'llaniladi. Suvni erlift yordamida olib tashash vaqtida suv filtri yuzasiga qo'shimcha bosim ta'sir etishi oqibatida undagi turli xil qoldiq cho'kindilarni tashqariga chiqarishga erishamiz. Erlift yordamida skvajinani regeneratsiyalashda erliftlar yordamida suv qatlarida katta bosimlar hosil qila olmaymiz. Erlift ishlagan vaqtda qatlamdagi suvning skvajinadagi pasayishi 30-50% ni tashkil qiladi xolos. Skvajinaning chuqurligi 100 m bo'lganda bosimlar farqi 0,3-0,5 MPa tashkil etadi. Bunday kam bo'lgan bosimlar farqi katta vaqt oralig'ida ham skvajina ichidagi konglomerat qoldiqlarni to'liq tozalash imkoniyatini bermaydi. Skvajina ichidan qoldiq konglomeratlarni chiqarib tashlashni yaxshilash uchun kompressorlardan foydalanish tavsiya etiladi. Bunday holatda bosimlar farqi natijasida quvur ichidagi suvlar erkin bosim bilan pastga harakatlanib, filtrning ichki qismidagi yopishib yotgan iflosliklarni parchalab tashlaydi. Bu esa skvajina ichidagi filtrni va devorlardagi konglomeratlardan tozalaydi. Filtrlar va suv olish qatlamlarini tozalashda porshenli va plunjerli nasoslardan ham foydalanish mumkin. Ushbu nasoslar o'zlarining ishlash uslublari bilan skvadinani tozalashda qo'llanilmoqda. Plunjerli va porshenli nasoslar o'zlarining ilgari harakatlari natijasida skvajina quvurining ichida depressiya holatini keltirib chiqaradi va buning oqibatida tabiiy filtrni hosil qiladi. Skvajinaning ichki qismida konglomeratli cho'kindi zarrachalari to'panib, tashqariga chiqarib tashlanadi. Bu jarayon suv debiti pasayganda takrorlanib turiladi. Plunjerli nasoslarni mayda qumlarni batamom chiqarib tashlanishigacha ishlatamiz, bundan so'ng yana suvni erliftlar bilan so'rishni davom etiramiz. Skvajinaning ichida joylashgan klapaniga to'planib qolgan qumlarni teskari klapanidan yuqoriga chiqarib tashlaymiz va skvajinani ishga tushirib, temir yo'l xo'jaligi uchun suv yetkazib berishni davom etiramiz. Skvajina filtrlarini tozalashda va suv olish qatlamlarini ishchi holatini yaxshilashda turishda plunjer nasoslarni ahamiyati kattadir. Suv qatlamining suv o'tkazish qobiliyatini yaxshilashda yuqori bosim ostida qatlamni yuvib turish yaxshi natijalarga olib keladi. Yuvish yer qatlamlari tuzilishini o'zgartirib, suv chiqib kelishini oshiradi.

Yuvish vaqtida suv yer osti qatlamiga katta bosim ostida uzatilishi kerak $R = (0,5-0,7)R_g$, bu yerda R_g – yer osti jinslarini bosimi, skvajinani yuvishdagi bosim suv debitidan 2-4 marotaba yuqori bo'lishi kerak. Skvajinalarning ishchi holatini yaxshilashda suv olish inshootlarini regeneratsiyalash keng tatbiq qilish, o'zining yuqori natijalar berishini ko'rsatdi, bunday natijalarga erishishni shartlaridan biri bo'lib – skvajinalarni quvurlarini o'zoro ulashda yuqori sifat ostida devrolarini sementash ishlarini amalga oshirishni taqazo etadi. Skvajinalarni regeneratsiyalash vaqtida

uning ichida gaz aralashmalarini portlashish amalga oshiriladi. Kompressorlar yordamida skvajina ichiga toza havo va gaz balonlaridan foydalanib, tez yonuvchi gazlar (metan, vodorod va boshqalar) yuboriladi. Gaz-havo aralashmasi quvurlar orqali portlash kamerasiga kelib tushadi. Kamerani ichki qismi gaz bilan to'lgandan so'ng yuborish to'xtatiladi, spiralga elektr toki yuboriladi, spiral tok kuchi ostida qizishi natijasida kamera ichida portillash yuz beradi. Portillash natijasida kuchli urilish kuchi hosil bo'lib, uning to'lqinsimon harakati natijasida u suv yuzasiga, filtrga va filtrlangan yer sathiga katta ta'sir o'tkazadi. Siqilish kuchi impulsi ta'sirida skvajinaning ishchi yuzasiga yopishib yotgan konglomerat qotishmalarni parchalashga erishamiz. Gazli bosim esa qoldiqlarni filtr yuzasidan tashqariga chiqari tashlashga xizmat qiladi. Portlash oqibatida skvajina ichida vakuum vujudga kelib, skvajinaga yana suni intensiv oqib kelishini ta'minlaydi.

Temir yo'l xo'jaligidagi mavjud bo'lgan skvajinalarini yuqorida keltirilgan usullar bilan qayta ishchi holatini tiklash, xo'jalikni uzluksiz suv bilan ta'minlash imkoniyatini beradi.

Nazorat uchun test savollari to'plami

Yer usti – yuza (ochiq) suv manbalari umumiy suv ta'minotining necha foizini tashkil qiladi?	82%	18%	80%	20%
Daryo suvlarining tarkibi kabi bir qancha faktorlarga bog'liq bo'lgan holda mavsumlar bo'yicha o'ta o'zgaruvchan bo'ladi:	ob-havo sharoitlarining o'zgaruvchanligi, har hil tarkibidagi tuzlarning mavjudligi, o'simlik va jon-zotlarning ta'siri	tarkibida mineral va muallaq cho'kmalar mavjudligi	Harorati o'zgaruvchanligi, minerallarning tarkibi	Minerallar tarkibininig bir jinsliliigi, suv sifatini o'zgaruvchanligi
Dengiz suvlarining minerallashtirish darajasi o'rtacha qanday qimmatga ega?	3.2-3.5 g/kg	0-3.2 g/kg	4.0-4.2 g/kg	2.0-2.3 g/kg
Ichki suv ta'minoti tizimi qanday elementlardan tarkib topgan?	kirish tuguni, magistral tarqatgich quvur o'tkazgichlar suv ajratgichlar, sozlovchi rostlovchi armaturalar, suv olib boruvchi quvurlardan	kirish tuguni, magistral quvur o'tkazgichlardan	suv olib boruvchi va tik quvurlardan	suv o'lchagich asbobi, armaturalardan
Suv iste'molchilari sarflayotgan suvning me'yori nimaga bog'liq?	mahalliy sharoitlar, obodonlashtirish darajasi, tabiiy sharoitlar	iqlimiy sharoitlarga	Binolarning obodonlashganlik darajasiga	yilning vaqtlariga
Suv resurslaridan foydalanishni nazorat qilish va ularni sanitar himoyalash qaysi qonunga asosan amalga oshiriladi?	“O'zbekiston qonunchiligi asoslari” qonuni	“Suv ta'minoti va kanalizatsiya asoslari” qonuni	“Suv ho'jaligi asoslari” qonuni	“Injenerlik kommunikatsiyalari asoslari” qonuni
Aholi yashash joylari va ko'pgina sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlashda qanday suvlardan foydalanish maqsadga muvofiq?	kuchsiz minerallashtirish suvlar	o'rta minerallashtirish suvlar	o'ta minerallashtirish suvlar	xlorlangan suvlar

Qoidaga asosan yer osti suvlarining rangi qanday bo'lishi mumkin?	shaffof, rangsiz	loyqa, oppoq	och jigarrang, loyqa	oppoq, sut sifat
Daryo suvlarining alohida xususiyatlaridan biri, ularning:	loyqaligi	shaffofligi	katta miqdorda tuzlarning mavjudligi	yuqori sifatligi
Suv ta'minoti tizimini yaxshi ishlashi uchun inshootlarda nechta nasos stansiyalari qurilishi lozim?	mahalliy, geodezik va geologik sharoitlarga bog'liq holda har doim har xil	2-dan kam emas	3-dan kam emas	4-dan kam emas
Suv qanday asosiy kategoriyalarga bo'linadi?	*ishlab chiqarish, yong'inga qarshi, ichimlik	texnologik	ho'jalik - ichimlik	ob'yekt zaruratlariga qarab
Suv o'lchagich asboblarning turlarini ko'rsating	*quvurli, parrakli, kombinasiyalangan	markazdan qochma, quvurli	quvurli, laminar, umumiy	parrakli, markazdan qochma
Suv o'lchagich asboblarning vazifalari	suv sarfini aniqlaydi	suv bosimini aniqlaydi	Bosim yo'qolishini aniqlaydi	suvning sifatini aniqlaydi
Suv o'tkazish tarmog'i sxemasi:	halqali ketma-ket	ketma-ket, tarqatuvchi	halqali, o'zi oqar	halqali, to'g'ri oquvchi
Bino va ko'chani ajratib turuvchi chiziq qanday ataladi?	qizil chiziq	qora chiziq	sariq chiziq	yashil chiziq
Qanday hollarda suv ta'minoti tizimlarida bosimni ko'tarib beruvchi nasoslar o'rnatiladi?	Agar talab qilingan bosim kafolatli bosimdan katta bo'lsa	Agar kafolatlangan bosim o'zgaruvchan bo'lsa	Agar talab qilingan bosim kafolatli bosimdan kichik bo'lsa	Agar talab qilingan bosim kafolatli bosimga teng bo'lsa
Yer ostidan olinayotgan suvlarning tarkibida temir marganetsi konsentratsiyasi ko'p bo'lsa, qanday tadbirlar qo'llaniladi?	Kondentsatsiyalanadi	Zararsizlantiriladi	Fil'trlanadi	Ventilyatsiyalanadi
Atmosfera yog'ingarchiliklari, suv parlarining kondensatsiyalanishi, daryo, ko'llar va boshqalarning yer ostiga shimilishidan paydo bo'ladigan suvlar qanday ataladi?	Yer osti	Yer ustki	Statik	Dinamik

Suv omborlari va ko'llarning suvlari qanday xususiyatlari bilan ajralib turadi?	o'ta rangliligi, muallaq jismlar va planktonlarning mavjudligi, o'ta nordonligi	tarkibida kumush moddasi mavjudligi, o'ta qattiqligi	ftor moddalari-ning mavjudligi, shaffofligi	tuz moddasi mavjudligi minerallasganligi
Suv tozalash inshootining ichki ehtiyojlari uchun suv sarfining miqdorini keltiring?	6 - 8%	3-4 %	10 – 14%	15-20%
5000 m ³ /kundan katta bo'lgan quvvatli stansiyalar quyidagi suv miqdoriga hisoblanadi:	Notekislik koefitsienti hisobga olgan holda ob'yektni maksimal suv sarfi uchun	Minimal – kun sarfi uchun K kun.min notekislik koefitsiyenti olinadi	Minimal -kun sarfi uchun K kun max notekislik koefitsiyenti olinadi	K max.sut hisobga olmaganda max suv sarfi uchun olinadi
Suvni tiniqlashtirish stansiyasining kommunikatsiyalarini quyidagi suv miqdoriga hisoblash kerak:	hisobiy suv sarfining 100% kam emas	hisobiy suv sarfining 70% kam emas	hisobiy suv sarfidan 20-30% ko'proq. Hisobiy suv sarfining 20-30% kam emas	hisobiy suv sarfining 50% kam emas
Suv manbalari loyqalanishi bo'yicha quyidagicha ajratiladi:	loyqalangan –1500 mg/l gacha	kam loyqalangan – 50 mg/l gacha	o'rta – 250 mg/l gacha	shartli toza –10 mg/l gacha
Suvning ranglanishi quyidagi birlikda belgilanadi:	gradusda kobal't shkalasida	mg/l da	mol' da	mg/ - ekv/l da
Mikrofiltrlar o'rnatiladi:	kontakt tindirgichdan so'ng	tez ishlovchi filtrlardan oldin	tez ishlovchi filtrlardan so'ng suvni chuqur tozalash uchun	Tiniqlashtirgichdan oldin
Mikrofiltrlardan loyqani olib tashash quyidagicha amalga oshiriladi:	kontakt tiniqlashtirgichdan so'ng suv bilan	tozalanayotgan suv bilan	ikrofiltrlardan chiqqan suv bilan	xlorlangan suv bilan
Qanday kogulyant suv tozalashda eng ko'p ishlatiladi:	Oltinugurtli temir va alyuminiy xlori	xlorli temir	Temir azoti	kumush azoti
Koagulyant dozasi quyidagiga bog'liq:	loyqalanishga nisbatan to'g'ri chiziqli bog'liq	suvning loyqaligi oshishiga proporsional ravishda oshadi	suv loyqaligiga bog'liq emas	loyqalanishga nisbatan kamayadi
Kogulyant sifatida ishlatiladi:	faollashgan kremniy kislotasi va poliakrilamid	Fosfor kislotasi	Oltinugurt kislotasi	azot kislotasi

Flokulyant kiritiladi:	suv tiniqlashdirgichdan so'ng, filtr oldidan	koagulyant qushishdan avval	xlorlash bilan bir vaqtda	nasos stansiyasidan so'ng
Koagulyantlar kiritiladi:	*xlor qo'shilgandan so'ng 1-3 daqiqadan keyin	lorqo'shishdan 1-3 daqiqa avval	xlorom bilan bir vaqtda	filtrdan so'ng
Suvni ichiga ohak qo'shiladi:	*suvning ishqorligi kam bo'lganda	nordonligi past bo'lganda	Har doim boshqa faktorlarga qaramay	tamini yaxshilash uchun
Saturator – bu inshoot ishlatiladi:	*ohak sutini tinmay aylantirib turish uchun	ohak sutini tiniqlashtirish uchun	ohak suvini sovutish va saqlash uchun	gazli suv olish uchun
Alyuminiy ishqori ishlov berilayotgan suvga kiritiladi:	*2-4% foizli eritma holida	konsentrlangan eritma ko'rinishida	quruq holda	4-8% eritma holida
Olish bakidagi tozalangan oltingugurt alyuminiyning konsentratsiyasi quyidagicha qabul qilinadi:	*40 % gacha, faqat koagulyantni erishi chegarasida	20% gacha	10% gacha	60% gacha
Koagulyantlarni quyidagicha saqlash tavsiya etiladi:	*ho'l holda, to'yingan eritma shaklida	quruq holda	konsentrlangan eritma shaklida	yod krisallari ko'rinishida
Suvning aralashtirgichda bo'lish vaqti quyidagicha qabul qilinadi:	*4 daqiqagacha, aralashtirgichga suv kiritilgandan boshlab	8-12 daqiqagacha	15-20 daqiqagacha	20-25 daqiqagacha
Aralashtirgichlar ajratiladi:	*mexanik	gidravlik	parrakli	reaktiv
Aralashtirgichga suvni kelib tushish vaqti quyidagicha olinadi:	*1,5 m/s katta emas	0.2-0.4 m/s	0.4-0.6 m/s	0.1-0.2 m/s
Aralashtirgichdan suvni oqib chiqish vaqti quyidagicha:	*0.4-0.6 m/s	0.2-0.4 m/s	0.1-0.2 m/s	0.8-1.2 m/s
Tindirgichga kelib tushadigan suvning loyqalanish darajasi quyidagicha bo'ladi:	*2500 mg/l gacha, ammo 3000 mg/l ko'p emas	1500 mg/l gacha	1000 mg/l gacha	800 mg/l gacha
Gorizontal tindirgichdagi suvning gorizontal harakati quyidagichadir:	*12 mm/s gacha	0.2-0.4 mm/s oralig'ida.	9-16 mm/s oralig'ida	5-9 mm/s oralig'ida
To'siqli aralashtirgichda aralashish quyidagi sabablar asosida yuz beradi:	Aralashtirgichni turli qismlaridagi suv tezliklarining farqi hisobidan	Barbodaj hisobiga	Parrakli aralashtirgich hisobiga	Diskli aralashtirgich hisobidan

Teshikli aralashtirgichda aralashish sabablari bo'yicha yuz beradi:	turli yerlarda tezliklar orasidagi farq sababli	barbodaj yordamida	aralashtirgichlardan foydalanish hisobiga	tirsakli aralashtirgich hisobiga
Vertikal aralashtirgichda suv aralashtiriladi:	*suvning aralashtirgichda turli xil tezliklari hisobiga	barbodaj yordamida	bo'ron sifat aralashtirgichlar hisobiga	aylanasimon aralashtirgichlar yordamida
Suvni shaybali aralashtirgichda aralashtirish quyidagi sabablar asosida yuz beradi:	*turli joylarda suv tezligi turli xil bo'lishi sababli	havo yordamida suvni aralashtirish orqali	to'siqli aralashtirgichlardan foydalanish sababli	aylanasimon aralashtirgichdan foydalanish tufayli
Pag'a hosil qilish kameralari qanday inshootlar oldidan o'rnatiladi:	*bo'linmali gorizontol tindirgichlar oldidan	koridorli tiniqlashtirgich oldidan	kontakt tiniqlashtirgichlar oldidan	tez ishlovchi filtrlar oldidan
Pag'a hosil qilish kameralari quyidagi turlarga ajratiladi:	*mexanik, barbotajli, gidravlik	propellerli, mexanik, havoli	barbotajli, gidravlik, havoli	gidravlik, havoli, propellerli
Suvi aylanamali pag'a hosil qilish kamerasiga suv quyidagi yerga uzatiladi:	*kameraning yuqori qismiga	o'rta qismiga	ostki qismiga	ostiga yaqin yerga
Pag'a hosil qilish kamerasida devorlari va ostki qismida loyqalarni hosil bo'lishi oldini olish uchun suv tezligini o'zgartirish yordamida amalga oshirish mumkinmi?	*pag'alarni o'lchamlariga bog'liq holda	pag'alarni bir meyordagi tezliklari yordamida	cho'kish tezligidan pastroq tezlik orqali	suvni aylanma harakati yordamida
Tindirgichlar quyidagi xususiyatlari bo'yicha ajratiladilar:	*konstruktiv xususiyatlari bo'yicha	suvini harakati tezligi bo'yicha	loyqalarini cho'kish tezligi bo'yicha	filtratsiyasi tezligi bo'yicha
Vertikal tindirgichlarda pag'a hosil qilinish kamerasi qayerida joylashgan?	*vertikal tindirgichni o'rta qismida	tashqarisida	yuqori qismida	tindirgichni ostki qismida
Gorizontol tindirgichga kelib tushadigan loyqali suvni ruxsat berilgan loyqalanish darajasi quyidagi qiymatdan oshishi kerak emas:	* 2500 mg/l dan	1500 mg/l dan	1000 mg/l gacha	800 mg/l gacha
Gorizontol tindirgichdan tiniqlashtirilgan suv qanday olib ketiladi:	*tindirgichni yuqori qismida joylashgan ariqchalar orqali	vodosliva yordamida	tindirgichni orqa qismidagi tirqish orqali	teshikli quvurlar yordamida

Horizontaldagi tindirgichlardagi loyqalar qanday chiqarib tashlanadi:	*gorizontaldagi tindirgich ostida joylashgan maxsus ariqchalar yordamida	tindirgichni old qismiga siljib tushadi	Suvi olib tashlangandan so'ng brandspoyt yordamida yuvib tashlanadi	ariqchalar orqali olib tashlanadi
Horizontaldagi tindirgichdagi suv oqimi tezligi quyidagicha bo'lishi kerak:	*12.0 mm/s gacha	0.2-0.4 mm/s oralig'ida	9-16 mm/s oralig'ida	5-9 mm/s oralig'ida
Radial tindirgichni gorizontaldagi tindirgichdan farqi nimada?	*rejadagi tuzilishi bo'yicha	o'lchamlarini farqi bo'yicha	pag'alarni cho'kish traektoriya-si bo'yicha	ishchi quvvati bo'yicha
Suv havzalarini o'zini-o'zi tozalashi quyidagilarcha yuz beradi:	*pag'alarni cho'kish oqibatida	organik moddalarni oqsidlanishi oqibatida	suvni havzadagi aralashishi oqibatida	suvni muzlab turishi tufayli
Suv qonunchiligi o'z ichiga oladi:	davlat tomonidan suv iste'molchilari orasidagi munosabatlarni boshqaradi	hamma suv zaxiralari umumiy davlat fondini tashkil etadi	suvdan foydalanishning umumiy qonunini	suvga umumiy meyoriy to'lov miqdorini belgilaydi
Tarkibidagi tuz miqdori bo'yicha yer ustki suvlari quyidagicha taqsimlanadi:	*chuchuk, sho'rroq	distirlangan, sho'rroq	sho'rroq va o'ta sho'r	o'ta sho'r, distirlangan
Daryo suvlari tarkibida kislorod miqdori oshadi, quyidagilar hisobidan:	*fotosintez yordamida	atrof-muhit ta'siri oqibatida	turli xil organik moddalarni tez chirishi oqibatida	suv tarkibidagi kimyoviy jarayonlarni jadal-ligi oqibatida
Yer ustki suv man-balarining sifati quyidagilarga bog'liqdir:	*yer ustki qatlamlarining turiga	joylarning rel'efi turiga	ob-havo sharoitlariga	suv tarkibining kimyoviy xususiyatiga
KBE ko'rsatkichi nimani anglatadi?	*kislorodga biokimyoviy ehtiyojni	ishqorlikni kimyoviy ko'rsatkichini	Ishqorlarni biologik foydaligini	katta biologik ekranni
Suvni tabiiy holda tozalanishi quyidagi sabablarga asoslanadi:	*suvdagi o'simlik dunyosi ta'sirida	suvdagi mikroorganizmlar ta'sirida	quyosh radiatsiyasi ta'sirida	Ifloslangan suv-larni qayta su-yultirish orqali
Suv havzalariga neft mahsulotlarini tushirishni oldini olish uchun quyidagilarni amalga oshirish kerak:	*suvdan foydalanuvchilar orasida tushirish ishlarini olib borish kerak	suvga oqiziladigan neft mahsulotlarini reglamentlash kerak	tashash vaqtini qisqartirish kerak	neft mahsulotlaridan foydalanishni taqiqlash kerak

Daryo suvining boshidan tugashigacha uning sifati qanday o'zgaradi?	*biologik jarayon ta'sirida suv sifati oshadi	sifati yomonlashib boradi	suv olish oshib boradi	suv miqdori bir xilligicha qoladi
Suv manbaidagi suvning harorati quyidagilarga bog'liqdir:	*suvdan foydalanish davriga	qaysi vaqtdan suv olinayotganiga	suvni oqib borishi tezligiga	suvga iflos narsalarni tashamaslikka
Koli-indeks ko'rsatkichi nimani anglatadi?	*suvdagi indikator bakteriyalar sonini	suvdagi temir moddasi miqdorini	suvdagi kislorod miqdorini	qum miqdorini
O'zining tabiati bo'yicha tabiiy suvlarining ifloslanishi quyidagicha:	*neorganik va organik	antropogen va bakterial	organik va antrogen	bakterial va organik
KKE – nimani belgilaydi?	*kislorodga kimyoviy ehtiyojni	korpusni kimyoviy etaji	kimyoviy komplekslar majmuini	karbonatga kimyoviy ehtiyojni

Foydalanilgan adabiyotlar

1. А.И. Береза, Ю.И.Коробов «Водоснабжение на железнодорож-ном транспорте».-М.: «Транспорт». 1991.
2. Сомов М.А. « Водоснабжение». Учебное пособие. М: 2007.
3. Дикаревский В.С., Иванов В.Г.,Черников Н.А., Якубчик П.П. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте С.П.; 1999 г.
4. СНиП 2.04.02-97 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Т.: Главное управление по строительству и архитектуре Республики Узбекистан. 1997г.
5. WWW. АВОК.RU – Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том 1. М.: Издательство АСВ, 2003 - 288 с.
6. WWW. Ziyonet. UZ.

Mundarija

Kirish	3
1 BOB. Tabiiy suvning asosiy xususiyatlari va iste'molchilarning suv sifatiga talablari.....	4
1.1. Ichimlik suv sifatiga qo'yilgan asosiy talablar	4
1.2. Suv tozalashda qo'llaniladigan asosiy reagentlar va ular dozasini aniqlash.....	7
1.3. Reagent xo'jaligi.....	9
1.4. Polikrilamidni qo'llash jihozlarini hisoblash va tirgichlarning hisobi.....	11
1.5. Ohak eritmasini tayyorlash.....	12
2. BOB. Suv tozalash inshootlarining tarkibi, o'lchamlari va ularni joylashtirish	13
2.1. Suv tozalash inshootlarini tanlash uchun asosiy ko'rsatkichlar	13
2.2. Inshootlarni yer sathiga nisbatan joylashishi sxemasi.....	14
2.3. Inshootlar tarkibi.....	16
2.4. Suv tozalash stansiyasining quvvatini aniqlash.....	17
3 BOB. Suv aralashtirgichlar va pag'a hosil qilish kameralarini loyihalash	19
3.1. Aralashtirgichlar	19
3.1.1. Vertikal aralashtirgichni hisoblash	20
3.1.2. Teshikli aralashtirgichni hisoblash	22
3.1.3. To'siqli aralashtirgichni hisoblash	25
3.2. Pag'a hosil qilish kameralari	26
3.2.1. To'siqli pag'a hosil qilish kamerasi	27
4 BOB. Cho'ktirgichlarni loyihalash.....	30
4.1. Cho'ktirgichlar haqida qisqacha ma'lumotlar	30
4.2. Gorizontal cho'ktirgichlarni hisoblash.....	31
4.3. Cho'ktirgichdan davriy ravishda loyqani chiqarib tashlash.....	33
4.4. Vertikal cho'ktirgichlarni hisoblash	36
5 BOB. Suv tindirish inshootlarini loyihalash	43
5.1. Pag'a yordamida suv loyqasini tindiradigan inshootlar haqida umumiy ma'lumotlar	43
5.2. Vertikal holda ishlaydigan loyqa zichligiga ega yo'lakli tindirgichlarni hisoblash	43
5.3. Kontaktli tindirgichlar va ularni hisoblash.....	52
5.4. Cho'kish chuqurligi sayoz va yengil ashyoli tindirgichlar	54
5.5. Suvdan yengil ashyoli tindirgichlar.....	58

6 BOB. Tez ishlovchi filtrlarni hisoblash	61
6.1. Filtrlar haqida qisqacha ma'lumot.....	61
6.2. Tez ishlovchi bosimsiz kvars qumi bilan to'ldirilgan filtrlarni hisoblash.....	63
6.2.1. Filtrning o'lchamini aniqlash	63
6.2.2. Filtrning suv o'tkazish va tozalash qavatlarini tanlash	64
6.2.3. Filtrning suv tarqatish tizimini hisoblash	64
6.2.4. Filtrni yuvish vaqtida suvni to'plash va olib ketish jihozlarini hisoblash.....	65
6.2.5. Suv to'plash arig'i o'lchamlarini hisoblash.....	68
6.2.6. Filtrni yuvish vaqtida yo'qotilgan bosimni topish	69
6.2.7. Filtr yuvish uchun nasos tanlash.....	71
6.3. Suv tozalash stansiyasidagi suv keltirish va olib ketish quvurlarining diametrini aniqlash.....	71
6.4. Inshootlar tarkibi va ularning quvvatini aniqlash.....	72
6.5. Mikrofiltrlar va aylanuvchi elaklar.....	73
7 BOB. Suvlarni zararsizlantirish va xlorldash.....	75
7.1. Suyuq xlor qo'shish qurilmasini hisoblash	77
7.2. Suvni ultrabinafsha nuri bilan zararsizlantirish.....	77
7.3. Suvni ozonlash.....	79
8 BOB. Yer ostidan suv oluvchi inshootlar	82
8.1. Skvajinalar kompleksining o'lchamlarini aniqlash	82
8.2. Skvajinalarning ishchi holatlarini tiklash usullari	85
1-ilova. Nazorat uchun test savollari to'plami	88
Foydalanilgan adabiyotlar	95

**Olimjon Mavlyanjanovich Musayev,
Umarhodja Bahramov**

**YER USTI VA OSTI SUVLARINI TOZALASH INSHOOTLARINI
LOYIHALSH VA HISOBLASH**

O'quv qo'llanma

Muharrir: Yunusova Z.K.
Texnik muharrir va sahifalovchi: Tashbayeva M.X.

Nashrga ruxsat etildi 18.12.2014 y.
Qog'oz bichimi 60×84/16. Hajmi 6,8 b.t.
Adadi 15 nusxa. Buyurtma №14-1/2014
ToshTYMI bosmaxonasida chop etildi
Toshkent sh., Odilxo'jaev ko'chasi, 1 uy

Toshkent temir yo'l muhandislari instituti, 2014 y.