

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI**

O‘.T. ZOKIROV, E.S. BO‘RIYEV

**SUV TA‘MINOTI VA OQOVA
SUV TIZIMLARINING
ASOSLARI**

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

3-nashri

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

UO‘K: 556 (075) (575.1)

KBK 38.761

Z-74

*Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan*

Qo‘llanmada shahar aholisi va sanoat korxonalariga talab qilindigan miqdorda hamda bosimda sifatli suv yetkazib berish, ularni tayyorlash usullari va yo‘llari bayon etilgan. Shu bilan birga, shahar va sanoat korxonalarida hosil bo‘ladigan oqova suvlarning turlari va ularni oqizish, tozalash, tozalash inshootlarida tutilgan chiqindilarga ishlov berish, chiritish va tozalangan oqova suvlarni zararsizlantirib, suv havzalariga oqizish usullari yoritilgan.

Qo‘llanma kasb-hunar kollejarining «Suv ta’minoti va kanalizatsiya tizimlarini o‘rnatish va ta’irlash» yo‘nalishi bo‘yicha o‘quv reja va dasturlariga muvofiq yaratilgan.

Taqrizchilar: **R.S. XABIROV** — Texnika fanlari nomzodi,
ToshITI «Suvloyiha» rahbari;
Y.K. RASHIDOV — Texnika fanlari nomzodi,
TAQI dotsenti.

ISBN 978-9943-16-332-4

© O‘.T. Zokirov va boshq., 2016-y.

© «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2016-y.

KIRISH

Suv ta'minoti va kanalizatsiya sohasi shahar xo'jaligida muhim o'ringa ega. Shahar aholisini sifatli va zarur miqdorda suv bilan ta'minlash, shaharda hosil bo'ladigan oqova suvlarni oqizish va ularni qaytadan suv havzalariga chiqazishdan oldin, tozalash inshootlarida talab qilingan darajada tozalash sanitariya-gigiyenik jihatdan ahamiyatga molikdir. Ichimlik suv bilan ta'minlash, oqova suvlarni oqizish va tozalash aholining turmush darajisini yaxshilash bilan birga, suv orqali o'tadigan har xil kasalliklarning oldini ham oladi.

O'rta Osiyo xalqlari, shu jumladan, shahar aholisi barcha zamonlarda suvni ariqlardan yoki suv yig'ish va tindirish uchun mo'ljallangan maxsus moslama-hovuzlardan olishgan. Tabiiy manbalardan suv olish, uni tozalash, zararsizlantirish, tashish hamda aholi, sanoat korxonalari va boshqalarga uzatishni ta'minlovchi muhandislik inshootlari hamda qurilmalari majmuyini qurish bilan aholini kerakli miqdorda va bosimda, sifatli ichimlik-xo'jalik suvi bilan ta'minlash mumkin.

Hozirgi paytda suv havzalari ifloslanishining oldini olishga juda katta ahamiyat berilmoqda. Maishiy xo'jalik va sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar muayyan inshootlarda tozalanib, ular yana suv havzalariga oqiziladi. Oqova suvlar suv havzalarini ma'lum darajada ifloslantiradi. Keyingi yillarda hukumatimiz tomonidan suv havzalarining sanitariya holatini yaxshilashga qaratilgan qator amaliy chora-tadbirlar ko'rilmoqda.

Sanoat va qishloq xo'jaligi korxonalarining jadal rivojlanishi suv havzalaridagi oqova suvlar ifloslanishiga sabab bo'lmoqda. Oqova suvlarni ko'p miqdorda suv havzalariga tushirish bilan birga, ularning tozaligini saqlab qolish xalq xo'jaligidagi muhim vazifalar sirasiga kiradi. Shuning uchun ham oqova suvlarni tozalash usulini to'g'ri tanlash bilan suv havzalariga tushiriladigan suvlarning sanitariya me'yorlariga to'la muvofiq kelishini ta'minlash mumkin.

Oqova suvlar tarkibida har xil iflos moddalar bo'ladi. Ularning tarkibidagi organik iflos moddalar bakteriyalar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shu bois oqova suvlarni tozalashda suv tarkibidagi iflos moddalarni, ayniqsa, organik moddalarni suvdan ajratib olish va zararsizlantirish muhim omillardan biridir.

Oqova suvlar mexanik, fizik-kimyoviy va biologik usullarda tozalanadi. Oqova suvlar tarkibidagi bakteriyalarni yo'qotish uchun ular zararsizlantiriladi.

Mexanik tozalash usuli oqova suv tarkibidagi erimagan iflos moddalarni suzish, tindirish va filtrlash yo'li bilan ularni suvdan ajratib olishdir.

Kimyoviy tozalash usuli oqova suvga kimyoviy reagentlarni qo'shishdan iborat bo'lib, bu reagentlar oqova suv tarkibidagi erimagan kolloidli va erigan modda zarrachalarning cho'kishiga imkon yaratadi.

Biologik tozalash usuli oqova suv tarkibidagi mikrojon-zotlarning yashash sharoitiga asoslangan bo'lib, bu jon-zotlar oqova suv tarkibidagi organik moddalarni oksidlash va qayta tiklash uchun xizmat qiladi.

Inshootlarda tutilgan chiqindilar tegishli inshootlarda achitilib, ular quritiladi va zararsizlantiriladi.

I BO'LIM

I bob. SUV ISTE'MOLI VA UNING ISHLASH TARTIBI

1-§. SUV ISTE'MOLCHILARINING ASOSIY TURKUMI

Suv ta'minlash tizimi loyihalanganda, avvalambor, iste'molchilarga qancha va qanday sifatda suv berish zarurligi aniqlanadi. Iste'molchilarning turiga ko'ra, suv har xil miqdorda va sifatda uzatiladi. Iste'molchilarni, asosan, uchta turkumga bo'lish mumkin.

1. Aholining ichadigan maishiy-xo'jalik ehtiyoji uchun sarflanadigan suvlar (ichish, ovqat tayyorlash, yuvinish, kir yuvish, turar joylar tozaligini saqlash, shahar va aholi turar joylari obodonchiligini saqlash, ko'chalarga suv sepish, ko'katlarni sug'orish, favvoralar uchun suv va h.k.).

2. Sanoat korxonalarida texnologik jarayon uchun sarflanadigan suv (bug' hosil qilish, sovitish, mahsulotlarni yuvish, turli mahsulotlarga ishlov berish va boshqalar).

3. Yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv.

Bundan tashqari, suv suv ta'minoti tizimining o'z ehtiyojlariga sarflanadi (filtrlarni yuvish, suv tarmoqlarini va suv tortib oluvchi inshootlarni yuvish va boshqalar).

Suvning sifatiga qo'yiladigan talablar iste'molchining suvni ishlatish maqsadiga ko'ra turlicha bo'ladi. Misol uchun, aholi ichishi uchun sarflanadigan suvlar, avvalambor, sanitariya-gigiyena talablariga to'la javob berishi kerak. Suvda insonlar sog'lig'iga zarar keltiradigan, kasallik tarqatuvchi bakteriyalar bo'lmasligi, tiniq va hidsiz hamda ta'mi yaxshi bo'lishi kerak.

Sanoat korxonalari suv sifatiga turlicha talablar qo'yadi. Suv sifati korxonalarning turlariga va qaysi texnologik jarayonga ishlatilishiga bog'liqdir.

2-§. SUV ISTE'MOL QILISH ME'YORI

Suv ta'minoti tizimini loyihalaganda iste'molchi talab qiladigan suv miqdorini aniqlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Aholining maishiy-xo'jalik ehtiyoji uchun sarflanadigan suv sarfini bir odamga kun davomida maishiy-xo'jalik uchun sarflanadigan solishtirma suv sarfini aniqlab, kun davomida aholi sarflaydigan umumiy suv miqdori belgilanadi.

Aholi turar joylarida aholining soni qancha ko'p bo'lsa, sarflanadigan suv miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi.

Kun davomida bir odam tomonidan maishiy-xo'jalik uchun o'rtacha suv iste'moliga solishtirma suv iste'mol me'yori deyiladi.

Solishtirma suv iste'moli bir odam maishiy-xo'jalik ehtiyoji uchun uyida sarflaydigan suv miqdori bilan, birga ma'muriy-jamoat binolarida iste'mol qiladigan suvlarni ham o'z ichiga oladi. Ular shahar tumanlaridagi turar joylarning obodonligi darajasiga bog'liq, obodonlashtirish darajasi yuqori bo'lsa, solishtirma suv iste'moli ham yuqori bo'ladi. Ma'lum bir miqdor suv joyning iqlim sharoitiga ham bog'liq bo'ladi. Jazirama issiq iqlimli vaqtda suv iste'moli sovuq iqlimli sharoitga nisbatan ko'p sarflanadi. Shu bilan birga, suv miqdoriga turar joylarda ko'p qavatli binolarning joylashganligi ham ta'sir qiladi.

Aholi turar joylarida suv ta'minoti tizimini loyihalaganda bir odam ichish-xo'jalik ehtiyoji uchun o'rtacha kundalik solishtirma suv sarfi qurilish me'yorlari va qoidalari — QMQ 2 04.02.97 talabiga binoan olinadi.

I.1- jadval.

Mintaqalarda qurilgan aholi turar joylarining obodonligi darajasi	Aholi turar joylarida bir odamning xo'jalik ehtiyoji uchun suv iste'molining o'rtacha kunlik (yil davomida) solishtirma me'yori q_i , l/kun
Qurilgan imoratlar ichki suv va kanalizatsiya bilan jihozlangan, shu bilan birga, markazlashtirilgan issiq suv bilan ta'minlangan	230—290
— shu bilan birga, vannali va mahalliy suv isitish qurilmasi bilan ta'minlangan	150—200

Hovli suv olish qurilmasi bilan jihozlanirilgan, kanalizatsiyasiz	95—120
— ko'chada joylashtirilgan suv taqsimlash qurilmasi bilan jihozlangan	40—50

Eslatma:

1. Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlar uchun I.1-jadvalda keltirilgan solishtirma suv iste'moli qiymatlari tanlanganda suvning sifati, obodonlashtirish darajasi, mahalliy va iqlim sharoitlari inobatga olingan holatda aniqlanadi.

2. Aholini mahsulot bilan ta'minlaydigan sanoat korxonalarining suvga bo'lgan ehtiyoji miqdorini aniqlash aholi turar joyida maishiy ichish ehtiyojlari uchun sarflanadigan umumiy suv miqdoridan 5—10% qo'shimcha qabul qilish mumkin, agar bunday ehtiyoj asoslab berilgan bo'lsa.

3. Aholi turar joyi hisobga olinmagan joylarda suv sarfi suv ta'minoti tizimidan foydalanadigan korxonalarning ko'rsatmasiga binoan qo'shimcha ravishda aniqlanadi. Bunday ma'lumotlar bo'lmagan taqdirda kommunal-xo'jalik va tadbirkorlik-ichish ehtiyoji uchun sarflanadigan umumiy suv miqdoriga 10—15% qo'shimcha suv berishga ruxsat etiladi.

4. Aholi turar joyidagi aholi soni 1 mln. dan ortiq bo'lganda, jadvalda ko'rsatilgan aholining solishtirma suv iste'mol me'yorini oshirish mumkin, agarda har bir holatda asoslanib berilsa. Ma'muriy binolarda kommunal-maishiy ehtiyoj uchun bitta odamga o'rtacha kunlik solishtirma sarfi I.2-jadvalga qarab aniqlanadi.

I.2- jadval

Aholi turar joylari, shahardagi aholi soni (ming odam)	Ma'muriy binolarda kommunal-maishiy ehtiyoj uchun bitta odamga o'rtacha kunlik (yil davomida) solishtirma sarafi q, l/kun
ATJSHT va kichikshaharlar (10 dan 50 gacha)	40—50
O'rtacha shaharlar (50 dan 100 gacha)	50—55
Katta shaharlar (100 dan 250 gacha)	55—60
Yirik shaharlar (250 dan 500 gacha)	65—70
Juda yirik shaharlar (500 dan ko'p)	65—70

Sanoat korxonalarida mahsulot ishlab chiqarish va maishiy-xo'jalik ehtiyojlari uchun sarflanadigan suv

Sanoat korxonalarida texnologik jarayon uchun sarflanadigan suv miqdori sanoat turiga, qabul qilingan texnologik sharoitga, suv ta'minoti tizimining turiga, suv sifati va boshqalarga bog'liqdir.

Sanoat ehtiyojlari uchun sarflanadigan solishtirma suv miqdori boshqa mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan solishtirma suv me'yori bo'yicha aniqlanadi. Bu me'yorlar texnologik hisoblar asosida u yoki bu korxona mutaxassslarining hisoblariga asoslanib belgilanadi.

Qabul qilingan me'yorlarni sanoat korxonalaridagi ishchilarning ish vaqti davomida ichish-xo'jalik ehtiyojlariga sarflanadigan suv miqdoriga qarab o'zgartirish mumkin. Bunda sanoat korxonalarining turi va ishchilarning soni e'tiborga olinadi. Ko'cha va maydonlarni yuvish va suv sepish hamda ko'katlarni sug'orish uchun sarflanadigan suv miqdori sug'oriladigan maydonning katta-kichikligiga, sug'orish usuliga va boshqalarga qarab belgilanadi. Bu qiymatlar I.3-jadvalda keltirilgan.

I.3- jadval

Suv sarflanish maqsadi	O'lchami	Sug'orish uchun suv sarf, l/m ²
Usti maxsus yopilgan ko'cha va maydonlarni mexanizatsiyalashgan usulda yuvish	1 yuvish	1,2—1,5
Usti maxsus yopilgan ko'cha va maydonlarga mexanizatsiyalashgan usulda suv sepish	1 sepish	0,3—0,4
Usti maxsus yopilgan ko'cha va yo'llarga qo'lda (shlang orqali) suv sepish	1 sepish	0,4—0,5
Shahardagi ko'katlarni sug'orish	1 sug'orish	3—4
Gul va ko'chatlarni sug'orish	1 sug'orish	4—6
Qishki teplitsada tuproqqa ekilgan ko'chatlarni sug'orish	1 kun	15
Javondagi qishki va tuproqdagi bahorgi teplitsalardagi, barcha turdagi teplitsalarda tuproqqa ekilgan ko'katlarni sug'orish	1 kun	6
Dala hovlidagi ko'chatlarni sug'orish: Sabzavot ko'chatlari	1 kun	3—15
Mevali daraxtlar	1 kun	10—15

Yong'inni o'chirish uchun suv sarfi yong'inning rivojlantirish holatiga va o't chiqqan joyga suv uzatish usuliga bog'liqdir. Korxonada yong'in xavfi qanchalik yuqori bo'lsa, yong'inni o'chirish uchun shunchalik ko'p suv talab qilinadi. O't chiqqan joyga qanchalik ko'p miqdorda suv uzatilsa, yong'inni shunchalik tez o'chirish mumkin. Shu bilan birga, ko'p miqdorda suv o'tkazish quvurlarini yotqizishda ko'proq mablag' talab qilinadi. Shu bois yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv miqdori muassasada qanchalik yong'in chiqish xavfliligi va uning ahamiyatliligiga qarab belgilanadi. Yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv me'yorlari QMQ-2 04.02.97 da berilgan.

Aholi turar joylarida yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv sarii aholi soniga va binolarning qavatlariga ko'ra I.4-jadvalda keltirilganidek belgilanadi.

I.4- jadval

Aholi turar joylaridagi aholi soni (ming odam)	Bir vaqtda bo'ladigan yong'inlarning hisobiy miqdori	Aholi turar joylaridagi bitta tashqi yong'inni o'chirish uchun suv sarfi, l/kun	
		Qurilgan binolar 1 va 2 qavatli bo'lib, ularning yong'inga bardoshlilik darajasiga bog'liq bo'lgan holda	Qurilgan binolar 3 qavatli va undan ko'p bo'lib, ularning yong'inga bardoshlilik darajasiga bog'liq bo'lmagan holda
1 gacha	1	5	10
1 dan 5 gacha	1	10	10
5dan 10 gacha	1	10	15
10 dan 25 gacha	2	10	15
25dan 50 gacha	2	20	25
50 dan 100 gacha	2	25	35
100 dan 200 gacha	3		40
200 dan 300 gacha	3		55
300 dan 400 gacha	3		70
400 dan 500 gacha	3		80
500 dan 600 gacha	3		85
600 dan 700 gacha	3		90
700 dan 800 gacha	3		95
800 dan 1000 gacha	3		100

Eslatma: 1. Aholi turar joylarida tashqi yong‘inni o‘chirish uchun suv sarfi I.5- jadvalda ko‘rsatilgan turar joy va ma‘muriy binolardagi yong‘inni o‘chirish uchun sarflanadigan suv sarfidan kam bo‘lmasligi kerak.

2. Mintaqaviy suv ta‘minoti tizimida tashqi yong‘inni o‘chirish uchun suv sarfi va bir vaqtda bo‘ladigan yong‘inlar sonini har bir mintaqada yashaydigan aholi soniga bog‘liq holatda tanlash kerak.

3. Aholi turar joylarida aholi soni 1 mln. dan ko‘p bo‘lganda, bir vaqtda bo‘ladigan yong‘inlar sonini va bitta yong‘inga sarflanadigan suv miqdori davlat yong‘inni nazorat qilish korxonalarining talabiga binoan belgilanadi.

4. Aholi turar joylarida bir vaqtda bo‘ladigan yong‘inlar soniga shu aholi turar joyida joylashgan sanoat korxonasida bo‘ladigan yong‘in ham kiritilgan. Shu sababli hisobiy suv sarfiga sanoat korxonasidagi yong‘inni o‘chirish uchun sarflanadigan suv sarflni ham kiritish kerak, lekin bu qiymat I.4-jadvalda ko‘rsatilgandan kam bo‘lmasligi kerak.

I.5-jadval

Binolar turi	Turar joy va ma‘muriy binolarning yong‘inga bardoshlilik darajasini inobatga olmagan holda bitta tashqi yong‘inni o‘chirish uchun suv sarfi, 1/kun; binolarning hajmi ming/m ³ bo‘lganda				
	1 gacha	1 dan 5 gacha	5 dan 25 gacha	25 dan 50 gacha	50 dan 150 gacha
Bir seksiyali va ko‘p seksiyali turar joylardagi qavatlar soni: 2 gacha	10	15			
2 dan 12 gacha	10	15	15	20	
12 dan 16 gacha			20	25	
16 dan 25 gacha				25	30
Ma‘muriy binolardagi qavatlar soni: 2 gacha	10	10	15		
2 dan 6 gacha	10	15	20	25	30
6 dan 12 gacha			25	30	35
12 dan 16 gacha				30	35

Qishloq aholi turar joylarida bir yong'inga sarflanadigan suv me'yori — 5 l/kun. Tashqi yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv sarfi binolarning balandligi va hajmi I.5- jadvalda ko'rsatilganidan katta bo'lsa, shu bilan birga, ma'muriy binolarning hajmi 25 ming m³ dan yuqori bo'lganda va odamlar ko'p yig'iladigan binolarda (tomosha ko'rsatish, savdo markazlari va boshqalar) tegishli korxonalar bilan kelishilgan holda qabul qilinadi.

Sanoat korxonalari yong'inni o'chirish uchun suv sarflni sanoat korxonasining turiga va sanoat binolarining yong'inga bardoshlilik darajasiga ko'ra aniqlashadi.

Sanoat korxonalari binolarining eni 60 m gacha, fonarlari va fonarsiz bo'lganda quyidagi jadval qiymatidan foydalanish mumkin.

I.6- jadval

Binolar-ning yong'inga bardoshlilik darajasi	Yong'in xavfsizligi bo'yicha korxona turkumi	Binolarning hajmi ming/m ³ bo'lganda bir yong'inga sarflanadigan suv sarfi, l/kun						
		3 gacha	3—5	5—20	20—50	50—200	200—400	400—600
I va II	G, D, E	10	10	10	10	15	20	25
I va II	A, B, V		10	15	20	30	35	4
III	G, D	10	10	15	25	35		
III	V	10	15	20	30	40		
IV va V	G, D	10	15	20	30			
IV va V	B	15	20	25	40			

I.7- jadval

Binolar-ning yong'inga bardoshlilik darajasi	Yong'in xavfsizligi bo'yicha korxona turkumi	Binoning hajmi ming.m ³ bo'lganda fonarsiz sanoat binolarining eni 60 m va undan yuqori bo'lgan bir tashqi yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv sarfl l/kun								
		50 gacha	50—100	100—200	200—300	300—400	400—500	500—600	600—700	700—800
I va II	A, B, V	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I va II	G, D, E	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Aholi turar joyidagi va sanoat korxonasidagi yong'inni o'chirish uchun zaxiradagi suv miqdorini aniqlashda yong'inni o'chirish muddati uch soat qabul qilinadi.

3- §. AHOLI TURAR JOYIDAGI KUNLIK HISOBIIY SUV SARFINI ANIQLASH

Hisoblanadigan suv tizimlaridagi umumiy kunlik suv sarfi suv iste'molchilari toifasi va soniga qarab aniqlanadi.

Ko'pincha suv ta'minoti obyektlarida bitta suv ta'minoti tizimi quriladi, ular turar joylarga va ma'muriy binolarga xo'jalik-ichimlik; sanoat korxonalari ishchilariga xo'jalik-ichimlik va sanitariya ehtiyojlari uchun; texnologik jarayon (ichimlik suv talab qiladigan sanoat korxonalari) uchun suv uzatadi. Ba'zi bir korxonalarga texnologik jarayon uchun tozalanmagan suvni yuborish mumkin.

Umumiy suv ta'minoti tizimi tanlanganda, ular aholi va sanoat korxonalari uchun ichimlik suv yetkazib berish bilan birga ko'katlarni sug'orish, yo'lkalarga suv sepish, shahar va sanoat korxonalaridagi yong'inni o'chirish uchun ham suv bilan ta'minlay olishini e'tiborga olish lozim. Ma'lum sharoitlarda shaharda joylashgan sanoat korxonalarining suv sifatiga qo'yadigan talablariga ko'ra, bir-biriga bog'liq bo'lmagan bir nechta suv ta'minoti tizimi qurilishi mumkin. Shunday qilib, xo'jalik-ichimlik va maishiy-ichimlikka sarflanadigan umumiy o'rtacha kunlik suv miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{kunlik o'rtacha}} = (q_1 + q_2) \cdot N / 1000$$

bu yerda: q_1 va q_2 — solishtirma suv iste'moli, l/kun;

N — obodonlashtirish darajasi har xil turar joydagi aholi soni.

Suv ta'minoti tizimida kunlik o'rtacha suv sarfi to'g'risidagi ma'lumot yetarli emas, chunki suv ta'minoti tizimi aholini har xil sharoitda suv bilan ta'minlashi shart. Shaharda yil davomida har kuni sarflanadigan suv miqdorining o'rtacha suv sarfini aniqlash uchun bir kunlik suv iste'molining notekislik koeffitsiyentini K_{kun} bilish kerak. Suv iste'molining bir kundagi notekis koeffitsiyenti aholi turmush sharoitini, sanoat korxonalarining ish rejasini, binolarning obodonlik darajasini, yil davomida, fasl va hafta davomida suv iste'molining o'zgarishini

inobatga oluvchi koefitsiyentdir, bu qiymat QMQ—204.02.97 dan.

$$K_{\text{kun.maks.}} = 1.1—1.3; \quad K_{\text{kun.min.}} = 0.7—0.9$$

qiymatlarga teng.

Bir kecha-kunduzdagi maksimal suv sarfi va minimal suv sarfi quyidagi ifodada aniqlanadi:

$$Q_{\text{kun maks.}} = K_{\text{kun maks.}} \cdot Q_{\text{kun o'rtacha.}} \cdot m^3/\text{kun};$$

$$Q_{\text{kun min.}} = K_{\text{kun min.}} \cdot Q_{\text{kun o'rtacha.}} \cdot m^3/\text{kun}.$$

Bir soatlik hisobli suv sarfi quyidagi ifodada aniqlanadi:

$$q_{\text{soat maks.}} = K_{\text{soat maks.}} \cdot Q_{\text{kun maks.}}/24, \text{ m}^3/\text{soat};$$

$$q_{\text{soat min.}} = K_{\text{soat min.}} \cdot Q_{\text{kun min.}}/24, \text{ m}^3/\text{soat}$$

bu yerda: $K_{\text{soat maks.}}$, $K_{\text{soat min.}}$ — bir soatdagi maksimal va minimal suv iste'mol qilishning notekis koefitsiyenti.

Bir soatdagi suv iste'molining notekis koefitsiyenti quyidagi ifodada aniqlanadi:

$$K_{\text{soat maks.}} = \alpha_{\text{maks.}} \cdot \beta_{\text{maks.}}$$

$$K_{\text{soat min.}} = \alpha_{\text{min.}} \cdot \beta_{\text{min.}}$$

bu yerda: α — binolarning obodonlik darajasi, sanoat korxonalarining ish rejimi va boshqa mahalliy sharoitlarni inobatga oluvchi koefitsiyent, bu qiymat QMQ-2 04.02.97.

$\alpha_{\text{maks.}} = 1-2—1.4$; $\alpha_{\text{min.}} = 0.4—0.6$ oralig'ida qabul qilingan.

β — aholi turar joyidagi aholi sonini inobatga oluvchi koefitsiyent va QMQ-2 04.02.97. I.8 jadvaldan olinadi.

I.8-jadval

	Aholi soni, ming odam																
	0,1 ga- cha	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300	1000 yuqo- ri
$\beta_{\text{maks.}}$	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1
$\beta_{\text{min.}}$	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1

4- §. SUV TA'MINOTI TIZIMLARI

Suv ta'minoti tizimlari inshootlarning kompleks qurilmasidan iborat bo'lib, ularning vazifasi iste'molchilarni kerakli miqdorda, talab etilgan sifat va bosimda suv bilan ta'minlashdan iborat. Shu bilan birga, suv ta'minoti tizimi ma'lum darajada ishlash ishonchiga ega bo'lishi shart.

Suv iste'molchilari uchun zarur bo'lgan suvning umumiy miqdori aniqlangan va foydalanish mumkin bo'lgan tabiiy suv havzalaridan ma'lumotlar yig'ilgach, suv ta'minoti uchun suv manbalari va uning chizmasi tanlanadi. Suv ta'minoti tizimi suv manbalaridan kerakli miqdorda suvni olishi, uni tozalashi va iste'molchining talabini qondirish maqsadida ularga suvni yetkazib berishi lozim. Bu qo'yilgan talablarni amalga oshirish uchun suv ta'minoti tizimiga quyidagi inshootlar kiradi:

- suv oluvchi inshootlar, bu inshootlar yordamida suv tabiiy suv manbalaridan olinadi;

- suvni yuqoriga uzatuvchi inshootlar, nasos bekatlari. Suvni tozalash bekatlariga va suv iste'molchilariga uzatuvchi qurilma;

- suv tozalovchi inshootlar;

- suv uzatuvchi qurilmalar va suv tarmoqlari. Ular suvni iste'molchilar talab qilgan joyga yetkazib berish uchun xizmat qiladi;

- minoralar va rezervuarlar. Ular suv ta'minoti tizimida suvni boshqarish va zaxirada saqlash uchun xizmat qiladi.

Suv ta'minoti tizimidagi asosiy inshootlarning joylashish sxemasi I.1- rasmda ko'rsatilgan.

Suv manbayidan suv oluvchi inshootlar (1) yordamida olinadi va nasos bekatining birinchi bosqichida joylashtirilgan nasosga (2) yuboriladi, shundan so'ng suv tozalash bekatiga (3) uzatiladi. Suv tozalangach, suv yig'uvchi rezervuarga (4) oqib keladi, undan ikkinchi bosqichdagi nasos bekatida o'rnatilgan nasoslar yordamida (5) tortib olinib, suv uzatuvchi quvurlar (6) orqali suv tarqatuvchi tarmoq quvurlariga uzatiladi. Suv minorasi (yoki bosimli rezervuar)ni (7) tarmoqning boshlanishida (I.1 a, e-rasm), uning oxirida (I.1 b, f- rasm) yoki tarmoqning biron-bir oraliqdagi nuqtasida (I.1 d- rasm) joylashtirish mumkin. Boshqa inshootlarning joylashishi ham turlicha bo'lishi, ya'ni birinchi va ikkinchi bosqichda joylash-

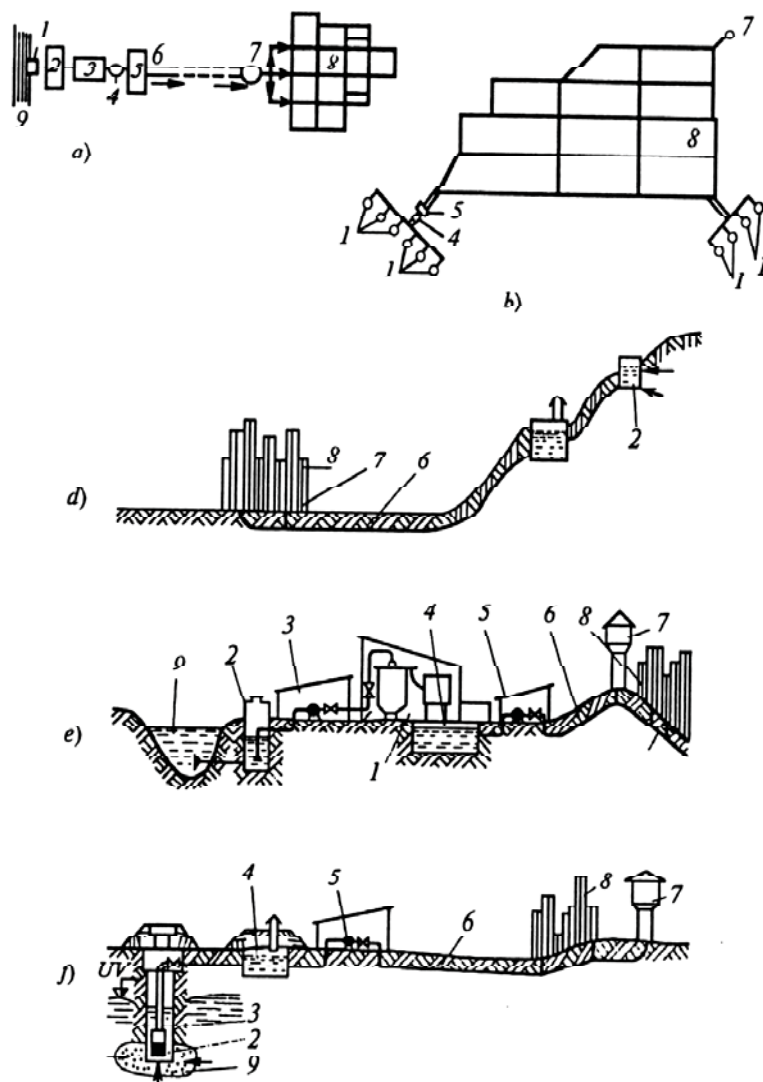
tirilgan nasoslar bitta binoda yoki alohida-alohida binolarda joylashtirilishi mumkin. Birinchi bosqichda joylashgan nasoslar suv oluvchi inshootlar bilan birga quriladi. Ayrim hollarda tozalash inshootlari, ular bilan bog'liq bo'lgan rezervuarlar va nasos bekatining ikkinchi bosqichi manbalarining yonida emas (I.1-rasmda ko'rsatilgan), balki suv iste'molchilariga yaqin joylashtiriladi (shahar, qishloq yoki sanoat korxonalari).

Suv bilan ta'minlanadigan joyning tabiiy sharoiti va suv iste'molchilarining turi, shu bilan birga, iqtisodiy nuqtayi nazardan suv ta'minoti chizmasi va ularning tarkibidagi elementlar o'zgarishi mumkin.

Suv ta'minoti chizmasiga suv olish uchun tanlangan suv manbayi ham juda katta ta'sir qiladi (uning tabiati, quvvati, undagi suvning sifati, undan suv ta'minlash joyigacha bo'lgan masofa va h.k). Ba'zi hollarda bitta obyekt uchun bir nechta tabiiy suv manbalaridan foydalanish mumkin.

Ochiq suv manbalaridan foydalanganda turli suv oluvchi inshootlar quriladi. Yerosti suvlaridan foydalanganda suv oluvchi inshootlar quduq shaklidagi (shaxtali yoki normal) yerosti suv yig'uvchi qurilmalar va har xil suv yig'uvchi inshootlar quriladi. Suv manbayining xarakteri suv ta'minoti chizmasiga ta'sir qiladi. Berilgan suv manbayidagi suv sifati va iste'molchilar tomonidan suv sifatiga qo'yilgan talablarni taqqoslash natijasida suvni tozalash zarurligi hamda tozalash darajasi va tozalash yoki ishlov berish xarakteri aniqlanadi. Aholini yerosti artezian yoki buloq suvi bilan ta'minlaganda bu suvlarni tozalamasa ham bo'ladi. Ochiq suv manbalaridan olinadigan suv sanoat korxonalari (agregatlarni sovitish) uchun ishlatilsa, bu holda uni tozalamasdan ishlatish mumkin. Agar suvni tozalash lozim topilmasa, u holda suv ta'minoti sxemasi juda soddalashadi. I.1 *b*- rasmda shaharni artezian suvlardan foydalangan holda suv bilan ta'minlash chizmasi keltirilgan.

Bu yerda artezian quduqlari (pirmali quduqlari) (*I*) alohida to'p-to'p holda joylashtirilgan. Nasoslar quduqning o'zida joylashtirilgan va ular suvni to'g'ridan to'g'ri suv tarmog'iga (*8*) uzatishi mumkin. Ba'zi hollarda bunday suv ta'minoti tizimlarida ham suv suv yig'ish rezervuarlariga (*4*) (suvni boshqarish va zaxira uchun xizmat qiladi) va undan ikkinchi bosqich bekatidagi nasoslar (*5*) yordamida suv tarmog'iga (*8*) uzatiladi. Joyning



I.1-rasm. Ochiq (*a, e*) va yerosti (*b, d, f*) suv manbalaridan foydalanganda suv ta'minoti tizimining umumiy chizmasi:
 1—suv olish inshooti; 2—nasos bekatining I bosqichi; 3—tozalash inshootlari; 4— toza suv rezervuari; 5— nasos bekatining II bosqichi; 6—suv uzatuvchi quvur; 7— suv minorasi; 8—suv tarqatuvchi tarmoqlar; 9—suv manbayi.

relyefi ham suv ta'minoti chizmasiga ta'sir qiladi. Tog'lik joylarda suv manbalari (ko'l, suv ombori, buloq suvlari) suv bilan ta'minlash joylaridan ancha yuqorida joylashgan bo'lishi mumkin. Bunda suvni iste'molchilarga yerning qiyaligidan foydalangan holda nasos bektlarini qurmasdan o'zioqar suv eltuvchi quvurlar orqali uzatish mumkin. Yuqorida I.1 *d*-rasmda ko'rilgan suv bilan ta'minlashning umumiy chizmasi ayrim hollarda uchraydigan chizmalardan iboratdir. Amaliyotda esa, mahalliy tabiiy sharoitlarga va suv iste'molchilarining suvga qo'yadigan talablarini e'tiborga olgan holda, suv ta'minoti chizmasi bir-biridan tubdan farq qilishi va turlicha bo'lishi mumkin.

5-§. SUV TA'MINOTI TIZIMINING KLASSIFIKATSIYASI

Suv ta'minoti tizimi qator asosiy jihatlariga ko'ra klassifikatsiyalanadi. Suv iste'mol qilish bo'yicha suv ta'minoti tizimini quyidagicha bo'lish mumkin: aholi uchun, sanoat korxonalari uchun va yong'inni o'chirish uchun. Bundan tashqari, yo'llarga suv sepish, ko'katlarni sug'orish va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Suv ta'minoti joyining turiga ko'ra, shahar, qishloq, sanoat korxonasini suv bilan ta'minlash tizimlariga bo'linadi. Suv ta'minoti tizimi suv bilan mintaqa maydonida joylashgan bitta obyektni yoki o'ziga o'xshash va har xil boshqa obyektlarni suv bilan ta'minlashi mumkin.

Sanoat korxonalarida suvni iste'mol qilish chizmasiga ko'ra, tizimlar to'ppa-to'g'ri, qayta ishlashli va aylanmaga (замкнутый) bo'linadi. Suv ta'minoti suv manbalariga qarab, quyidagi tizimga bo'linadi: ochiq suv manbalari va yerosti manbalaridan foydalaniladigan; shu bilan birga, har xil suv manbalaridan foydalaniladigan va aralash suv ta'minoti tizimi bo'lishi mumkin.

Iste'molchilarga suvni yetkazib berish usuliga ko'ra, bosimli va bosimsiz tizim bo'ladi. Shu bilan birga, suv uzatishning aralash va mintaqali chizmasi bo'lishi mumkin.

II bob. SUV TA'MINOTI TIZIMINING ISH TARTIBI

6-§. SUV ISTE'MOLINING KUN DAVOMIDAGI TARTIBI

Yuqorida keltirilgan suv ta'minotining chizmasi suv ta'minoti tizimida ishlatiladigan inshootlar turlari va ularning o'zaro joylashishini aniqlab beradi.

Inshootlar va qurilmalarning katta-kichikligi, nasoslarning quvvati, rezervuarlar hajmi, suv minoralarining balandligi va hajmi, quvurlar diametri ular uzatadigan suv miqdorlariga va ular uchun mo'ljallangan ishlash tartibiga muvofiq hisoblash orqali aniqlanadi. Suv ta'minoti tizimidagi inshootlarning ish tartibini aniqlashdagi asosiy omil bu, iste'molchilarning suv bilan ta'minlaydigan tizimdan suv iste'mol qilish tartibidir.

Suv ta'minoti tizimi ishga tushirilganda u iste'molchining talabini qondirishi kerak. Iste'molchining suv iste'moli to'xtovsiz grafik asosida o'zgarib turadi, bu grafikni ba'zi hollarda ma'lum darajada to'g'ri ko'ra bilishning iloji bo'lmaydi. Suv ta'minoti tizimi ish tartibi grafigi suv ta'minoti tarmoqlari va inshootlarini hisoblash uchun asos qilib olinadi.

Shuning uchun suv iste'mol qilish tartibini o'rnatishda suv ta'minoti sxemasini loyihalash paytini e'tiborga olish lozim. Ba'zi suv iste'molchilari uchun bu masalani hal etish qiyinchilik tug'dirmaydi. Shulardan biri sanoat korxonalarida sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun sarflanadigan suv iste'moli tartibidir. Chunki mahsulotni ishlab chiqarish texnologik loyiha asosida amalga oshiriladi. Shahar aholisini suv bilan ta'minlash tizimi loyihalanganda suv iste'mol qilish tartibini tuzish murakkabdir, chunki bunday suv ta'minlash tizimida aholining suv iste'mol qilish tartibi juda ko'p omillarni inobatga olgan holda aniqlanadi. Tizimdagi ayrim elementlarning ishlash tartibini to'g'ri va foydali loyihalash uchun kun davomida ehtimoliy suv iste'mol qilish grafigini qabul qilish kerak.

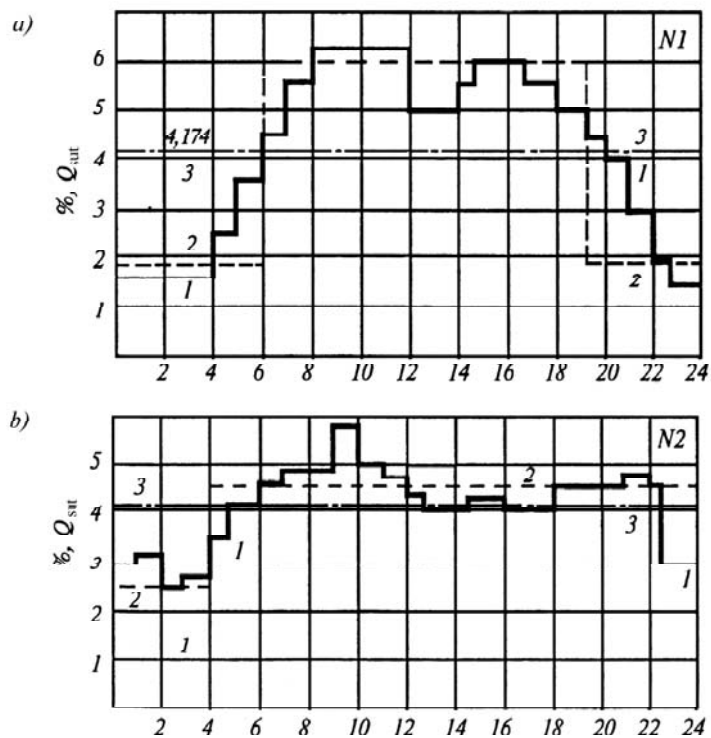
Bunday grafiklarni oldindan tuzish o'ta mushkul. Tajribalar ko'rsatishicha, ularning xususiyati bitta shaharning o'zida ayrim yillar davomida va hattoki ayrim kunlar davomida o'zgaruvchan bo'ladi. Sarflanadigan suvning bir soatdagi sarf xususiyatlari aholining umumiy soniga, shahardagi uylarning obodonlik darajasiga, sanoat korxonalarining mayjudligi va ularning ish

tartibiga, transport tarmoqlarining rivojlanganlik darajasi va boshqalarga bog'liqdir.

II. 1 a- rasmda aholi turar joyida kun davomida sarflanadigan suvning haqiqiy grafigi keltirilgan.

Bu grafik orqali yuqorida keltirilgan ayrim omillarning suv iste'mol qilish tartibiga ta'sirini kuzatish mumkin. Bunday grafikni tuzish vaqtida bir soat davomida iste'mol qilinadigan suv sarfi o'zgarmas deb taxmin qilinadi. Bir soat davomida iste'mol qilinadigan suv sarfining o'zgarishi aholiga talab qilingan miqdorda suv yetkazib berishga yetarli darajada ta'sir qilmaydi.

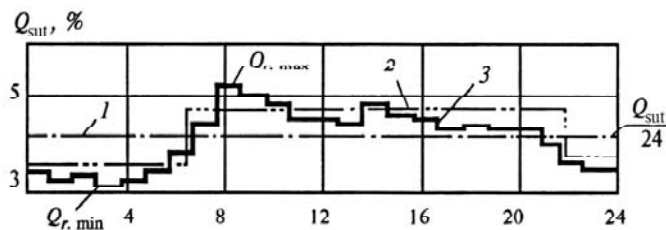
Maksimal miqdorda suv iste'mol qilinganida bir soatdagi maksimal suv sarfini bilish, nasos bekatining bosimli rezervuarlarni va suv minoralarini to'g'ri tanlashga imkoniyat yaratadi.



II.1 a- rasm. Aholi turar joylarida kun davomida sarflanadigan suv grafikasi.

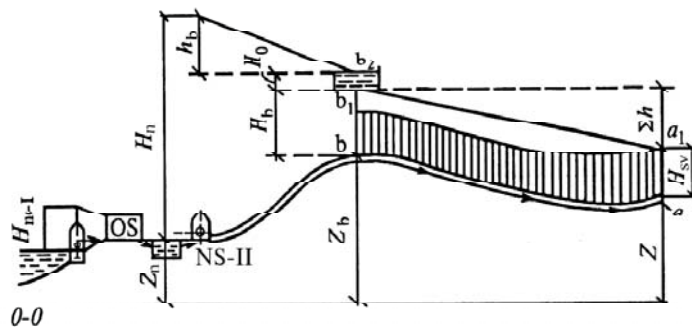
Minimal miqdordagi suv iste'molida bir soatdagi minimal suv sarfini bilish tarmoqdagi ortiqcha suv bosimini aniqlashga imkoniyat beradi. Agar suv ta'minlash tizimi bir vaqtda har xil suv iste'molchilarini suv bilan ta'minlasa, bu holda har bir iste'molchining suv iste'mol qilish grafigi tartibi o'zaro birlashtirilib, yagona suv iste'mol qilish grafigi tuziladi. Bunday grafik tuzilganda, har bir suv iste'molchining maksimal suv sarf qilish vaqti bir vaqtda bo'lmashligini e'tiborga olish lozim. Shu maqsadda katta sanoat korxonalarida boshqarish inshootlari quriladi va ular tegishli grafik bo'yicha to'ldiriladi.

Umumiy grafik tarmoqning hisob olib borishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Shu grafik asosida nasos bekatlari, bosimli suv minoralari, rezervuarlarning ishlash tartibi va tarmoqlarning



II.2- rasm. Suv uzatish va iste'mol qilish rejimining ishlash chizmasi:

- 1 — nasos bekatining I bosqichidan suv uzatish grafigasi;
- 2 — nasos bekatining II bosqichidan suv uzatish grafigasi;
- 3 — iste'molchilarning suv iste'mol qilish grafigasi.



II.3-rasm. Suv minorasi tarmoq boshida o'rnatilganda suv ta'minlash tizimining ishlashi.

nasos bekati hamda suv minorasidan suv bilan ta'minlanish tartibi belgilanadi.

7-§. SUV UZATISH VA SUV TA'MINOTI INSHOOTLARINING ISHLASH TARTIBI

Suv iste'mol qilish tartibi belgilangach, suv uzatish tartibi va suv ta'minoti tizimidagi ayrim inshootlarning ish tartibini o'rnatish lozim. Bu inshootlarning hammasi bir kunda maksimal suv iste'mol qilish miqdoriga hisoblangan bo'lishi kerak. Shahar tarmog'iga tegishli hisoblangan suv iste'mol qilish grafigi asosida suv tarqatuvchi suv ta'minoti tizimidagi inshootlarning (I.1- rasmga qarang) ish tartibini ko'rib chiqamiz (II.2- rasm). Ularning ishlashida shunday uzviy bog'liqlik bo'lishi kerakki, bunda suv iste'molchi tomonidan iste'mol qilinadigan suvga qo'yilgan talabga to'la javob bersin.

Suv tortish inshootlari, birinchi bosqichdagi nasos bekati va tozalash inshootlarining vazifasi suvni iste'mol qilinadigan miqdorda tortib olish, uzatish va tozalashdan iborat. Bu inshootlarning ishlash tartibi, odatda, bir tekis belgilanadi. Bunday tartibda birinchi nasos bekati kun davomida bir tekisda ishlaydi va bir soatda o'rtacha suv miqdorini uzatadi (1- sxema II.2- rasmda). Nasos bekatining ikkinchi bosqichi suvni rezervuardan tortib olib, suvni uzatgich quvurlar orqali suv iste'molchilari tarmoqlariga uzatadi. Agar nasoslar yordamida uzatiladigan suv iste'mol qilish grafigiga (2- sxema II.2- rasm) to'g'ri kelsa, bu holda tizimni boshqarish uchun bosimli suv minorasi talab etilmaydi. Bunday tizim kun davomida bir tekis suv iste'mol qiluvchi sanoat korxonalariga xosdir. Biroq nasos bekatlarining bunday tartibda ishlashi suv iste'molining notekisligi yuqori bo'lganda qo'llanilib, tizimdan foydalanishni takomillashtiradi va qimmatlashtiradi, shu bilan birga, qurish uchun sarflanadigan mablag'ni oshiradi. Shu bois ko'pincha nasos bekatining ikkinchi bosqichi pog'onali ishlash tartibida ishlatiladi (3- sxema II.2- rasm). Bunday tartibda bir soatdagi maksimal suv iste'moli nasos bekati talab qilingan suv miqdoridan birmuncha kam miqdorda uzatadi, bir soatdagi minimal suv iste'molida nasoslar iste'mol qilinadigan miqdordan ko'proq suv uzatadi.

Birinchi holatda suv tanqisligi bosimli suv minorasi orqali bartaraf etiladi; ikkinchi holatda ortiqcha suv rezervuarga yig'iladi.

Shunday qilib, tizimda ikki turdagi boshqaruv sig'imidan foydalaniladi. Birinchi turga ikkinchi zona chegarasida joylashgan toza suv rezervuari kiradi. Birinchi zonadagi inshootlarning ish tartibi birinchi nasos bekatining ish tartibi bilan belgilansa, ikkinchi zonadagi inshootlarning ish tartibi ikkinchi nasos bekatining ish tartibi bilan belgilanadi.

Ikkinchi turdagi boshqarish sig'imiga zona chegarasida joylashgan bosimli suv minorasi kiradi. Bu inshootning ishlashi nasos bekatining ikkinchi bosqichidagi suv uzatish tartibi va suv iste'mol qilish grafigi bo'yicha belgilanadi. Boshqaruv sig'imining hajmi nasos bekatining ikkinchi bosqichi bilan birgalikda ishlaganda kun davomida iste'mol qilinadigan miqdorda suv bilan ta'minlay olishi kerak. Nasos bekatining ikkinchi bosqichi ish grafigi (2), suv iste'mol qilish grafigiga (3) qanchalik yaqin bo'lsa, bosimli suv minorasining hajmi shunchalik kichik bo'ladi.

Bu grafiklarning o'zaro yaqinlashishini ta'minlash uchun nasos bekati ish grafigining bosqichlarini oshirish, ya'ni qo'shimcha nasoslar sonini oshirish kerak.

Suv tortuvchi suv tozalash inshootlari va toza suv rezervuarlariga bog'langan suv o'tkazuvchi quvurlarning ish tartibi nasos bekatining ish tartibi bo'yicha aniqlanadi. Toza suv rezervuarlaridan bosimli suv minorasiga suv uzatuvchi quvurlarning ish tartibi suv iste'mol qilish tartibi bo'yicha belgilanadi. Bosimli suv minorasining ishlash sharoiti shahar suv iste'mol qilish grafigiga bog'liq. Uning hajmi suv iste'mol qilish grafigi va nasos bekati ikkinchi bosqichining ishlash grafigini o'zaro birga qo'shish orqali aniqlanadi.

Inshootlarning ish tartibi va ularning suv sarflari bo'yicha o'zaro aloqalari bo'lishi bilan birga, tizimda barpo qilinadigan bosimlar orasida ham o'zaro aloqalar mavjud. Suv ta'minoti tizimiga iste'molchilar tomonidan nafaqat kerakli miqdorda suv yetkazib berish, balki suv taqsimlash nuqtalarida kerakli bosim bo'lishi talabi ham qo'yiladi. Nasos bekati orqali hosil qilinadigan bosim suv o'tkazuvchi quvurlar tarmoqlaridagi qarshiliklarni yengishi bilan birga, suv taqsimlash nuqtasining eng yuqori nuqtasiga suvni yetkaza oladigan va suv ma'lum bir bosimda erkin oqib tushadigan darajada bo'lishi lozim. Iste'molchilarni suv bilan ta'minlaydigan tarmoq tugunlaridagi bosim, odatda, talab qilingan «erkin bosim» deyiladi. QMQ—204.02.97 talab

qilingan erkin bosim qiymatlarini binolarning qavatiga qarab aniqlash tavsiya qilinadi. Suv ta'minoti tarmoqlarida maksimal erkin bosim aholi turar joylarida xo'jalik-ichimlik suv maksimal iste'mol qilinganda, binolarga quvur kirgan nuqtalarda (yer sathining ustida), bir qavatli binolar qurilganda o'n metrdan kam bo'lmasligi kerak, ko'p qavatli binolar bo'lganda, har bir qavat uchun 4 m qo'shiladi. Suv iste'molining minimal soatlarida har bir qavat uchun uch metrdan qabul qilish ruxsat etiladi, birinchi qavat mustasno. II.3- rasmda I. 1 a- rasmda ko'rsatilgan suv ta'minoti sxemasi uchun bosim bilan suv iste'moli maksimal qiymatiga ega bo'lgandagi o'zaro aloqalari ko'rsatilgan. Bosim pyezometrik chiziq orqali aniqlanadi, qaysiki suv ta'minlash manbayidan tok erkin bosimni ta'minlab berish bo'yicha, eng noqulay joylashgan nuqta orasidagi tarmoqda suv bosimining pasayishini aks ettiradi. Eng noqulay nuqtaga geodezik belgisi eng yuqori bo'lgan va bosimli suv minorasidan eng uzoqda joylashgan nuqta kiradi. Ular **«qiyin» nuqtalar** deyiladi. Ularda pyezometrik bosimi eng past va erkin bosimi eng kam bo'ladi.

Pyezometrik bosim bu, qurilayotgan nuqtadagi geodezik belgilar va undagi erkin bosim qiymati yig'indisidir. Agar noqulay (suv minorasidan eng uzoq) deb «a» nuqtasini qabul qilsak, eng katta geodezik belgi Z bo'lsa, unda talab qilingan pyezometrik bosim $Z + H_{sv}$ ga teng bo'ladi, bunda H_{sv} — talab qilingan erkin bosim. Bu nuqtada erkin bosim har doim talab etilganidan kichik bo'lmasligi shart. a_1 b_1 pyezometrik chizig'i suvni maksimal iste'mol qilish paytida tarmoqdagi bosimning pasayishini ko'rsatadi. Bosimli suv minorasining balandligi H_b shunday bo'lishi kerakki, bir soatdagi suv iste'moli maksimal bo'lgan paytda «a» nuqtada erkin bosim H_{sv} ta'minlanishi kerak. a_1 va b_1 nuqtadagi bosinilar orasidagi aloqalar quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$Z_b + H_b = Z + H_{sv} + \Sigma_h$$

bu yerda: Z_b — suv minorasi joylashgan yerning sathi.

Σ_h — suv minorasidan noqulay «a» nuqta orasidagi tarmoq bosimining pasayish qiymati. Bu ifodadan foydalanib, bosimli suv minorasi balandligini aniqlash mumkin:

$$H_b + H_{sv} = \Sigma_h - (Z_b - Z)$$

Suv minorasining balandligi Z_b miqdoriga bog'liq, bu Z_b qiymati qancha kichik bo'lsa, uning balandligi shuncha past bo'ladi. Shuning uchun bosimli suv minorasini tepaliklarga o'rnatish uni qurishga sarflanadigan mablag'ni kamaytiradi. Agar hisoblash natijasida $H_b < 0$ bo'lsa, bosimli suv minorasini qurish shart emas. Bu holda suv minorasi o'rniga bosimli rezervuarlar o'rnatiladi, ularni yer yuzasida yoki ma'lum chuqurliklarda joylashtirish mumkin.

Suv iste'molining o'zgarishi va suv minorasining to'lish darajasiga qarab, pyezometrik chiziq holati o'zgaradi. Suv iste'molining kamayishi bilan bosim pasayishi ham kamayib boradi. Natijada pyezometrik chiziq kam qiyalikka ega bo'ladi va b_1 va b_2 nuqtalar atrofida aylanadi yoki ular orasidagi holatda bo'ladi. Tarmoqdan suv iste'mol qilish to'xtaganda, pyezometrik chiziq gorizontal holatni egallaydi, bunda erkin bosim maksimal qiymatga ega bo'ladi.

Quvurlarning ishlatilishi va mustahkamligidan kelib chiqqan holda, suv ta'minoti sxemasida bosimning mumkin bo'lgan maksimal qiymati QMQ-2 04.02.97 chegaralanadi — 60 m. Nasos bekatining ikkinchi bosqichida hosil qilinishi kerak bo'lgan bosim bosimli suv minorasidagi suv sathi maksimal qiymatiga yetkazib berish imkoniyatiga ko'ra aniqlanadi.

$$H_n = (Z_b - Z_n) + (H_b + H_o) + h_v;$$

bu yerda: Z_n — rezervuardagi suv sathining qiymati;

H_o — suv minoralaridagi bakning hisoblash balandligi;

h_v — nasos bekatining suv tortuvchi va bosimli quvurlardagi hamda kommunikatsiyalardagi bosimning pasayish qiymati.

Suv minorasining bakidagi suv sathining o'zgarishi bilan nasoslar tomonidan uzatiluvchi suv miqdori o'zgaradi, chunki ishchi nuqtasi bosim o'zgarishi tufayli Q-H egri chizig'i bo'yicha boshqa joyga ko'chadi. Natijada qabul qilingan nasos bekatining ishlash grafigi ma'lum bir darajada yaqinlashgan haqiqiy ishlash holatini beradi, bu suvni uzatish va taqsimlash tizimini gidravlik hisoblash orqali aniqlanadi. Xuddi shunday usulda nasos bekatining birinchi bosqichidagi talab qilingan bosim aniqlanadi. Agar suv bilan ta'minlanadigan maydonda yerning yuqori sathi nasos bekatiga nisbatan yuqorida joylashgan bo'lsa, u holda suv

ta'minoti sxemasidagi suv minorasi eng yuqori joyga o'rnatiladi va u **kontrezervuarli suv ta'minlash tizimi** deyiladi. Bu tizimning ishlash tartibi tarmoq boshlanishida o'rnatilgan suv miqdorli tizimning ishlash tartibidan farq qiladi. Bir soatlik maksimal suv iste'moli paytida shaharda sarflanadigan suv nasos bekatidan uzatiladigan suv miqdoridan ko'p bo'ladi. Bu farq bosimli suv minorasi orqali to'lg'aziladi. Suv minorasi tarmoqning boshlang'ich nuqtasiga o'rnatilgan tizimda, nasos bekati va bosimli suv minorasi orqali uzatiladigan umumiy suv sarfl, tarmoqning boshlang'ich nuqtasiga uzatiladi, ya'ni $Q = Q_h + Q_b$. Kontrezervuarli tizimda bu soatlarda maksimal suv sarfi tarmoqning ikki qarama-qarshi tomonidan uzatiladi: Q_n — nasos bekatidan va Q_b — bosimli suv minorasidan. Bu sarflar taxminan nasos bekatining ishlash va suv iste'mol qilish tartibi grafiklarini o'zaro singdirish orqali aniqlanadi. Oqimlarning o'zaro uchrashgan tugunlaridan o'tkaziladigan chiziqqa **suv iste'mol qilish chegara zonasi** deyiladi. Bu chiziqda joylashgan tugunlarning qaysi birining geodezik nuqtasining qiymati katta bo'lsa, bu nuqta noqulay nuqta hisoblanadi. Shunday nuqtalardan biri a_2 bo'lib, geodezik nishoni Z ga teng (II.4- rasm). Bu nuqtadan talab qilingan erkin bosim qiymati H_{sv} ga teng. Toza suv rezervuaridagi hisoblash suv sathining geodezik nishonini Z_n deb bilsak, suv minorasi o'rnatilgan joyning yer sathini Z_b hamda nasos bekatidan a_1 nuqtasigacha suv oqqanda bosim pasayish qiymati Σh_n va suv minorasidan bu nuqtaga bosim pasayish qiymati Σh_b bo'lsa, u holda bir soatlik maksimal suv iste'moli uchun pyezometrik chiziqni belgilash mumkin (1- chiziq, II.4- rasm). Ularning qiyaligi qarama-qarshi belgili bo'ladi va a_1 tuguni umumiy nuqta bo'ladi.

Talab qilingan bosimli suv minorasining balandligi H_b va kerakli nasos bosimi H_n quyidagi ifodada aniqlanadi:

$$H_b = H_{sv} + \Sigma h_b - (Z_b - Z)$$

$$H_n = H_b + (\Sigma h_n + h_v - \Sigma h_b) + (Z_b - Z_n)$$

bu yerda: h_b — nasos bekatining suv tarmog'i bilan birlashtiruvchi suv o'tkazuvchi quvurlardagi bosim pasayishi qiymati. Bir soatlik minimal suv iste'molida nasos orqali uzatiladigan suv miqdori suv iste'molidan ko'p bo'ladi. Bu holda ortiqcha suv

butun tarmoq orqali o'tib, bosimli suv minorasining rezervuariga quyiladi. Bu hol maksimal tranzit deyiladi.

Bu holda pyezometrik chiziq bir ma'noli qiyalikka ega bo'ladi (2- chiziq). Nasosning eng yuqori bosim hosil qilish vaqti suv minorasi rezervuaridagi suvning sathi maksimal qiymatga ega bo'lganda to'g'ri keladi. Bu qiymat turli vaqtda maksimal suv iste'moli paytidagi bosimdan yuqori bo'ladi. Bu hol tarmoqlarda bosim pasayish qiymatining oshishi sababli bo'ladi, ya'ni suv iste'mol qilish chegara zonalarida suv sarfining oshishi va suv uzatish yo'li uzayadi. Ko'rib chiqilgan masalalar bilan suv iste'mol qilish chizmalari tugamaydi, ular suv bilan ta'minlash joyining relyefi, suv oluvchi manbalarining soni, ularning joylashishiga va boshqalarga ko'ra, har xil bo'ladi.

8- §. YONG'IN HOLATIDA SUV UZATISH VA TAQSIMLASH TIZIMLARINING ISHLASH TARTIBIDAGI O'ZIGA XOSLIK

Loyihalash talabiga binoan suv ta'minoti tarmoqlarining yong'in cho'g'idagi holati e'tiborga olinadi, hisoblash uchun bir soatdagi maksimal suv iste'moli vaqti olinadi. Yong'in suv tarmog'idan ma'lum miqdorda suv olish sarfini oshiradi, bundan chiqqan holda tarmoq bo'yicha bosim pasayish qiymati oshadi.

Hisobiy yong'inlar soni va yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv miqdori QMQ talabiga binoan aniqlanadi. Yong'in chiqishi mumkin bo'lgan joy tanlanganda tizimning eng noqulay sharoitda ishlash holati olinadi. Yong'in chiqish joyi uchun suv bilan ta'minlaydigan joydan eng uzoq va geodezik belgisi eng yuqori bo'lgan tarmoqdagi tugun olinadi.

Yong'inni o'chirish usuliga ko'ra tizimlar yong'inni yuqori bosimli va past bosimli tizimda o'chirishga bo'linadi. Yong'in o'chirishning yuqori bosimli suv ta'minoti tizimlarida yong'in bo'lgan vaqtda suv shunday bosim ostida yuborilish kerakki, oqim to'g'ridan to'g'ri gidrantdan hosil qilinadigan bo'lsin. Aholi punktlarini suv bilan ta'minlash tizimida, odatda, past bosimli yong'in o'chirish tizimi qabul qilinadi. Bu holatda yong'in vaqtida tarmoqning barcha tugunlarida bosim 10 m dan kam bo'lmasligi kerak.

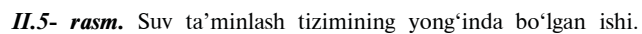
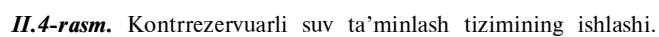
Yong'in payti nasoslar orqali suv tortib olinganda, tarmoqlardagi bosim atmosfera bosimidan pastga tushib ketmasligi uchun shunday talab qo'yiladi, chunki tarmoqdagi bosim at-

mosfera bosimidan pastga tushsa, tarmoqlarga ularning zich yopilmagan joylaridan iflos moddalar o'tishi mumkin.

Toza suv rezervuarlarida yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv saqlanganda, nasos bekatining ikkinchi bosqich xo'jalik-ichimlik ehtiyoji va yong'inni o'chirishga sarflanadigan suv yig'indisi miqdorida har doim uzatib berishi lozim. Agar suv ta'minoti sxemasi bo'yicha bosimli boshqarish rezervuari qurilgan bo'lsa, u holda yong'inni o'chirish uchun suv zaxiradagi suv rezervuarida saqlanishi mumkin. Bu holda nasos bekatining ikkinchi bosqichi shaharga xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun sarflanadigan suv sarfini uzatadi, yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv bosimli boshqaruvchi sig'im orqali uzatiladi. Bunda ma'lum miqdordagi yong'inni o'chirish suv zaxirasi nasos bekatining ikki bosqichi yonida joylashtirilgan toza suv rezervuarlarida va yana bir qismi bosimli boshqarish sig'imida saqlanishi mumkin.

Past bosimli yong'inni o'chirish tizimida suv bilan ta'minlashning ishlash tartibini ko'rib chiqamiz (II. 5- rasm).

Agar suv iste'moli odatdagi tartibda bo'lsa, talab qilingan N nuqtada talab etilgan erkin bosim H_{sv} , olinadigan sarf q_{x-k} bo'lsin. Pyezometrik chiziq G—A'—E chizig'i holatini egallaydi. Bu nuqtada yong'in chiqqanda erkin bosim $H_{sv} = 10$ m o'rnatiladi va tarmoqdan suv olish miqdori oshadi, $q_{x-p} + q_{yong'}$. Suv miqdorining oshishi natijasida suv uzatish quvurlarida bosim pasayish qiymati oshadi. $h_v^{yong'} > h_v$ va $\Sigma h_s^{yong'} > \Sigma 2h_s^{h-k}$ pyezometrik chiziq D—A—B holatida bo'lib, G—A'—E chizig'iga nisbatan qiyaligi katta bo'ladi. Ko'rsatilgan bosim pasayish qiymatlari hamda H_{sv}^{x-k} va $H_{sv}^{yong'}$ orasidagi o'zaro munosabatlar suv minorasi rezervuariga nisbatan pyezometrik chiziqqa D—A—B ta'sir qiladi. Agar u suv minorasining yuqorisidan o'tsa, yaqin A nuqta orqali o'tsa, suv minorasi suv uzatish quvuridan uziladi va erkin bosim N nuqtada yetarli bo'ladi. Aksincha bo'lsa, suv minorasi rezervuari suv bilan to'la boshlaydi va boshqarish sig'imi rolini bajarmaydi. A nuqtasi A' nuqtasiga ko'chadi, natijada pyezometrik chiziqda sinish hosil qo'ladi va u D—A'—B' holatini egallaydi, bunday holatda II.5- rasmdan ko'rinib turibdiki, erkin bosim N tugunida 10 m dan past bo'ladi.



28

**9- §. BOSHQARUVCHI VA ZAXIRA SIG'IMLARINING
HAJMINI ANIQLASH**

Suv ta'minoti tizimidagi barcha inshootlar suv iste'mol grafigiga muvofiq bir kecha-kunduzdagi maksimal suv iste'mol qilish tartibiga binoan hisoblanadi. Bir kecha-kunduz davomida bir soatlik maksimal, o'rtacha va minimal suv iste'moli hisoblab topiladi. Bu hisoblashlar natijasiga qarab, barcha tizimdagi inshootlarning ko'rsatkichlari aniqlanadi. Shu bilan birga, aholi turar joylarida va yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv miqdorlari yig'indisining maksimal soatdagi qiymati hisoblanadi. Bundan tashqari, bir kecha-kunduz davomida minimal suv iste'mol qilish vaqtida minimal suv miqdorini hisoblash lozim, bu qiymat orqali shu soatda tarmoqlarda bosim pasayishining eng yuqori qiymatini aniqlash mumkin. Shu bilan birga, kun davomida o'rtacha suv iste'mol qilish vaqtida o'rtacha suv sarfi hisoblanadi, bu qiymatlar suv uzatishga sarflanadigan energiya-ning o'rtacha qiymatini baholashga imkon beradi.

Yuqorida keltirilgan hisoblash natijasida tizimdagi inshootlar turini tanlash imkoniyati yaratiladi. Suv uzatish va taqsimlash tizimidagi rezervuar hajmiga (ishlatish maqsadiga ko'ra) boshqarish, yong'inni o'chirish, avariya hajmi va suv ta'minoti bekatidagi texnologik hajmlar kiritilishi lozim.

Yuqorida aytilganidek, boshqariladigan suv hajmi rezervuarlar va bosimiy suv minora bakiga suvning tushish va sarf grafikasi asosida aniqlanadi. Boshqarish hajmi jadval va grafik shaklida aniqlanadi. II.1-jadvalda bosimiy suv minorasi baki-ning boshqarish hajmini aniqlash keltirilgan.

II.1- jadval

Kun- dagi soat	Nasoslar bilan uzatiladigan ushlash sharoiti, %		Suv iste'- moli, %	Bakka oqib keladigan, %		Bakdan sarflanadi- gan, %		Bakda qolgan, %	
	bir tekisda	bos- qichli		bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda	bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda	bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0—1	4.17		1.5	2.67			1.5	8.83	2.20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

II.1- jadvalning davomi

Kun- dagi soat	Nasoslar bilan uzatiladigan % ushlar sharoiti		Suv iste'- moli %	Bakka oqib keladigan, %		Bakdan sarflana- digan, %		Bakda qolgan, %	
	bir tekisda	bos- qichli		bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda	bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda	bir tekisda ishla- ganda	bos- qichli ishla- ganda
1—2	4.17		1.5	2.67			1.5	11.50	0.70
2—3	4.16	0.80	1.5	2.67			0.7	14.16	0.00
3—4	4.17	2.80	1.5	2.67	1.30			16.83	1.30
4—5	4.17	2.80	2.5	1.67	0.30			18.50	1.60
5—6	4.16	5.50	3.5	0.6	2.00			19.16	3.60
6—7	4.17	5.50	4.5		1.00	0.33		18.83	4.60
7—8	4.17	5.50	5.5			1.33		17.50	4.60
8—9	4.16	5.50	6.25			2.09	0.75	15.41	3.85
9—10	4.17	5.50	6.25			2.08	0.75	13.33	3.10
10—11	4.17	5.50	6.25			2.08	0.75	11.25	2.35
11—12	4.16	5.50	6.25			2.09	0.75	9.61	1.60
12—13	4.17	5.50	5.00		0.5	0.83		8.33	2.10
13—14	4.17	5.50	5.00		0.5	0.84		7.50	2.60
14—15	4.16	5.50	5.5			1.34		6.16	2.60
15—16	4.17	6.00	6.00			1.83	0.5	4.33	2.10
16—17	4.17	6.00	6.00			1.83	0.5	2.50	1.60
17—18	4.16	5.50	5.50			1.34		1.16	1.60
18—19	4.17	5.50	5.00		0.5			0.33	2.10
19—20	4.17	4.50	4.50		1.0	0.83		0.00	3.10
20—21	4.16	4.00	4.00	0.16	1.5	0.33		0.16	4.60
21—22	4.17	3.00	3.00	1.17			0.2	1.33	4.40
22—23	4.17	2.00	2.00	2.17	0.80			3.50	5.20
23—24	4.16	1.5	1.5	2.66			1.5	6.16	3.70
Umu- miy	100	100	100	19.16	9.4	19.16	9.4		

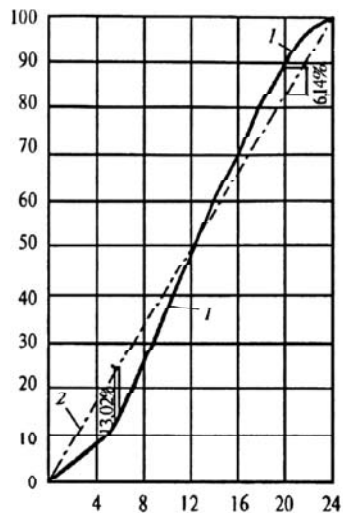
Suv iste'mol qilish tartibi bir kecha-kunduzda yuboriladigan suvning umumiy qiymatidan foiz hisobida 4-grafada keltirilgan nasos bekatining ikki ishlash holati ko'rsatilgan, 2- grafada bir tekisda va 3- grafada bosqichli, 5—9- grafalarda

ikki holatda nasos orqali suv berish va suv iste'mol qilish orasidagi oraliq qiymatlari keltirilgan. Talab qilinadigan bak hajmi bakda qolgan suv miqdori orqali aniqlanadi. 9—10- grafalar orqali bakda qancha suv qolganini aniqlash uchun bak qaysi vaqtda umuman bo'sh bo'lishini aniqlash kerak. Bu holat bakdagi suv uzoq vaqt davomida sarflanishi natijasida hosil bo'ladi. Keltirilgan jadvalda bakning bo'sh bo'lish holati nasos bir tekis ishlaganda 19—12 soat va bosqichli ishlaganda 2—3 soat oraliq'iga to'g'ri keladi. Shundan so'ng bakka oqib keladigan va oqib chiqadigan tegishli qiymatlarni qo'shish yoki ayirish natijasida har bir soat uchun bakda qoladigan suv miqdorini aniqlash mumkin. Talab qilinadigan bakning boshqarish hajmi unda eng ko'p suv qolgandagi qiymati bo'ladi. Keltirilgan jadvalda nasos bir tekisda ishlaganda 19,6% va bosqichli ishlaganda 5,2% ni tashkil qiladi. Nasoslar bosqichli ishlaganda bak hajmi ma'lum darajada kichik bo'ladi.

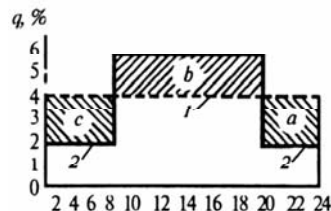
Grafik asosida hisoblashda nasoslar orqali suv uzatish va suv iste'mol qilishning integral grafikasidan foydalaniladi (II.6-rasm), bunda suv iste'mol qilish grafasi 1, suv uzatish grafasi 2 (nasoslar bir tekisda ishlaganda). Bakni boshqarish hajmi ko'rsatilgan sxemalar orasidagi eng katta vertikal qismlar yig'indisidan iborat. Bu sxemada bir kecha-kunduzdagi suv sarfi $13,02 + 6,14 = 19,16 \%$ ni tashkil qiladi.

Tozalash bekatidagi toza suv rezervuari boshqarish hajmini birinchi va ikkinchi bosqichdagi nasos bekatlarining ishlash tartib grafigini o'zaro bir-biriga solishtirish orqali aniqlasa bo'ladi (II.7-rasm). Bu chizmadan boshqarish hajmi birinchi bosqich nasos bekatini ishlash tartibi chizig'i birinchi va ikkinchi bosqich nasos bekatini ishlash tartibining bosqichli chizig'i 2-tomonidan alohida hosil bo'lgan maydonlarning «a» va «b», qaysi birining qiymati katta bo'lsa, o'sha qiymat qabul qilinadi.

Boshqarish hajmini ko'rib chiqilgan usullarning har biri bo'yicha aniqlaganda, boshqarish hajmi absolut to'g'ri topildi deb bo'lmaydi, chunki rejalashtirilgan nasoslar ishlash tartibi grafigi ma'lum bir darajada yaqin bo'ladi. U tizimning ishlash sharoitida tuzatishlarga uchraydi. To'xtovsiz suv iste'mol qilishning o'zgarishi tufayli tarmoqning gidravlik qarshiligi va undagi bosim qiymati o'zgaradi. Bularning hammasi nasoslar orqali uzatiladigan suv miqdorini oldin mo'ljallangan qiymatiga nisbatan o'zgarishga olib keladi. Nasoslar va rezervuarlarning



II.6- *rasm*. Suv uzatish va suv iste'mol qilishning integral grafikasi.



II. 7- *rasm*. Birinchi bosqichdagi va ikkinchi bosqichdagi nasos bekatlarining ishlash tartib grafikasi.

boshqarish hajmlari ishlash tartibi nasoslar, sig'imglar va suv ta'minoti tizimidagi tarmoqlarning o'zaro birgalikda ishlashini hisoblash orqali aniqlanadi.

Yong'inni o'chirish uchun rezervuarlarda saqlanadigan suv miqdori tashqi gidrantlar, ichki yong'in o'chirish uchun jo'mraklar va maxsus yong'in o'chirish vositalari (agarda oxirgisi xususiy rezervuarga ega bo'lmasa) bilan yong'inni o'chirishning suv bilan ta'minlanganlik sharoitiga ko'ra aniqlanadi, bundan tashqari, bu sarfga yong'in paytida sanoat korxonalariga xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun sarflanadigan suvning miqdori ham qo'shilishi kerak.

Suv minorasidagi bakda yong'inni o'chirish uchun saqlanadigan suv hajmi 10 daqiqa davomida bitta tashqi yong'inni va bitta ichki yong'inni o'chira olishi bilan bir vaqtda boshqa ehtiyojlarga ham to'liq suv yetkazilishini inobatga olgan holda aniqlanadi.

Suv o'tkazish quvurlari bitta bo'lganda aholi turar joyida joylashtirilgan rezervuarlarda xo'jalik-ichimlik ehtiyojlari uchun hisobli kunlik o'rtacha suv iste'molining 70% va sanoat korxonalarining ehtiyoji uchun favqulodda grafigi bo'yicha zaxirada suv saqlanishi lozim.

III bob. SUV UZATISH TIZIMINI HISOBLASH VA SUVNI TAQSIMLASH

10- §. SUV UZATISH QUVURLARI VA SUV TARMOQLARINING UMUMIY XUSUSIYATI

Suv uzatish quvurlari va suv tarmoqlari iste'molchilarga suvni uzatish uchun xizmat qiladi, ular ma'lum darajada mustahkam bo'lishi va iqtisodiy talablarni qondirishi lozim. Bu talablarga rioya qilinishi uchun suv uzatuvchi quvurlarning va tarmoq konfiguratsiyasi quvurlarining materiali va diametlarini, ularning ishlash tartibini to'g'ri tanlash lozim.

Suv uzatish quvurlarini joylashtirganda, ma'lum bir darajada balandroq va iloji boricha sun'iy inshootlar kam bo'lgan, ulardan foydalanish hamda ta'mirlash ishlarini olib borish uchun qulay bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Ular 1,2 va undan ko'p chiziqli qilib yotqizilishi, shu bilan birga, suv iste'molchining talabini qondirish darajasiga qarab, ular orasida sig'imglar va birlashti-ruvchi quvurlar bo'lishi mumkin.

Suv uzatuvchi quvurlar suvni uzatishi bo'yicha bosimli va bosimsiz bo'lishi mumkin. Bosimli quvurlarda suv bosimini nasos yordamida amalga oshirish mumkin, shu bilan birga, suv manbayidagi suv sathining pyezometrik belgisi bilan suv taqsimlovchi (oluvchi) joydagi hisobli pyezometrik belgilar orasidagi farq evaziga keyingi suv uzatuvchi quvurlar **gravitatsiyali bosimli** yoki **o'zidan oqadigan — bosimli** deyiladi. Bosimsiz suv uzatuvchilarning (gravitatsiyaviy o'zidan oqadigan) ko'ndalang kesimida suv to'la bo'lmagan holda oqadi. Ular bosimli suv uzatuvchi quvurlarga nisbatan kam hollarda qo'llaniladi. Ularni ishlatish suv uzatish nuqtalarining boshlang'ich va oxirgi nuqtalari sathining farqiga, joyning relyefi va uzatish masofasiga bog'liqdir.

Tarmoqlar halqasimon va tarqalgan bo'lishi mumkin: odatda halqasimon tarmoqlarning afzalligi bor, chunki ular iste'molchilarga suv yetkazib berishda yuqori ishonchga ega. Ularning yo'nalishi asosiy oqim yo'nalishiga mos bo'lishi lozim. III. 1-rasmda halqasimon tarmoq chizmasi keltirilgan.

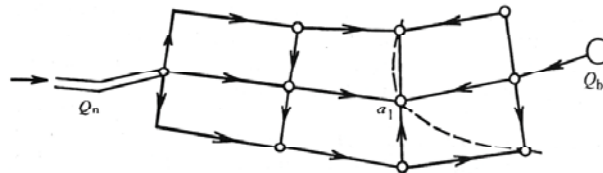
Halqasimon tarmoqlarda suvning asosiy oqimini oqizuvchi bosh quvurlardan tashqari, ularni bir-biri bilan o'zaro ulaydigan quvurlar ham bo'ladi. Bu quvurlar favqulodda hodisa yuz

berganda bosh quvurlar orasidagi suvni qayta taqsimlash uchun xizmat qiladi. Suv bosh tarmoq quvuridan uy shoxobchalariga va yong'in gidrantlariga suv tarqatuvchi tarmoqlar orqali uzatiladi.

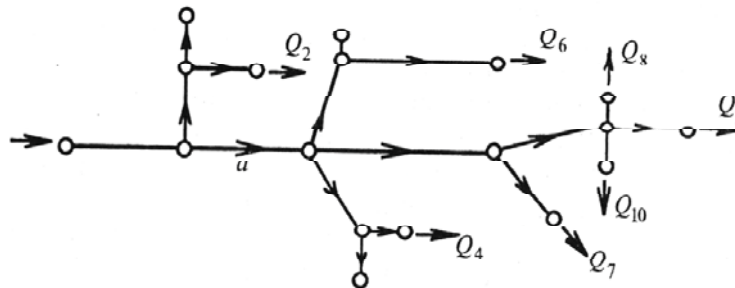
Tarqalgan tarmoqlar (III.2- rasm) halqasimon tarmoqlardan farqli ravishda, suv iste'molchilariga suvni bitta yo'nalish bo'yicha yetkazib berishi mumkin. Bu tarmoqning biror bo'lagida favqulodda hodisa yuz berganda, hodisa yuz bergan joydan so'ng suvni iste'molchilarga yetkazib berish to'xtatiladi.

11- §. ISTE'MOLCHILARNING SUV O'TKAZUVCHI TARMOQLARDAN SUV Olishi

Tarmoqlarning shakli va uzunligi aniqlangandan so'ng suv olish joyi, uzatiladigan va olinadigan suvning miqdori belgilanadi, suv iste'moli grafigi va iste'molchilarning ish tartibiga asoslangan holda tarmoqqa olib kelinadigan suv miqdori aniqlanadi. Suv iste'molchilari tomonidan tarmoqdan suv olish holati juda murakkab bo'lib, uni to'la hajmda belgilash amalda juda mushkul. Iste'molchilar kam bo'lgan joydagina suv olishning haqiqiy holatini aniqlash mumkin.



III.1-rasm. Halqasimon tarmoqlar.



III.2-rasm. Tarqalgan tarmoqlar.

Suv tarqatuvchi tarmoqdagi bitta A—1 bo'lagini ko'rib chiqamiz, bo'lak deyilganda tarmoqning ikkita tuguni orasidagi chiziq tushuniladi. A va 1 nuqtalar orasidagi ayrim joylarda suv olish qiymatlari q har xildir. Bu hol tarmoqdagi suv tarqatuvchi quvurlarning boshqa bo'limlariga A—B xosdir. A—B chizig'i suv kiruvchi quvurlarni suv bilan ta'minlash bilan birga, unga ulangan suv tarqatuvchi chiziqlarni ham suv bilan ta'minlaydi. Amalda tarmoqdan suv olish jadvaliga noma'lum bo'lgan va to'xtovsiz o'zgarib turadigan juda ko'p nuqtalardan suv olish mumkinligini inobatga olgan holda, suv tarqatish tizimini hisoblash uchun soddalashtirilgan chizma qabul qilinadi. Tarmoq uzunligining bir birligiga to'g'ri keladigan suv sarfi solishtirma **sarf** deyiladi. Bir tekisda taqsimlangan sarflar yig'indisiga katta miqdordagi to'plam sarflar kiritilmaydi, bularga alohida joylashgan katta sanoat korxonalari sarfi va yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv kiradi. Miqdoriy solishtirma suv sarfi q_{ud} quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$q_{ud} = (Q - Q_{san\ kor}) / \Sigma L$$

bu yerda: Q — tarmoqdagi umumiy suv sarfi, l/kun;

$Q_{san\ kor}$ — sanoat korxonalariga sarflanadigan suv sarfi, yong'inni o'chirish uchun sarflanadigan suv sarfi, l/kun;

ΣL — suv tarqatadigan quvurning uzunliklari yig'indisi, m.

Uzunlik yig'indisiga ΣL — suv uzatuvchi va tarmoqlar aholi turmaydigan joylardan o'tkazilganda, ulardan iste'molchilarga yo'1-yo'lakay suv berilmaydi, shu sababli ularning uzunligi e'tiborga olinmaydi. Suv iste'molining tartibi va aholi zichligi solishtirma suv sarii qiymatini o'zgartiradi. Agar barcha tarqatish tarmog'ini bo'limlarga bo'lsak, unda bir tekisda taqsimlangan sarf yig'indisi barcha bo'limlardagi suv sarfi yig'indisiga tengdir. Har bir bo'limdagi suv sarfi bo'ylama sarf deyiladi, u quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_b = q_{uq} L$$

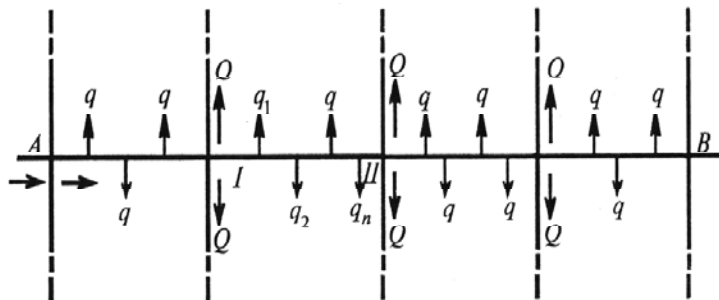
Barcha bo'ylama va to'plangan sarflar hisoblash vaqtida umumiy sarf — Q ga tengdir. Tarmoqning har bir bo'limiga bo'ylama sarf — Q_b dan tashqari tranzit sarflari Q_{tr} ham oqib keladi. Bu suvlar keyingi bo'limlarni qondirish uchun ishlatiladi.

Bunda bo'lim boshlanishida suv sarfi $Q_b + Q_{tr}$ va oxirida — Q_{tr} tengdir. Shunday qilib, tranzitli sarf ko'rilayotgan barcha qismga o'zgarmasdir. Tarmoqning uzunligi L bo'lgan bo'limdagi sarflar-ni izohlab berish grafigi (III.3—III.4- rasmlarda) keltirilgan.

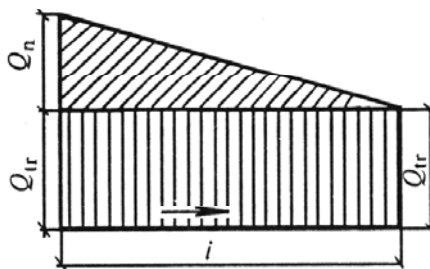
Tarmoqlar gidravlik hisoblanganda o'zgaruvchan bo'ylama va o'zgarmas tranzit sarflar qandaydir hisobli ekvivalent sarflar bilan almashtiriladi. Bunday almashtirishda tarmoq chizig'idagi hisobli sarf orqali aniqlanadigan bosim pasayish qiymati bo'ylama va tranzit sarflar orqali hisoblab topilgan bosim pa-sayish qiymatiga teng bo'ladi, bu hisoblashni haddan tashqari soddalashtiradi. Bo'limdagi hisobiy sarf Q_x , bo'ylama sarf Q_b va tranzit sarf Q_{tr} bo'lganda quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$Q_x = Q_{tr} + a Q_b$$

bu yerda: a — koeffitsiyent bo'limdagi tranzit va bo'ylama sarf-larning o'zaro nisbatiga bog'liq bo'lib, 0,5 dan 0,58 gacha oraliqda o'zgaradi, odatda, a koeffitsiyenti 0,5 ga teng qilib olinadi.



III.3- rasm. Iste'molchilar tomonidan tarmoqdan suv olish holati.



III.4- rasm. Tarmoq uzunligi bo'yicha tarqatiladigan suv sarfi.

Bu holda

$$Q_x = Q_{tr} + 0,5 Q_b.$$

Hisoblash amaliyotida bo'ylama sarflar, odatda, tugun sarflari bilan almashtiriladi, faraz qilaylikki, n ta bo'limdan iborat bo'lgan tarmoq bo'ylama sarfiga ega. Oldingi $n-1$ bo'limdagi tranzit sarf n bo'limdagi bo'ylama va tranzit sarflar yig'indisiga tengdir:

$$(Q_{tr})_{n-1} = (Q_{tr})_n + (Q_b)_n$$

Agar bo'ylama sarfni $(Q_b)_n$ ikkiga bo'lsak va $0,5 (Q_b)_n$ qiymatni ko'rilyotgan bo'limning boshlang'ich va oxirgi nuqtasiga olib borib qo'ysak, bunda yuqorida aniqlangan sarf qiymatiga teng sarf olinadi. Bunday chizmada ko'rilyotgan bo'limdagi hisobiy suv sarfi xuddi shunday bo'ladi:

$$(Q_x)_n = (Q_{tr})_n + 0,5(Q_b)_n$$

Tarmoqning xohlagan tugunidan olinadigan suv sarfini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$q = 0,5 \sum Q_b$$

Ya'ni tarmoq tugunidan to'plangan suv olish qiymati bu tugunga qo'shiladigan barcha bo'limlardagi suv sarfi bo'ylama suv sarflari yig'indisining yarmiga tengdir. Bunday bo'limlarning hisobli sarfi ularning tranzit sarfiga tengdir. Tranzit sarflar tarmoqlar chizig'i bo'yicha oldindan suv oqimini taxminiy taqsimlash orqali aniqlanadi. Hisoblashda, ya'ni soddalashtirishlardan biri tugunlardan suv olish miqdori tarmoqdagi suv bosimiga bog'liq emasligi, ya'ni tugundan suv olish tayinligi deb hisoblanadi. Amalda har bir tugundan suv olishga ta'sir qiladigan barcha omillarni e'tiborga olish mumkin emasligi sababli shunday qabul qilinadi. Bosimiy sarf xususiyatini inobatga oluvchi tugunlar tayinlanmagan deyiladi.

12- §. SUV O'TKAZISH TARMOQLARIDAGI SUV OQIMLARINI TAQSIMLASH IFODALARI

Halqasimon suv o'tkazuvchi tarmoqda shakli va tugunlaridan olinadigan suv miqdori ma'lum bo'lgandan so'ng, talab qilingan suv miqdorini yetkazib berishga javob beradigan holda, suv sarflni suv yo'nalishlari bo'yicha dastlabki taqsimlashga o'tiladi. Bu taqsimlashni qoniqtirish uchun texnik-iqtisodiy hisoblash asosida quvurlar diametrini aniqlash mumkin. Bundan

keyingi hisoblar tarmoqni gidravlik hisoblashlar bilan bog'liq bo'ladi. O'rnatilgan suv oqimlariga javob beradigan tarmoqlardagi suv sarfi va ulardagi bosim pasayish qiymati aniqlanadi. Suv tarmoqlarini gidravlik hisoblash, ya'ni tarmoqlar bo'yicha suv tarqalishi Kirxgof qonuni asosida amalga oshiriladi, bu qonun suv oqimining har qanday taqsimlanishida ham bajarilishi shart.

Kirxgofning birinchi qonuniga muvofiq, har bir tugunda yaxlit oqim negiziga javob beruvchi moddiy balansga amal qilinishi shart. Uning suv tarmoqlariga tatbiq qilinishi quyidagi ma'noni beradi, ya'ni tarmoqning har bir tugunidagi suv sarfining algebraik yig'indisi nolga teng: $\sum q_{ik} - Q_i = 0$

Kirxgofning ikkinchi qonuniga muvofiq halqasimon suv uzatish tizimida ko'rilayotgan tarmoq konturidagi bosim pasayish qiymatlari va algebraik yig'indisi nolga teng:

$$(\sum S_i \cdot q_{ik}^\beta)_i = 0$$

bu yerda: q_{ik} — suv uzatish tarmoqlar bo'limlaridagi suv sarfi;
 Q_i — tugundan suv olish miqdori;
 S_i — tarmoq bo'limlarining gidravlik qarshiligi;
 β — daraja ko'rsatkichi.

Agar suv ta'minoti (nasos bekatlari, suv minorasi, rezervuarlar) va hisobga olinmagan suv olish qiymatlari ma'lum bo'lganda, u holda yuqoridagi keltirilgan ifodaga gidravlik bog'lanish qo'shiladi.

$$F(Q)_m - F(Q)_k = (\sum S_i - q_{ik}^\beta)_{mk}$$

bu yerda: $F(Q)_m$ va $F(Q)_k = m$ va k nuqtalarida joylashgan suv bilan ta'minlovchilarning bosim sarfi xarakteristikasi va hisobga olinmagan suv olish qiymatidir. Suv ta'minoti tarmoqlaridagi halqalar sonini n , tugunlar sonini m , bo'limlar sonini p , suv bilan ta'minlovchilar va hisobga olinmagan suv olish sonini e bilan belgilasak, ular orasidagi bog'lanishni quyidagi ifodadan bilish mumkin:

$$P = m + n + e - 1$$

Diametr berilganda, tarmoqlar bo'yicha tarqatiladigan suv sarfini to'g'ri hisoblash mumkin. Qidiriladigan sarf q_{ik} (p -soni) $p = m + n + e - 1$.

Tizim Kirxgofning birinchi va ikkinchi qonuni tenglamalari bilan birga yig'ish orqali aniqlanadi, $n + e$ — turdagi egri chiziqli

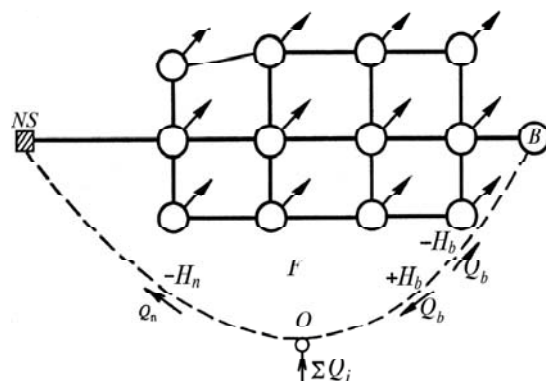
tenglama va $m - 1$ turdagi to'g'ri chiziqli tenglamadir. Agar suv ta'minlashni to'ldiruvchilar xususiyati va hisobga olinmagan suv olishlar e'tiborga olinmasa, umumiy tenglamalar soni $p = m + n - 1$ bilan aniqlanadi. Halqalari bo'lmagan tarqoq tarmoqlar uchun tenglamalar soni $p = m + e - 1$ nisbati orqali aniqlanadi. Suv ta'minlashni to'ldiruvchilar xususiyati va hisobga olinmagan suv olishlar e'tiborga olinmasa, tenglamalar soni $m - 1$ gacha kamayadi. Agar hisoblashda suv bilan ta'minlashni to'ldiruvchilar va hisobga olinmagan suv olishlar inobatga olinmasa, bu ichki bog'lash deyiladi. Ularning xususiyati inobatga olinganda, tashqi bog'lash deyiladi. Suv sarflarini tarmoq bo'limlari va ularga tegishli bo'lgan bosim pasayish bo'yicha olingan qiymatlar nasos bekatlari, bosimli suv minoralarining asosiy ko'rsatkichlarini aniqlash va ularga o'zgartirish kiritish va boshqa maqsadlar uchun foydalaniladi.

Tarmoqlarni bog'lashda foydalaniladigan tenglamalarning o'ziga xosligi shundaki, ular tarkibida chiziqli tenglamalar (Kirxgofning birinchi qonuni), shu bilan birga to'g'ri chiziqsiz tenglamalar (Kirxgofning ikkinchi qonuni) mavjud. Bu tenglamalarni yechish tarmoq bo'limlaridagi suv sarfini q_{ik} , va ularga tegishli bo'lgan bosim pasayish qiymatlarini aniqlash imkoni yaratiladi. Ma'lum bo'lgan qiymatlar sifatida bo'lim uzunligi, quvur diametri taxminiy suv sarfini taqsimlash orqali aniqlanadi va ularga tegishli bo'lgan qarshiliklar olinadi.

13- §. SUV UZATISH TARMOQLARI NASOS BEKATLARI VA BOSHQARISH SIG'IMLARINING O'ZARO BIRGA ISHLASHI

Suv uzatish va taqsimlash tizimidagi barcha elementlar yagona gidravlik tizimni tashkil etadi. Shuning uchun nasos bekati va boshqarish sig'imlarining ko'rsatkichlari tanlab olingach, barcha tizimni gidravlik, ya'ni tarmoqning tashqi bog'lanishini hisoblash uchun yaxlit sinovdan o'tkazish lozim. Bunday hisoblarni EHMdan foydalanib bajarish mumkin. Suv uzatish va taqsimlash tizimining hisobiy chizmasi III.5- rasmda ko'rsatilgan.

Ikkita soxta shoxcha orqali soxta halqa Φ hosil bo'ladi, biri soxta tugun nasos bekati va suv minorasini, ikkinchisi tarmoq va suv uzatish bo'limlaridagi xohlagan zanjirni nasos bekati va suv minorasi bilan birlashtiradigan chiziqlardir. Suvni iste'mol



III.5- rasm. Suv uzatish va taqsimlash tizimining hisobiy chizmasi.

qilishning maksimal holatida tugunga soxta sarf oqib keladi ΣQ , ya'ni tarmoqdan olinadigan belgilangan suv yig'indisi. Suv sarfi Q_h tugundan nasos bekatiga yo'naltiriladi. Q_b sarfi minoradan tarmoqqa uzatiladigan suv miqdori. Tranzit holati uchun sarf Q_b minoradan tugunga yo'naltiriladi. Shunday qilib, tarmoq ikki tomonlama suv bilan qoniqtirilganda soxta tugundagi sarflar balansi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: $Q_h + Q_b = \Sigma Q_i$ va suv minorasida suvni tranzit holatida yo'naltirilganda $Q_b + \Sigma Q_j = H_b$ ko'rinishda bo'ladi.

Soxta chiziqlar qarshiligi bo'lmaydi, ularga soxta bosim tayinlanadi, nasos bekatlari va suv minoralari hosil qiladigan bosimga teng qilib, soxta $O-H_c$ chizig'iga H_h bosim tanlanadi va ishorasi ($-$), chunki tegishli sarf Q tugunidan O nuqtaga ketmoqda. Suv iste'moli maksimal bo'lgan vaqtda ($-$) ishorasi bilan soxta $O-G$ chizig'iga H_b bosim tayinlaymiz, (+) — ishorasi bilan suv minoraga tranzit holatida yo'naltiriladi. Soxta halqali butunlay aylanib chiqish bosimlarini bosim kamayishining umumiy yig'indisi orqali bog'laydigan tenglama tuzish mumkin:

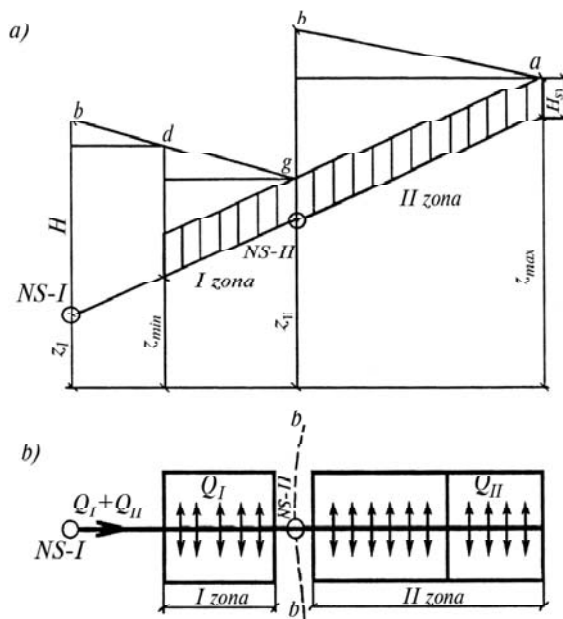
$$(H_h - H_b) + (Z_h - Z_b) - 2h_{\text{sis}} = 0$$

bu yerda: Z_h — nasos o'qining belgisi; Z_b — suv minorasi joylashgan yerning belgisi; $2h_{\text{sis}}$ — suv uzatish va tarmoqlardagi bosim pasayish qiymatlarining algebraik yig'indisi. Tizimni

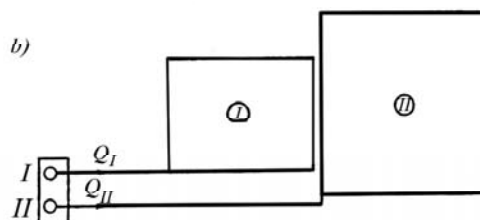
hisoblash va haqiqiy sarflarni Q_h va Q_b hamda tarmoq bo'limlardagi barcha sarflarni aniqlash uchun H_h va H_b qiymatlari sarf funksiyasida bosim sarfli ta'rifida ifodalanishi shart. Bu tizim bog'liqligi, nasoslar kuchaytiradigan bosimlarni, rezervuarlardagi suv sathini, tugunlardagi erkin bosimni aniqlashga imkon beradi.

14- §. ZONALI SUV TA'MINLASH TIZIMLARI VA ULARNING TURLARI

Ma'lum miqdorda suv bilan ta'minlanadigan joylarning topografik sharoitlariga qarab, ko'pincha markazlashgan yagona suv ta'minoti tizimini tarmoqlardagi talab qilingan maksimal suv bosimining har xilligiga ko'ra, ikki yoki bir nechta balandlik zonalariga bo'lishga to'g'ri keladi. Suv ta'minlashni zonalarga bo'lishda texnik va iqtisodiy muammolar kelib chiqadi, chunki u tarmoqdagi suv quvurlarida bosimni pasaytirish va ko'tarish uchun sarflanadigan quvvatni kamaytirishi mumkin. Suv



III.6-rasm. Ketma-ket zonalashtirish.

$$Z_{\text{maks.}} - (Z_{\text{maks.}} - Z_{\text{min.}}) + H_{\text{sv}} + h_{\text{mak.}}$$


42

Agar olingan qiymat H_{maks} bosimdan ortiq bo'lsa, bu holda tarmoqni zonalariga bo'lish kerak. Uni shunday bo'lish kerakki, har bir zonada bosim ruxsat etilgan bosimdan oshmasin. Zonalashtirishni «ketma-ket» va «parallel» chizmada amalga oshirish mumkin. Birinchi holda zonalar ketma-ket birlashtiriladi (III.6- rasm), ikkinchi holda zonalar parallell birlashtiriladi (III.7- rasm).

Ketma-ket joylashtirilganda joyning ta'minlash tarmog'i ikkita ketma-ket birlashtirilgan tarmoqqa bo'linadi. Ikki zona orasidagi chegara b-b tarmoqdagi eng yuqori ruxsat etilgan bosim H_i qiymat bo'yicha aniqlanadi. Tarmoqning pastki zonasida ham bosim H_i ruxsat etilganidan oshmasligi shart.

Suv bosh nasosdan $Q_j + Q_n$ miqdorida uzatiladi, bu sarf ikkita zonani ta'minlab beradi va zonalar orasida suv qayta ko'tarilishini hisobga olib, H_i bosim ostida uzatiladi. Bu yerda ikkinchi zona uchun nasos bekatida HC—II joylashtiriladi. U pastki zonadagi tarmoqdan Q_n miqdorda suv oladi va H_n bosim ostida uning yuqori zona tarmog'iga uzatadi. Shunday qilib, yuqori zonaning suv sarfi tranzit holatda pastki zona tarmog'i orqali uzatiladi. Parallel zonalash tizimida umumiy tarmoqlarni pastki va yuqori zonaga bo'lish sharti oldingisiga o'xshash, lekin suv bir zona tarmog'iga umumiy bosh nasos bekatida joylashtirilgan va har bir zona uchun alohida nasos to'plamidan alohida suv uzatish quvurlari orqali ta'minlanadi. Shunday qilib, zona parallel ishlaydi. Yuqori zonaga suv uzatish quvurlari ko'pincha pastki zonaning maydonida yotqiziladi.

Pastki zonadagi nasos Q_i sarfni H_i bosim ostida shu zonaga kerakli miqdorda uzatadi: yuqori zonadagi nasos Q_{II} sarfni ma'lum darajada yuqori H_{II} bosimda uzatadi, chunki ikkinchi zonadagi nasos suvni ma'lum darajada geometrik balandlik bo'yicha yuqoriga uzatadi va uning bosimiga suv uzatish quvurlaridagi bosim pasayish qiymati katta miqdori kiradi. Parallel zonalashtirilganda bosimlar H_{maks}^I qiymati birinchi zona uchun va H_{maks}^{II} ikkinchi zona uchun (a—b nuqtalarida suv uzatish quvurlari zonolari maydonini birlashtiradi) ruxsat etilgan bosimdan oshmasligi kerak.

Zonalashtirish tizimlari o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega.

Ketma-ket zonalashtirish tizimining kamchiligi shundaki, alohida qo'shimcha nasos bekatini qurishni talab etadi (har bir ortiqcha zona uchun), bu, o'z o'rnida, qurish va ishlatish uchun sarflanadigan mablag'ni oshiradi. Bu tizim parallel zonalashtirishga nisbatan kam ishonchli, chunki parallel zonalashtirishda har bir zonaga bir-biridan mustaqil suv yuboriladi.

Parallel zonalash tizimining kamchiligi — uzatish quvurlarining umumiy uzunligi oshib ketadi, natijada ularni qurish uchun sarflanadigan mablag' ham oshadi.

IV bob. SUV UZATISH TARMOQLARI VA SUV O'TKAZISH QUVURLARINING TUZILISHI

15- §. SUV TA'MINOTIDA ISHLATILADIGAN QUVURLAR

Suv uzatish va taqsimlash tizimining narxi ko'p hollarda quvurlar va ularni yetkazib berishga sarflanadigan qiymatlar orqali aniqlanadi. Shu bois quvur materiallarini tanlash muhim vazifalardan hisoblanadi. Bu masalani turlicha hal qilish tizimning ishlash qobiliyati va foydaliligini aniqlab beradi.

Quvurlarga bir talay talablar qo'yiladi. Hozirgi paytda qurilayotgan suv tarmoqlari va suv uzatish quvurlari murakkab yechimlar bilan farqlanishi katta hajmdagi qurilish va yig'ish ishlarini talab qilishini e'tiborga olsak, qurish va yig'ish ishlarini bundan buyon industrlashtirish lozim. Bu, o'z o'rnida, korxonalarda tayyorlanayotgan yig'ma konstruksiyalardan foydalanishni taqozo etadi. Bu talablarga ma'lum miqdorda industrial usulda tayyorlanadigan quvurlar javob beradi. Ularni bir-biriga ulash yengil va ishonchlidir. Suv bilan ta'minlashning xo'jalik-ichimlik tizimi uchun quvurlar materiali O'zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya bosh boshqarmasi tomonidan ruxsat etilgan talablarga javob berishi lozim.

Foydalanish chog'ida quvurlar ko'pgina omillar ta'sirida bo'lishi mumkin, ular quvurlarning ishlashiga yomon ta'sir qiladi, shu bois materiallarni tanlashda bu omillar e'tiborga olinishi lozim. Quvurlar korroziyaga chidamli bo'lishi kerak. Quvurlar materiallari va ularning ustki va ichki qoplamlarining har birini aniq qurish va foydalanish sharoitini e'tiborga olgan

holda to'g'ri tanlash, ulardan foydalanish muddatini uzaytiradi va ishlatish uchun sarflanadigan mablag'ni kamaytiradi.

Quvurlar ichki yuzasining g'adir-budurliklari suvni oqizish uchun sarflanadigan quvvatga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Shu sababli quvurlarning ichki yuzasi silliq va foydalanish davrida o'zgarmasligi kerak. Bu ko'rsatkich quvurning materiali, uni tayyorlash texnologiyasi, oqiziladigan suv sifatida ichki qoplamasining o'zgarish-o'zgarmasligiga bog'liq bo'ladi.

Quvurlarning ishonchli ishlashi ko'p jihatdan ularning mustaqillik ko'rsatkichlarini to'g'ri tanlashga va ularga ta'sir qiladigan ichki va tashqi yuklarga mosligiga ham bog'liq. Bundan tashqari, quvurlar va ularning o'zaro ulangan joylari foydalanish davri davomida zich yopilgan bo'lishi lozim. Bu ko'rsatkich suv uzatish va taqsimlash tizimining iqtisodiy jihatdan afzalligi va ishonchliligi hamda sanitariya holatiga bog'liq. Amalda butun dunyoda cho'yan, temir, temir-beton, asbestosement va plastmassali quvurlardan suv uzatuvchi tarmoqlarni qurishda keng foydalaniladi.

Cho'yan va temir quvurlar metall quvurlarga kiradi. Bosimli suv uzatish tarmoqlariga ikki turdagi quvurlar ishlatiladi. Qo'ng'ir cho'yandan tayyorlangan GOST 9583—75 markazdan qochma va yarim uzlik usulda quyilgan quvurlarni bir-biriga ulash uchun bir tomonining og'zi kengroq qilib tayyorlanadi va ular zichlantiruvchi arqon va asbestosement qorishma bilan mahkamlanadi. Ularning diametri 65—1000 mm bo'ladi. Quvurlar diametri esa 65—300 mm, uzunligi 2—6 m, diametri 450 mm va undan kattalarining uzunligi 5—10 m bo'ladi.

Quvurlar me'yorlar bo'yicha uch xil qalinlikda ishlab chiqariladi. LA, A va B quvurlari bir-biridan devorlarining qalinligi bo'yicha farqlanadi va shu sababli har qanday bosimga chidaydi.

Suv uzatuvchi tarmoqlarga har xil shakldagi cho'yan qurilmalar ishlatiladi. Bu qurilmalar quvur yo'nalishini gorizonta va tik holatda o'zgartirishi mumkin.

Ular yordamida suv o'tkazuvchi quvurlarda kerakli bo'lgan armaturalar va suv uzatish shoxobchalarini o'rnatish mumkin. Cho'yandan qurilmalar bo'lmagan taqdirda po'latdan payvandlangan qurilmalar ishlatilishi mumkin.

Cho'yandan tayyorlangan quvurlarning kamchiligi ularning dinamik yuklarga qarshilik ko'rsatish qiymatining kamligida.

Tabiatda cho'yan quvurlar ancha katta yuklarga chidamli va egiluvchanligi yaxshi bo'lganligi uchun ulardan suv ta'minoti tizimida ko'p foydalaniladi. Cho'yan quvurlar po'latdan yasalgan quvurlarga nisbatan ko'p metall talab qiladi. Shu bilan birga, cho'yan quvurlarni ishlatish, ularning ichki bosimga chidamliligi ham cheklangan. Po'lat quvurlar muayyanligi bo'yicha keng doirada ishlab chiqariladi. Ularning mustahkamligi yuqori, eguluvchan, o'rnatishda industrial usulni qo'llash mumkin.

Po'lat quvurlarning kamchiliklari — korroziyaga chidamsiz, ichki qismida har xil moddalar o'sishi mumkin, cho'yan va nometall quvurlarga nisbatan xizmat qilish muddati kam, ishlatish davrida agar tegishli choralar ko'rilmasa, gidravlik qarshiliklar o'sishiga olib keladi.

Suv ta'minoti tizimida tashqi tarmoqlarni po'lat quvurlarda qurishda quyidagi payvandlangan quvurlar ishlatiladi: to'g'ri chokli GOST 10804—76 o'zgartirilishi bilan va GOST 10705—80: burama chokli yupqa devorli TU 102—39—78: suv va gaz o'tkazuvchi GOST 3262—75 o'zgartirilishi bilan.

Choksiz po'lat quvurlarning mustahkamligi e'tiborga olinib, ulardan payvandlangan quvurlarni ishlatish mumkin bo'lmagan hollarda foydalanish mumkin.

Payvandli quvurlar har xil turdagi po'latlardan yasaladi. Bu po'latlar tuzilishi, kimyoviy va mexanik xususiyatlari bilan farq qiladi. Bu xususiyatlar quyidagi standart bo'yicha belgilanadi:

GOST 380—71 o'zgartirishlari bilan — oddiy sifatidagi uglerodli po'latdan to'g'ri va burama chokli, suv va gaz o'tkazuvchi quvurlarni tayyorlashda ishlatiladi.

GOST 19282—73 o'zgartirishlari bilan — maxsus ravishda nikel, xrom va boshqa metallar kam qo'shilgan po'latdan yuqori sifatli qalin, to'g'ri chokli (GOST 10706—76 o'zgartirishlari bilan) va burama chokli (GOST 7696—74 o'zgartirishlari bilan) quvurlar tayyorlashda ishlatiladi.

Quvurlar ishlatilishi davrida korroziyaga uchraydi.

Metall quvurlarning ishonchli va samarali ishlatilishi mezonlari asosan ularning korroziyadan saqlanish darajasi bilan belgilanadi. Ichki korroziya quvurlarning zanglashi natijasida teshilishi bilan birga ularning ichki yuzasining g'adir-budurligini oshiradi, natijada quvurlarning suv o'tkazish samaradorligi pasayadi. Ba'zi bir hollarda ularning gidravlik qarshiligi hisoblab aniqlansa, 8—9 barobar ortiq bo'lishi mumkin. Bularning hammasi suv

ta'minoti tarmoqlaridan foydalanish muddatini qisqartiradi. Tuzatish, qaytadan yetkazish va qo'shimcha quvurlar olib kelish uchun qo'shimcha mablag' sarflashga olib keladi.

Metall quvurlarni korroziyadan saqlash uchun faol va sust usullar qo'llaniladi. Quvurlarning ustki va ichki yuzasini izolatsiyalash yoki quvurlarni maxsus qobiq bilan yopish sust usul, elektrik himoyalash esa faol usuldir.

Cho'yan quvurlar korxonalarda tayyorlanganda ularning ustki va ichki yuzasiga korroziyaga qarshi maxsus mastikalar suriladi va ular korroziyaga qarshilik qilish muddatini uzaytiradi. Po'lat quvurlar tayyorlanadigan korxonalarda korroziyaga qarshi maxsus qoplamalar qilinmaydi. Shu sababli quvurlarni yotqizishdan oldin korroziyaga qarshi choralar ko'riladi. Tashqi yuzasini izolatsiyalash uchun barcha po'lat quvurlarga bitum-mineralniy, bitum-polimerniy, polimerniy, etilenli va shularga teng bo'lgan qoplamalar ishlatiladi.

Suv ta'minotini qurish amaliyotida dunyo bo'yicha po'lat quvurlarni korroziyadan saqlashda ularni sement bilan qoplash usulidan ko'p foydalaniladi. Bu usulni yangi quvurlar va foydalanishdagi quvurlar uchun qo'llasa bo'ladi. Sement qoplamalari bilan qoplashning bir qancha usullari, jumladan, qum va sement qorishmalarini sachratish, sentrfigirlash mavjud.

Quvurlarning ichki yuzasida polimerli yuza hosil qilish uchun bir qator davlatlarda ta'mirlash — qayta tiklash ishlari olib boriladi, bunda foydalanilayotgan quvurlar ichidan polimer quvurlarni sudrab olib o'tish usulidan foydalaniladi.

Oxirgi 15—20 yil ichida yuzasini bo'yoqlash usuli keng qo'llanilmoqda.

Metall quvurlarni korroziyadan saqlashda katodli himoyalash faol usulga kiradi. Bu usul korroziyalanishning elektrkimyoviy nazariyasiga asoslangan. Bu usulga ko'p elektr quvvati sarflanishini inobatga olsak, bu usul quvurlarni qo'shimcha himoyalashda foydalanilgan ma'qul. Elektrkimyoviy usulga quvurlarni rux bilan qoplash ham kiradi.

Quvurlar elektr liniyalari o'tgan yo'llar bo'ylab yotqizilganda adashgan toklar ta'sirida bo'ladi. Bu toklar ta'sirida quvurlarning ustki yuzasi yemiriladi. Quvurlarning adashgan toklardan saqlanishi usuli bunday toklarning paydo bo'lmasligi choralarini ko'rishdir, bunga elektr toki yo'lida maxsus qurilmalarni ko'mish yo'li bilan erishiladi.

Polimer materiallardan tayyorlangan quvurlar oddiy materiallardan tayyorlangan quvurlardan o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Ular elektrkimyoviy korroziya ta'siriga uchramaydi. Ulardagi bosimning pasayish qiymati metall quvurlarga nisbatan taxminan 30% kam. Bu quvurlar ichki yuzasida yangi qatlamlar hosil bo'lmaydi va shu sababli bosim pasayish qiymati vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi.

Po'lat quvurlarda hosil bo'ladigan gidravlik zarba plastmassa quvurlardagidan ma'lum darajada past bo'ladi. Sababi, bunday quvurlar tayyorlangan materiallarning elastik modeli past bo'lganligida. Ular metall va boshqa materiallardan tayyorlangan quvurlar materiallaridan yengil. Plastmassali quvurlar suv ta'minoti tizimida tashqi tarmoqlarda quriladi.

Plastmassa quvurlarning kamchiligi — ularning bo'ylama cho'zilish koeffitsiyentining kattaligi va egilishda bo'lgan qarshiligining kamligidir.

Suv ta'mirlash tizimlarida polimer quvurlarning GOST 2842—82 turi «Ichimlik suvi» gigiyenasi va sifatini nazorat qilish talabiga to'la javob beradi.

Suv ta'minoti tizimida ichki va tashqi tarmoqlar uchun plastmassali bosimli quvurlar — past zichli polietilen (PNP) va yuqori zichli polietilen (PVP) materiallaridan tayyorlangan, GOST 185899—83 o'zgartirishlari bilan quvurlar ishlatiladi.

Yuqori zichli polietilendan (polietilen past bosimi) tayyorlangan quvurlar diametri 10—1900 mm bo'ladi. Past zichli polietilendan (polietilen yuqori bosimi) tayyorlangan quvurlar diametri 10—160 mm bo'ladi.

Ko'rsatilgan quvurlar to'rt turda tayyorlanadi.

L, CHL, CH va T quvurlarining ishchi bosimlari 0,25; 0,4; 0,6 va 1,0 Mpa ga tengdir. Bu bosimlar quvurlardagi suvining harorati 20° bo'lganida kamida 50 yil xizmat qiladi, degan xayolda qabul qilingan.

Bosimli polivinil xloriddan (PVX) tayyorlangan quvurlar TU 6—19—231—83 bo'yicha chiqariladi. Ular to'rt sinfda: SL, S, T va OT tayyorlanib, bosimlarining tegishli qiymatlari 0,4; 0,6; 1,0 va 1,6 MPa ga tengdir, diametri esa 10,315 mm bo'ladi.

Suv ta'minoti tizimida bosimli polipropilenli quvurlar TU— 38—102—100—76 asosida tayyorlanadi. Ularning diametri 32— 200 mm, ishchi bosimi esa 1,0 MPa bo'ladi.

Quvurlarni ulash usulida ularning ishlash sharoiti va yetkazilishi hamda materialining turiga qaraladi. Plastmassali quvurlarni bir-biriga ulashda yelimlash, payvandlash va manjetlar ishlatish usulidan foydalaniladi.

16-§. SUV UZATISH VA TAQSIMLASHDA ISHLATILADIGAN ARMATURALAR

Shahar va sanoat suv o'tkazish tarmoqlaridan foydalanishni ta'minlash uchun har xil armaturalar bilan jihozlanadi, tashqi suv o'tkazish tarmoqlarida, asosan, quyidagi turdagi armaturalar ishlatiladi:

a) berkituvchi va boshqaruvchi — zulfinlar, ventillar va boshqalar;

b) suv ajratish — ko'chadagi suv ajratish kolonka va jo'mraklari, yong'in gidrantlari;

d) ehtiyot qiladigan — ehtiyot qiladigan hamda teskari klapan va havo vantuzlari (havo kiritish va chiqarish uchun).

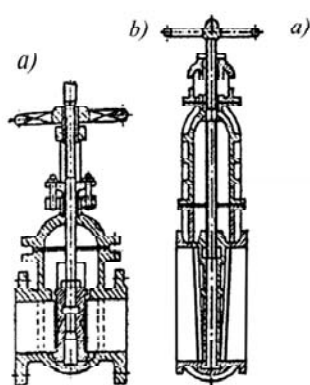
Quvurdagi armaturalarning turi va ko'rsatkichlarini tanlash suv ta'minoti tizimining sxemasiga, nasos asbob-uskunolari va suv iste'molchilariga bog'liq.

Berkituvchi armaturalar suv uzatish bo'limlarini, tarmoqlari va nasos qurilmalarini ta'mirlash, o'chirish uchun ishlatiladi. Buning uchun zulfin va egiladigan to'siqlar qabul qilinadi. Zulfinlar to'sish a'zolarining tuzilishi bo'yicha parallel va ponali bo'ladi (IV. 1- rasm).

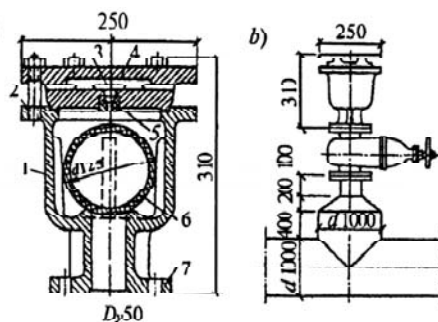
Parallel zulfinlarda qobig'idagi suv yo'lini bir-biri bilan ulangan harakatdagi disk yopadi va ular orasida joylashgan bitta yoki ikkita pona yordamida ikki tomonga suriladi. Qobig'idagi va diskdagi zichlaguvchi halqalar bir-biriga parallel va zulfin o'qiga tik joylashgan (IV. 1 *a, b*- rasm).

Ponali zulfinda qobig'idagi suv o'tish yo'li dumaloq disk bilan berkitiladi, ular uyasi qobig'idagi engashgan zichlaguvchi halqalar orasida siljiydi. Zulfinlarning ikkala turida ham shpindellar chiqadigan va chiqmaydigan qilib tayyorlanadi. Birinchisining umumiy balandligi yuqori bo'ladi.

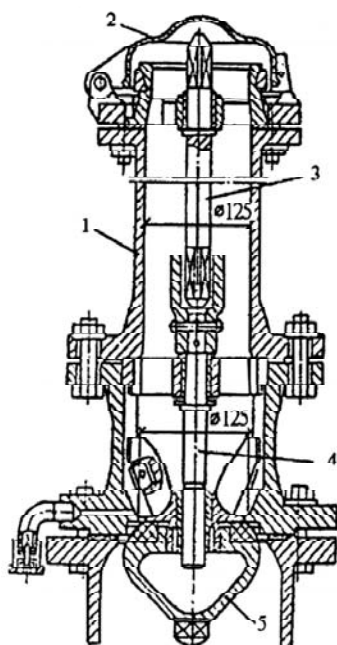
Zulfinlarning diametri 50—2000 mm oralig'ida bo'lib, bosimga chidash qiymati 0,25 dan 6,4 Mpa bo'ladi. Katta diametrli zulfinlar aylanma qurilma bilan jihozlanadi. Bu qurilmalar to'siqdan oldingi va keyingi bosimni muvozanatga



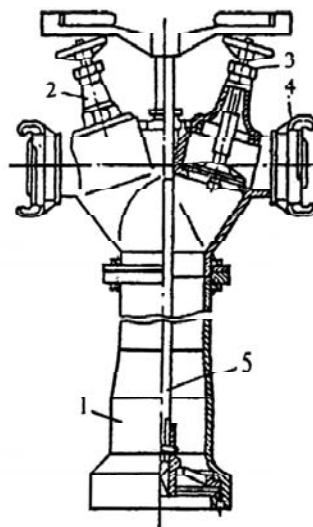
IV.1-rasm. Zulfinlar:
a — parallel; b — ponali.



IV.2- rasm. Vantuzlar: a — umumiy ko'rinishi; b — quvurg'a o'rnatish usuli;
1— cho'yan qobiq; 2— flans; 3— darcha;
4— cho'yan qopqoq; 5— bronzali vtulka;
6— suzuvchi shar; 7— flans.



IV.3- rasm. Yong'in o'chirish gidranti:
1— cho'yan qobiq; 2— qopqoq;
3— o'q; 4— shpindel;
5— to'siq klapani bilan.



IV.4- rasm. Yong'in kolonkasi:
1— qobiq; 2— ventil kallagining qobig'i; 3— salnik gaykasi;
4— brandspoytli shlangani ulash qurilmasi; 5— o'q.

keltiradi va shu bilan zulfinni ochishni osonlashtiradi. Ular qo'lda gidravlik va elektrik aylantiriladigan bo'lishi mumkin.

Berkitish armaturalari uchun aylanadigan to'siqlardan ham keng foydalaniladi. Aylanadigan diskli to'siqlar diametri 50—2400 mm bo'lib, qo'lda, elektr va gidravlik aylanadi, bosimga chidamliligi 0,25—1 MPa.

Ehtiyot qiladigan armaturalar uchun teskari klapanlar qabul qilinadi, ularning diametri 50—1000 mm bo'lib, 0,25—4,0 MPa bosimga mo'ljallangan.

Hozirgi vaqtda yopilishi, boshqariladigan, diametri 200—1000 mm bo'lgan teskari klapanlar ishlab chiqarilmoqda. Ular tarmoqlarda suvning teskari oqimi paydo bo'lganda, quvurlarni zarbasiz o'chirish uchun mo'ljallangan va avtomatlashtirilgan nasos bekatlariga o'rnatiladi.

Suv ta'minoti tizimlarini tanlangan tartibda ishlashini ta'minlash uchun suv bosimlari klapanlar yordamida, shu bilan birga, bosimni boshqarish qurilmalari yordamida boshqarib turiladi. Bosim boshqaruvchilariga aylanadigan to'siqlar va halqali zulfinlar asos bo'ladi. Boshqaruvchilar tuzilish konstruksiyasiga ko'ra, bosimni «o'zidan oldin» yoki «o'zidan keyin» avtomatik ravishda ushlab turishi mumkin. Boshqaruvchilarning ikkala turi ham cho'yandan richagli flansli tayyorlanadi. Bosimga chidamliligi 1,6 MPa.

Tuzilishi bo'yicha ikkala turdagi bosim boshqaruvchilari asosan bir xil (o'zidan oldin) bo'lib, bosim boshqaruvchida ikki seksiyali klapani pastdan yuqoriga (klapan ko'tarilganda), o'zidan keyin bosim boshqaruvchida yuqoridan pastga (klapan pastga tushganda) yopiladi.

Suv o'tkazish va taqsimlash tizimi bir maromda ishlash sharoitini yaratish maqsadida quvurlarda aerosionli qurilmalar o'rnatiladi. Ular quvurlarning yuqori nuqtalarida yig'ilgan havolarni chiqarish maqsadida o'rnatiladi.

Quvurlardan avtomatik kam hajmdagi havoning chiqishi uchun foydalaniladigan vantuzlar qo'llaniladi (IV.2- rasm). Quvurlardagi katta hajmdagi havoni tashqariga avtomatik ravishda chiqarish uchun havo chiqaruvchi va kirituvchi avtomatik klapanlardan foydalaniladi. Havo kirituvchi va siqib chiqaruvchi klapanlar (vakuumga qarshi klapan), ularda vakuum hosil bo'lsa, suv uzatish quvurlariga avtomatik ravishda havo kiritish,

quvurlarda vakuum hosil bo'lganda pastidagi yupqa devorli quvurlarni deformatsiyadan va gidravlik zarbadan saqlash, shu bilan birga, suv uzatuvchi ayrim bo'limlarning suvini oqizishda ularga havo kiritish uchun ishlatiladi.

Suv ta'minoti tizimidan suv olish uchun suv oluvchi armaturalar o'rnatiladi, ularning kolonkasiga yong'in gidranti (IV.3- IV. 4- rasmlar) va jo'mrak kiradi. Aholi turar joy va ma'muriy binolariga xo'jalik-ichish uchun suv jo'mraklardan olinadi. Ba'zi hollarda shu maqsad uchun suvni ko'cha tarmoqlarda o'rnatiladigan kolonkalardan olish mumkin. Ichimlik suv ta'minotida suv oluvchi armaturalarga suv ichadigan kolonkali fontanchalar kiritiladi. Ular bog'larda, sayilgohlarda va boshqa dam olish maskanlarida o'rnatiladi.

Maydonlar va ko'chalarga suv sepadigan avtosisternalar, suvni odatda yong'in gidrantlardan oladi. Yong'inni o'chirish uchun suv yer ostida va yer ustida bo'ladigan yengil gidrantlardan ham olinadi.

Ular tashqi suv ta'minoti tarmoqlarida o'rnatiladi. Ko'pincha gidrantlar yer ostida o'rnatiladi. Bunday gidrantlarda tarmoqda gidravlik zarba hosil bo'lishining oldi olingan. Yong'in gidrant cho'yan kolonkadan iborat bo'lib, ular quvurga flans yordamida o'rnatiladi. Yer ostidagi gidrantlar quduqlarda joylashtiriladi.

17- §. QUDUQLAR VA KAMERALAR

Suv uzatuvchi tarmoqlardan odatdagicha foydalanishni ta'minlash uchun, ularning armaturalari va fason qismlari flansli ulanib, quduq va kameralarga o'rnatiladi. Suv quduqlari yig'ma temir-betondan quriladi. Suv quduqlarining katta-kichikligini aniqlash uchun undagi quvurlarning diametrlari fason qismlari zulfunlarining va yengil gidrantlarning katta-kichikligini bilish lozim. Quduqlarning katta-kichikligini aniqlashda, ularning ichki devor yuzasiga bo'lgan eng kam masofani QMQ — 2 04.02.97 dan aniqlash mumkin.

Quduqlarning eni 2,5 m gacha bo'lganda, odatda, dumaloq quduqlar quriladi. 2,5 m dan katta bo'lganda to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'ladi.

Quduqlar, asosan, ishchi kameralardan va og'izdan iborat bo'lib, og'ziga cho'yan qopqoq o'rnatiladi. Ishchi kameralarning

balandligi 1,5 m dan kam bo'lmashligi kerak. Quduqlarga tushish uchun og'zi va quduqlar devoriga po'lat yoki cho'yan halqalar (skoba) o'rnatiladi yoki olib qo'yadigan metall narvonlar ham ruxsat etiladi. Katta diametrli quvurlar yotqizilganda ularga tegishli kommunikatsiyalar joylashtirish uchun kameralar quriladi. Kameralarga zulfinlar o'rnatilsa, maxsus qurilmalar yordamida ularni yer yuzasidan turib boshqarish imkoni yaratiladi. Suv uzatish uchun temir-beton bosimli quvurlar ishlatiladi. Kameralarni kattalashtirish yoki kichraytirish maqsadida ular o'rnatilgan joyda suv o'tkazish uchun po'lat quvurlardan foydalaniladi.

Quvurlar tagida yerosti suvlari mavjud bo'lgan taqdirda, quduq va kameralarning tubi va devorlari bitum yoki sementli qorishmadan gidroizolatsiya qilinadi. Kameralardan suvlarni chiqarib tashlash uchun tublarida maxsus chuqurcha qilinadi. Ulardan nasoslar yordamida suv tashqariga chiqarib tashlanadi. Suv bosimining ichki kuchlar ta'sirida bosimli suv ta'minlash quvurlarida cho'zish kuchlari hosil qiladi. Bu kuchlar quvurlar ulangan joylarni ishdan chiqarishi mumkin. Ular quvur yo'nalishi o'zgargan, suv shoxobchalarga uzatiladigan joylarda, murakkab tugunlarda va boshi berk bo'limlarda paydo bo'ladi. Quvurlarning siljishi va buzilishining oldini olish maqsadida quduq va kameralarda yoki tuproq ichida maxsus beton yoki g'ishtli tayanch qurilmalari quriladi.

18- §. SUV MINORALARI, SIG'IMLAR BO'YICHA UMUMIY TUSHUNCHA

Suv ta'minoti tizimida sig'imlar ishini bir tartibda boshqarish yong'inni o'chirish va favqulodda hodisalar uchun suv zaxirasini saqlash, sanoat korxonalarining texnologik ehtiyojlarini qondirish va nasos bekatining o'z ehtiyojlari uchun sarflanadigan suvni saqlash uchun xizmat qiladi. O'rnatiladigan joy, ish tartibi, sig'imning boshqaruv hajmini to'g'ri tanlash suv ta'minoti tizimining ta'mirlanishini kamaytiradi va ishonchlilikini oshiradi. Bunga suv uzatish bosh tarmoqlarining bir maromda suv oqizishi, quvurlar diametrini kamaytirish, nasos bekatidagi asosiy nasoslarning bir zaylda ishlashini ta'minlash orqali erishiladi. Talab qilingan boshqaruvchi sig'im hajmi suv

uzatish va taqsimlash tizimining ishlash sharoitlarini talqin qilish va har xil turlarini texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali aniqlanadi.

Suv uzatish bo'yicha sig'implar bosimli (faol) va bosimsiz (sust) bo'ladi. Birinchi holatda suv iste'molchilarga talab qilingan bosim ostida yetib boradi. Ikkinchi holatda suvni iste'molchilarga yetkazish uchun suv ko'tarish qurilmalari qurish kerak bo'ladi. Boshqarish sig'implarining quyidagi turlari mavjud:

- bosimli suv minorasi va kolonkalari;
- rezervuarlar;
- pnevmatik qurilmalar.

Bosimli suv minoralari geodezik belgisi bo'yicha 10 metrdan yuqori bo'lmagan joylarga suv chiqarish uchun bosimli suv zaxirasi talab qilinganda quriladi. Bosimli suv minora rezervuardan (bak) iborat bo'lib, unda talab qilingan hajmda suv saqlanadi. Bosimli suv minorasining rezervuarlari ko'pincha doira shaklida bo'ladi. Shu bilan birga, suv minorasining baki balandligi uning diametriga nisbatan katta bo'lmagani ma'qul. Bu holatda tizimning har xil tartib ishlashi osonlashadi, tizimdagi bosim muammolarining ma'lum darajada oldi olinadi va nasoslarning ishlash sharoiti yaxshilanadi. Bosimli suv minoralarining rezervuari temir-beton yoki po'latdan yasaladi. Temir-beton rezervuarlarni korroziyadan saqlash po'latdan yasalganiga nisbatan osonroq. Rezervuarlarning tubi tekis yoki botiq bo'lishi mumkin. Botiq tagliklarning yarim sferik, ellips va radial konussimon shaklda bo'lishi rezervuarlar diametrining tagi tekis rezervuarlarga nisbatan oshiqcha bo'lishiga olib keladi. Shu sababli bosimning o'zgarish qiymatini minimum kamaytirish mumkin. Agar rezervuardagi suvning sovuq kunlarda muzlash xavfi tug'ilsa, uning atrofiga chodir quriladi. Bosimli suv minoralari konstruksiyasiga ko'ra temir-beton, g'isht yoki taxtadan bo'ladi. Rezervuar va chodir devorlari orasidagi masofa ulardan foydalanish sharoitiga bog'liq. Suvni muzlashdan saqlash maqsadida elektrisitkichlardan foydalanish mumkin. Chodirsiz metalli minoralar teploizolatsiyali va teploizolatsiyasiz bo'lishi mumkin. Minora rezervuarining ustki qismi yopiq bo'ladi, tomi uning mustahkamligini ta'minlash bilan birga, harorati o'zgarishi va ifloslanishidan saqlaydi. Bosimli suv minoralarini ushlab turuvchi konstruksiyalar temir-beton, metall va g'ishtdan qurilib,

arxitektura jihatidan har xil shaklda bo'lishi mumkin. Suv minoralari suv uzatuvchi, suv oluvchi quvurlar bilan jihozlanadi. Ularning diametri uzatiladigan yoki olinadigan suv sarfining maksimal qiymati bo'yicha aniqlanadi. Suv oqish tezligi 1—1,2 m/sek olinadi. Ba'zi paytlarda suv uzatuvchi va suv oluvchi quvurlar alohida-alohida qurilishi mumkin.

Bakka oqib kelgan suv bakdan toshish xavfi tug'ilganda, uni avtomatik ravishda chiqarish uchun maxsus quvurlar quriladi. Shu bilan cho'kindilarni bakdan chiqarib tashlash, tozalash uchun quvur quriladi. Yong'inni o'chirish uchun zaxiradagi suv bakdan maxsus quvur yordamida dispatcher buyrug'iga binoan olinishi mumkin.

19- §. BOSIMLI SUV KOLONNALARI

Bosimli suv kolonnasi po'lat yoki temir-betondan yasaladi va tubi yassi silindr shaklidagi qurilmadan bo'lib, fundamentga tayanadi. Ular bor bo'yiga suv bilan to'ldiriladi. Kolonnalar sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlashda keng qo'llaniladi. Ular bosimli suv minoralariga nisbatan arzon, tayyorlash oson va ulardan foydalanish soddadir. Shuni ta'tidlash joizki, ulardan quvurlarda gidravlik zarbadan saqlanish uchun foydalansa bo'ladi va bundan tashqari ketma-ket ishlayotgan nasos baklaridagi oraliq rezervuarlarga o'tadi.

Bosimli suv kolonnasining umumiy hajmidan ma'lum bir qismi foydali hajm bo'lib xizmat qiladi, ya'ni talab qilingan bosimda suv uzatadi. Qolgan qismi foydalanish uchun saqlanadigan zaxira suvi bo'lib, ulardan maxsus nasos agregatlarini ishga tushirishda yoki tarmoqda bosim kamayganda nasos agregatlarisiz ham foydalanish mumkin.

Aksariyat hollarda bosimli suv kolonnalari teshigini yamash oson bo'lgani uchun po'latdan yasaladi. Temir-beton kolonnalar arxitektura jihatidan boshqa kolonnalardan afzal, ammo bunday kolonnalar og'ir bo'ladi. Kolonnalar boshqa sig'imler kabi tegishli quvur va armaturalar bilan jihozlanadi. Kolonnalarning kamchiliklaridan biri — ularda suvning turib qolish hollari uchraydi, bu, o'z navbatida, suv sarfining o'zgarishiga olib keladi.

**V bob. SUV MANBALARI, TABIIY SUV SIFATI, SUV
MANBALARIDAN SUV OLUVCHI INSHOOTLAR**

**20- §. TABIIY SUV MANBALARI VA ULARGA
QO'YILADIGAN TALABLAR**

Suv ta'minoti tizimida suv manbalarini tanlash muhim ahamiyatga ega. Tanlangan suv manbalari tizimining shakli, texnologik chizmasi, suv tozalash inshootlarining turi va suv ta'minoti tizimini qurish undan foydalanish uchun sarflandigan mablag'ga ta'sir qiladi. Suv manbalaridan iste'molchilar talab qilgan miqdorda suvni to'xtovsiz olishni ta'minlab berishi va suv olinishi natijasida suv havzasi va atrof-muhitda ekologik holat buzilmasligi lozim. Suv ta'minoti tizimida asosan ikkita suv manbasidan foydalaniladi: ochiq suv manbalari (daryo, suv omborlari, ko'llar) yerosti suv manbalari (qora suv; grunt va artezian suvlari hamda buloq suvlari).

Ochiq suv manbalaridagi suvlar o'z xususiyatiga ko'ra har xildir. Ochiq havzalardagi suvlar bakteriya va loyqalarning ko'pligi, rangi va tuzi kamligi bilan ajralib turadi. Yerosti suvlari rangsizligi, tiniqligi, bakteriyalarning yo'qligi, tarkibida tuz miqdori ko'pligi, shu bilan birga, tarkibida temir, flor, erigan gazlar borligi bilan ajralib turadi.

**21- §. ISTE'MOLCHILARNING SUV SIFATIGA BO'LGAN
TALABLARI**

Aholi ichadigan va xo'jalikda ishlatiladigan suv sifati GOST 2874—82 talablariga yoki O'zbekiston Respublikasidagi ichimlik suvi sifatini belgilovchi normativ hujjatlar talabiga javob berishi shart. Bu hujjatlarga binoan suv mazasi va hidi 20° da 2 balldan, rangi platin-kobalt shkalasi bo'yicha 20° dan yuqori bo'lmasligi, loyqasi 1,5 mg/l, temir miqdori 0,3 mg/l, flor miqdori 0,7—1,5 mg/l, umumiy qattiqligi 7 mg-ekv/l dan oshmasligi kerak. Ayrim hollarda sanitariya nazorati vakillarining ruxsati bilan qattiqligi 10 mg. ekv./l gacha, rangi 35° gacha va temir miqdori 1 mg/l gacha bo'lgan suvlardan foydalanishga ruxsat etiladi. Suvda kimyoviy moddalarning konsentratsiyasi ham chegaralangan: qo'rg'oshin 0,1 mg/l, surma 0,05 mg/l, rux 5 mg/l, mis 1 mg/l, molibden 0,5 mg/l dan oshmasligi kerak.

Bir millilitr ichimlik suv 24 soat ichida 37° da maxsus oziqaga saqlaganda, undan o'sib chiqadigan bakteriyalar soni 100 dan, ichak tayoqchasi bakteriyasining soni 1 l suvda 3 tadan ko'p bo'lmasligi kerak. Suv reaksiya faolligi rN 6,5 dan kam, 9,5 dan ko'p bo'lmasligi lozim. Aholi ichadigan va xo'jalikda ishlatiladigan suvning optimal harorati 7—10° hisoblanadi, 35° gacha bo'lgan suvni iste'mol qilishga ruxsat etiladi.

22- §. YEROSTI SUVLARINING HOSIL BO'LISHI VA YER OSTIDA JOYLASHISHI

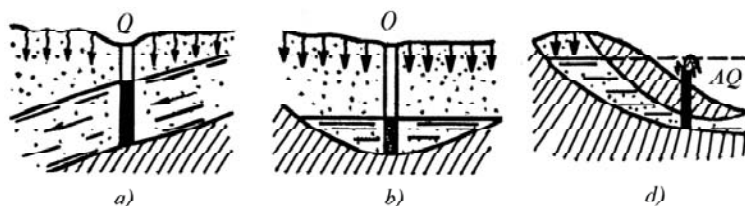
Yerosti suvlari yog'ingarchilik va ochiq suv manbalaridagi suvlarning yer qatlamiga sizib o'tishi natijasida tog' jinslarining oraliqlardagi bo'shliqlar va yer yoriqlarida hosil bo'ladi. Suvli qatlam qum, kglomerat, ohaktosh, tuproq va ko'mir aralashmasidan iborat tarkib topishi mumkin. Suv yer ostidagi turli jinslar orasida paydo bo'lgan bo'shliqni suv bilan to'ldirib, suvli qatlam hosil qiladi (V.1-rasm). Yer yoriqlari va g'orlarda ular suv oqimini yuzaga keltiradi. Suvli qatlam ostida suv o'tkazmaydigan qatlamlar joylashgan. Suv qatlamining ustki qismini berkitib turadigan qatlam — **suv qatlamining tomi** deyiladi.

Bosimsiz yerosti suvlari (V.2 a- rasm) suv qatlamining barcha qatlamini suv bilan to'la to'ldirmasdan, ma'lum miqdorda erkin yuzaga ega bo'ladi va bu yuza **suvning yerosti yuzasi** deyiladi. Bunday qatlamlarda quduqdagi suv sathi suv qatlamini ochgandagi suv sathiga teng bo'ladi, ya'ni suv sathining yuzasidagi bosim atmosfera bosimiga tengdir. Suv qatlamining quvvati uning ostidagi suv o'tkazmaydigan qatlamdan suv yuzasigacha bo'lgan suv qatlami bo'yicha aniqlanadi. Yerosti suvlari suv qatlamini butunlay to'ldirgan bo'lsa, ular yuqorisidan suv o'tkazmaydigan jinslar bilan qoplanib, pyezometrik bosimga ega bo'ladi (V.2 b-rasm). Bunday yerosti suvlari bosimli (artezian) yoki **qatlamlar orasidagi suv** deyiladi. Quduqlardagi suv sathi quduq qurilganda uchraydigan suv sathidan yuqori bo'ladi. Bosimli suv qatlamlarida bosim atmosfera bosimidan yuqori bo'ladi. Suv qatlamlari yer yuzasiga sizib chiqadigan joylarda buloq suvlari hosil qiladi.

Quduqlardan suv olinmagan vaqtdagi suv sathi **statik sath** deyiladi (V.2- rasm). Bosimsiz yerosti suvlarida statik sath suv qatlamidagi suv yuzasining sathiga to'g'ri keladi. Bosimli yerosti

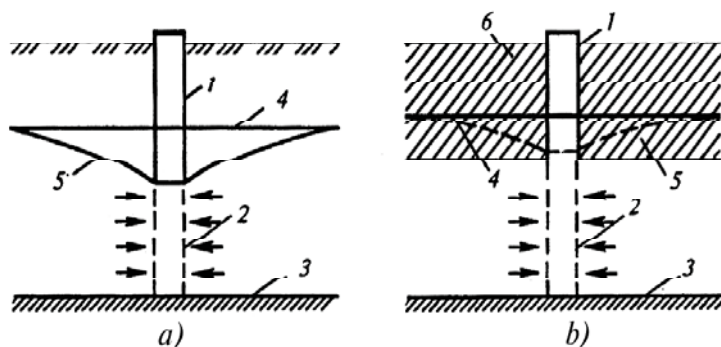
suvlarida quduqdagi statik sath shu joydagi suv qatlami suv sathidan yuqori bo'ladi, chunki suv suvli qatlamda bosim ostida bo'ladi. Quduqdan to'xtovsiz suv olinishi natijasida undagi suvning statik sathi pasaya boradi va ma'lum vaqtdan so'ng muayyan gorizontni egallaydi, bu **dinamik sath** deyiladi. Quduqdan suv qanchalik tez olinsa, dinamik sath shunchalik pastda joylashadi. Suv olish to'xtatilsa, quduqdagi suv sathi yana statik holatga qaytadi. Dinamik sathi bir marta pasayganda olinishi mumkin bo'lgan suvning miqdoriga shu quduqning solishtirma **debiti** deyiladi.

Suvning statik sathi suv olinganda quduqning barcha tomonlaridan ma'lum masofagacha pasayadi. Quduq yuzasidagi suvning pasayishi eng yuqori, undan uzoqlashgan sari suv pasayishi



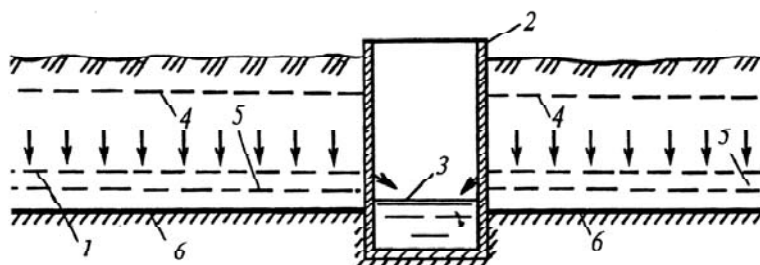
V.1- rasm. Har xil turdagi yerosti suv chizmasi:

a, b — bosimsiz yer osti suvlari; *a* — suv oqimi; *b* — suv havzasi;
d — artezion havzasi; *Q* — quduq, *AQ* — artezion quduq.



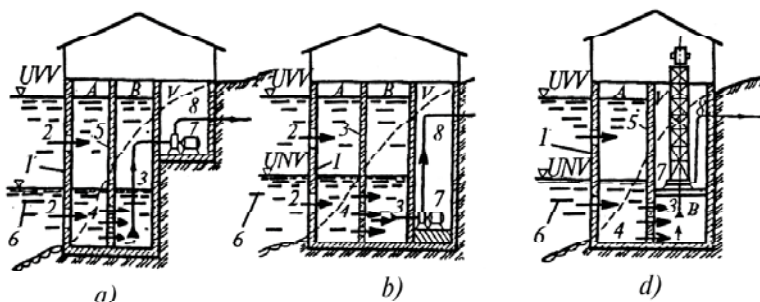
V.2- rasm. Quvurli quduqlardan suv olish chizmasi:

a — suv qatlamining tomi yo'q; *b* — suv qatlamining tomi bor;
1 — quduq; *2* — fultr; *3* — suv o'tkazmaydigan qatlam; *4* — suvning statik sathi; *5* — depressiya chizig'i; *6* — suv qatlamining tomi.



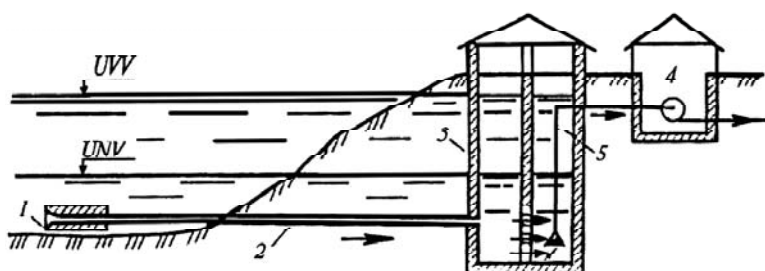
V.3- rasm. Gorizontaal suv yig'uvchi inshootlar:

1 — quvurli drenaj; 2 — quduq; 3 — quduqdagi suv sathi; 4 — yerosti suvining statik sathi; 5 — suv qatlami; 6 — suv o'tkazmaydigan qatlam.



V.4- rasm. Qirg'oq suv olish inshootlari:

a, b — nasos binosi va suv inshooti birlashtirilgan; d — tik nasosdan foydalanilgan; 1 — quvuri; 2 — suv o'tkazuvchi darcha; 3 — suv so'rish quvuri; 4 — to'r o'rnatilgan darcha; 5 — to'siq; 6 — suv havzasi; 7 — nasos; 8 — bosimli quvur.



V.5- rasm. O'zan suv oluvchi inshoot:

1 — maxsus qurilma; 2 — o'zioqar quvur; 3 — quduq; 4 — nasos; 5 — suv so'rish quvuri.

umuman to'xtaydi. Bu pasayish chizig'i **depressiya chizig'i** deyiladi. Depressiya chizig'i bilan chegaralangan mintaqa **depressiya voronkasi** deyiladi. Depressiya voronkasining radiusi R quduqning **ta'sir radiusi** deyiladi. Quduqlarni shunday masofada joylashtirish joizki, ular ishlaganda bir-biriga ta'sir qilmasligi kerak, chunki ularning depressiyalik voronka radiuslari bir-birini kesib o'tsa, u holda olinadigan suv miqdori kamayishi mumkin.

Yerosti suvlarining zaxirasini sun'iy usulda ham to'ldirish mumkin. Bu usul muhandislik-texnik jarayon bo'lib, yangi yerosti suvlari zaxirasini to'ldirish maqsadida ochiq suv manbalaridan foydalanib amalga oshiriladi.

23- §. SUV OLUVCHI INSHOOTLARNING TURLARI VA ULARNI JOYLASHTIRISH JOYINI TANLASH

Yerosti suvlaridan suv oluvchi inshootlarni amalda quyidagi turlarga bo'lish mumkin: quvurli quduqlar, shaxtali quduqlar, gorizontali suv oluvchilar, buloq suvlarini yig'uvchi inshootlar. Suv oluvchi inshootlarning turi tanlanganda, yerosti suvining joylashish chuqurligi, suvli qatlam quvvati, suv miqdori va joylashish sharoiti inobatga olinadi.

Quvurli quduqlar yer qa'riga tik silindrik quduqlar parmalash orqali quriladi. Ko'pgina jinslarda quduq devorlari uzunligi bo'ylab, po'lat, asbestosement, polietilen quvurlar orqali mahkamlanadi va ular quvurli quduq hosil qiladi. Suvni suvli qatlam orasidan olish uchun quduqqa quvurlardan yasalgan maxsus filtrlar quriladi. Quvurli quduqlardan suvli qatlamda ma'lum darajada bosimga va chuqurlikka ega bo'lganda foydalaniladi. Quvurli quduqlarning diametri kichik bo'lib, uzunligi ma'lum darajada uzun bo'ladi. Ular yer ostidagi bosimli va bosimsiz suvlarni olishda ishlatiladi. Qurilishi bo'yicha suvli qatlamning ostidagi suv o'tkazmaydigan qatlamga yetkazilgan quduqlar «to'la quduqlar» yoki suv o'tkazmaydigan qatlamga yetkazilmagan quduqlar «to'la bo'lmagan quduqlar» bo'lishi mumkin.

Shaxtali quduqlar beton, temir-beton, g'isht, tosh yoki yog'ochdan qurilishi mumkin. Ular bosimsiz yerosti suvlarini olish uchun ishlatilib, suv yer sathidan unchalik chuqurlikda joylashmaganda (taxminan 40 m gacha) quriladi. Aksariyat hollarda shaxtali quduqlar suv o'tkazmaydigan qatlamgacha

nechta parallel ishlaydigan bo'limlarga bo'linadi. Yirik nasoslar o'rnatilganda, ularning soni nasoslar soniga teng qilib olingani ma'qul, bu suv olish inshootining uzluksiz ishlashi va ishonch-liligini oshiradi, shu bilan birga, ularni tozalash va ta'mirlash ishlarini, suvning to'xtovsiz uzatilishini ta'minlaydi.

Nasos binolari va suv olish inshootlarini birlashtirish yoki ularni suv olish inshootlariga yaqinroq joyda qurish mumkin.

Suv olish quduqlarining o'lchamlari, ularning asosiy ele-mentlari va asbob-uskunalarini gidravlik hisoblash orqali aniqlanadi. Suv qabul qilish inshootlari daryo suv oqimining ta'sirida surilib va ag'darilib ketmasligi, bosh inshootning atrofi yuvilib ketmasligi uchun tekshirib turiladi. Hisobli sarf va taklif qilingan suv oqish tezligi bo'yicha suv oqib kirish darchasining o'lcham-lari, to'r maydoni yuzasi, panjaradagi va to'rdagi bosim pasayish qiymati hamda suv surish quvurlarining diametri aniqlanadi. Suv olish qudug'ining bitta bo'limi uchun panjara bilan jihozlangan suv kiradigan darchaning umumiy maydoni yuzasini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$F = 1,25 \frac{KQ}{V}$$

bu yerda: F — bitta darchaning umumiy maydoni, m^2 ;

K — darcha maydonining panjara yoki to'r sinchlari bilan siqilib, kamayishini hisobga oluvchi koef-fitsiyent, uni quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$K = (1 + d/a)^2$ to'rlar uchun va $K = 1 + d/a$ — panjara uchun:

a — ikki sinch chekkalari orasidagi masofa: sm.,

d — sinch qalinligi, sm.

V — darchaga kiradigan suv tezligi, m/sek,

Q — bitta darchaga to'g'ri keladigan suv sarfi, m^3/sek ;

1,25 — darchaning iflos narsalar bilan bekilib qoli-shini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Suv o'tkazuvchi darchada o'rnatilgan panjaralar ko'p hol-larda yassi temirdan dumaloq yoki to'g'ri to'rtburchak shaklidagi chiziqlardan yasilib, ularning oraliqlaridagi masofa 30—100 mm bo'ladi. Tozalash qulay bo'lishi uchun ular olinadigan qilib joylashtiriladi. Ular tik qo'yilgan shvellerlarga o'rnatilib, tozalash lozim topilganda maxsus ko'targichlar yordamida suv qabul qilish inshootidagi balkonga ko'tarib olinib tozalanadi va vaqtincha uching o'rniga zaxiradagi panjara o'rnatiladi. Suv

kiruvchi darchalarning ostki qismi daryo tubidan kamida 0,5 m masofada yuqori bo'lishi lozim. Chunki daryo ostidagi chiqindilar darchaga kirib qolmasligi kerak. Darchaning yuqori qirrasidagi daryodagi suv eng kam bo'ladigan sathidan kamida 0,3 m pastda va panjara yaxlab qolmaslik maqsadida, yax qatlamining eng pastki qirrasidan kamida 0,2 m pastda qurilishi lozim.

Suv qabul qilish bo'limidan suv so'rish quvuri joylashtirilgan bo'limga suv o'tadigan darchaga to'rlar o'rnatiladi, ular yassi yoki aylanuvchan bo'lishi mumkin. To'rlarning hisobli maydon yuzasini yuqorida keltirilgan ifoda orqali aniqlash mumkin. Yassi to'rlarda suv oqish tezligi 0,2—0,4 m/sek, aylanuvchi to'rlar uchun 0,4—0,5 m/sek olinadi. Yassi to'rlar latun, po'lat yoki kapron simlardan to'qilgan tasmalar po'lat ramaga tortilgan bo'ladi. Odatda, to'rlar ustma-ust qo'yilgan ikki tasmadan yasaladi, bittasining teshiklari 2×2 mm dan 5×5 mm gacha; ikkinchisining teshiklari 20×20 mm yoki 25×25 mm dan iborat bo'lib, to'rlar ifloslanganda, suv bosimi oshganda birinchi tasmaning yirtilib ketmasligi uchun ikki qavatli qilinadi. To'rlar ikki bo'limni ajratib turadigan to'siqlar va pastki qismdagi shvellarlarga o'rnatiladi, vaqt-vaqti bilan yuqoriga olib chiqilib tozalanadi, bu vaqtda zaxiradagi to'r o'rnatiladi.

QMQ ko'rsatmasiga binoan suv sarfi 1 m³/sek va suv manbalari iflos bo'lganda aylanuvchi to'rlar o'rnatiladi. Aylanuvchi to'r bir-birining ustida, gorizonta joylashgan barabanlar ustida, eni 2,5 m gacha bo'lgan tasmalardan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan sharnir orqali alohida-alohida birlashtirilgan bo'limlardan iborat bo'ladi. Har bir rama teshiklari 0,5×0,5 mm dan 2×2 mm gacha bo'lgan to'rlardan tortiladi. Aylanuvchi to'rlar tuzilishi bo'yicha asosan 3 xil: suvni ichki tomonidan; tashqi tomonidan; to'ppa-to'g'ri uzatadigan bo'ladi. Aylanuvchi to'rlar ifloslanganda, ularni yuvadigan maxsus moslamalar bilan jihozlanadi. Yuvish uchun sarflanadigan suv miqdori 5—15 l/sek. m³ hisobida olinadi.

Daryo o'zani keng, qirg'og'i yassi bo'lsa, qirg'oqda yetarli darajada suv chuqurligi bo'lmasa, daryodagi suv sathining o'zgarishi 8 m gacha, suv oluvchi inshootlarning quvvati kam bo'lganda, o'zandan suv oluvchi inshootlar quriladi. Nasos bekatlari suv bormaydigan joylarda qurilgani sababli, ularning suv so'rish quvurlari ancha uzayib ketishi mumkin. Suv so'rish quvurlarini ancha uzun qilish maqsadga muvofiq emas, chunki

bu holda suvni yetarli darajada yetkazish ishonchi yo'qoladi. Shuning uchun o'zandan suv oluvchi inshootlarda suv so'rish quvurlari o'zioqar quvurlar bilan almashtiriladi, bu quvurlar yordamida nasos bekatlariga suv ta'minlab beriladi.

O'zandan suv olish inshootlari asosan ikki xil bo'ladi: birlashgan va alohida qurilgan. Suv oluvchi quvurlar o'zandan suv olish inshootlarining asosiy unsurlaridan biridir. Bu qurilma daryodan suv olishni ta'minlash bilan birga o'zioqar, sifonli va suv so'ruvchi quvurlarning suv o'zanida turgan qismini asraydi. O'zanli suv olish inshooti suv olish usuli va suv uzatish kategoriyasiga ko'ra cho'ktirilgan, cho'ktirilmagan va yuqori suvlar bilan cho'ktirilgan turlarga bo'linadi.

Ichimlik-xo'jalik va sanoat korxonalari suv ta'minoti tizimida cho'ktirilgan suv olish qurilmalari keng tarqalgan. Bunday inshootlarda ularning ishini va holatini tekshirish, panjaralarda tutilgan ifloslarni tozalash, yaxlab qolishdan asrash va baliqlarning inshootlarga tegib yarador bo'lishi yoki ularni suv inshootlarining ichiga kirib qolishidan saqlash maqsadida maxsus qurilmalar quriladi.

Konstruksiya bo'yicha cho'ktirilgan suv olish inshootlari saqlanmagan (po'lat, yupqa devorli temir-beton) va saqlangan (beton yoki temir-betondan) holda quriladi. Suv olish qurilmasi eng minimal suv sathidan kamida 0,3 m pastda va yaxlit pastki qirrasidan kamida 0,2 m pastda bo'lishi lozim.

Saqlanmagan po'lat quvurdan yasalgan suv olish qurilmalari suv sarfi 0,5 m³ sek. bo'lganda ishlatiladi.

Ko'p miqdorda suv olinganda kamerali, girdobli va tegishli suv olish qurilmalari ishlatiladi. Girdobli suv olish qurilmalari ikki xil — ochiq va yopiq kamerali bo'lishi mumkin.

Yuqori suv bilan cho'ktirilgan suv olish inshootlarida suvning sathi eng kam va oraliqda bo'lganda, ifloslarni tutib qoladigan panjara ishini tekshirishga qulaylik yaratilgan va shu bilan birga, baliqlarning suv olish inshootiga kirib qolmaslik choralari ko'rilgan bo'ladi.

Cho'ktirilgan o'zandan suv olish inshootlari daryodan o'rtacha va katta miqdorda suv olinganda va suv bilan ta'minlash yuqori darajada amalga oshirilganda ishlatiladi. Ular foydalanish uchun ancha qulay, ammo ancha qimmatdir. Bunday suv olish inshootlari bir-biriga bog'liq bo'lmagan bo'limlardan iborat

bo'lib, ularning suv olish tirqishlari bir necha qatorda joylash- tirilgan bo'ladi.

O'zi oqadigan va sifonli quvurlar suv olish inshootlari qir- g'og'da joylashgan quduqlarni bir-biriga bog'laydi. Suv olish inshootlarini to'xtovsiz ishlatish maqsadida, ularning soni bo'limlar soniga teng qilib olinadi, ammo bo'limlar soni ikkitadan kam bo'lmasligi kerak. O'zioqar suvlar to'g'ri chiziq bo'ylab yetkaziladi. Quvurlar keskin burilmasligi, qisqarmasligi, kengaymasligi lozim, chunki quvurlarda iloji boricha cho'kin- dilarning to'planib qolmasligining oldi olinishi kerak. Uning qiyaligi 0,005 dan kam bo'lmasligi, yuvish uchun suv uzatiladigan tomonga yo'naltirilgan bo'lishi lozim. Quvurlarni yotqizish usuliga ko'ra, o'zioqar quvurlar po'lat, cho'yan, temir-beton, plastmassadan bo'lib, yotqizilgan holda quriladi. Suv uzatish quvurlari daryo tubidan kamida 0,5 m chuqurlikda yotqizilib, ustiga tosh yoki temir-beton to'shaladi.

Har bir bo'limning o'zioqar va sifonli quvur diametri hisobli sarf bo'yicha aniqlanadi va bundan tashqari favqulodda ishlash sharoiti uchun tekshiriladi. Suvning oqish tezligi 0,7— 1,5 m/ sek olinadi. Sifonli suv o'tkazish quvurlari uchun sifonning eng yuqori nuqtasidagi vakuum, suvning harorati 25° gacha bo'lganda, 6—7 m suv ustuni bosimdan oshmasligi kerak. O'zioqar suv quvur diametri quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$D = \sqrt{\frac{Q}{0,78V}}$$

bu yerda: Q — suv oluvchi bitta bo'limdan olinadigan hisobli suv miqdori, m³/sek.;

V — quvurdagi suv oqimi tezligi m/sek.

Daryo o'zanlari suv o'tkazuvchi jinslardan iborat bo'lganda (qum, tosh), daryo suvlari ular orasidan sizib o'tib, daryo o'zanlari ostida suv oqimini hosil qiladi. Bunday daryo o'zanlari ostida paydo bo'lgan suvlarni olish uchun infiltratsion insho- otlardan foydalaniladi. Bu inshootlar o'zining tuzilishi va ishlash usuliga ko'ra, yer ostida joylashgan suvlarni oluvchi insho- otlardan foydalanadi. Daryo o'zani ostida joylashgan suvlarni olishda tik suv oluvchi inshootlar (quvurli yoki shaxtali quvur- lar), gorizonta suv oluvchilar (drenajli galereya va suv oluv- chilar) quriladi. Suv oluvchi inshootlar daryo o'zani ostida yoki daryo qirg'og'ida joylashgan bo'lishi mumkin.

Daryo suvlarini infiltratsiya usulida olish o'zining bir qancha afzalliklariga ega. Daryo suvlari jinslar orasidan sizib o'tishi natijasida suv sifati bir necha bor oshadi va sanitariya holati yaxshilanadi. Shu bilan birga, sayoz daryolardagi, o'zanlari o'zgaradigan va barqaror bo'lmagan daryo suvlarini ishlatishning iloji bo'ladi.

Sifonli suv olish inshootlaridan o'zioqar quvurlardan suv yetkazish chuqurligini kamaytirish maqsadida foydalaniladi. Sifonli suv olish quvuri qirg'oqdagi quduq tomoniga ma'lum miqdorda ko'tarilgan bo'lib, uning eng yuqori nuqtasida havoni chiqarish qurilmasi bilan jihozlanadi.

Ko'p miqdorda cho'kindilar va yax parchalari oqib keladigan daryoda va daryodan suv oladigan joyda ma'lum miqdorda chuqurlik hosil qilish maqsadida kovshli suv olish inshootlarini qurish mumkin. Ular daryo qirg'oqlarini qirqish yoki suv o'zanida maxsus kovlangan chuqurlik yoki daryo farvatori bo'yicha cho'zilgan damba yordamida, sun'iy ravishda hosil qilingan qo'ltiqdan iborat. Kovshli suv olish qurilmalarining suv toshganda suv bosadigan va suv bosmaydigan turlari bo'lishi mumkin. Suv bosmaydigan kovshlar daryo o'zaniga surilganlik darajasiga ko'ra, daryo o'zaniga ma'lum miqdorda to'la surilgan yoki qirg'oqda chuqurlashtirilgan bo'lishi mumkin. Suv kirishiga ko'ra, pastdan, yuqoridan burchak ostida kiradigan bo'ladi. Konstruksiyasi bo'yicha o'zini yuvib kiradigan, ikki kirishli, kirishda suvni boshqaradigan va boshqalar bo'lishi mumkin.

VI bob. TABIIY SUVLARGA ISHLOV BERISH

26- §. TABIIY SUVLARNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI

Tabiatdagi suv sifati uning fizik-kimyoviy xususiyatlari va bakteriyalar bilan ifloslanganligi bilan o'lchanadi. Suvning fizik xususiyatlariga uning harorati, rangi, loyqaligi, mazasi va hidi kiradi. Kimyoviy xususiyati unda erigan kimyoviy moddalarning mavjud darajasi bilan belgilanadi. Tabiatda suvlarning asosiy fizik xususiyatini ko'rib chiqamiz. Yer yuzasidagi ochiq suvlarda har doim loyqalik (muallaq moddalar) bo'ladi. Ochiq suvlardagi muallaq moddalarning miqdori mg/litr bilan belgilanib, ular suvda ko'p va kam miqdorda bo'lishi mumkin. Suvning loyqaligi

yil davomida juda o'zgarib turadi. Suvning rangi deb, suvdagi gumin moddalarning ta'siri natijasida rangining o'zgarishiga aytiladi. Suvning rangi platin-kobalt shkalasi bo'yicha darajalarda o'lchanadi. Tabiatdagi suvning mazasi va hidi har xil bo'ladi. Mazasi bo'yicha suvlar nordon, sho'r, achchiqroq, shirinroq bo'ladi. Boshqa turdagi mazalarni (misol uchun metallniki) begona maza deyiladi. Suv hidlari tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy hid (botqoq, chirigan hid, loyli hid, o'tli hid, vodorod-sulfid gazi va boshqalar) tirik va jonsiz organizmlardan, o'simliklardan, daryo qirg'oqlari yuvilishidan hosil bo'ladi. Sun'iy hidlar suv havzalariga tozalanmagan oqova suvlar tashlanishidan va suvlarni reagentlar — xlorli, fenolli, neftli, xlor-fenolli va boshqalar orqali ishlov berishdan paydo bo'ladi. Suvning hidi va mazasi 5 balli shkala bo'yicha o'lchanadi: 1 — juda kuchsiz; 2 — kuchsiz; 3 — sezilarli; 4 — aniq; 5 — juda kuchli. Tabiatdagi suv harorati har xil bo'ladi. Ochiq suv havzalarida suv harorati havo haroratiga bog'liq bo'ladi. Ochiq suv manbalaridagi suv harorati uning chuqurligiga qarab o'zgaradi. Yerosti suvining harorati yil davomida asosan o'zgarmaydi (odatda 5—14°).

Tabiiy suvlarning kimyoviy ko'rsatkichlari turlicha bo'ladi. Tabiiy suvlardan suv ta'minoti tizimida foydalanganda ularning quruq qoldiq, qattiqligi, oksidlanishi, reaksiya faolligi, ishqoriyligi kabi kimyoviy ko'rsatkichlari, shuningdek, tarkibida temir, marganes, kremniy birikmalari, xloridlar, sulfatlar, ftorlar, yod va boshqalar mavjudligi muhim ahamiyatga egadir. Quruq qoldiq mg/litrda o'lchanib, suvdagi organik, noorganik moddalarning (gazlardan tashqari) umumiy miqdori belgilanadi. Uni aniqlash uchun ma'lum miqdordagi tozalanmagan suv bug'latilib, qolgan qoldiq 110° da og'irligi o'zgarmaydigan bo'lguncha quritiladi. Bundan tashqari, kuydirilgan qoldiq degan iborada suv tarkibidagi noorganik moddalarning miqdori (gazlardan tashqari) tushuniladi.

Suvning qattiqligi suv tarkibida erigan kalsiy va magniy tuzlarining miqdori bo'yicha belgilanadi. Suv qattiqligi karbonatli va karbonatsiz qattiqlikka bo'linadi. Karbonatli va karbonatsiz qattiqliklarning umumiy yig'indisi suvning umumiy qattiqligi deyiladi. Karbonatli qattiqlik deganda, suvda kalsiy va magniyning karbonatli va bikarbonatli tuzlari borligi belgilanadi. Karbonatsiz qattiqlik deyilganda suvda kalsiy va magniyning bikarbonatsiz tuzlari — sulfatlar, nitratlar, xloridlar borligini

bildiradi. Suv tarkibidagi bikarbonat, karbonat, gidrat va kuchsiz kislota tuzlari suvning ishqoriyligini belgilaydigan omillardir. Shuning uchun suv bikarbonatli, karbonatli va gidratli ishqorliklarga ajratiladi. Tabiatdagi suvning ishqoriyligi, odatda, uning karbonatli qattiqliligiga teng bo'ladi va mg/ekv. litrda ifodalanadi.

Oksidlanish suvda organik va tez oksidlanadigan noorganik moddalar borligidan dalolat beradi va u 0,21 belgilanadi.

Faol reaksiyasi suvda vodorod ionlarining qanchalik borligini pH bilan belgilanib, bu ifoda suvdagi vodorod miqdorining teskari logarifmini ko'rsatadi, boshqacha aytganda, $pH=7$ bo'lsa — neytral reaksiya, $pH<7$ bo'lsa — kislotali reaksiya, $pH>7$ bo'lsa ishqoriy reaksiya bo'ladi.

Temir suvda temir II oksidi yoki temir III oksidi holida uchraydi. Yerosti suvlarida temir ko'pincha erigan ikki valentli holda uchrasa, yer yuzidagi ochiq turlarda kolloid va boshqa moddalar bilan birikkan holda hamda yagona nordon gumin holida uchraydi. Shu sababli bunday suvlarning rangi o'zgarishi mumkin. Marganes ko'pincha yerosti suvlarida temir bilan birga karbonatli temir II oksidi holida uchraydi. Xloridlar va sulfatlar asosan, barcha turdagi tabiiy suvlarda bo'lib, ko'pincha kalsiy, magniy va natriy suvlari holida uchraydi. Bu moddalarning odamlar sog'lig'iga katta ahamiyati bor. Azotli birikmalarning suv tarkibida uchrashi suv havzalarining iflos oqova suvlar bilan ifloslanganidan dalolat beradi va ular suvda nitrat, nitrit va ammiak shaklida uchraydi.

Suvning bakteriya va viruslar bilan ifloslanishi 1 ml suvdagi bakteriyalar soni, koli-indeks yoki uning teskari qiymati kolititr bilan aniqlanadi. Odamlar hayoti uchun suv orqali kasallik tarqatuvchi bakteriyalar, gepatit, qorin tifi, vabo, polimiyelit va boshqa kasalliklar xavflidir. Suv sifatini sanitariya-epidemiologik nuqtayi nazardan tekshirish uchun suvdagi bakteriyalar soni, ya'ni ichak tayoqchasi (koli bakteriyalari) aniqlanadi.

27- §. TABIIY SUVLARGA ISHLOV BERISH USULLARI

Tabiiy suv manbalaridagi suv sifati o'rganilganda, ularni qanday usulda va nimadan tozalash zarurligi ma'lum bo'ladi. Odatda, suv tozalash usullari va suv tozalash inshootlarini

tanlashda, avvalambor, iste'molchilar tomonidan suvga qo'yilgan talablar va suv manbalaridagi suv sifatiga bog'liq xususiyatlar e'tiborga olinadi. Maishiy-xo'jalik va sanoatda ichish uchun mo'ljallangan suvlar tayyorlanganda, suvlar, asosan, tindiriladi, rangsizlantiriladi, zararsizlantiriladi va zarur hollarda yumshatiladi. Bu maqsadga erishish uchun har xil texnologik usullardan foydalaniladi. Tindirish jarayonida suv tarkibidagi muallaq zarralar suv tarkibidan ajratib olinadi. Buning uchun suvni talab qilingan tozalash darajasiga ko'ra, tindirgichlar, gidrosiklonlar, sentrifugalar, muallaq zarrali qatlamlardan o'tkazish, filtrlash usullaridan foydalanib amalga oshirish mumkin. Suv maxsus hovuzlarda tindirilganda, muallaq moddalarning cho'kishi zarralarning katta-kichikligiga bog'liq, shu sababli kichik zarrali muallaq moddalar ko'p vaqtgacha inshoot ostida cho'kmasdan, suvda suzib yuradi. Tindirish jarayonini tezlashtirish maqsadida suvga kimyoviy reagentlar (koagulantlar) qo'shiladi. Suvga koagulantlar qo'shilgach, ular filtrlarga yoki muallaq zarrali qatlamlardan o'tkazishga yuborilishi mumkin. Koagulyatsiyalangan suvning tindirgichlar va filtrlardan o'tkazilishi suvni rangsizlantiradi. Suvni rangsizlantirishda suvga oksidlaydigan moddalar — xlor, azon, permanganat, kalif, koagulantlar qo'shish natijasida suvdagi rang beruvchi moddalardan tozalash mumkin.

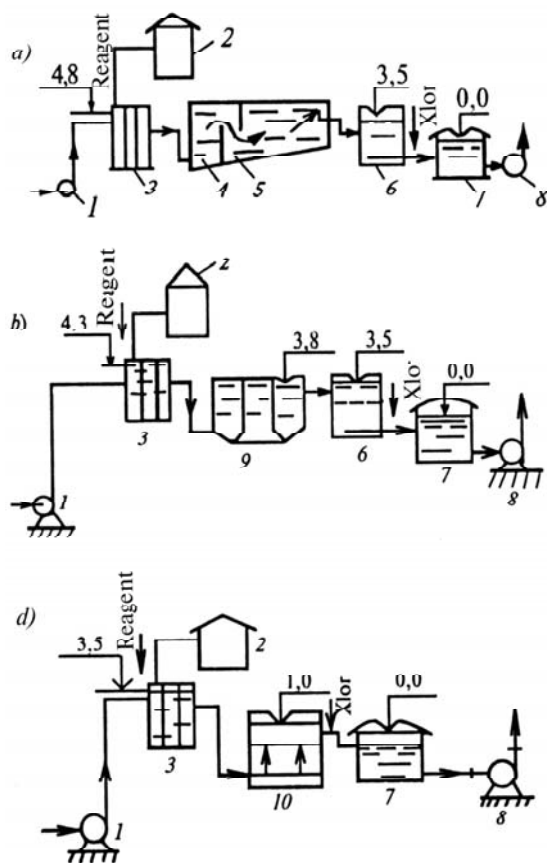
Suv tarkibidagi bakteriyalar, shu bilan birga, kasal tarqatuvchi bakteriyalarni yo'qotish maqsadida suv zararsizlantiriladi. Zararsizlantirish maqsadida xlor, ozon va ultrabinafsha nurlardan foydalaniladi.

Suv sifatini yaxshilashda boshqa yo'llar, masalan, tuzsizlantirish, yumshatish, degozotsiyalash, yodlash kabi usullar qo'llanilishi mumkin.

28- §. SUVLARGA ISHLOV BERISHNING ASOSIY TEXNOLOGIK USULLARI

Suv tozalash inshootlari suv ta'minoti tizimidagi asosiy elementlardan biri hisoblanadi va boshqa inshootlar bilan uzviy bog'liqdir. Suv ta'minoti obyektining joylashishiga qarab, tozalash bekatlari tanlanadi. Suv tozalash bekatlari ko'pincha iste'molchilarni suv bilan ta'minlaydigan suv manbalariga yaqin

joylashtiriladi va shu sababli ular nasos bekatining birinchi bosqichidan uncha uzoqlikda bo'lmaydi. Suv tayyorlash amaliyotiga ko'ra, reagentli va reagentsiz, tozalash darajasiga ko'ra, texnologik jarayon soni hamda ulardagi bosqichlar soniga, bosimli va bosimsiz texnologik chizmalari mavjud. Tozalash inshootlarining tuzilishini hal qilishdan avval, suv tozalash jaryonining texnologik chizmasi, shu bilan birga, tozalash inshootlarining turi, soni va inshootlarning ko'rsatkichlarini aniqlab olish zarur.



VI.1- rasm. Suvga ishlov berish usullari.

Aholi turar joylarini suv bilan ta'minlashda (suv manbayidagi suv sifatiga ko'ra) suv tozalash sxemasini bir bosqichli yoki ikki bosqichli, yoki ko'p bosqichli chizmada amalga oshirish mumkin.

VI.1-rasmda suv ichimlik maishiy-xo'jalik uchun uzatilganda, suv tozalash inshootlarini o'zaro joylashtirishning ikki bosqichli chizmasi keltirilgan. Unda suvni tozalashdagi kagulatsiyalash, gorizonta1 tindirgichda tindirish, filtrlash va xlor yordamida zararsizlantirish muammolari hal etilgan. Nasos bekatining birinchi bekatidan uzatilayotgan suv, avvalambor, aralashtirgichga uzatiladi, unga suvni koagulatsiyalash uchun reagent eritmasi yuboriladi va aralashtirgichda reagent bilan suv o'zaro aralashtiriladi. Suv aralashtirgichdan reaksiya kamerasiga yuboriladi, bu inshootlarda suvdagi kichik zarralar kattalashib, parchalar hosil qiladi, shundan so'ng suv dastlab gorizonta1 tindirgichdan, undan keyin filtrdan o'tadi. Filtrdan o'tgan suv quvurlar orqali toza suv rezervuariga uzatiladi. Toza suv rezervuariga suv uzatadigan quvurga suvni zararsizlantirish uchun xlor uzatiladi.

Ayrim hollarda suvga xlor ikki marta ham yuborilishi mumkin: aralashtirgichdan oldin va ikkinchi filtrdan so'ng. Suvni bir bosqichli tozalash sxemasini tanlaganda, suvni tozalash uchun filtrlash yoki muallaq cho'kmali tindirgichlarni qo'llash mumkin. Suv tozalash bekatlarida suv bir inshootdan ikkinchi inshootga quvur yoki tarnovlar orqali o'zi oqib o'tadi. Shu bois inshootlarning o'zaro joylashishiga quvur va inshootlarda yo'qotilgan bosim qiymati ma'lum darajada ta'sir qiladi. Shuning uchun inshootlar bir-biriga nisbatan ular orasidagi quvurlar va inshootlarning o'zida yo'qotilgan bosim qiymati inobatga olingan holda joylashtiriladi. Ayrim hollarda suv tozalash bekatlarida suvlar bir inshootdan ikkinchi inshootga bosim ostida o'tishi mumkin. Bunday chizmada nasos bekatining ikkinchi bosqichi kerak bo'lmay qoladi, ya'ni suv tozalash bekatida tozalangach, to'g'ridan to'g'ri iste'molchilarga uzatilsa bo'ladi. Suvni tozalash darajasiga qarab, to'la va chala tozalash chizmasidan foydalanish mumkin. Suvni to'la tozalash chizmasini ichimlik suv tayyorlashda, chala tozalash chizmasini texnik suv tayyorlashda qo'llash mumkin.

29- §. KOAGULATSIYALASH

Suv tarkibidagi juda mayda kolloidli va ajralgan holdagi modda zarralarning molekular tortishish kuchi ta'sirida ularni bir-biriga yopishtirib kattalashtirish **koagulatsiyalash** deyiladi. Tabiiy suvlarni tozalashda koagulatsiyalashning asosan ikki turi mavjud. Reaksiya kameralarida mavjud bo'ladigan erkin hajmda koagulatsiyalash va donador materiallar bilan to'ldirilgan qatlamda yoki muallaq moddalar cho'kmalari massasida kontaktli koagulatsiyalash. Koagulatsiyalash natijasida suv tarkibidagi mayda moddalar yiriklashib, parchalar hosil qiladi va natijada suvdan ajralib, qurilmalar tubiga cho'kish ehtimoli oshadi. Suvni tindirish va rangsizlantirish uchun ularni tindirgich va filtrlardan o'tkaziladi, bu jarayonni jadallashtirish va samaradorligini oshirish maqsadida suv tarkibidagi tutib qolinishi lozim bo'lgan moddalar koagulatsiyalanadi.

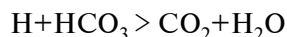
Suv tarkibidagi mayda kolloidli va ajralgan holdagi modda zarralarida koagulatsiyalash jarayonini vujudga keltirish uchun suvga kimyoviy reagent — koagulantlar qo'shiladi.

Hozirgi paytda koagulatsiyalashda ko'p qo'llanadigan reagentlarga aluminiy sulfat tuzi $Al_2(SO_4)_3$, temir kuporasi $Fe SO_4$ va $FeCl_3$ xlorli temir kiradi. Tozalangan suvga alumin sulfat tuzi $Al_2(SO_4)_3$ solinganda, avvalambor, u distillatsiyalanishi natijasida aluminiy kation bilan sulfat anioni hosil bo'ladi $Al_2(SO_4)_3$, $2Al + 3SO_4$.

Shundan so'ng aluminiy ionni gidroizolatsiyalanish natijasida cho'kindi holatdagi aluminiy gidroksid hosil qiladi:



Vodorod kationi ko'rsatilgan jarayonda teskari ta'sir qiladi. Vodorod ionni suv tarkibidagi gidrokarbonat ionlari bilan birga karbonat angidridni hosil qiladi.



Agar bu reaksiyada suvning tabiiy ishqori yetishmasa, u holda suvni qo'shimcha ishqorlash kerak bo'ladi. Buning uchun ohak yoki soda ishlatiladi.

Suvga koagulant sifatida temir kuporasi $FeSO_4$ qo'shilganda, u suvda temir II gidroksidini hosil qiladi, buning o'zi esa erigan

kislorod bilan reaksiyaga kirishib, temir III gidroksidini hosil qiladi, oksidlash jarayoni suvning pH ko'rsatkichi 8 dan kam bo'lmaganda tez boradi. Shu sababli suvga so'ndirilgan ohak qo'shishga to'g'ri keladi. Ba'zi hollarda oksidlash jarayonini tezlatish maqsadida xlor qo'shiladi. Ko'pincha tozalanadigan suvni yumshatish kerak bo'lganda, suvga koagulant sifatida, asosan, temir kuporasi ishlatiladi.

Tozalanadigan suvga solinadigan koagulant miqdori QMQ — 2 04.02.97 ko'rsatmalariga muvofiq aniqlanadi. Rangli suvlar uchun koagulant miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

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

bu yerda: S — tozalanadigan suv rangi, daraja.

Yuqorida aytganimizdek, tozalanadigan suvda tabiiy ishqor kam bo'lganda, koagulyatsiyalash jarayoni muvaffaqiyatli borishi va undagi ishqor miqdorini ko'paytirish uchun ohak yoki soda qo'shiladi, ularning miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$D_{sh} = K_{sh} (D_k/E_k - I_0) + 1$$

bu yerda: D_k — ishqorlash vaqtidagi suvsiz koagulantning maksimal miqdori, mg/litr.

E_k — suvsiz koagulantning ekvivalent massasi mg/mg · ekg.

$$Al_2(SO_4)_3 = 57; \quad FeCl_3 = 54; \quad Fe_2(SO_4)_3 = 67$$

K_{sh} — koeffitsiyent, ohak uchun = 28, soda uchun = 53,

I_0 — suvning eng kam ishqorligi, mg. ekv/l.

Agar hisoblab topilgan qiymat manfiy chiqsa, u holda suvni qo'shimcha ishqorlashga hojat qolmaydi.

Koagulyatsiyalash jarayoni hamda suv tozalash inshootlarining samaradorligini oshirish maqsadida flokulantlardan foydalanish mumkin.

Flokulantlar — yuqori molekulyar moddalar bo'lib, mineral yoki organik bo'lishi mumkin.

30- §. REAGENT XO'JALIGI VA MIQDORLOVCHILAR

Tozalash bekatlaridagi suvni koagulyatsiyalash bekatlarida reagent xo'jalik inshootlari va miqdorlovchi qurilmalar quriladi. Suv tozalash bekatlariga yetkazib beriladigan koagulantlar

quruq holatda yoki aralashmalar konsentratsiyasi holida bo'lishi mumkin. Koagulantlarni tozalash va suvga tindirgich yoki muallaq cho'kmali tindirgichlargacha yetib borguncha solish mumkin. Koagulantlarni tozalanadigan suvga aralashma eritma yoki kukun, mayda donador holida solinadi. Quruq hollardagi reagentlarning o'yilgan yoki maxsus idishlarda, yuqori konsentratsiyali aralashmalarning maxsus sig'implarida saqlash mumkin. Hozirgi vaqtda koagulantlarni suyuq holda saqlash keng tarqalgan. Buning uchun katta hajmdagi sig'implarga koagulant bo'laklari solinib, 30% dan yuqori konsentratsiyali aralashma tayyorlanadi. Konsentratsiyali aralashma kerak bo'lgan vaqtda taqsimlash bakiga uzatiladi, u yerda kerakli miqdorda suv aralashtirilib, talab etilgan konsentratsiya holiga keltiriladi. Shundan so'ng miqdorlovchi qurilma orqali suvga solinadi. Aluminiy sulfat tuzi quruq holda bo'laklar shaklida tozalash bekatlariga keltiriladi va qatlamlari balandligi 1,5—2 m bo'lgan to'kilgan holda zaxirada saqlanadi. Zaxiradagi koagulantlar eritish uchun maxsus sig'implarga solinib, suvda konsentratsiyasi 10—17% ga yetguncha eritiladi. Shundan so'ng ular tindiriladi va sarflanuvchi baklarga yuborilib, konsentratsiyasi 4—10% ga yetguncha suv bilan aralashtiriladi, shu konsentratsiyali koagulant eritmasi miqdorlovchilar orqali suvga qo'shiladi.

Koagulantlar baklarda eritilganda, ularning erish samaradorligini oshirish maqsadida havo yuboriladi, ularni mexanik aralashtirgichlar yordamida aralashtirish va nasoslar yordamida to'xtovsiz sirkulatsiyalash mumkin. Koagulantlarni eritish va taqsimlash sig'implari kichik qurilmalar uchun plastmassali yoki yog'ochli, katta qurilmalar uchun temir-betonli bo'lishi mumkin.

31- §. REAGENTLARNI SUV BILAN ARALASHTIRISH

Suv tarkibiga qo'shiladigan reagentlar sifatli ta'sir qilishi uchun ularning suv bilan tez va to'la aralashishini ta'minlash lozim. Bu maxsus qurilma — aralashtirgichlar yordamida amalga oshiriladi.

Reagent eritmasi miqdorlovchilardan o'tgandan so'ng aralashtirgichning bosh qismiga yoki ularga suv uzatadigan quvur oldiga yuboriladi. Mavjud aralashtirgichlar ishlash xususiyatiga ko'ra, ikkiga bo'linadi: gidravlik, ya'ni reagentlar suvning o'z oqimidan foydalangan holda va mexanik, ya'ni

aralashtirish harakat qiladigan mexanizmlar ishtirokida amalga oshiriladi. Birinchi guruh aralashtirgichlarga tik, to'siqli, teshikli va suv oqimli qurilmalar kiradi.

Teshikli aralashtirgichlar temir-beton yoki metallardan yasalgan tarnovning ichiga tik to'siqlar o'rnatilgan inshootdir. Odatda, uchta to'siq o'rnatiladi. To'siqlar orasidagi masofa aralashtirgichning eniga teng qilib olinadi. Suvning aralashtirgichdagi oqish tezligi oxirgi to'siqdan so'ng 0,6 m/sek va o'rtacha oqish tezligi 1 m/sek ga tengdir. Bir to'siqdagi teshiklarning umumiy maydoni yig'indisi $\omega = q/v_0$, har bir teshikning yuzasi $\omega_0 = \omega/n$, bu yerda n — teshiklar soni, amalda teshiklarning diametri 20—100 m bo'ladi. Har bir to'siqning teshiklarida yo'qoladigan bosim $h = v_0^2/(\mu 2g)$, bu yerda, μ — sarf koeffitsiyenti 0,65—0,75 ga tengdir. To'siq oldidagi suv sathi to'siqlardagi barcha teshiklar suv ostida bo'lishi kerak. Teshikli aralashtirgichlarda reagent suv bilan yaxshi aralashadi. To'siqli aralashtirgichlar, bu to'g'ri to'rtburchakli tarnov bo'lib, unda ketma-ket bir nechta tirqishli to'siqlar o'rnatiladi. Bu tirqishlar suv oqimi yo'nalishi va oqim tezligini o'zgartirish maqsadida quriladi. Suvning tarnovdagi 0,6 m/sek va tirqishlardagi oqish tezligi 1 m/sek ga teng. To'siqlar orasidagi masofa tarnov enining ikki baravariga teng qilinadi.

Tik (o'ramli) aralashtirgichlar silindrik yoki rejada to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, uning ostki qismi konus yoki piramida shaklida bo'ladi. Tozaladigan suv ostki qismda joylashtirilgan quvur orqali uzatiladi, reagent eritmasi konus qismida joylashtirilgan quvur orqali yuboriladi. Aralashtirish suv oqimi tezligining o'zgarishi tufayli amalga oshiriladi. Suv quvurdan chiqqanda aralashtirgichning tor qismidan keng konusli qismiga o'tishi natijasida oqim tezligi o'zgaradi. Aralashgan suv aralashtirgichning yuqori qismida joylashtirilgan tarnov orqali oqib ketadi. Aralashtirgichning konusli qismining tor yuzasida suv oqish tezligi 1 m/sek, silindrik qismida 25 mm/sek ga teng. Kamerada suvning bo'lish vaqti 1,5—2 min. Konus qismining qiyaligi 30—45°. Bunday aralashtirgichlar suvni tindirish va yumshatishda ishlatiladi. Ba'zi bir qurilmalarda reagentlarni suv bilan aralashtirish maxsus qurilmalarsiz, ya'ni reagent eritmaları nasoslarning suv tortish quvurlariga yoki tozalash inshootlariga suv uzatuvchi quvurlarga to'g'ridan to'g'ri yuborish orqali amalga oshiriladi.

Mexanik aralashtirgichlarda suvni reagentlar bilan aralash-tirish majburiy aralashtirish orqali amalga oshiriladi. Odatda, ular silindrik yoki rejada to'rtburchak shaklidagi rezervuar bo'lib, balandligi enidan ikki baravar katta bo'ladi. Bunda apparat diametrining aralashgich diametriga nisbati 2—6 qiymatga teng bo'lishi mumkin. Aralashtirish uchun propellerli, turbinali, parrakli aralashtirgichlardan foydalaniladi. Ular tik o'qda joylashtirilgani uchun radial va aksial oqim hosil qiladi. O'qdagi aralashtirgichlar soni aralashtirgich chuqurligiga ko'ra aniqlanadi. Mexanik aralashtirgichlarda suv 0,75 min dan 5 min gacha bo'lishi mumkin.

32- §. REAKSIYA KAMERASI

Reaksiya kamerasi ma'lum bir gidravlik sharoitda loyqa zarralarni o'zaro biriktirib, pag'a-pag'a parchalar hosil qilish va ularning tindirgichda tezda cho'kishiga imkoniyat yaratuvchi inshootdir.

Pag'a-pag'a parchalar hosil bo'lishi suvga reagentlar qo'shilishidan boshlanadi va bu jarayon nisbatan sekin boradi. Shu sababli kerakli kattalikdagi pag'a-pag'a parchalar hosil qilish uchun 10 min. dan 30 min. gacha vaqt talab etiladi. Pag'a-pag'a parchalar hosil bo'lishi uchun suvni bir maromda aralashtirish muhim ahamiyatga ega. Suvni aralashtirish vaqtida suvning oqish tezligi pag'a-pag'a parchalarning reaksiya kamerasida cho'kmasligi va ularning qaytadan parchalanib ketmasligini ta'minlashi lozim.

Hozirgi vaqtda shahar suv tozalash inshootlarida mexanik va gidravlik reaksiya kameralari qo'llaniladi. Gidravlik reaksiya kameralariga o'ramli, shag'alli, to'siqli, girdobli turlar kiradi. Bu reaksiya kameralari tindirgich tarkibida qurilishi mumkin.

To'siqli kameralar to'g'ri to'rtburchak shaklida temir-betondan yasilib, uning uzunligi bo'yicha eni kamida 0,7 m oraliqda bo'lgan to'siqlar qo'yilib, yo'laklar hosil qilinadi va shu yo'laklarda suv ma'lum tezlikda oqib o'tadi. Kamerada suv oqish tezligi 0,2—0,3 m/sek. Odatda, to'siqli reaksiya kameralari tozalash bekatlarining quvvati sutkasiga 30 ming m³ dan oshganda qo'llaniladi.

O'ramli kameralar temir-betondan yasalgan to'ntarilgan konus yoki piramida shaklidagi rezervuar bo'lib, konus hosil qilish burchagi 50—70° bo'ladi. Suv qurilmaning pastki qismi-

dan yuqori qismiga harakat qiladi, natijada suvning harakat tezligi ma'lum miqdorda kamayadi, shu tezlikning o'zgarishi hisobiga suv kamera ichida aralashadi. Suvning oqish tezligi 0,7—1,2 m/sek dan 0,004—0,005 m/sek gacha o'zgaradi.

Girdobli kameralar ko'pingcha tik tindirgich bilan birlashtirilib, tindirgichning markaziy quvurida joylashtiriladi. Suv kameraning yuqori qismida joylashtirilgan ikkita maxsus naychalar orqali yuboriladi. Bu naychalar suvni quvurning ichki devoriga urinma holatida yuborishga sharoit yaratadi. Suv bu naychadan sekundiga 2—3 m tezlikda chiqishi sababli, suv kameraning ichki devorlari yuzasida aylanma harakatlanib, yuqoridan pastga oqadi. Kameraning quyi qismida aylanma harakatni to'xtatish uchun yog'ochdan balandligi 0,8—1,0 m va oraliqlari 0,5x0,5 m bo'lgan panjara shaklida to'siq o'rnatiladi. Kamerada suvning bo'lish vaqti 15—20 min.

Yassi parrakli kameralarda suvni aralashtirish elektrodvigatel yordamida harakatga keltiriladigan qirg'ichlar yordamida amalga oshiriladi. Yassi parrakli kamerada harakatlanuvchi qirg'ichlar tik va gorizontallarda joylashtirilgan bo'lishi mumkin. Bu qurilma temir-betonli hovuzdan iborat bo'lib, unda suvga 10—20 min ishlov beriladi. Hovuzning o'rtasida tik o'qqa qirg'ichlar joylashtiriladi. Suvning kameradagi o'rtacha harakat tezligi 0,2—0,25 m/sek.

33- §. GORIZONTAL TINDIRGICHLAR

Gorizontall tindirgichlar rejada to'g'ri burchak shaklida bo'lib, temir-betondan quriladi. Tozalanadigan suv tindirgichning bir tomoniga tarnov yoki quvurlar yordamida uzatilib, suv tindirgichning butun uzunligi bo'yicha qarama-qarshi tomonga oqib o'tadi va tarnovlar yordamida tozalangan suv yig'ib olinadi. Gorizontall tindiruvchilar ko'pincha bir-biridan suv tushayotgan qismining har xilligi bilan farq qiladi. Tindiruvchining oldidagi va oxirgi devorlaridan 1—2 m masofada teshik devor quriladi, bu tindiruvchiga tushayotgan va undan chiqayotgan suvning tezligi bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi. Devorning tagi esa cho'kindi yig'iladigan qismdan 0,3—0,5 m yuqorigacha teshiksiz bo'ladi.

Barcha turdagi tindirgichlarning maydon yuzasi QMQ— 2 04.02.97 talabiga binoan ikki davr uchun — qishda suv sarfi eng kam bo'lganda suvdagi loyqaning miqdori eng kam bo'lgan davr

uchun va suv sarfi eng ko'p bo'lganda suvdagi loyqaning miqdori eng ko'p bo'lgan davr uchun aniqlanishi kerak.

Gorizontal tindirgichning maydon yuzasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$F = b \cdot q / 3,6 \cdot u_o, \text{ m}^2$$

bu yerda: q — sutkadagi eng ko'p va eng kam suv iste'mol qilish davridagi hisobli sarf, m^3/soat ;

u_o — suvdagi loyqa zarrachalarining cho'kish tezligi, mm/sek ;

b — tindirgich hajmidan foydalanish koeffitsiyenti 1,3 ga teng. Tindirgich uzunligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$L = (H_{o'rt} \cdot V_{o'rt}) / u_o$$

bu yerda: $H_{o'rt}$ — tindirgichda cho'kindi cho'kadigan qismning o'rtacha balandligi, m , 3—3,5 m olinadi.

$V_{o'rt}$ — tindirgich boshlanishida suvning gorizontal harakatining hisobli tezligi, mm/sek , loyqasi kam bo'lsa 6—8 mm/sek , o'rtacha loyqali uchun 7—10 mm/sek , loyqali uchun 9—12 mm/sek olinadi. Gorizontal tindirgichlarda tutilgan cho'kmalar mexanik yoki gidravlik usulda tashqariga chiqariladi.

34- §. TIK TINDIRGICHLAR

Tik tindirgichlarda tindiriladigan suv pastdan tepaga tik holatda harakatlanadi. Tindirgichlarning ishchi qismi doira shaklida, markazida silindrik quvur joylashtirilib, pasti kesik konus (piramida) shaklida bo'ladi. Markaziy quvurda gidrobli reaksiya kamerasi joylashtirilishi mumkin. Suv quvur orqali markaziy quvurga yuboriladi, suv kamerada yuqoridan pastga o'tib, kameraning ostki qismida o'rnatilgan to'siqqa urilib, tindirgichning cho'kindilar cho'kadigan qismiga o'tadi. Tindirgichga o'tgan suv pastdan yuqoriga harakat qiladi va tindirgichning yuqori qismidagi tarnovlarga oqib o'tadi, tindirilgan suv quvurlar yordamida tashqariga chiqariladi. Tindirgichda tutilgan cho'kindilar tindirgichning ostki qismiga cho'kadi va ular quvur yordamida vaqt-vaqti bilan tashqariga chiqariladi. Cho'kindilar tindirgichda suv pastdan yuqoriga oqayotganda uning ostiga cho'kadi. Cho'kadigan modda zarralarining harakati

suvning oqish tezligi va modda zarralarining kattaligiga bog'liqdir. Tik tindirgichda ikki tezlik ham tik yo'nalgan bo'lib, lekin qarama-qarshi tomonga qaratilgan bo'ladi.

Tik tindirgichlarda ishchi qismining maydon yuzasi ikki holat uchun aniqlanishi kerak va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F = B \cdot q / 3,6 \cdot V_u \cdot N_u$$

bu yerda: q — sutkadagi eng ko'p va eng kam suv iste'mol qilish davridagi hisobli sarf, m^3/soat ;

V_u — tindirgichda yuqoriga oqadigan suv oqimining hisobli tezligi, $mm/\text{sek.}$;

N_u — tindirgichlar soni;

B — tindirgich hajmidan foydalanish hajmi 1,3—1,5 olinadi.

Tindirgichlar soni 6 dan kam chiqqanda bitta tindirgich zaxiraga olinadi. Cho'kindilarni tindirgichdan tashqariga chiqarish oralig'ida uning ishlash vaqti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$T = W_{cho'k} \cdot N_u b / q (C_v - M)$$

bu yerda: $W_{cho'k}$ — cho'kindilar yig'iladigan qismining hajmi, m^3 ;

b — siqilgan cho'kindining o'rtacha suyuqligi, gr/m^3 ;

M — tindirgichdan chiqayotgan loyqa miqdori, gr/m^3 , 8—15 gr/m^3 olinadi;

C_v — suvdagi loyqaning umumiy miqdori gr/m^3 , u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$C_v = M + K_k \cdot D_k + 0,25S + V_{iz}$$

bu yerda: M — daryo suvining loyqaligi gr/m^3

D_k — koagulant dozasi, gr/m^3

K_k — koagulantning tozaligini hisobga oluvchi koeffitsiyenti, tozalangan aluminiy sulfat uchun 0,5, tozalanmagan sulfat aluminiy sulfat uchun 1,2, xlorli temir uchun 0,7 olinadi;

C — tozalanadigan daryo suvining gullaganligi, daraja.

V_{iz} — suvga ohak qo'shilganda uning tarkibidagi erimagan moddalar gr/m^3 , u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$V_{iz} = D_k / K_u - D_s$$

bu yerda: K_u — ohakdagi kalsiy SaO miqdori;

D_s — ohak me'yori, gr/m^3 .

Tindirgichlar chiqindilarni chiqarish orasidagi tindirgich ishlash vaqti 1—2 soatdan kam bo'lmashligi va 24 soatdan oshmasligi kerak, agar tindirgich ichiga reaksiya kamerasi joylashtirilsa, u holda tik tindirgich maydonining umumiy yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F_{\text{um.}} = F + f$$

bu yerda: F — tindirgich ishchi qismining maydon yuzasi, m^3 ;
 f — reaksiya kamerasining maydon yuzasi, m^3 .

35- §. RADIAL TINDIRGICHLAR

Radial tindirgichlardan, odatda, tozalanadigan suv miqdori kuniga 30 ming m^3 dan ko'p bo'lganda qo'llaniladi. Bu tindirgichlarning avvalgi tindirgichlarida tutiladigan cho'kindilar mexanizatsiyalashtirilgan usulda tashqariga chiqariladi. Shu sababli ularni suv tarkibidagi muallaq moddalar miqdori ko'p — 2000 mg/l bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiq. Radial tindirgichlar doira shaklida temir-betondan quriladi.

Tozalanadigan suv tindirgich o'rtasida o'rnatilgan quvur orqali tindirgichga yuboriladi. O'rtadan o'tgan quvurning tindirgichga chiqqan og'zi kengaytirilgan bo'lib, kengaytirilgan qismining atrofida osti berkitilgan va teshikli devorlarga ega bo'lgan silindr joylashtiriladi. Bu silindr suvni tindirgich bo'ylab, bir tekisda tarqalishi va oqishini ta'minlaydi. Suv tindirgichda radial qo'shilishda harakat qiladi. Tozalangan suvlar tindirgich parametri bo'ylab tarmovga yig'iladi va quvurlar yordamida tashqariga chiqariladi.

Tindirgichda tutilgan cho'kindilar kurakli metallardan yasalgan, asta-sekin aylanadigan ferma yordamida tindirgich o'rtasiga yig'iladi va nasos yordamida yoki o'zioqar quvurlar yordamida tashqariga chiqariladi. Radial tindirgichning suv yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F = 0,2/(q/u_o) + f$$

bu yerda: q — tozalanadigan suv miqdori, m^3/soat ;
 f — o'rtadagi suvni tarqatuvchi kameraning yuzasi, m^2 .

36- §. MUALLAQ CHO'KMALI TINDIRGICHLAR

Tozalanadigan loyqa suv muallaq holatdagi dastlabki cho'kkan cho'kindilar qatlamlari orasidan o'tkazilsa, suvni tindirish

jarayoni ancha jadallashadi. Suvning dastlabki hosil bo'lgan cho'kindilar bilan qo'shilishi birmuncha yirikroq va zichroq parchalar hosil bo'lishiga imkoniyat yaratadi. Bunday muhit suv oqimini tindirgichning hajmi bo'ylab, bir tekisda oqishiga yordam beradi va u bilan loyqaning gidravlik ko'rsatkichlarini keskin yaxshilaydi, suvdagi loyqalarning cho'kish tezligi 2—3 barobar ortadi.

Tozalanadigan loyqa suvni muallaq holatdagi dastlabki cho'kkan cho'kindilar qatlamlari orasidan o'tkaziladigan inshootlar **muallaq cho'kmali tindirgichlar** deyiladi.

Muallaq cho'kmali tindirgichlarda suvni tindirish tindirgichlarga nisbatan birmuncha jadalroq kechadi, suvning inshootda bo'lish vaqti ham kamayadi, shu bilan birga, inshootlarning hajmi ham kichiklashadi.

Muallaq cho'kmali tindirgichlar orasida yo'lakli muallaq tindirgich eng ko'p tarqalgan. Bu tindirgich rejada to'g'ri to'rt-burchak shaklida bo'lib, suv tozalovchi qismining tagi piramida shaklida, ikkita suv tozalovchi qismlari o'rtasida esa cho'kma yig'iladigan qismi joylashtiriladi, uning ham tagi piramida shaklida bo'ladi. Piramidali qismining yuzasi yuqoridagi qismga nisbatan kichik bo'lgani uchun bu yerda suv tezroq ko'tarilib, cho'kmani cho'ktirmasdan turadi. Piramida tagidagi quvurlardan chiqayotgan suv bir me'yorda ko'tarilishi uchun teshiklar tepasiga qaytargichlar o'rnatiladi.

Tozalanadigan suv quvurlar orqali muallaq cho'kmali tindirgich ikkita bo'limining tag tomonidan yuboriladi. Suv shunday tezlik bilan yuboriladiki, yuqoriga ko'tarilish jarayonida tindirgichning tindirish bo'limlaridagi loyqa qalqib turadi, keyingi beriladigan suv esa ana shu qalqib turgan cho'kma orqali o'tadi. Inshootning tepasidagi tarnovlar orqali toza suv yig'ib olinadi, qalqib turgan cho'kma ko'payib ketsa, u tindirgichning cho'kindi yig'iladigan bo'limiga o'rtadagi devorga qurilgan darchalar orqali o'tib, shu yerga cho'kadi. Cho'kindi tepasida toza suv hosil bo'ladi, bu suv inshoot yuqorisiga o'rnatilgan quvurlar orqali yig'ib olinadi.

Toza suv olish muallaq cho'kindining qalinligiga bog'liq, bu cho'kindining qalinligi ko'pincha 2—2,5 m bo'lib, undagi suv ko'tarilish tezligi 0,5—1,2 m/sek bo'ladi.

Cho'kmali tindirgichlarning suv tindiriladigan qismining yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F = q \cdot K_{rv}/3,6 \cdot V$$

bu yerda: K_{rv} — suv tindiradigan va choʻkma yigʻiladigan qismlarga taqsimlanish koeffitsiyenti;

q — tozalanadigan suv sarfi, $m^3/soatda$;

V — suvning tindiruvchi qismidan koʻtariladigan tezligi, mm/sek .

Choʻkma yigʻiladigan qismning yuzasi quyidagicha aniqlanadi:

$$F_{cho'k} = (1 - K_{IV})q/36 \cdot V, (m^2 \text{ o'lchanadi})$$

Choʻkma qabul qiluvchi darchalarning pastki chetidan yoki choʻkmani qabul qiluvchi quvurlarning tepasidan konus qismining tik shakliga oʻtadigan qismigacha boʻlgan oraliq 1—1,5 m. dan kam boʻlmasligi kerak. Tindirgichning choʻkma yigʻiladigan qismining hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_{cho'k,yig'} = [q(c-m)/b_{o'rt} \cdot N \cdot T]$$

bu yerda: S — suvdagi loyqaning umumiy miqdori, $ml/1$,

m — tindirgichdan chiqayotgan suv tarkibidagi loyqa miqdori, $mg/1$;

T — choʻkma siqiladigan vaqt 3—12 soat;

$b_{o'rt}$ — maʼlum bir vaqt davomida siqilgan choʻkma suyuqligi;

N — hisoblanayotgan tindirgichlar soni.

VII bob. SUVNI FILTRLASH

37-§. SUVNI FILTRLASH TOʻGʻRISIDA UMUMIY TUSHUNCHA

Filtrlash deb tozalanadigan suvni filtrlaydigan moddalar qatlami orasidan oʻtkazish jarayoniga aytiladi. Filtrlash ham tindirgichlar kabi suvni tindirishda ishlatiladi, yaʼni suv tarkibidagi muallaq moddalarni ushlab qolish uchun xizmat qiladi.

Filtrlar rezervuardan iborat boʻlib, pastki qismida u yoki bu konstruksiyaga ega boʻlgan, tozalangan suvni yigʻib oqizish uchun drenaj qurilmalar quriladi. Drenaj qurilmalari ustiga materiallarni tutib turuvchi qatlam yotqiziladi va uning ustidan filtrlaydigan materiallar toʻlgʻiziladi.

Qumli filtrlarda materiallarni tutib turuvchi qatlam uchun shagʻal ishlatiladi, ularni tepadan pastga donalarni kattalashtirib

qatlam-qatlam qilib yotqiziladi va usti filtratsiyalaydigan materiallar bilan to'lg'iziladi. Oddiy filtrlarda suv yuqoridan uzatiladi va pastdan drenaj quvurlar yordamida tashqariga chiqaziladi.

Filtr unumli filtrlash tezligi bo'yicha aniqlanadi. Filtrlash tezligi deganda suvni g'ovaklar orasidan o'tish tezligi emas, suvni materiallar qatlami ustidagi tik harakat tezligi tushuniladi. Filtrlash tezligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$V = Q/w$$

bu yerda: Q — bir birlik vaqt ichida filtrdan o'tadigan suv miqdori;

w — filtr maydoni.

Muallaq moddalar zarrachalarini tutib qolish xususiyati bo'yicha filtrlashning ikki ko'rinishi mavjud. Filtrlash plyonkasi orqali filtrlash va (modda zarrachalari filtr moddalaridan o'tganda uning yuzasida qoldiq hosil bo'ladi) to'ldirilgan moddalar ustida filtrlash plyonkasi hosil bo'lmasdan filtrlash.

Birinchi turdagi filtrlashda filtr materiallarining g'ovaklarida kattalashgan loyqa zarrachalari tutiladi. Tutilgan loyqa zarrachalarida hosil bo'lgan qatlam (plyonka) o'z-o'ziga filtrlash materiali bo'lib, suv tozalashda asosiy rol o'ynaydi. Qumli filtr materiallari cho'kadigan loyqalarni tutib turuvchi tayanch vazifasini bajaradi, bunday holatda suv tozalashda tozalanadigan suv kimyoviy koagulyatsiya qilinmagan bo'ladi. Bunday jarayon suvni sekin o'tkazuvchi filtrlarga xosdir. Sekin suv o'tkazuvchi filtrlar mayda qumlar bilan to'ldirilgan bo'ladi va sekin tezlikda suvni filtrlaydi. Ular loyqaning mayda zarrachalarini tutib, suvni yuqori darajada tindirish imkoniyatiga egadir.

To'ldirilgan moddalar ustida filtrlash plyonkasi hosil bo'lmasdan filtrlashda, tozalanadigan suvdagi loyqa zarrachalarni filtr materiallari qatlamining orasida tutiladi.

Filtrlash jarayonida har qanday zarrachalar ham qum zarralariga yopishavermaydi. Suvni iflos qiladigan zarrachalar tabiiy sharoitda agregativ turg'unlik xususiyatiga egadir. Lekin suvga koagulantlar bilan ishlov bergandan so'ng, uning muallaq va kolloidli zarrachalar agregativ turg'unligi yo'qoladi, natijada o'zaro yopishish qobiliyati paydo bo'ladi.

Bunday holatda suv tozalash jarayonlari tez ishlaydigan filtrlarga xosdir.

38- §. SEKIN SUV O'TKAZUVCHI FILTRLAR

Sekin suv o'tkazuvchi filtrlarni tarkibida mayda zarrachali moddalari bo'lgan, koagulatsiya qilinmagan suvlarni tozalashda qo'llash mumkin. Sekin suv o'tkazuvchi filtrlarda filtrlash tezligi 0,1—0,2 m/sek olinadi. Bunday kichik filtrlash tezligida filtrlar juda katta maydonni egallaydi.

Sekin suv o'tkazuvchi filtrlar temir-betondan yoki g'isht-dan yasalgan rezervuardir. Filtrlar maydoni 15 m² gacha bo'lganda filtrdan tozalanib o'tgan suvlar uning tubiga qurilgan tarnovlarga yig'iladi. Filtr maydoni katta bo'lganda, teshikli quvur g'isht yoki betonli plitalarda, ularni orasi ochiq qilib maxsus drenajlar quriladi. Sekin suv o'tkazuvchi filtrlarda drenajlarning filtrlarni to'ldiradigan qum va shag'allar donalarining kattaligini va qatlamlar balandligini QMQ — 2 04.02.97 ko'rsatmasi bo'yicha olinadi. Filtr tindiruvchilarning 1 m² yuzasini bir marotaba yuvish uchun sarflanilgan suv miqdori 91 ga teng. Filtrni yuvish vaqti, filtrni har bir 10 m uzunligiga 3 min olinadi.

39- §. TEZ ISHLAYDIGAN FILTRLAR

Tez ishlaydigan filtrlar koagulatsiyalangan loyqa va rangli suvlarni temirsizlantirish hamda boshqa holdagi suvlarni tindirishda ishlatiladi. Tez ishlaydigan filtrlarda sekin suv o'tkazuvchi filtrlarga nisbatan ifloslanish tez bo'ladi va ularni tozalashga to'g'ri keladi. Tez ishlaydigan filtrlarni kunda 1—2 marotaba yuvish kerak bo'ladi.

Suvlar tez ishlaydigan filtrlarda bosimsiz va bosimli oqishi mumkin. Odatda, bosimsiz tez ishlaydigan filtrlar rejada to'g'ri to'rtburchakli temir-betondan yasalgan qurilma bo'ladi.

Suv quvur orqali tarnovga so'ngra, filtrning ustki qismiga oqib o'tadi. Qum va shag'al qatlamlaridan o'tib, filtrning pastki qismida joylashtirilgan drenaj qurilmasi orqali tozalangach, tashqariga chiqadi.

Yuvish vaqtida filtr ishlashi to'xtatiladi, yuviladigan suv pastdagi drenaj orqali yuboriladi hamda shag'al va qum qatlamlarining pastki tomonidan yuqoriga ko'tariladi. Yuviladigan suvning filtrdan o'tish tezligi filtrlash tezligiga nisbatan bir necha bor katta bo'ladi. Suv qumni tepaga ko'taradi, buning natijasida

qum betartib ravishda aralashadi, unga yopishgan loy zarrachalari qumdan ajraladi. Loyqa zarrachalari qumdan yengil bo'lganligi sababli, yuqoriga ko'tariladi va tarnovga tushadi. Quvurlarga ulangan tarnovlar orqali loyqa suv tashqariga chiqazib yuboriladi. Tarnovning tepa qirradi filtrdagi qum sathidan shunday balandlikka o'rnatilishi kerakki, bunday jadallik bilan yuvilganda filtrga to'ldirilgan qum zararchalari suv bilan birga chiqib ketmasligi kerak.

Filtrlarda to'ldiriladigan materiallar sifatida kvars qumi, maydalangan antrasid, keramzit va boshqa materiallar ishlatilishi mumkin. Barcha filtrlash uchun ishlatiladigan materiallar texnologik jarayonni ta'minlashi, kimyoviy chidamlilikka ega bo'lishi va mexanik mustahkam bo'lishi lozim.

Filtrlash tezligini me'yorli va jadallashtirilgan tartibda ishlatilganda QMQ talabiga binoan olinadi.

Filtrlarni me'yorli tartibda ishlash vaqti 8—12 soat, jadallashtirilgan tartibda yoki filtrni to'la avtomatlashtirilgan usulda yuvganda ishlash vaqti 6 soat olinadi va xo'jalik-ichimlik suv tizimida GOST 2874—82 talabini bajarish lozim.

Filtrlarning umumiy maydoni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_f = Q / (T_{st} \cdot V_u - n_{pr} \cdot q_{pr} - n_{pr} \cdot t_{pr} \cdot V_n)$$

bu yerda: Q — bekatning foydali quvvati, m^3/kun ;

T_{st} — bekatning kun davomida ishlash vaqti, soatda;

V_n — filtr me'yorli tartibda hisoblaganda filtrlashning hisobiy tezligi, $m/soat$;

n_{pr} — bitta filtrni me'yorli tartibda ishlatganda kun davomida yuvish soni;

q_{pr} — bitta filtrni bir marta yuvish uchun sarflanadigan suvning solishtirma sarfi, m^3/m^2 ;

t_{pr} — filtr yuvilishi sababli filtr ishlamagan vaqti, suv orqali yuvilganda 0,33 soat, suv va havo bilan 0,5 soat.

Agarda filtr suv va havo bilan yuvilsa, q_{pr} — har bir tegishli yuvish bo'lagidagi qiymatlar yig'indisi shaklida aniqlanadi. Bekatlarning quvvati kuniga $1600 m^3$ dan oshiq bo'lganda, filtrlar soni 4 dan kam bo'lmasligi lozim. Bekatlarning quvvati kuniga 8—10 ming m^3 dan ko'p bo'lganda filtrlar sonini eng

yaqin songacha yaxlitlash kerak (toq yoki juftlash filtr joylashishiga bog'liq). Quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_f = \sqrt{F_f/2}$$

bunda quyidagi tenglama bog'lanishi mumkin:

$$V_f = V_n \cdot N_f / (N_f - N_1)$$

bu yerda: V_f — filtrlash tezligi jadallashgan rejimda;

N_j — ta'mirlashdagi filtrlar soni.

Bitta filtrning maydoni 100—120 m³ dan oshmasligi kerak.

Filtrlarda bosim pasayish qiymati ochiq filtrlar uchun ularning turiga ko'ra 3—3,5 m va bosimli filtrlar uchun 6—8 m.

Ochiq filtrlarda to'ldiruvchilar yuzasidagi suv balandligi 2 m dan kam bo'lmasligi kerak. Filtrlarning bir qismini yuvish uchun o'chirilganda, filtrlash tezligi qolgan filtrlardan o'zgar-mas yoki ko'tarilgan bo'lishi lozim. Filtrdagi suv sathining me'yori balandligidan qo'shimcha oshish balandligi qiymati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_{kush.} = W_o / \Sigma F_f$$

bu yerda: W_o — filtrning yuvish vaqtida ishlamagan filtrlar hisobiga yig'iladigan suv hajmi, m³;

ΣF_f — suv yig'iladigan filtrlarning umumiy maydoni m².

Suv taqsimlash tizimlarida suv bosimining pasayishi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$h = zV_k^2/2g + V_{to}^2/2g$$

bu yerda: V_k — kollektor boshidagi suv tezligi;

V_{to} — tindirgichga kiradigan joydagi suv tezligi, m/sek;

z — gidravlik qarshilik koeffitsiyenti.

Suv tezligi kollektor boshida 0,8—1,2 m/sek va tindirgich boshlanish joyida 1,6—2 m/sek.

Filtrlarda to'ldiruvchi sifatida keramzit qabul qilinganda yuvish jadallashishini 12—15 l/(s · m²) qabul qilinadi.

Yuvilish suvini yig'ish va olib ketish uchun tarnov quriladi. Tarnovning kesim yuzasi yarim doira yoki besh burchakli bo'lishi mumkin. Ikki tarnov o'qlari orasidagi masofa 2,2 m dan oshmasligi kerak. Tarnov enini quyidagicha aniqlanadi.

$$B_{tap.} = Kt \sqrt[3]{q_t^2 / (1,57 + a_t)^3}$$

bu yerda: q_t — tarnovdagi suv sarfi, m^3/sek ;
 a_t — tarnovning to'g'ri burchakli kesimi enining radiusiga nisbatini belgilovchi qiymat 1—1,5 gacha qabul qilinadi;
 K_t — koeffitsiyent yarim doiraviy tarnov uchun 2, besh burchakli tarnov uchun 2,1 olinadi.

Barcha tarnovlarning sathi bir xil bo'lib va gorizontol holatda bo'lishi kerak. Tarnovlar suv yig'uvchi tomonga 0,01 qiyalikda yotqiziladi. Yig'uvchi kanali filtrlarda tarnov tubidan kanal tubigacha bo'lgan masofa — N_{kan} quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$H_{kan.} = 1,73 \sqrt{q_{kan}^2 / g \cdot B_{kan.}^2 + 0,2},$$

bu yerda: q_{kan} — kanaldagi suv sarfi, m^3/sek ;
 V_{kan} — kanal eni 0,7 m dan kam bo'lmasligi kerak.

Filtr to'ldiruvchilarning sathdan tarnov qirrasigacha bo'lgan masofa — N_t quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$N_t = N_z - a_z / 100 + 0,3$$

bu yerda: N_z — filtrlash qatlamining balandligi;
 a_z — filtrni to'ldiruvchi moddalar nisbiy kengayish koeffitsiyenti.

Ikki qavatli filtrlarda filtrning yuqori qismiga to'ldiruvchi material uzun antrasit va boshqa materiallar ishlatilib, ularning zarrachalarining kattaligi 0,8—1,8 mm, to'ldirish balandligi 400—500 mm ga teng bo'ladi. Ularning pastki qatlamini kvarsli qum (zarrachalarining kattaligi 0,5—1,2 mm) bilan 400—500 mm qalinlikda to'ldiriladi. Bunday filtrlarda yuqorigi qatlamda asosan iflos moddalar tutib qolinadi, tutilgan mayda zarrali ifloslar pastki qatlamda tutiladi. Ikki qatlamli filtrlarda tutilgan iflos moddalar, aksariyat, qum bilan to'ldirilgan filtrlarga nisbatan 2—2,5 marotaba ko'pdir. Antrasitning zichligi qum zichligiga nisbatan kam bo'lganligi sababli filtrlarni yuvgandan so'ng, ularning qatlamligi oldingi holatiga qaytadi.

Ikki qavatli filtrlarda suvni filtrlash tezligi 10 m/soat qabul qilinadi, qisqa muddatli jadallashtirilgan tartib uchun 12 m/soat, ya'ni oddiy filtrlarga nisbatan ikki barobar ko'pdir. Yuvish jadalligi 13—15 $l/(s \cdot m^2)$ qabul qilinadi, yuvish vaqti 6—7 min. Yuvish uchun sarflanadigan suv 2,5% ni tashkil qiladi, yuvishda to'ldiruvchining kengayishi 50% ni tashkil qiladi.

Ikki qavatli filtr AXK tizimi konstruksiyasi bo'yicha DDFga o'xshaydi. Filtrlashda suvning asosiy qismi (70%) filtr to'ldiruvchilarning pastki qismidan yuqorisiga o'tadi va suvning kam qismi (30%) filtrlarning yuqori qatlamidan pastga o'tadi. Shu sababli suvdagi ifloslarning asosiy miqdori pastki qismida — filtrning katta zarrachalari qismida tutiladi. Filtrlashda drenaj qurilmalariga 1 min da jadalligi bo'yicha $6-8 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$ yuviladigan suv uzatiladi, bu holat qumning ustki qismining tartibsiz harakat kelishiga olib keladi. Shundan so'ng suv taqsimlash tizimiga uzatiladi, bunda filtr to'ldiruvchisining butun qatlami yuviladi, $13-15 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$ jadallik yuvish vaqti $5-6$ min bo'ladi. Pastki qismini yuvishda drenajga ozgina miqdorda suv yuboriladi $1-2 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$. Chunki to'ldiruvchi qatlamning pastki qismi yuvilganda hosil bo'lgan iflos suv drenajga tushmasligi kerak. Yuvilgan iflos suv oddiy filtrdagidek suv tarnoviga tushadi va suv oqizish kanallari orqali tarnovga yuboriladi. Tarnovlarga tushayotgan suv toza bo'lishi bilan pastki yuvish to'xtatiladi, lekin yuviladigan suvni $1-2$ min davomida drenaj qurilmasiga uzatiladi ($10-12 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2)$ jadallashadi, tirqishlarni yuvish uchun).

AXK filtridagi to'ldiruvchilar zarrachalarining kattaligi $0,5-1,8$ mm gacha, filtrlash qatlamining qalinligi $1,45-1,65$ m. AXK filtrlarida filtrlash qatlamining ifloslarni tutib qolish imkoniyatidan butunicha foydalaniladi, shuning uchun filtrlash tizimini 12 m/soat (tezlashtirib ishlatilganda 15 m/soat) olinadi. AXK filtrlarining har bir m^2 yuzasining samaradorligi oddiy filtrlarga nisbatan 2 barobar ko'pdir. Filtrlar ichidagi drenajlarni qirqimli polietilenli quvurlardan quriladi. Ularning eni $0,45$ mm. dan oshmasligi lozim. Quvurlar bir-biridan $1,5-2$ m oraliqda xomutlar bilan mahkamlanib joylashtiriladi. DDF filtrlar AXK tizimidagi filtrlardan ikki qatlamli filtrlash qatlami bilan farqlanadi. Drenajlar qatlami ustida bolib, filtrlash tezligini $25-30$ m/soatga yetkazishga erishish mumkin. KF — 5 kontaktli filtr uch qatlamli (har bir qatlam balandligi $0,5$ m) filtrlash miqdoridan iborat bo'lgan tez ishlaydigan filtrdir. To'ldiruvchi materiallar yuzasining tepasida teshikli quvurdan yasalgan qurilma joylashtirilgan. Bu qurilma tozalanadigan suvga koagulantli eritma yuborish uchun xizmat qiladi. Filtrni to'ldiruvchi moddalarning yuqori qatlamidagi zarrachalar (keramzit, polimerlar) kattaligi $2,2-3,3$ mm. O'rta qatlam (antrasit, keramzit, kuy-

dirilgan jinslar) 1,25—2,3 mm va pastki qatlam (kvarsli qum, kuydirilgan jinslar) 0,8—1,25 mm. Filtrlash tezligini 20 m/soatgacha yuvish jadalligini 151/(c·m²) davomiyligi 6—8 min. Bunday filtrlar suvning bir bosqichli tozalash tizimida ishlatiladi. Yuvish uchun va yuvilgan suvlarni olib ketish uchun qurilgan quvurlarda suv oqim tezligi 1,5—2 tn/sek olinadi.

40- §. KATTA ZARRACHALI FILTRLAR

Katta zarrachali filtrlar suvni qisman tindirish maqsadida ishlatiladi, sanoat korxonalarining suvni koagulantli va koagulant-siz tozalashda ishlatiladi. Filtrlarni to'ldirish materiallari sifatida kvarsli qum va boshqa moddalardan foydalaniladi. Texnologik jarayonni ta'minlovchi, mexanik mustahkamligi va kimyoviy chidamlilikka ega bo'lishi lozim. QMQ —2 04.02.97 27-jadvaldan olinadi. Bosimli katta zarrachali filtrlar filtr to'ldiruvchilardagi va drenajdagi bosim yo'qolishi qiymatining eng katta qiymati 15 m dan, ochiq filtrlarda 3—3,5m dan olinadi. Katta zarrachali filtrlar konstruksiyasi bo'yicha oddiy, tez ishlaydigan filtrlarga o'xshaydi. Filtrda filtrlash uchun to'ldiruvchilik bir qavatli bo'ladi. Qum zarrachalarining kattaligi 0,8—2 mm, qatlam balandligi 1,8—2 mm, filtrlash tezligi 10 m/soat, yuvish jadalligi 15—17 l/(c · m²), yuvish vaqti 6—8 minutga teng.

41- §. KONTAKTLI TINDIRGICHLAR

Kontaktli tindirgichlar — Ko-3r reaksiyalash kamerasi, tindirish va filtrlash vazifasini bajaradi. Kontaktli tindirgichlar suvni tozalash uchun ishlatiladi.

Kontaktli tindirgichlarning ishlashi quyidagicha asoslangan: kogulant bilan ishlov berilgan tozalanadigan suv donalari to'ldiruvchilar qatlamining pastki yuzasiga o'tganda to'ldiruvchining balandligi 2—2,3 m va zarrachalar kattaligi 0,7—2 mm bo'lib, kolloidlar va muallaq zarrachalar to'ldiruvchilar zarrachalarining ustki yuzasiga yutiladi (asorbsiyalanadi).

Kontaktli tindirgichlar — Ko-3r yuvish suv-havoli usulda amalga oshiriladi va yuvilgan suv tashqariga olib ketiladi. Yuvish uchun havo maxsus taqsimlovchi tizim orqali 15—20 l/(s · m²) jadallikda uzatiladi. Yuvish tartibi quyidagicha: havo yuborish 1—1,5 min, suv-havo bilan yuvish 6—7min, 2—3l/(s · m²) jadallikda va keyingi suv bilan yuvish 4—6 min, 6—7 l/(s · m²) jadallikda.

Hisobli filtrlash tezligini tindirgichlarning soniga ko'ra 5— 6 m/soat olinadi, bunda filtrlash davomiyligi 8 soatdan kam bo'lmasligi lozim. Taqsimlovchi (qaysi bir tindirgich ta'mirlash uchun o'chirilsa) tartibda filtrlashning eng katta tezligi 6—6,5 m/ soatdan oshmasligi lozim, filtrlash vaqti 6 soatdan kam bo'lmasligi kerak.

Kontaktli tindirgichlarda filtrlangan suv filtrlash materiallarining ustida bo'lganligi uchun, suv yuzasi tindirgichni boshqarishda binodan ajratilgan bo'lishi lozim. Buning uchun tindirgichlar to'siq bilan ajratiladi va poldan binoning yuqorisigacha oyna bilan to'siladi.

VIII bob. SUVLARNI ZARARSIZLANTIRISH VA DEZINFEKSIYALASH

42- §. SUVLARNI ZARARSIZLANTIRISH USULLARI

Koagulatsiyalangandan so'ng tindirish va filtrlashda suvlarni tindirish va reagentlash orqali ularning tarkibidagi bakteriyalarning ko'p miqdori (90—95%) yo'qotiladi. Lekin suv tarkibida qolgan bakteriyalar ichida kasal tarqatuvchi bakteriyalar va viruslar bo'lishi mumkin, shuning uchun filtrlangan suvlarni ichimlik-xo'jalik suv ta'minlash tizimi uchun ishlatilganda, albatta zararsizlantirish kerak.

Zararsizlantirishning quyidagi usullari mavjud. Issiqlik orqali, kuchli oksidlash orqali, aligodinamik (qimmat metallar ionlarining ta'sirida: oltin, kumush va h.k.) va fizikaviy (ultravish yordamida, ultrabinafsha nur va h.k.), eng ko'p tarqalgan kuchli oksidlar yordamidir. Oksidlovchilar sifatida xlor, ikki oksidli xlor, ozon, yod; marganeslardan kaliy, vodorodperoksid, gipoxlorid natriy va kalsiy. Amaliyotda ko'p ishlatiladigan xlor, ozon, gipoxlorid natriydir.

43- §. SUVNI XLORLASH

Suv tarkibidagi bakteriyalar xlor ta'sirida halok bo'ladi. Xlorlar anorganik moddalarga ham ta'sir qiladi, ular oksidlaydi, shuning uchun xlorlash suv tarkibidagi mayda suv organizmlariga qarshi kurashish uchun yaxshi xizmat qiladi. Suvni xlorlash muvaffaqiyatli bo'lishi uchun xlorni suv bilan yaxshi

aralashtirish va suv iste'moliga yuborishdan oldin ular o'zaro 30 min (xlorlash va analizatsiyalash birgalikda bo'lganda 60 min) davomida aloqada bo'lishi lozim. Me'yorni aniqlash uchun suv solingan xlor iste'molga yuboriladigan 1 litr suvda 0,3 mg dan kam bo'lmasligi va 0,5 mg dan katta bo'lmagan miqdori reaksiyaga kirmagan (xlор qoldig'i) bo'lishi inobatga olinadi. Bu ko'rsatkich qabul qismiga xlor me'yorining to'g'ri tanlanganini anglatadi. Bu holatda filtrlangan suvga solinadigan xlor me'yori suvni xlorlash qobiliyatiga ko'ra, 2—3 mg/l ni tashkil qiladi. Filtrlangan daryo suvlarini xlorlashda uning me'yori 5— 6 mg/l va undan yuqori bo'lishi mumkin. Suvni xlorlash gaz holidagi (suyuq) xlorlar orqali amalga oshiriladi. Suv tozalash bekatlarining quvvati kuniga 3 ming m³ gacha bo'lganda xlorli ohak orqali xlorlash mumkin. Suvni gaz holidagi xlor bilan xlorlashda uning gidrolizlanish natijasi hosil bo'ladi.



HOCl — dissotsiyanlash gipoxlorid ioni OCl⁻.

Suvni xlorlash xloratorlar orqali amalga oshiriladi, xloratorlarning bitta qurilmasiga bir nechta asboblار joylashtirilgan bo'ladi. Xloratorlar bosimli va vakuumli bo'lishi mumkin. Vakuumli xloratorlar LONII—100, LK—10 LK—11, XV—11 bosimli reduksionli klapanlar orqali gaz 0,1—0,2 atmosferada pasaytiriladi. Injektorlar yordamida vakuum hosil qilinadi, buning natijasida gazxloratorlar bino ichiga o'tmasligining oldi olinadi. Gaz holatidagi xlor bosim oshishi yoki haroratning pasayishi natijasida suyuq holatga o'tadi, ularni po'lat ballonlarda yoki idishlarda olib kelinadi va saqlanadi (bosimi 6—10 atm).

Xlorator xonalarida zaxiradagi xloratorlar o'rnatilishi lozim, agarda ishlaydigan xloratorlar soni ikkitagacha bo'lsa, zaxiradagisi bitta va ikkita, agarda ishlaydigan xloratorlarning soni ikkitadan ko'p bo'lsa, bitta ballondan 0,5—0,7 kg/soat xlor olish mumkin. Agarda ballonlarni isitilsa (isitilgan suv yoki isitilgan havo), u holatda bitta ballondan xlorlarni olish miqdori 3 kg/soat ko'payishi mumkin. Bochkadagi xlorlarni olish qiymati uning yon yuzasining har bir m² soatiga 3 kg gacha xlor olinadi.

Juda ifloslangan suvlar va ularning tarkibida juda turg'un bakteriyalar bo'lganda, katta me'yorda xlor beriladi, ya'ni o'taxlorlash bo'ladi. Suv tarkibiga ko'p miqdorda xlor quyilishi,

shu bilan birga, suvga qo'shilgan xlor suv bilan ko'rsatilgan vaqtda kontaktda bo'lmagan taqdirda suvda yoqimsiz xlor hidi qoladi. Bunday hidni suvni dioxlorlash orqali yo'qotish mumkin, ya'ni suvga qo'shimcha moddalar — sulfat, bisulfat yoki tiosulfatnatriy va boshqa xildagi moddalar qo'shiladi va xlorni qayta hosil qiladi.

44- §. SUVNI OZONLASH

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

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

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

Ozon ozonator degan qurilmada suv tozalash inshootining o'zida olinadi. Buning uchun tinch elektr razryadi orqali quritilgan havo yuboriladi. Ozon hosil qiluvchi qurilmada ikki elektrod bo'lib, bular orasi 2—3 mm li havo bo'shlig'idan iborat. Bir elektrod yerga ulanadi, ikkinchisi orqali kuchlanishi 100v bo'lgan o'zgaruvchan tok yuboriladi. Elektr toki o'tgan vaqtda elektrodlar o'rtasida chaqmoqsiz razryad hosil bo'ladi. Chaqmoq hosil bo'lmasligini ta'minlash uchun ikki elektrod o'rtasida plastinkalar joylashtirilgan.

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

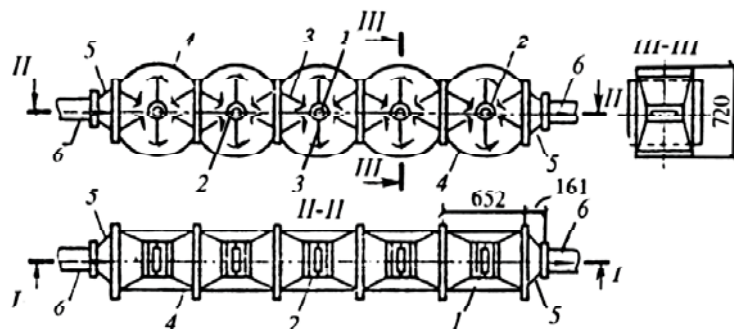
Filtrdan o'tgan suvga beriladigan ozon miqdori 1 litrga 1—2 mgr dir. Suvni rangsizlantirishda har litrga 3—5 mgr ozon olinadi.

Ozonni suvga ejektor orqali yoki maxsus kontaktli rezervuar yordamida aralashtiriladi. Suvga aralashish vaqti 5—7 daqiqa bo'lishi kerak. Bizda quvvati soatiga 0,9 kg bo'lgan PO—2, quvvati 1,7 kg bo'lgan PO—3 hamda quvvati 2,3 kg bo'lgan OP—4, VP—5, OP—6 markali ozonatorlar ishlab chiqilmoqda.

45-§. SUVNI BAKTERIYAGA QARSHI NURLANTIRISH

Tozalanadigan suv ultrabinafsha nurlar ta'sirida zararsizlantiriladi.

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



VIII.1-rasm. Suvni bosimli zararsizlantirish qurilmasi:

1— simob-kvars lampalar; 2— silindirik kvars; qobiq;
3— to'siq; 4— kamera; 5— suv tarnovi; 6— suv quvuri.

Nur berish manbayi sifatida BUV tipidagi kam bosimli argosimob lampalar, PRK va RKS tipidagi yuqori bosimli simob-kvars lampalaridan foydalaniladi.

BUV lampalari bo'lmish BUV—15, BUV—30P, BUV—60P ishlatilgan qurilmalar OV—3N, OV—IP bo'lib, ular soatiga 30 m³ suvni zararsizlantirishi mumkin.

OV—AKX—1 qurilmasida soatiga 150 m³ miqdordagi suvni zararsizlantirishda PRK—7 lampa, OV—IP—KKS, OV—3P—RKS va OV—PK—RKS qurilmasida soatiga 3000 m³ miqdorida suvni zararsizlantirishda RKS—2,5 lampasi ishlatiladi.

Kommunal xo'jalik akademiyasi tomonidan suvni nur ta'sirida zararsizlantiruvchi qurilmalarning bosimli va bosimsiz xillari ishlab chiqilgan. Buning uchun lampalar suv ichiga va suv tashqarisiga o'rnatilgan qurilmalardan foydalaniladi.

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

Nur suv tashqarisiga o'rnatilgan lampalardan berilsa, nurdan yaxshi foydalanilmaydi. Suvni nur ta'sirida zararsizlantiradigan qurilmaning afzalligi shundan iboratki, u suv ta'mi va kimyoviy tarkibini buzmaydi, bakteriyalarni xlorga nisbatan tez o'ldiradi, kamchiligi esa loyqa suvni va tarkibida temir me'yoridan ortiq bo'lgan suvlarni zararsizlantirib bo'lmaydi.

II BO'LIM OQOVA SUVLARNI OQIZISH VA TOZALASH

IX bob. OQOVA SUVLARNI OQIZISH TIZIMLARI

46- §. KANALIZATSIYA TA'RIFI VA OQOVA SUV TURKUMLARI

Kanalizatsiya — muhandislik qurilmalari va aholi turar joylari, sanoat korxonalari va ma'muriy binolarni obodonlashtirishning bir ko'rinishidir.

Kanalizatsiya — ilmiy texnik soha bo'lib, tarmoqlar va inshootlar kompleks qurilmasiga aholi turar joylarida va sanoat korxonalarida paydo bo'ladigan oqova suvlarni bir tartibda qabul qilish va ularni quvurlar yordamida tashqariga uzatish, tozalash, ulardan foydalanishdan yoki suv havzalariga tashlashdan oldin zararsizlantirishdan iborat.

Ichki suv bilan ta'minlangan va oqova suvlarni oqizish qurilmalari bilan jihozlangan binolar kanalizatsiya obyektlari hisoblanadi. Kanalizatsiya **ichki** va **tashqi** kanalizatsiyaga bo'linadi.

Ichki kanalizatsiya — oqova suvlarni qabul qilish va ularni binodan tashqariga, tashqi kanalizatsiya tarmoqlariga oqizish uchun xizmat qiladi.

Tashqi kanalizatsiya — oqova suvlarni aholi turar joyi yoki sanoat korxonalaridan tashqariga, tozalash bekatlariga oqizish uchun xizmat qiladi.

Oqova suv ma'lum bir maqsad uchun — maishiy-xo'jalik, sanoat va hokazolarga ishlatilishi natijasida ma'lum miqdorda ishlatilgan, ifloslangan suv bo'lib, avvalgi fizik-kimyoviy xususiyatlari va xossalarini o'zgartirgan, shu bilan birga, aholi turar joylaridan va sanoat korxonalari maydonlaridan yog'ingarchilik natijasida oqib keladigan suvlardir.

Oqova suvlarni belgilariga qarab, turkumlarga ajratiladi.

1. Suvning tabiati bo'yicha oqova suvning quyidagi turlari mavjud:

— ichimlik suvlarning ishlatilishi natijasida hosil bo'lgan oqova suvlar;

— sanoat korxonalari maydonlarida yer ostidagi suvlarni texnologik jarayon uchun tashqariga tortib chiqarish natijasida hosil bo'lgan oqova suvlar;

— maydonlarda yog'ingarchilik natijasida hosil bo'lgan oqova suvlar.

2. Oqova suvlar hosil bo'lgan maydoniga qarab, ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

— sanoat korxonalarida — sanoat, maishiy-xo'jalik va yog'ingarchilik tufayli paydo bo'lgan suvlar;

— aholi turar oylarida hosil bo'lgan suvlar — suvlarning barchasi aholi turar joylaridan tashqariga chiqariladi.

3. Oqova suvlar ifloslanish darajasi bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

— sanoat suvlari;

— maishiy-xo'jalik suvlari;

— yomg'ir suvlarining ifloslanish xususiyatiga ko'ra.

4. Oqova suvlar ifloslanish xususiyatiga ko'ra:

— shartli toza;

— ifloslangan;

— zaharlangan;

— yuqumli kasallik tarqatuvchilar bilan ifloslangan suvlarga bo'linadi.

5. Oqova suvlarning kanalizatsiya tarmoqlariga doimiy tushishi holatlariga ko'ra, quyidagi turlarga bo'linadi:

— oqova suvlarning doimiy oqishi — maishiy-xo'jalik va sanoat suvlari;

— davriy ravishda kanalizatsiya tarmoqlariga tushuvchi suvlar (ba'zi hollarda uzoq uzilish bo'lishi mumkin), ya'ni yomg'ir suvlari.

Uchinchi guruhdagi oqova suvlarni ko'rib chiqamiz.

Maishiy-xo'jalik oqova suvlari uylarda, ma'muriy va sanoat korxonalari binolarida o'rnatilgan sanitariya jihozlaridan tushuvchi suvlardir. Bu suvlar, asosan, fiziologik ajralgan va xo'jalik chiqindilari bilan ifloslangan bo'ladi, shu bilan birga, ularda kasal tarqatuvchi bakteriyalar ham bo'lishi mumkin. Bu turkumdagi suvlarga korxonalarda, hammomlarda va dushxonalarda hosil bo'lgan oqova suvlar kiradi.

Sanoat suvlari ishlab chiqarish sanoatida har xil texnologik jarayonlarni bajarish uchun ishlatilgan suvlardan paydo bo'lgan

oqova suvlardir: mashina uskunalari sovitish, gazmollarni bo'yash, yuvish va hokazo.

Yog'ingarchilik suvlari yoki yomg'ir yog'ishi natijasida hosil bo'lgan suvlar yomg'ir, qor va muzning erishi tufayli paydo bo'ladi.

Maishiy-xo'jalik oqova suvlarining ifloslanish xususiyatlari, asosan, o'zgaras bo'ladi: ularning konsepsiyasi bir sutkada bir odamning suv iste'mol qilish me'yoriga bog'liq. Sanoat oqova suvlarining iflosligi korxonadagi texnologik jarayon, ishlab chiqariladigan mahsulotga bog'liq, masalan, organik ifloslar, plastmassa, qog'oz va hokazo bo'ladi. Mineral metallurgiya, kimyo zavodi va boshqa korxonalardan chiqadigan oqova suvlarda aralash sun'iy tolalar, cho'chqaxonlardan zaharli va sezilarli darajada bakterial ifloslar bo'ladi. Har xil turdagi organik va mineral moddalar bilan ifloslangan oqova suvlarda moddalar erigan, kolloidli, suspenziyali va erimagan modda holatlarida bo'lishi mumkin.

Oqova suvlar ifloslanish darajasi konsepsiyasi bo'yicha aniqlanadi, ya'ni bir birlikda suv miqdoriga ifloslarning massasi, mg/1; gramm/m.kub. O'lchamlarida. Oqova suv miqdori — oqova suv hajmining vaqt birligiga nisbati bilan aniqlanadi, m.kub/ sut; m.kub/soat; litr/sek.

Yomg'ir oqova suvlari, asosan, mineral moddalar bilan va kam miqdorda organik moddalar bilan ifloslangan bo'ladi. Yomg'ir oqova suv miqdori shahar qurilish maydonidagi maishiy-xo'jalik oqova suvlaridan 50—150 barobar yuqori bo'lishi mumkin.

Sanoat korxonalari maydonlaridagi yomg'ir oqova suv tarkibida sanoat korxonalariga tegishli chiqindi va tashlandiqlar bo'lishi mumkin.

47- §. KANALIZATSIYANING UMUMIY CHIZMASI VA UNING ASOSIY ELEMENTLARI

Kanalizatsiya-muhandislik inshootlari majmuyi tadbirlari quyidagi maqsadlar uchun mo'ljallangan:

1. Oqova suvlar paydo bo'ladigan joylarda qabul qilib, ularni tozalash inshootlariga uzatish.
2. Oqova suvlarni tozalash va zararsizlantirish.
3. Oqova suv va cho'kindi tarkibidagi foydali moddalarni ajratib olish.

4. Tozalangan oqova suvlarni suv havzalariga oqizish.

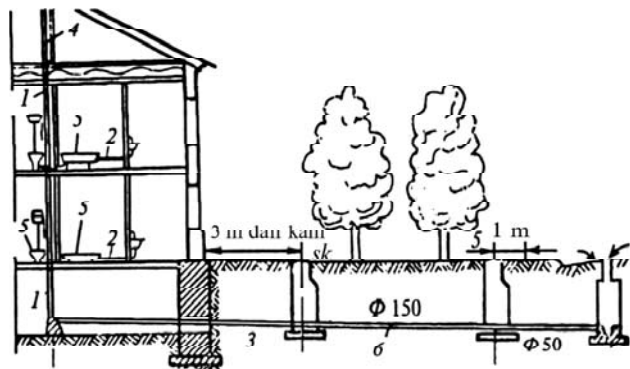
Kanalizatsiya ikki xil — suvni olib ketadigan va oqizadigan bo'ladi. Olib ketiladiganida — suyuq holatdagi chiqindilar maxsus qurilmalarda yig'ilib, ma'lum vaqt ichida maxsus mashinalarda olib ketiladi; oqiziladigan oqova suvlar yer ostida qurilgan quvurlar yordamida tozalash inshootlariga oqizilib, asosan, sun'iy sharoitda yaratilgan inshootlarda tozalanadi va zararsizlantirilib, suv havzalariga oqiziladi, tozalash natijasida tutilgan chiqindilarga maxsus ishlov beriladi.

Barcha turdagi kanalizatsiya inshootlari ikki guruhga bo'linadi: Birinchi guruhga: 1) ichki kanalizatsiya qurilmalari ichki suv tarmoqlariga ega bo'lganda, chiqindilarni suv bilan aralash-tirib, quvurlarda oqizish uchun quriladi; 2) tashqi kanalizatsiya tarmoqlari; 3) nasos bekatlari va bosimli quvurlar kiradi.

Ikkinchi guruhga: 1) tozalash inshootlarida oqova suvlarni tozalash, zararsizlantirish va cho'kindilarga ishlov berish; 2) tozalangan oqova suvlarni suv havzalariga oqizish inshootlari kiradi.

Har bir suv qabul qiluvchi qurilma gidravlik to'siq bilan jihozlanadi, bu to'siq kanalizatsiya tarmog'idan xonaga badbo'y hidlarni o'tkazmaslik uchun xizmat qiladi.

Tashqi kanalizatsiya tarmoqlari — yer ostida joylashtirilgan tarmoqlangan quvurlar to'plamidan iborat bo'lib, oqova suvlarni

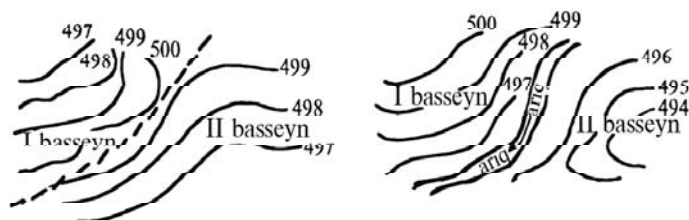


IX. 1- rasm. Ichki kanalizatsiya chizmasi va uni tashqi kanalizatsiya tarmog'iga ulash:

1— tik kanalizatsiya quvuri, 2— oqova suv qabul qiluvchi asboblardan yig'ish, 3— chiqarish, 4— shamollatish, 5— asboblari, 6— hovli quvuri.

bosimsiz nasos bekatlariga yoki tozalash inshootlariga yetkazib beradi. Tashqi kanalizatsiya tarmoqlari qurilish maqsadi, yotqizilgan joyi va katta qiyaligiga ko'ra, hovli, kvartallararo, sanoat va ko'cha turlariga bo'linadi (IX.1- rasm). Tashqi tarmoqlangan tarmoqlar katta maydonni egallaydi va bu tarmoqlarda oqova suv, asosan, bosimsiz oqiiiziladi. Shu sababli kanalizatsiyalanadigan bunday maydonlar ko'pincha kanalizatsiya hovuzlariga bo'linadi (IX.2- rasm).

Kanalizatsiya hovuzlari — kanalizatsiyalanadigan maydonning bir qismi bo'lib, ular suv ajratuvchilar bilan chegaralangan, ya'ni maydon yer sathining eng yuqorisi bo'lib, bu sathdan yer relyefi hovuz ichkarisiga qarab pasayib boradi.



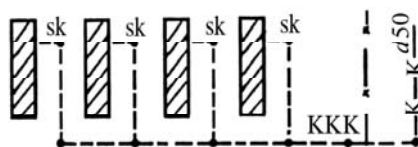
IX.2- rasm. Kanalizatsiya hovuzlari.

Har bir hovuz ichida ko'cha kanalizatsiya tarmoqlari bitta yoki bir nechta kollektorlar bilan birlashadi, kollektorlar oqova suvlarni hovuz chegarasidan tashqariga chiqaradi.

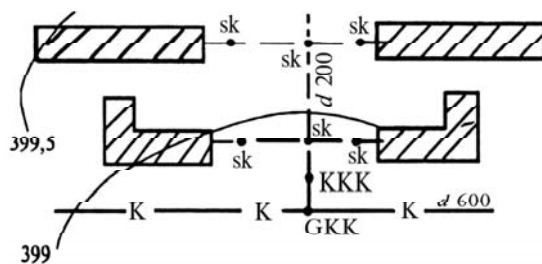
Kollektorlar — ko'cha kanalizatsiya tarmoqlarining bir qismi bo'lib, bir yoki bir nechta suv hovuzlarida joylashgan yoki sanoat tarmoqlaridan suv oluvchi qurilmadir. Kollektorlarning quyidagi turlari mavjud: 1. Suv hovuzida joylashgan kanalizatsiya tarmoqlarining bir nechtasini birlashtiradigan kanalizatsiya hovuz kollektorlari. 2. Bir yoki bir nechta hovuzda joylashgan kollektorlari birlashtiradigan bosh kollektor. 3. Qo'shimcha quvurlar ulanmaydigan, oqova suvlar tranzit holatda kanalizatsiya o'tkazilgan maydondan tashqaridagi nasos bekatlariga yoki tozalash inshootlariga oqizadigan quvur, ya'ni shahar tashqarisidagi kollektor.

Hovli kanalizatsiya tarmoqlari bitta hovli chegarasida joylashtiriladi va bitta yoki bir nechta uylar uchun xizmat qiladi (IX.3-rasm).

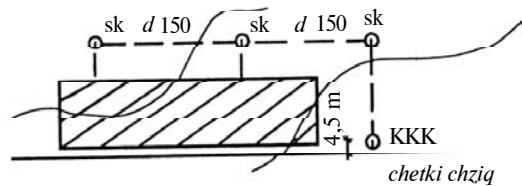
Kvartallararo kanalizatsiya tarmoqlari (IX.4- rasm) kvartallar oralig'ida joylashtiriladi



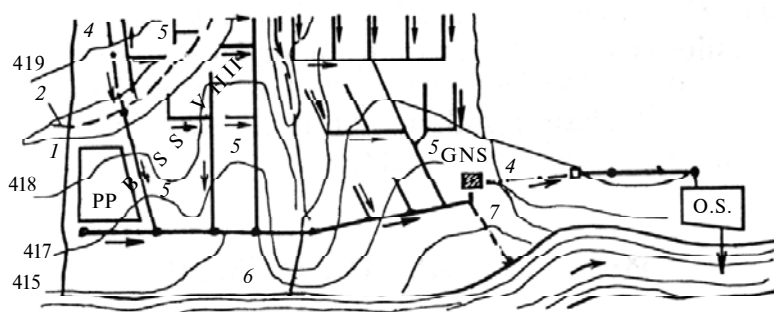
IX.3-rasm. Havoli kanalizatsiya.



IX.4-rasm. Kvartalararo kanalizatsiya.



IX.5-rasm. Sanoat korxonalari maydonida yotqizilgan kanalizatsiya tarmoqlari.



IX.6- rasm. Shahar kanalizatsiya tarmoqlarining umumiy ko'rinishi.

Sanoat kanalizatsiya tarmoqlari sanoat maydonida joylashtiriladi (IX. 5- rasm).

Tarmoqlar shahar kanalizatsiya tarmoqlariga ulanadi (IX.6-rasm).

Kanalizatsiya tarmoqlari va kollektorlarda har doim tekshirish, tozalash va yuvish imkoniyatlari bo'lishi lozim. Shu maqsadda ularda qurish quduqlari joylashtiriladi.

Kollektorlar daryolar, jarliklar, tramvay yo'llari, avtomobil yo'llaridan kesib o'tganda, dyuker, estakada va maxsus o'tish inshootlari quriladi.

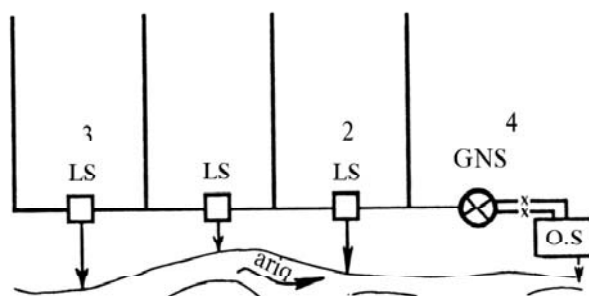
Joyning relyefiga ko'ra, oqova suvlar tozalash inshootlariga asosan bosimsiz quvurlar yordamida oqiziladi, arnnio kollektorlar katta chuqurlikda yoki kanalizatsiya pastqam joylarda joylashganda nasos bekatlari qurishga to'g'ri keladi. Ular oqova suvlarni yuqoriroqqa ko'tarib beradi va u yerdan bosimsiz quvurlar yordamida oqova suvlarni tozalash bekatlariga oqiziladi. Nasos bekatlari qurilgan joyi va maqsadiga ko'ra, mahalliy bir yoki bir nechta kanalizatsiya maydonlaridagi oqova suvlarni ko'taruvchi; mintaqaviy, ayrim mintaqalardagi yoki kanalizatsiya hovuzlaridagi oqova suvlarni ko'taruvchi; bosh, kanalizatsiyalanadigan aholi turar joyi yoki sanoat korxonalaridagi barcha oqova suvlarni ko'taruvchi turlarga bo'linadi. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi nasos bekatidan bosimsiz quvurgacha yoki tozalash bekatigacha bo'lgan oraliqdagi quvurlar **bosimli quvurlar** deyiladi.

Oqova suvlarni tozalash uchun mo'ljallangan inshootlar **tozalash inshootlari** deyiladi. Tozalash inshootlaridan suv havzalarigacha bo'lgan oraliqdagi kanal yoki quvurlar **suv chiqaruvchilar** deyiladi.

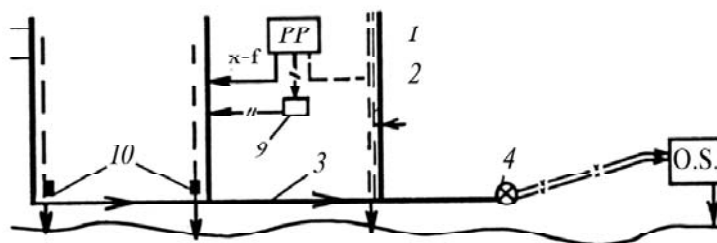
Suv chiqaruvchi quvurlar asosiy va favquloddali bo'lishi mumkin. Oqova suvlarni tozalash usuli inshootlarning turi, oqova suvning ifloslik konsentratsiyasi, tozalash darajasi, suv havzalarining o'z-o'zini tozalash quvvati va boshqa omillarga qarab aniqlanadi. Tozalash bekatlari aholi turar joyiga nisbatan suv oqimining pastki qismida joylashtiriladi.

48- §. KANALIZATSIYA TIZIMLARI

Uch turdagi (maishiy-xo'jalik, sanoat, yomg'ir va boshqalar) oqova suvlarni birgalikda yoki alohida oqizish usuli **kanalizatsiya tizimlari** deb ataladi.



IX.7- *rasm.* Umumiy oqizish tizimi.

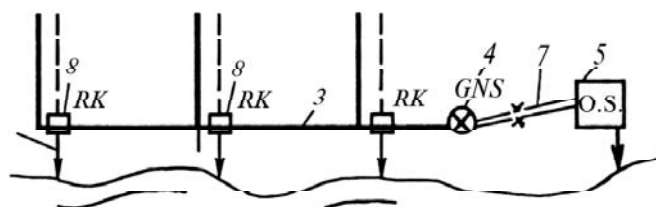


IX.8- *rasm.* To'la ajralgan tizim.

Kanalizatsiya tizimlari quyidagi turlarga bo'linadi: umumiy, to'la ajralgan, to'la ajralmagan, chala ajralgan va kombinatsiyalangan.

Umumiy oqizish tizimida yer ostida bitta kanalizatsiya tarmog'i joylashtiriladi va barcha turdagi oqova suvlar birgalikda oqiziladi. Bosh kollektorning diametrini kichraytirish maqsadida yog'ingarchilik jadallashgan vaqtda oqova suvlarni suv hovuzlariga chiqarib tashlash uchun jala suvini tashlash quduqlari quriladi (IX.7- *rasm*). To'la ajralgan kanalizatsiya tizimida bir nechta kanalizatsiya tarmoqlari bo'ladi. Bular kamida ikkita bo'lib, har bir tarmoq ma'lum bir turdagi suvni oqizish uchun mo'ljallanadi (IX.8- *rasm*).

Bu tizimda yomg'ir va sanoat korxonalarining shartli toza oqova suvlarini bitta quvurdan, maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari bilan birgalikda oqizishning iloji bo'lmasa, u holda sanoat suvlari mustaqil quvurlar orqali mahalliy tozalash inshootlariga oqiziladi.



IX.9- rasm. Chala ajralgan tizim.

To'la ajralmagan kanalizatsiya tizimi yagona kanalizatsiya tarmog'i bo'lib, unda iflos maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari oqiziladi, ifloslangan sanoat oqova suvlari oldindan mahalliy tozalash inshootlariga o'tkaziladi. Yomg'ir va erigan qor suvlari ochiq tarnovlar, kuvetalar, kanallar orqali suv havzalariga, jarliklarga oqiziladi.

Chala ajralgan kanalizatsiya tizimi ikkita kanalizatsiya tarmog'idan iborat bo'lib, bittasida maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari, ikkinchisida yog'ingarchilikdan hosil bo'lgan oqova suvlar oqiziladi, unda umumiy bosh kollektor bo'ladi (IX.9-rasm). Bu tizimda yomg'ir tarmog'i umumiy bosh kollektor bilan maxsus suv taqsimlovchi kamera yordamida bog'lanadi. Undan tozalash bekatiga barcha maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari, erigan qor, yomg'ir va ma'lum miqdorda jala yomg'ir suvlari oqiziladi.

Kombinatsiyalangan tizim. Bu tizimda shaharning bir qismi umumiy oqizish tizimi bilan, ikkinchi bir qismi to'la ajralgan tizim bo'yicha kanalizatsiyalashtiriladi. Mazkur tizim katta shaharlarda umumiy oqizish tizimi bo'lsa, kanalizatsiya tarmoqlarini qayta qurish natijasida hosil bo'ladi.

49- §. KANALIZATSIYA TIZIMINI TA'MINLASH, TIZIMLARNING AFZALLIGI VA KAMCHILIKLARI

Umumiy oqizish kanalizatsiyasi umumiy oqizish kanalizatsiyalangan joylar va suv havzalarining sanitariya holatini yuksak darajada saqlaydi, ya'ni 100% oqova suvlar tozalash bekatidan o'tadi. Tarmoqlarning umumiy uzunligi to'la ajralgan tizimdagi ikkita alohida qurilgan kanalizatsiya tarmoqlaridan 30—40% kam. Foydalanishi uchun sarflanadigan qiymatlar to'la ajralgan ikkita tarmoqli kanalizatsiyaga nisbatan 15—20% kam.

Kuchli yomg'ir yoqqanda, oqova suvlar sarfi oshadi, kanalizatsiya tarmoqlarining o'zini tozalash quvvati yuqori bo'ladi.

Ko'p qavatli inshootlar qurilgan joylarda iqtisodiy jihatdan qulay.

Kamchiligi: kanalizatsiya tarmoqlari va tozalash bekatlarini qurish uchun sarflanadigan boshlang'ich qiymat juda yuqori, chunki tozalash inshootlaridan katta miqdorda oqova suvlar oqiziladi. Siklik davrda kanalizatsiya tarmoqlariga oqib keladigan yomg'ir suvlarining miqdori maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlaridan bir necha barobar miqdorda ko'p bo'ladi. Bu holda kanalizatsiya tarmoqlari katta kesim yuzasiga ega bo'lishi kerak, yog'ingarchilik bo'lmagan kunlari bu tarmoqlardan kam miqdorda suv oqizishga to'g'ri keladi. Natijada kanalizatsiya quvurlarida o'zini o'zi tozalash oqim tezligini amalga oshirish mumkin emas, bu esa quvurlar tubiga cho'kindilar cho'kishiga va chirishga olib keladi. Yomg'ir suvlari quvurlarga bir tekisda oqib kelmaydi, quvurlar va tozalash inshootlari bo'lsa, oqova suvlarning maksimal qiymatiga hisoblanadi, shu bilan birga, ko'p hollarda yomg'ir suvlari suv havzalariga tashlab yuborilishi mumkin.

To'la ajralgan tizimni qurish uchun sarflanadigan qiymatlar katta emas, chunki tarmoqlar barobar qurilmaydi. Tozalash inshootlari ixcham, ularni qurish va foydalanish uchun kam xarajat ketadi, chunki maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari hamda yomg'ir suvlarini tozalash va oqizish tarmoqlari alohida-alohida quriladi.

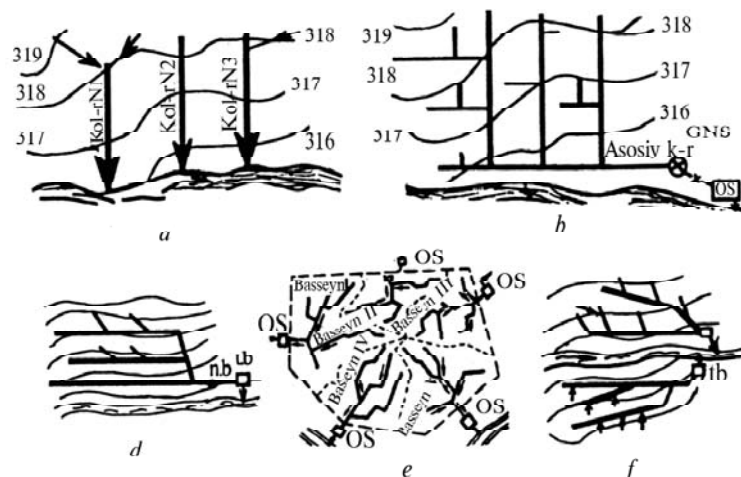
Kamchiliklari: umumiy tarmoqlar qiymati katta, maydon-dan oqib keladigan yomg'ir suvlarining suv havzalariga oqizilishi tizimni ifloslantiradi. Bu tizimdan yog'ingarchilik ko'p bo'ladigan joylarda foydalanish maqsadga muvofiq.

Hozirgi paytda atrof-muhitni toza saqlash maqsadida chala ajralgan kanalizatsiya tizimidan keng foydalaniladi.

50- §. KANALIZATSIYA TARMOQLARINING CHIZMALARI

Shahar kanalizatsiya chizmasi suv hovuzlarining joylashishi, ularning soni, kanalizatsiya tizimi, joyning relyefi, geologik hamda gidrogeologik sharoiti va hokazolarga bog'liq.

Kanalizatsiya chizmalari kesib o'tuvchi, mintaqaviy, parallel, radial turlarga bo'linadi (IX. 10- rasm).



IX.10- rasm. Kanalizatsiya tarmoqlarining chizmalari: *a*— tik, *b*— kesib o'tuvchi, *d* — parallel, *e* — radial, *f*— mintaqaviy.

Tik chizma qiyaligi sezilarli darajada bo'lgan joylarda yog'in-garchilik va sanoat korxonalaridagi shartli toza suvlarni oqizish maqsadida qo'llaniladi.

Kollektorlar eng qisqa masofada suv hovuzlariga tik holatda loyihalanadi.

Agar kanalizatsiyalanadigan maydon suv havzalariga pasayib boradigan bo'lsa, asosan, kesib o'tuvchi chizmadan foydalaniladi. Bu tik turdagi chizmani qayta tiklash uchun qulay. Kanalizatsiya hovuzi kollektorlari suv hovuzlariga parallel joylashtirilib, oqova suvlarni tozalash bekatiga oqizadigan bosh kollektor bilan tutashtiriladi.

Suv havzalarida kanalizatsiyalanadigan joyning qiyaligi juda katta bo'lganda, quvurlarning qiyaligini va shu bilan birga, oqova suvning oqish tezligini kamaytirish maqsadida, kanalizatsiyalash hovuzlarida kollektorlar suv havzalaridagi yer sathining gorizontaal chizig'iga va bir-biriga parallel joylashtiriladi.

Mintaqaviy chizmalar kanalizatsiyalanadigan joylar tepaliklarda joylashganda qo'llaniladi. Shahar bir necha mustaqil tarmoqlarga ega bo'lgan mintaqalarga bo'linadi, pastki mintaqadagi oqova suvlar bosh kollektorga yoki oqova suvlarni tozalash bekatidagi oqizuvchi kollektorga nasos yordamida ko'tarib beradi.

Radial chizmalar mustaqil tizimga ega bo'lgan mintaqalardagi oqova suvlarni turli joylarda o'rnatilgan tozalash bekatlariga oqizish uchun qo'llaniladi.

51- §. KANALIZATSIYA TARMOQLARIGA OQOVA SUVLARNI QABUL QILISH SHARTLARI

Turli maqsadlarga mo'ljallangan kanalizatsiya tarmoqlaridan to'g'ri foydalanishni ta'minlash maqsadida hamda har xil zararli moddalarning quvur va quduqlar materiallariga salbiy ta'sir ko'rsatishi, ularning mo'ljaldan oldin ishdan chiqishining oldini olish uchun kanalizatsiya tarmoqlariga oqova suvlarni oqizish qator talablarni e'tiborga olgan holda amalga oshiriladi.

1. Maishiy-xo'jalik va sanoat kanalizatsiyasiga oqova suvlar sanitariya jihozlari orqali tushirilishi va sanitariya jihozlari gidravlik to'siqlar bilan ta'minlanishi shart.

2. Yomg'ir suvlari yomg'ir qabul qiluvchi quduqlar orqali yomg'ir kanalizatsiyasiga yuboriladi.

3. Sanoat oqova suvlari umumiy oqizish va maishiy-xo'jalik kanalizatsiyasi orqali shahar kanalizatsiya tarmoqlari va tozalash inshootlarining ishlash sharoitini buzmagani holda qabul qilinadi. Shahar kanalizatsiya tarmoqlariga tushiriladigan maishiy-xo'jalik oqova suvlari va tozalanadigan sanoat oqova suvlari tarkibida quyidagilar bo'lmasligi kerak:

a) mineral va organik moddalardan iborat bo'lgan muallaq va suv yuzasiga suzib chiquvchi ifloslarning miqdori 500 mg/l dan oshmasligi;

b) shahar kanalizatsiya tarmoqlaridagi quvur va inshootlar materiallarini korroziya natijasida buzilishga olib keladigan katta miqdorda kislota va ishqorlar bo'lmasligi;

d) inshootlarni portlashga olib keluvchi neft, benzin, benzol, kerosin bug'lari bo'lmasligi;

e) biologik tozalashga to'sqinlik qiluvchi yuqori konsentratsiyali iflos moddalar bo'lmasligi;

f) oqova suvning harorati 40° dan oshmasligi kerak.

Yuqorida keltirilgan talablarga javob bermaydigan oqova suvlarni shahar kanalizatsiyasiga tushirish uchun qayta tayyorlanishi kerak. Buning uchun oqova suvlar mahalliy tozalash inshootlarida oldindan tozalanadi.

X bob. KANALIZATSIYANI LOYIHALASH BO'YICHA ASOSIY TOPSHIRIQ

52- §. LOYIHALASH BOSQICHLARI VA KERAKLI MA'LUMOTLAR

Loyihalash, ko'pincha ikki yoki uch bosqichda olib boriladi: loyiha-topshiriq, texnik loyiha (asoslab berilganda) va ishchi chizma.

Loyiha-topshiriq chizma va tushuntirish xatidan iborat. Ishchi chizma loyiha topshiriq tasdiqlangandan keyin uning asosida tayyorlanadi. Bu ishchi chizma asosida qurilish-montaj ishlari amalga oshiriladi.

Loyihalash uchun quyidagi ma'lumotlar zarur:

1) joyning 20—25 km radius atrofida vaziyatli rejasi 1 : 25000; 1 : 50000 masshtabda;

2) ko'chalar va kvartallar, shaharda quriladigan binolarning qavatları, sanitariya-texnik jihatdan jihozlanganligi va hokazolar ko'rsatilgan holda shahar bosh rejasi 1:5000 yoki 1 : 100000 masshtabda, gorizonta1 chiziqlari N2 m oralig'ida;

3) sanoat korxonasining bosh rejasi 1 : 100 yoki 1 : 200 masshtabda, sanoat korxonasidagi ishchilar soni, ishlab chiqariladigan mahsulot turlari va miqdori;

4) yaqin atrofda joylashgan suv havzalarining gidrogeologik va geologik qiymatlari, tuproq tuzilishi, yerosti suv sathi, uning quvvati va hokazolar;

5) suv sarfini aniqlash uchun meteorologik qiymatlar, aholi soni va sanoat korxonalari to'g'risida to'la ma'lumot bo'lishi kerak.

53- §. HISOBLI AHOLI SONINI ANIQLASH

Kanalizatsiya tarmoqlarini qurish, ayniqsa, katta diametrli quvurlarni yotqizish uchun katta mablag' talab etiladi. Tarmoqlarning katta-kichikligi oqiziladigan oqova suv miqdoriga, oqova suv miqdori esa, o'z navbatida, odamlarning soniga bog'liq. Bundan ko'rinadiki, kanalizatsiyani loyihalashda, avvalambor, aholi soni e'tiborga olinishi kerak. Bunday qiymat-tushunchada kanalizatsiya hisobli davrining oxirida shu aholi yashaydigan joydagi odamlar soni shunday tushuniladi. Shaharning har bir mintaqasida aholi zichligi turlicha bo'ladi, ularning soni binolarning qavati, xususiyatlari va turar joylarning obodonlik darajasiga bog'liq. Ko'pincha aholi zichligi mintaqalar bo'yicha aniqlanadi.

Aholi zichligi deyilganda, bir gektar maydonda yashovchi aholi soni tushuniladi.

Dahalarda yashaydigan aholi sonini aniqlash uchun har bir daha maydoni unda joylashgan mintaqaning aholi zichligi ko'paytmasiga teng, ya'ni

$$N=F \cdot P$$

bu yerda: N — aholi soni, odam;

F — dahalar maydoni, gektar;

P — mintaqaning aholi zichligi.

Shaharning har bir rivojlanish davriga butun shahar bo'yicha yoki har bir mintaq bo'yicha hisobli aholi soni belgilanadi.

Shaharda yashaydigan aholi soni aniqlanganda, alohida sanoat korxonalarida ishlovchi ishchi-xizmatchilar soni aniqlanadi, chunki ular maishiy-xo'jalik ehtiyojlari uchun qo'shimcha suv ishlatadilar. Tashqi kanalizatsiya tarmoqlari aholi zichligi har bir gektar maydonga 50 odamdan oshganda loyihalanadi, bundan kam bo'lsa, mahalliy kanalizatsiya tizimlari loyihalanadi.

54- §. OQOVA SUVLAR MIQDORI VA NOTEKISLIK KOEFFITSIYENTLARI

Bir sutka davomida bir odam tomonidan o'rtacha sarflanadigan suv miqdoriga **oqova suv me'yori** deyiladi, sanoat korxonalarida esa, bir birlik miqdorida mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan suv miqdoriga aytiladi.

Aholi yashaydigan joylarda oqova suv me'yori, shu aholi iste'mol qiladigan suv miqdoriga teng bo'ladi, chunki maishiy-xo'jalik kanalizatsiyasiga oqiziladigan suv xo'jalikda ishlatilib, ma'lum miqdorda ifloslanadi.

Oqova suv me'yori shahar tumanlaridagi turar joylarning obodonlik darajasiga, shahar joylashgan joyning iqlim sharoiti va boshqa mahalliy sharoitlarga bog'liqdir.

Keltirilgan oqova suvlar me'yoriga aholi yashaydigan va jamoa uylarida (kasalxona, hammom, kir yuvish uylari, bolalar bog'chalari, maktablar va madaniy-oqartuv muassasalari) maishiy-xo'jalik uchun sarflanadigan barcha suv miqdorlari kiritiladi. Sanatoriya, dam olish uylarida madaniy-xo'jalik uchun sarflanadigan suvlar bu qiymatlarga kiritilmaydi, ularni alohida hisoblash lozim.

Sanoat korxonalaridan oqiziladigan oqova suv me'yori

Sexlarning turlari	1 odamga bir smenada sarflanadigan suv me'yori, l	Oqova suv oqizishning bir soatdagi notekislik koeffitsiyenti
Sexlarda 1 m. kub yuzasidan soatiga 80 kJ issiqlik ajralib chiqsa, boshqa sexlar uchun	45	2,5
	25	3

Shahar kanalizatsiyasini loyihalashda nafaqat oqova suvlar me'yori va umumiy miqdorini, balki uning oqib kelish usuli, oqova suvlarning sutka davomida har bir soatda oqib keladigan sarfini ham bilish zarur.

Maishiy-xo'jalik me'yorlari bir sutkada sarflanadigan oqova suvlarning o'rtacha qiymatini bildiradi, arnmo sutka davomida oqova suvlarning miqdori o'rtacha qiymatdan ko'p yoki oz bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham o'rtacha suv sarfidan tashqari, sutkadagi maksimal va minimal suv sarflari ham aniqlanishi lozim.

Sutkadagi maksimal suv sarfining o'rtacha suv sarfiga nisbati oqova suvlarni sutka davomidagi oqizishning notekislik koeffitsiyenti — K deyiladi. Bir sutka davomida eng ko'p oqib keladigan oqova suvlarning soatdagi maksimal suv sarfining bir soatdagi o'rtacha suv sarfiga nisbati **oqova suvning bir soatdagi oqish notekislik** koeffitsiyenti deyiladi. Oqova suvlar bir soat davomida ham notekis oqib kelishi mumkin, lekin kanalizatsiyani loyihalashda oqova suvlar bir soat davomida bir tekisda oqib keladi, deb taxmin qilinadi.

Kanalizatsiya tarmoqlarini hisoblashda notekislikning umumiy koeffitsiyentidan foydalanish qulay. Oqova suvlarning notekis oqib kelishi umumiy koeffitsiyentlarning ko'paytmasi shaklida olinishi mumkin.

$$K_{um} = K_{sut} \cdot K_{soat}$$

Oqova suvlarning notekis oqish koeffitsiyenti amalda kanalizatsiya tarmoqlariga bir sekundda oqib keladigan oqova suvlarning o'rtacha sarfiga qarab aniqlanadi.

X.2-jadval

Oqova va suvlarning bir sekunddagi o'rtacha sarfi, l	Oqova suvlarning umumiy notekis koeffitsiyenti	
	K_{umumiy}^{max}	K_{umumiy}^{min}
5	2,5	0,38
10	2,1	0,45
20	1,9	0,5
50	1,7	0,55
100	1,6	0,59
300	1,55	0,62
500	1,5	0,66
1000	1,47	0,71

Sanoat oqova suvlarining notekis oqish koeffitsiyentlari katta oraliqlarda o'zgarishi mumkin, bu qiymatlar sanoat korxonalarining turlari va texnologik jarayonlariga bog'liq. Ba'zi sanoat korxonalarining oqova suv me'yori va notekislik koeffitsiyentlari jadvalda keltirilgan.

X.3-jadval

Sanoat korxonalarining me'yori	1 mahsulot ishlab chiqarish uchun sarflanadigan suv me'yori, m ³ /t	Soatdagi notekislik koeffitsiyenti
Go'sht kombinati	10—15	1,8—2,5
Teri zavodi	83—87,5	1,3—2,0
Konserva zavodi: go'shtli	9—20	1,8—2,5
baliqli	11—25	1,6—2,4
sabzavotli	10,5—22	1,3—1,8
Qog'oz fabrikasi	100—300	1,1—1,2
Sun'iy ipak fabrikasi	300—390	1,25—2,5
Rezina	160	1,3—1,4
Kolbasa zavodi	6—10	1,8—2,0

55- §. OQOVA SUVLARNING HISOBLI SARFINI ANIQLASH

Maishiy-xo'jalik kanalizatsiya tarmoqlariga tushadigan oqova suvlar sarfi aholi, sanoat korxonalari va kommunal xo'jaliklari uchun alohida-alohida aniqlanadi.

Oqova suvlarning hisobli sarfi deb, kanalizatsiya tarmoqlari va inshootlarini hisoblash uchun ishlatiladigan oqova suv sarfiga aytiladi. Har xil kanalizatsiya inshootlarini hisoblash uchun bir sutkadagi, soatdagi, sekunddagi o'rtacha, maksimal, minimal oqova suv sarflni aniqlab olish lozim.

Odatda, bir sutka va soatdagi sarflar metr kubda, sekunddagi sarflar esa litrda o'lchanadi.

Shahar aholisining maishiy-xo'jalik ehtiyojlarini suv bilan qondirishdan hosil bo'lgan oqova suv sarfl, shu shaharda joylashgan mintaqalar uchun qabul qilingan oqova suv me'yoriga qarab, har bir kvartal uchun alohida aniqlanadi.

Sutkadagi o'rtacha suv sarfini aniqlash uchun, kvartaldagi aholi sonini, shu kvartal joylashgan mintaqaga uchun qabul qilingan oqova suv me'yoriga ko'paytiriladi, ya'ni:

$$Q_{\text{sut}}^{\text{o'rt}} = (N \cdot n)/100, \text{ m}^3/\text{sut}$$

bu yerda: $Q_{\text{sut}}^{\text{o'rt}}$ — sutkadagi o'rtacha suv sarfi, m^3/sut ;

N — kvartalda yashaydigan aholi soni;

n — 1 kishi uchun bir sutkadagi oqova suv me'yori, $1/\text{sut}$.

Sutkadagi maksimal suv sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{sut}}^{\text{mak}} = Q_{\text{sut}}^{\text{o'rt}} \cdot K_{\text{sut}} = \frac{N \cdot n}{1000} K_{\text{sut}}, \text{ m}^3/\text{sut}$$

bu yerda: K_{sut} — oqova suvning notekislik koeffitsiyenti, sutkadagi.

Sanoat korxonalaridan oqib keladigan oqova suv sarfini aniqlash uchun, avvalo, shu uch xildagi oqova suvlar sarfi aniqlanadi.

Ishlab chiqarishdagi sutkalik oqova suv sarfi quyidagi formula bilan topiladi:

$$Q_{\text{sut}} = M \cdot m, \text{ m}^3/\text{sut}.$$

bu yerda: Q_{sut} — ishlab chiqarishdagi sutkalik oqova suv sarfi, m^3/sut .

m — bitta mahsulot ishlab chiqarishga ketadigan oqova suv me'yori, mVt ;

M — korxona tomonidan bir sutkada ishlab chiqariladigan mahsulot miqdori, m^3/t .

Smenadagi maksimal oqova suv sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{mak sm}} = M_1 \cdot m, \text{ m}^3/\text{smena}$$

bu yerda: M_1 — smenada maksimal ishlab chiqariladigan mahsulot miqdori.

Sanoat korxonalaridagi maishiy-xo'jalik ehtiyojlari uchun sarflanadigan oqova suvlarning miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{sut}} = (N_1 \cdot n_1)/1000, \text{ m}^3/\text{sut}$$

bu yerda: Q_{sut} — sutkadagi oqova suv sarfi, m^3/sut ;

N_1 — sutkadagi korxonada ishlayotgan ishchilar soni;

n_1 — bir ishchi uchun sutkadagi oqova suv me'yori, l.

Ishchilarning har bir smena oxirida dush qabul qilishi natijasida hosil bo'ladigan oqova suvlar 45 daqiqa davomida kanalizatsiya quvurlariga oqib tushadi, deb qabul qilingan. Sanoat korxonalarida maishiy-xo'jalik ehtiyojlar uchun o'rnatilgan dushxonalarda hosil bo'ladigan oqova suvlarning hisobli sarfi dush setkalarining soniga qarab aniqlanadi.

Dush setkalarining soni sanoatning sanitariya holatiga, dush qabul qilishi lozim bo'lgan odamlar soniga bog'liq. Bitta dush setkasi uchun bir soatda sarflanadigan suv me'yori 500 l deb qabul qilingan va notekislik koeflitsiyenti 1 ga teng.

Maksimal smenadan so'ng, dush setkalarining soni n ta bo'lganda, soatdagi maksimal dush suvining sarfi formula orqali aniqlanadi.

Maksimal smenadagi dush suvlarining bir sekunddagi sarfi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{mak sm}}^{\text{dush}} = \frac{500 \cdot n \cdot 45}{60}, \text{ l/s}$$

bu yerda: 500 — bir dush setkasi uchun sarflanadigan suv me'yori, l;

n — dush setkalarining soni.

**56- §. KANALIZATSIYA TARMOQLARINING
YO'NALISHINI BELGILASH**

Shahar kanalizatsiya tarmoqlarini loyihalash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Shaharda kanalizatsiyalash chegarasi, shahar maydonining oqova suvlarni oqizish maydonlarining suv havzalari, shahardagi kanalizatsiya tarmoqlarini yotqizishning eng kichik chuqurligi aniqlanadi, tarmoqlardagi va hisoblash bo'limlari hamda ulardagi hisobli sarflar, gidravlik hisob, tarmoqlarda quriladigan inshootlarning turlari va tarmoqning bo'ylama kesimining profili chiziladi.

Tarmoqlarning yo'nalishini belgilash shahar bosh rejasida tozalash inshootlarining joylashishini aniqlashdan boshlanadi. Tozalash inshootlariga shahardagi barcha oqova suvlar eng qisqa masofa orqali oqizilishi kerak. Tozalash bekatlarini o'rnatish joyi, shahar joylashgan muhit, daryo suvlarining shaharda bor-yo'qligi, shamolning yo'nalishiga bog'liq holda tanlanadi. Tozalash inshootlari, asosan, shamol yo'nalishi bo'yicha, daryo oqimining quyi qismida joylashtirilganligi maqsadga muvofiqdir. Shahar turar joy binolari va tozalash inshootlari orasidagi sanitariya zonalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

X.4-jadval

Inshootlar	Sanitariya saqlash zonasi, inshootlarning tozalash quvvati in.m.kub/sut bo'lganda, masofaga, m teng			
	0,2 gacha	0,2—0,5	0,5—5,0	50—28
Mexanik va biologik tozalash inshootlari, cho'kindilarni loyqa maydonlarida chirituvchi	150	200	400	500
Mexanik va biologik tozalash inshootlari, chiqindilarni yopiq xonalarda issiqlik bilan ishlov berish bilan	100	150	300	400
Filtratsiya maydonli	200	300	500	
Sug'orish maydonli	150	200	400	
Biologik hovuzlar	200	200	300	300
Aylanma achitish kanalli inshootlar	150	—	—	—
Nasos bekatlari	15	20	20	30

Kanalizatsiya tarmoqlarining yo'nalishini belgilash va ularni hisoblash aholi yashash joylari kanalizatsiyasini loyihalashda

asosiy bosqichlardan biridir. Aholi yashash joylarining kanalizatsiyasini loyihalashda kanalizatsiya tarmoqlari chizmasining asosan ikki xili mavjud:

- a) bosimsiz, ya'ni o'z-o'zidan oqadigan;
- b) o'z-o'zidan va bosim ostida oqadigan.

O'z-o'zidan oqadigan kanalizatsiya chizmasida oqova suvlar aholi yashash joyining barcha maydonlaridan to tozalovchi inshootlarda tozalanib, suv havzalariga chiqarilib tashlangunga qadar o'z-o'zidan oqib keladi, ya'ni aholi punktlarining maydonlarida hech qanday suv tortadigan nasos bekatlari qurilmaydi.

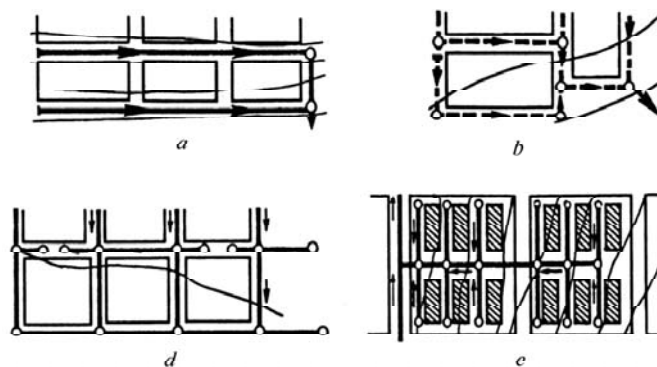
O'z-o'zidan bosim ostidagi kanalizatsiya chizmasida oqova suv havzalarga qisman o'z-o'zidan va shu bilan birga, qisman suv tortadigan nasos bekatlari yordamida bosim ostida ishlaydigan kollektorlarda oqib keladi. Aholi turar joyining kanalizatsiya chizmasi, asosan, shu joyning relyefiga, suv tortadigan nasos bekatlarining soni, kollektorlarning chuqurligi va uzunligiga bog'liq. Shu bois kollektorlarning joylanish chuqurligini kamaytirish, nasos bekatlar sonini qisqartirish va qurilmalar tannarxini pasaytirish uchun kanalizatsiya tarmoqlari va kollektorlarning yo'nalishini to'g'ri tanlay bilish kerak.

Kanalizatsiya tarmoqlarining rejadagi chizmasini chizish **kanalizatsiya tarmoqlarining yo'nalishini belgilash** deyiladi. Tarmoqlarning yo'nalishi, asosan, to'plama suv sarfiga ega bo'lgan sanoat korxonalarining rejada joylashganligi, kanalizatsiya tizimi, maydonning tuproq tuzilishi, yerosti suvlarining mavjudligi va joylashish chuqurligi, binolarning qurilish uslubi va hokazolarga bog'liq.

Kanalizatsiya tarmoqlarining yo'nalishini belgilashdan avval, kanalizatsiya hovuzlari va ularning kollektorlari joylanishini aniqlash, so'ngra ularni mahalliy nasos bekatlariga yoki bir nechta kollektorlarga yig'ish zarur. Shundan keyin suvlar shahardan tashqariga oqizadigan kollektorlar yordamida, joyning relyefi va kanalizatsiya tarmoqlari chizmasiga bog'liq ravishda bosh nasos bekatlari yoki tozalash inshootlariga ulanadi.

Rejada mahalliy va bosh suvlarni shahardan tashqariga oqizadigan kollektorlar belgilangandan so'ng, ko'cha tarmoqlarining yo'nalishi belgilanadi. Ko'cha tarmoqlarining chizmalari quyidagicha bo'lishi mumkin (X.1- rasm):

- a — kvartallarning pastki qismidan;
- b — kvartallarning barcha tomonlaridan;



X.1-rasm. Ko'cha tarmoqtarining chizmalarini chizish usuli:
a — kvartallarning pastki tomonidan; *b* — kvartallarning barcha tomonlaridan; *d* — ilonizi shaklida; *e* — kvartallararo.

d — kvartallararo;
e — ilonizi shaklida.

Kvartallarning pastki qismidan o'tkazish chizmasini yer relyefining qiyaligi oshkor sezilganda (qiyaligi 0,008—0,01 dan oshganda), kvartallarning barcha tomonlaridan o'tkazish chizmasini relyefning qiyaligi 0,005—0,007 bo'lganda qo'llash mumkin.

Kvartallararo chizmani kvartallar ochiq qurilganda, relyef jihatdan qulay bo'lganda va kvartallarning ichkarisida quriladigan inshootlar loyihalari aniq bo'lganda qo'llash mumkin.

Ilonizi shaklidagi chizmalar boshlang'ich uchastkalarining uzunligini qisqartiradi, natijada oqova suvlarning miqdori quvurlarda tezda ko'payishiga sharoit yaratiladi, bu hol quvurlarni iflos moddalar bilan tiqilib qolishdan saqlaydi.

Kanalizatsiya tarmoqlarining yo'nalishini tanlashda bosh va asosiy kollektorlarni kvartallarning relyefi jihatidan juda past bo'lgan tomonlardan o'tkazish kerak.

57- §. KANALIZATSIYA TARMOQLARINI GIDRAVLIK HISOBLASH VA KOLLEKTORLARNING BO'YLAMA PROFILINI QURISH

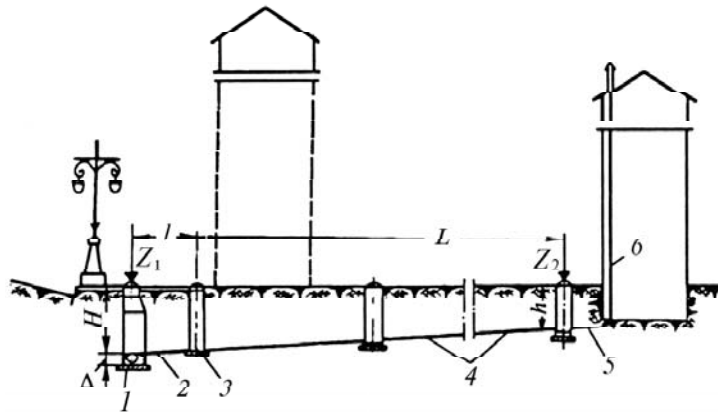
Hisoblanayotgan bosh kollektorning har bir bo'limi uchun oqova suvlarning hisobli sarfi aniqlanib bo'lgach, bosh kollektorni gidravlik hisoblashga kirishiladi.

Kanalizatsiya tarmoqlari va kollektorlarni gidravlik hisoblashdan asosiy maqsad quvurlar diametri, qiyaligi, quvurlarning hisobli oqova suv oqib o'tayotgandagi to'lganligi, oqova suvlarining quvurlardagi oqish tezligi hamda quduqlardagi novlarning sathlari va ularning joylashish chuqurligini aniqlashdan iborat.

Kanalizatsiya tarmoqlari loyihalanganda, tarmoqlarning maksimal va minimal joylashish chuqurligi inobatga olinishi kerak. Maksimal chuqurliklar kanalizatsiya tarmoqlarida loyihalangan zarur bo'lgan nasos bekatlarining soni; qurilish ishlarini olib borish usuli va tarmoqlardan foydalanganda, ularga sarflanadigan mablag'lar miqdoriga bog'liq.

Odatda, tuproq bo'sh, yerosti suvlari yuqori bo'lganda maishiy-xo'jalik tarmoqlarini o'tkazish chuqurligi 5,5—6,0 m ruxsat etiladi. Sog' tuproq va gillarda yerosti suvlari bo'lmaganda, quvurlar chuqurligi 7,5—8,0 va undan yuqori bo'lishi mumkin. Kanalizatsiya tarmoqlarining mumkin bo'lgan chuqurlik qiymatiga ko'pgina omillar, xususan, ko'chaning kengligi, yer osti va yer ustidagi inshootlarning joylashishi, qurilish ishlarini olib borish usuli va hokazolar ta'sir qiladi.

Kanalizatsiya tarmoqlarining minimal chuqurligi tuproqning muzlash chuqurligi, quvurlar mustahkamligi va quvurlarning o'zaro ulanish usuliga, binodan oqib chiqadigan oqova suvlarni qabul qila olishiga qarab belgilanadi.



X.2-rasm. Ko'cha tarmog'ining boshlang'ich chuqurligini aniqlash:
1—ko'cha tarmog'idagi quduq; 2— ulash qudug'i; 3— tekshirish qudug'i;
4— hovli quvuri; 5— kvartalararo qudug'i; 6— tik quvur.

Kanalizatsiya quvurlarining minimal chuqurligi quvur yotqiziladigan mintqa tuproq qatlamining muzlash chuqurligidan quvurning diametri 500 mm gacha bo'lganda 0,3 m, quvur diametri 500 mm dan katta bo'lganda 0,5 m dan kam qabul qilish mumkin, lekin quvurning yuqori qismidan yer sathigacha bo'lgan masofa 0,7 m dan kam bo'lmasligi lozim.

Ko'cha tarmoqlarining (X.2-rasm). boshlang'ich chuqurligini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$N = h + i(L + l) + Z_1 - Z_2 + V$$

bu yerda: h — ko'cha tarmog'ida eng uzoqda joylashgan quvur chuqurligi yoki noqulay joylashgan quduq chuqurligi, m;

L — hovli yoki kvartal kanalizatsiya uzunligi, berilgan chuqurlikdagi quduqdan qizil chiziqqacha, m;

l — qizil chiziqdan ko'cha kanalizatsiya tarmog'igacha bo'lgan masofa uzunligi, m;

i — hovli yoki kvartal tarmog'ining qiyaligini quyidagi qiymatlarda qabul qilish mumkin:

quvurning diametri 125 mm.....0,04

quvurning diametri 150 mm.....0,007

quvurning diametri 200 mm.....0,005

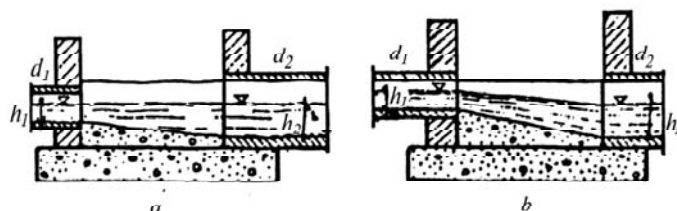
Z_1 — ko'cha kanalizatsiya tarmog'idagi quduqning yer sathi ko'rsatkichi qiymati, m;

Z_2 — ko'cha tarmog'idan eng uzoqda joylashgan quvurning yer sathi qiymati, m;

V — hovli yoki kvartalda joylashtirilgan quvur tublari orasidagi farq qiymati.

Agar uylarning yerto'lalarida sanitariya jihozlari o'rnatilsa, unda hovli kanalizatsiya tarmoqlari ancha chuqur o'rnatiladi, shu sababli yerto'lalardagi oqova suvlarni tashqariga chiqarish uchun ko'pincha nasos bekatlari loyihalanadi.

Kanalizatsiya tarmoqlari yopiq holatda qurilganda, ularning chuqurligi chegaralanmaydi. Quvurlarning yuqori qirralarining sathi yoki ulardagi suv sathi bir xil qilib ulanadi, ulangandan keyin bo'limdagi quvurning boshlang'ich nuqtasida joylashgan quvur tubi oldingi bo'limda yotqizilgan quvurning oxirigi nuqtasidagi quvur tubidan birmuncha mm yoki sm kam bo'lishi kerak (X.3- rasm).



X.3- *rasm.* Quvurlarni quduqlarda ulash usuli.

Quvurlarning minimal diametri va ularning to'ldirilish darajasi tarmoqlardan foydalanish qulay bo'lishini, quvurlarni tozalash osonlashtirilgani, shamollatish va hisobga olinmagan oqova suvlarni tarmoqlar oqiza olishini inobatga olgan holda belgilanadi.

Bosimsiz kanalizatsiya tarmoqlarida ko'cha quvurlari loyihalanganda, quvurning minimal diametri 200 mm, kvartallararo maishiy-xo'jalik kanalizatsiya tarmoqlari uchun 150 mm bo'lishi kerak. Yomg'ir kanalizatsiyasi va umumiy oqizish tizimida ko'cha kanalizatsiyasi uchun 250 mm, kvartallararo 200 mm bo'lishi mumkin.

Quvurdagi oqova suv chuqurligining quvur diametriga nisbati quvurni **to'ldirish** darajasi deb ataladi. Bosimsiz kanalizatsiya tarmoqlarida quvurlarni hisobli to'ldirish darajasi har xil bo'ladi.

Umumiy oqizish va yomg'ir kanalizatsiyasida hisobli to'ldirish darajasi to'la qilib olinadi, chunki hisobli yomg'irlar kam yog'adi.

Umumiy oqizish tarmoqlarida yomg'ir yog'magan vaqtlarda, quvurlarda suvning to'lish darajasi juda past bo'ladi, yomg'ir kanalizatsiyasida yog'ingarchilik bo'lmaganda umuman suv bo'lmashi mumkin.

Kanalizatsiya tarmoqlarida oqova suvning oqish tezligi uning tarkibidagi cho'kindilarning quvurlar tubiga cho'kib qolishiga sharoit yaratmasligi kerak. Kanalizatsiya tarmoqlarida oqova suvlar minimal tezlikda oqqanda, cho'kindilar quvur tubiga cho'kmasligini ta'minlaydigan tezlik **hisobli tezlik** deyiladi.

Kanalizatsiya tarmoqlarida cho'kindilar cho'kmasligini ta'minlash uchun oqova suvlarning hisobli oqish tezligi quvur va kanallardagi muallaq moddalarning kattaligiga qarab olinishi kerak.

Maishiy-xo'jalik va yomg'ir kanalizatsiyalarida oqova suvlarining minimal oqish tezligi va eng yuqori to'ldirilish darajasini X.6-jadvaldan tanlash mumkin.

X.6- jadval

Diametr, mm	To'ldirilganligi quyidagi qiymatda bo'lganda, minimal tezlik, m/s			
	0,6	0,7	0,75	0,8
150—250	0,7	—	—	—
300—400	—	0,8	—	—
450—500	—	—	0,9	—
600—800	—	—	1	—
900	—	—	1,15	—
1000—1200	—	—	—	1,15
1500	—	—	—	1,3
1500 dan yuqori	—	—	—	1,5

Maishiy-xo'jalik kanalizatsiya tarmoqlarida oqova suvning maksimal hisobli oqish tezligi: metall quvurlar uchun — 8 m/s, nometall quvurlar uchun — 4 m/s bo'lishi mumkin. Yomg'ir kanalizatsiya tarmoqlarida: metall quvurlar uchun — 10 m/s, nometall quvurlar uchun — 7 m/s bo'lishi mumkin.

Quvurlarning minimal qiyaligi barcha turdagi kanalizatsiya tizimlari uchun oqova suvlarning minimal oqish tezligiga bog'liq holda olinishi kerak. Quvurlarning minimal qiyaligi quyidagicha aniqlanadi:

$$J = 1/d$$

Barcha kanalizatsiya tizimlari uchun quvurlarning minimal qiyaligini ularning diametriga bog'liq holda quyidagicha olish mumkin:

$$150 \text{ mm} — 0,008, \quad 200 \text{ mm} — 0,007$$

Mahalliy sharoitlar inobatga olingan va asoslab berilganda, tarmoqlarning ayrim qismlarida quvurlarning qiyaligini quyidagicha olish mumkin:

$$200 \text{ mm} — 0,005, \quad 150 \text{ mm} — 0,007$$

Quvurlar qiyaligi shunday tanlanishi kerakki, ularda oqayotgan suv o'z-o'zini tozalaydigan tezlik bilan oqib o'tsin. Bunday tezlikda suvdagi erimagan moddalar va har xil axlatlar quvur tubiga cho'kib qolmaydi, balki suv bilan birgalikda quvurlardan oqib ketadi.

Kanalizatsiya tarmoqlarini gidravlik hisoblash bilan birga, bosh kollektorning bo'ylama profili ham quriladi. Buning uchun, avvalo, berilgan masshtab bo'yicha bosh kollektor o'tkazilgan

yoʻnalishda yer sathining boʻylama profili chiziladi. Boʻylama profilni quyidagi masshtablarda chizish mumkin: gorizont boʻyicha 1:10000, 1:5000, 1:2000, vertikal boʻyicha 1:100, 1:200.

Yer sathining belgilari aholi yashaydigan joyning gorizontallari chizilgan rejadani olinadi. Shundan soʻng profilga rejadagi hisoblash nuqtalari va hisoblash uchastkalarining uzunliklari koʻchiriladi. Har bir uchastka uchun hisobli oqova suv sarf qiymatlari jadvaldan olinadi. Profilda kollektorning boshlangʻich chuqurligini belgilashda ($H = 2 \text{ m}$) teng qilib olish mumkin.

Kollektorlarning boʻylama profilda hisoblab topilgan belgilar, quvurlar orasidagi barcha quduqlar koʻrsatilgan holda quvur sxemasi chiziladi.

Quduqlarda quvurlar balandligi boʻyicha ikki xil yoʻl bilan: suv sathi belgilari va quvurlarning yuqori qirralari boʻyicha ulanadi. Agar quduqdagi ulanishi kerak boʻlgan quvurlarning diametrlari har xil boʻlsa, u holda quvurlardagi suv sathlari bir xil qilib (X.3 a- rasm) yoki quvurdagi suv sathini inobatga olgan holda, ularning yuqori qirralarini bir xil qilib (X.3 b- rasm) ulash mumkin. Agar quvurlarning diametrlari bir xil boʻlsa, u holda quvurlardagi suv sathlari bir xil qilib ulanadi.

Loyiha chizmasi ostiga, har bir uchastka uchun quyidagi maʼlumotlar yoziladi: quvurning diametri, qiyaligi, uchastka uzunligi, hisobli suv sarfi, tezligi, quvurlarning toʻlish darajasi va kanalizatsiya chizigʻining uzunligi boʻyicha pasayish qiyaligi.

Yer sathining belgilarini, quvurlarning joylashish chuqurligini, quvurlar novining belgilarini hamda kanalizatsiya chizigʻining pasayish qiymatlari (uchastka uzunligini quvurning qiyaligiga koʻpaytirilgan son) jadvalda butun sondan keyin ikki xona son yoziladi.

XI bob. KANALIZATSIYA TARMOQLARINI QURISHDA ISHLATILADIGAN MATERIALLAR

58- §. QUVURLAR MATERIALLARIGA QOʻYILADIGAN TALABLAR

Quvur va kanallar materiallarining tutashgan joyini ulash quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Uzoq muddatga chidashi, binobarin, deformatsiyasiz uning ustida joylashgan oʻzgarmas tuproq ogʻirligi va vaqtinchalik

harakatdagi transportlar og'irligini ko'tara olishi kerak. Bosimsiz kanalizatsiya tarmoqlari ifloslar bilan tiqilib qolganda, kanalizatsiya quvurlari joylashgan chuqurlikka teng bo'lgan suv bosimi ta'sir qiladi. Quvurlar tubida oqova suv tarkibidagi qattiq moddalarning sudralib yurishi natijasida yemirilishdan saqlashi.

2. Oqova suvlar tuproq va yerosti suvlarini quvur ichiga o'tkazmasligi.

3. Korroziyaga chidamli, yerosti zararli suvlariga bardoshlilik.

4. Yuqori haroratli oqova suvlarga chidamli bo'lishi, ba'zi hollarda kanalizatsiya tarmoqlariga quyiladigan sanoat korxonalarining yuqori haroratli oqova suvlarini oqizishi.

5. Gidravlik nuqtayi nazardan quvur va kanallarning ichki qismi silliq bo'lishi lozim.

6. Muhim va asosiy talablardan biri mahsulotlarni industrialashtirishdir.

Kanalizatsiya tarmoqlari qurilishida sopol, cho'yan, beton, temir-beton, asbestosement, plastmassa, fanerli quvurlar ishlatiladi. Ularning hammasi yuqorida qo'yilgan talablarga javob beradi. Shuning uchun kanalizatsiya tarmoqlari loyihalanganda, tarmoqlarni qurish uchun kanalizatsiya tizimi, tuproq tuzilishi, yerosti suvlarining holati, tarmoqlarning joylashish chuqurligi, umuman, barcha sharoitlar inobatga olingan holda, u yoki bu materialdan tayyorlangan quvurlar qo'llaniladi.

Maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlari oqizilganda, asosan, sopol quvurlardan foydalaniladi. Sopol quvurlar zararli suvlarni oqizish uchun ishlatilsa, ular kislotaga chidamli loylardan tayyorlanadi.

Agar maishiy-xo'jalik tarmoqlari uchun katta diametrli quvurlar loyihalansa, u holda temir-betonli quvurlar ishlatiladi.

Bosimli quvurlarga ko'pincha cho'yan va metall quvurlar hamda asbestosement va temir-beton quvurlar ishlatiladi.

59- §. KANALIZATSIYA QURISHDA ISHLATILADIGAN QUVURLAR VA ULARNING TUTASHGAN JOYINI ULASH USULLARI

Sopol quvurlar sirtqi va tashqi tomonidan sirlanadi. Ular tajovuzkor yerosti va oqova suvlarga chidamli, suv o'tkazmaydi, ko'pga chidamli quvurdir. Asosan, maishiy-xo'jalik va sanoat suvlarini oqizish uchun ishlatiladi.

Sopol quvurlar GOST 286—82 asosida, rastrubli ichki dia-

metri 125—600 mm, uzunligi 800 mm dan 1200 mm gacha tayyorlanadi.

Quvurlar bir-biriga yaxshi ulanishi uchun rastrubli qismi-ning ichki yuzasi va tekis tomonining tashqi yuzasi nov shaklida taram-taram qilinadi.

Kislotali oqova suvlarni oqizishda kislotaga chidamli quvurlar va fason qismlar kislotaga chidamli loydan, ferroslyuda va boshqalardan tayyorlanadi. Kislotaga chidamli quvurlar diametri 50 mm dan 500 mm gacha, uzunligi 300 mm dan 1000 mm gacha tayyorlanadi.

Rastrubli sopol quvurlarni ulash quyidagi usulda amalga oshiriladi. Sopol quvurning silliq tomoni ikkinchi quvurning og'ziga kiritiladi va ular orasidagi halqasimon bo'shliq 1/2 chuqurlikda smolaga shimdirilgan kanop losidan tayyorlangan arqon bilan mahkamlanib, qolgan qismi asfaltdan va 1—2 qismi bitumdan iborat bo'ladi. Kanalizatsiya tarmoqlarida sopol quvurlar beton ustiga yotqizilganda, ularning ulangan joylarini asfaltli mastika o'rniga sement yoki asbestosementli qorishmalar bilan to'ldirish mumkin. Asbestosementli qorishmalar tarkibida 30% asbestosement tolasi va 70% sement (markasi 300 va undan yuqori) aralashmasi bo'lib, ular 10% hajmdagi suv bilan namlanadi. Sementli qorishmalarning bir qismi sement va bir qismi qumdan tayyorlanadi.

Sopoli quvurlarni ulashda polivinildan tayyorlangan konusimon halqalar, shuningdek, rezina halqalar ham ishlatiladi.

Beton va temir-beton quvurlar turli maqsadlar uchun qurilgan kanalizatsiya tarmoqlarida qo'llaniladi. Ular bosimli va bosimsiz holda tayyorlanadi.

O'z-o'zidan oqadigan kanalizatsiya tarmoqlarida beton va temir-beton quvurlar GOST 20054—82, GOST 6482—79, GOST 6482.1—79 rastrubli va chashkalari silliq, ichki diametrlari quyidagicha boiadi:

beton quvurlar — 150—600 mm;

temir-beton quvurlar — 300—1500 mm.

Bosimsiz temir-beton quvurlar.

Bosimsiz temir-beton quvurlar yer ostida bosimsiz suv oqizish quvurlari loyihalanganda, maishiy-xo'jalik, yomg'ir va sanoat oqova suvlari oqizilganda qo'llaniladi. Bunday oqova suvlar quvurlarga va ularning ulash qurilmalariga zarar keltirmaydigan bo'lishi lozim.

Agar oqiziladigan oqova suvlar betonlarga zarar keltiradigan bo'lsa, quvurlar bunday suvlarga chidamli bo'lgan betonlardan tayyorlanadi. Bosimsiz temir-beton quvurlar GOST 6482.0—79 va GOST 6482.1—79 asosida tayyorlanadi.

Quvurlarning quyidagi turlari mavjud:

RT — og'zi kengaytirilgan silindrik quvurlar, ularni o'zaro bir-biriga ulashda suv o'tkazmaydigan zichlagichlar yoki materiallar ishlatiladi;

RTB — og'zi kengaytirilgan silindrik quvurlar ulanadigan qismining tashqi tomonida tayanadigan bo'rtiq bo'ladi, ularni ulash rezinali halqalar bilan amalga oshiriladi;

RTS — og'zi kengaytirilgan silindrik quvurlarning silliq tomonida o'zaro ulash bosqichli amalga oshiriladi, rezinali halqa yordamida ulanadi;

FT — qirralari uzilgan silindrik quvurlar, ularni o'zaro bir-biriga ulashda suv o'tkazmaydigan zichlagichlar yoki boshqa materiallar ishlatiladi;

RTP — og'zi kengaytirilgan poshnali quvurlar, ularni o'zaro bir-biriga ulashda suv o'tkazmaydigan zichlagichlar yoki boshqa materiallar ishlatiladi.

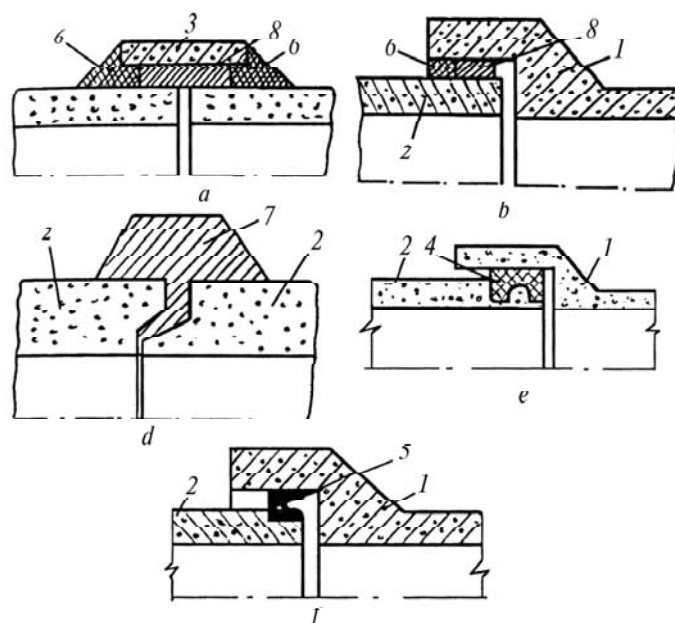
Asbestosement quvurlar

Asbestosement bosimli quvurlar (jadval) tashqi bosimli suv oqizish tizimlarini qurishda ishlatiladi va GOST 539—80 asosida to'rt turda tayyorlanadi: VT6, VT9, VT12, VT15. Ular 0,6, 0,9, 1,2 va 1,5 MPa bosimi ostida ishlay oladi. Har bir turdagi quvurlar hisoblash asosida, shu bilan birga, ulardan foydalanish sharoiti inobatga olingan holda tanlanadi.

Asbestosement quvurlarni ulash uchun asbestosement muftalar (SAM) GOST 539—80 asosida yoki cho'yan muftalar GOST 17584—72 asosida tayyorlanadi, muftalar yordamida ulash zichlagichlari uchun GOST 5228—76 asosida tayyorlangan rezinali halqalar ishlatiladi. Quvurlarni tayyorlovchi korxonalar bosimli quvurlar bilan birgalikda ulash muftalari va rezinali halqalarni yetkazib beradi.

Quvurlarning chet qirralari uning o'qiga nisbatan tik qirqilib, 20—25° burchak ostida konus shaklida yo'nilgan bo'lishi kerak.

Asbestosement quvurning konus shaklidagi qismi uzunligining shartli o'tishi 100—150 mm bo'lsa, 6—10 mm, agar



XI.1- rasm. Beton va temir-beton quvurlarini ulash usullari:
a, d, e — beton quvurni ulash; *b, f* — temir-beton quvurni ulash;
a — beton quvurni mufta yordamida ulash; *d* — chekkasi oʻyilgan quvurlarni ulash; *e, f* — ogʻzi kengaytirilgan quvurlarni rezinali manjet yordamida ulash; *1* — ogʻzi kengaytirilgan qismi; *2* — silliq tomoni; *3* — mufta; *4* — rezinali halqa; *5* — ogʻzi torayadigan rezinali halqa; *6* — asbestosementli qorishma; *7* — sementli qorishma; *8* — smolaga shimdirilgan arqon.

200 mm va undan katta boʻlsa, 12—18 mm boʻlishi mumkin. Bunday quvurlar GOST 539—80 asosida katta-kichikligi mm va massasi kg da oʻlchanib tayyorlanadi.

XII bob. KANALIZATSIYA TARMOQLARIDAGI INSHOOTLAR

60- §. QURISH QUDUQLARI VA ULASH KAMERALARI

Kanalizatsiya tarmoqlarida quduqlar turli maqsadlarda: tarmoqlarning ishlashini tekshirish, tozalash, tarmoqlarda tiqilib qolgan chiqindilarni tozalash va yuvish uchun quriladi. Quduq-

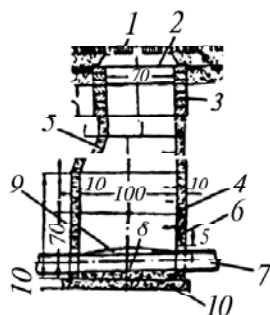
lar tarmoqlarida o'rnatilgan joyi va maqsadiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Qurish quduqlari.
2. Ulash quduqlari.
3. Yuvish quduqlari.
4. To'g'ri chiziqdagi tarmoqda o'rnatilgan quduqlar.
5. Har xil balandlik oqova suvlarini ulash va oqova suv tezligini kamaytirish uchun quriladigan quduqlar.
6. Maxsus quduqlar.

Qurish quduqlari kanalizatsiya quvurlari yoki kollektorlar ustida shaxta shaklda o'rnatilib, ichkaridagi quvur yoki kollektorlar ochiq tarnov bilan almashtirilgan bo'ladi (XII. 1- rasm).

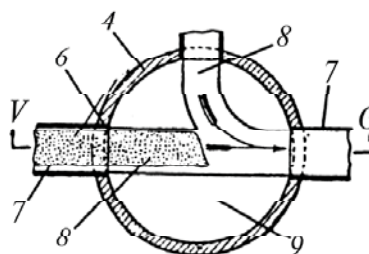
Ulash quduqlari quvurlar o'zaro ulanadigan joylarda o'rnatiladi. Bu quduqlarda oqova suvlar oqib keladigan quvurlarning soni uchtdan oshmasligi va oqova suvlarni oqizib ketadigan quvurlar alohida-alohida bo'lib, barchasi ochiq tarnov yordamida o'zaro ulanadi.

Kanalizatsiya tarmoqlarining uzluksiz ishlashini ta'minlash, tiqilib qolgan har xil ifloslardan tozalash maqsadida, ular to'g'ri chiziq bo'ylab yotqiziladi va ulardagi quduqlari orasidagi masofa quyidagicha bo'ladi:



XII.1- rasm. Betondan qurilgan qurish qudug'i:

- 1— temir-betonli lyuk qopqog'i bilan; 2— ichki qopqog'i; 3— og'zi; 4— halqa turlari; 5— konus; 6— quvurni quduq devoriga mahkamlash; 7— quvur; 8— ochiq tarnov; 9— berma; 10— asosi.



XII.2-rasm. Quvurlarni quduqlarda ulash.

quvurning diametri 150 mm bo'lganda 35 m dan oshmasligi kerak

«__»	«__»	«__»	200—450.....	50 m.
«__»	«__»	«__»	500—600.....	75 m.
«__»	«__»	«__»	700—900.....	100 m.
«__»	«__»	«__»	1000—1400.....	150 m.
«__»	«__»	«__»	1500—2000.....	200 m.
2000 mm dan katta bo'lganda				250—300 m.

Burilish quduqlari quvurlarning yo'nalishi o'zgargan joyda o'rnatiladi. Burilish nuqtalari to'g'ri chiziqda o'rnatiladigan quduqlardan tarnovlarining ko'rinishi bilan farq qiladi. Burilish quduqlarida burilish burchagi 90° dan kam bo'lmasligi kerak va egilish radiusi quduqdagi quvurlarning diametriga bog'liq holda olinadi va ular 2 dan 5 diametrgacha bo'lishi mumkin.

Yuvish quduqlari kanalizatsiya tarmoqlarining boshlang'ich nuqtalarida o'rnatilishi mumkin. Chunki bu yerlarda oqova suvlarning sarfi kam bo'lganligi sababli bo'limdagi tarmoqlarga cho'kindilar cho'kishi mumkin, bu cho'kindilarni yuvish uchun yuvish quduqlari quriladi.

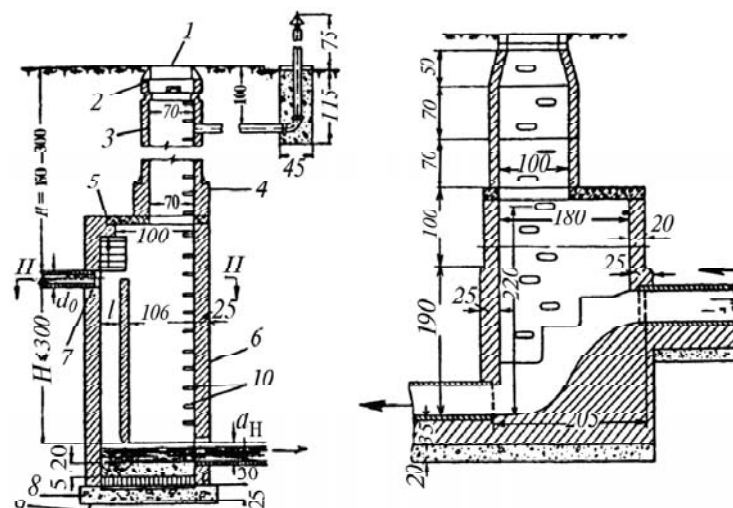
Bunday quduqlar oqova suvlarning oqish tezligi katta bo'lganda ularni kamaytirish, har xil balandlikdagi oqova suvlarni bir quvurga birlashtirish va kanalizatsiya tarmoqlari yo'nalishida uchraydigan to'siqlardan o'tish maqsadida har xil balandlikdagi quvurlarni ulaydigan quduqlar tarmoqlarida o'rnatilishi mumkin (XII. 3- rasm).

Kanalizatsiya tarmoqlarida, quduqlarning og'zi va lyuklarini kengaytirish yo'li bilan katta diametrli kollektorlar tarmoqlarini tozalashda kerakli asboblarni quvurlarga tushirish uchun maxsus quduqlar quriladi.

Qurish quduqlari quvurlarning diametriga qarab, katta va kichik quduqlarga bo'linadi. Quvurlarning diametri 600 mm gacha bo'lsa, kichik quduqlar, diametri 600 mm dan katta bo'lsa, katta quduqlar ishlatiladi. Ular aylana va to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'ladi.

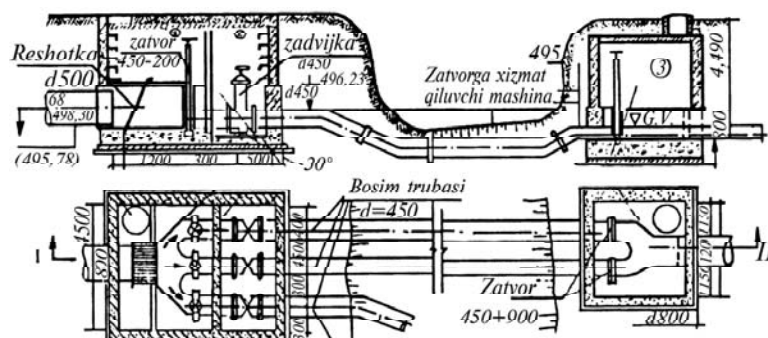
Aylana shakldagi quduqlar quvurlari diametriga ko'ra, quyidagi qiymatlarda: quvurning diametri 600 mm gacha bo'lganda 1000 mm qabul qilish mumkin.

- quvur diametri 700 mm bo'lganda — 1250 mm;
- quvur diametri 800—1000 mm bo'lganda — 1500 mm;
- quvur diametri 1200 mm bo'lganda — 2000 mm.



XII.3- rasm. Temir-beton halqalardan qurilgan quduq:
1— lyuk qopqog'i bilan;
2— g'isht; 3— tayanch halqa;
4— 700 mm diametrli halqa;
5— plita; 6— halqa; 7— g'isht;
8— asos; 9— shag'al; 10— halqa.

XII.4- rasm. Har xil balandlikdagi quvurlarni tutashtiradigan quduq.



XII.5- rasm. Daryolarni kesib o'tish uchun dyukerlar.

Quduq ishchi kamerasining balandligi 1800 mm ga teng qilib olinadi. Quduqlar va kameralarning rejadagi katta-kichikligi quvurda joylashtirilgan quvurlar diametriga qarab tanlanadi: agar

quvurning diametri 600 mm bo'lsa, quduq uzunligi va eni 1000 mm ga teng, agar quvur diametri 700 mm va undan katta bo'lsa, quduq uzunligi D 400 mm, eni D 500 mm bo'ladi.

Quduqlarning ishchi qismida ishchilar quduq ichiga kirib-chiqishi uchun temir halqa yoki osma narvonlar o'rnatilishi lozim.

61- §. DARYO VA SOYLARDAN O'TISH USULLARI

Kanalizatsiya tarmoqlari daryolar, soylar, kanallar, temir-yo'llar, avtomobil yo'llari va tramvay izlari bilan kesishadigan bo'lsa, dyuker, estakada va o'tish qurilmalari quriladi.

Dyuker kirish (yuqori) va chiqish (pastki) kamera hamda quduqlardan iborat (XII.5- rasm). To'g'ri qismidagi quvurlar birmuncha qiyalikda yotqiziladi, yonboshidagi qiyalangan quvurlar gorizontaal chizig'iga nisbatan 30° dan oshmagan holda pastga tushadi va yuqoriga ko'tariladi.

Dyukerlar ikkita ishchi quvurdan kam bo'lmasligi lozim. Ular diametri 150 mm bo'lgan po'lat quvurlardan quriladi, agar dyukerlar soy va jarliklardan o'tish uchun qurilsa, u holda bitta, diametri 150 mm dan kichik bo'lmagan po'lat, cho'yan, asbestosement, temir-beton quvurlardan loyihalaniishi mumkin.

Dyukerning yo'nalishi kesib o'tadigan to'siqqa tik bo'lishi, uzunligi va joylanish chuqurligi eng kam, eng qulay tuproq tuzilishidan o'tishi; daryodan kesib o'tadigan joyda daryo qirg'oqlari va pastdagi suv bilan yuvilmaydigan bo'lishi lozim.

Daryoning suv ostida joylashtiriladigan dyuker quvuri, daryo tubidan quvur ustigacha bo'lgan masofa 0,5 m dan kam bo'lmasligi kerak.

Dyukerning kirish kamerasi beton devor bilan ikki qismga: ho'l va quruq kameralarga bo'linadi. Ho'l qismiga ochiq tarnov joylashtiriladi, quruq qismiga quvur o'rnatilib, lozim topilganda quvurlarning birortasini yopish uchun zulfin va to'siq bilan jihozlanadi. Kameralarning katta-kichikligi quvurlar diametri va soniga bog'liq. Quvurlar orasidagi masofa 0,7—1,5 m oralig'ida, yon devorlar va quvurlar orasidagi masofa 200 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Kameralarning balandligi ichidagi zulfin, to'siqlar va ishchilarning ishlashi uchun qulay bo'lishi, tarnov qirrasidan 1800 mm dan kichik bo'lmasligi kerak. Kameralarga ishchilarning kirib-chiqishi sababli lyuk, narvon va halqa bilan ta'minlangan bo'ladi, agar kollektorlarning diametri 600 mm

dan katta bo'lsa, panjara to'siqlar bilan jihozlanadi. Mabodo, qurilgan lyuk diametrlar kanalizatsiya quvurlarini tozalash uchun tushiriladigan asboblardan kichik bo'lsa, u holda qo'shimcha asboblarni tushirish uchun lyuk o'rnatiladi. Kameralar yig'ma betondan quriladi, agar kameraning shakli murakkab bo'lsa, u holda betondan quyish mumkin.

Yuqoridagi kamera oqova suvlarni favqulodda tashqariga chiqarib tashlash quvurlari joylashtiriladi.

Dyukerlar chiqish kameralari bilan tugaydi, bu kameralarda bosimli quvurlar bosimsiz kollektorlarga o'tadi. Bu kamerada ham tarnovlar to'siq bilan jihozlangan bo'ladi. Dyukerlar loyihalanganida, ular gidravlik hisoblanadi. Dyukerlardan oqova suvlar to'lib oqadi va shu bois ular bosimli quvurlar sifatida hisoblanadi. Dyukerlarni hisoblashdan maqsad ularning bosim yo'qotishi va mahalliy qarshiligini e'tiborga olishdir.

XIII bob. OQOVA SUVLARNING TARKIBI VA XOSSALARI

62- §. OQOVA SUVLARNI TOZALASH BO'YICHA UMUMIY TUSHUNCHA

Hozirgi paytda suv havzalarining ifloslanishining oldini olishga juda katta ahamiyat berilmoqda. Maishiy-xo'jalik va sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar ma'lum bir inshootlarda tozalanadi va yana suv havzalariga oqiziladi. Shu bilan birga, suv havzalarini ma'lum darajada ifloslantiradi. Keyingi yillarda hukumat tomonidan suv havzalarining sanitariya holatini yaxshilashga qaratilgan qator qarorlar qabul qilindi.

Bu qarorlarda bir qator choralar belgilash va ularni hayotga tatbiq qilish mo'ljallangan. Suv havzalariga oqiziladigan tozalan-gan oqova suvlarning tozalash miqdori darajasiga katta talablar qo'yilmoqda. Shu maqsadda suv havzalarining sanitariya holatini yaxshilashda quyidagi tadbirlarni amalga oshirish mo'ljallangan:

- oqova suvlarni tozalovchi kanalizatsiya inshootlari qurishini jadallashtirish;

- oqova suvlarni yanada chuqurroq tozalash, ularning sifatini oshirish;

- sanoat korxonalarining texnologik jarayoni uchun sanoat korxonalaridagi tozalangan suvlarni qayta ishlatish yoki bir necha bor ishlatish usuliga o'tish;

- sanoat korxonalaridagi suv xo‘jaliklarini butunlay tutash-tirilgan usulga o‘tkazish bilan suv havzalariga oqova suvlarni butunlay oqizmaslik;
- tozalangan oqova suvlarning sanitariya holatini hisobga olgan holda sug‘orishda ishlatish;
- sanoat korxonalari texnologik jarayonlarini suv ishlatil-maydigan jarayonlarga o‘tkazish.

63- §. OQOVA SUVLAR TARKIBI, XOSSAIARI VA CHIQINDILARI

Kanalizatsiya tarmoqlariga tushadigan ifloslarni quyidagi turlarga bo‘lish mumkin:

- mineral chiqindilar;
- organik chiqindilar;
- bakterial chiqindilar;
- radioaktiv chiqindilar.

Mineral chiqindilarga quyidagilar kiradi: qum, tuproq zarralari, ruda zarralari, shlak, suvda erigan tuzlar, kislotalar, ishqorlar va ularga o‘xshash boshqa moddalar.

Organik chiqindilar paydo bo‘lish sharoiti va turiga ko‘ra, ikki turga bo‘linadi: o‘simliklardan paydo bo‘lgan, jonivorlardan paydo bo‘lgan.

O‘simliklardan paydo bo‘lganlariga o‘simliklar, mevalar, sabzavotlar qoldiqlari, qog‘oz, o‘simlik moylari va boshqalar kiradi. Bu chiqindilar tarkibidagi asosiy kimyoviy modda — uglerod.

Jonivorlardan paydo bo‘lgan chiqindilarga odamlar va hayvonlardan fiziologik ajralgan ifloslar, jonivorlarning to‘qima qoldiqlari, organik kislotalar va boshqalar kiradi. Bu chiqindilar tarkibidagi asosiy kimyoviy modda — azot.

Maishiy xo‘jaliklardan chiqadigan oqova suvlar tarkibida taxminan 60% organik chiqindilar, 40% mineral chiqindilar bo‘ladi. Sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar tarkibidagi chiqindilar miqdori boshqacha bo‘ladi, ularning miqdori korxonada ishlov beriladigan mahsulotning turkumi va texnologik jarayoniga bog‘liqdir.

Bakterial ifloslarga tirik mikrojonzotlar — xamirturush, mog‘or zamburug‘i, mayda yo‘sin va boshqa har xil bakteriyalar kiradi. Maishiy-xo‘jalik oqova suvlarida kasal tarqatuvchi

bakteriyalar bo'ladi, dizinteriya, tif, gijja odamlar va hayvonlarning fiziologik chiqindilari bilan birga oqova suv tarkibiga tushishi mumkin.

Sanoat chiqindilaridan chiqadigan oqova suvlar tarkibida ham kasallik tarqatuvchi bakteriyalar bo'lishi mumkin (teri, junlarga ishlov beradigan korxonalarda, kushxonalar va boshqalar).

Oqova suvlardagi chiqindilar o'zining fizikaviy xususiyatiga ko'ra, suv tarkibida erigan, kolloidli, erimagan holatlarda bo'lishi mumkin.

Oqova suv tarkibidagi erimagan moddalar zarralarining kattaligi 100 mk dan katta va mayda zarralarining kattaligi 100—0,1 mk bo'ladi. Ilmiy tekshirishlar ko'rsatishicha, mai-shiy-xo'jalik oqova suvlar tarkibida erimagan cho'kindilar miqdori ma'lum miqdorda o'zgarmas bo'lib, son qiymati bir odamga sutkada 65 g to'g'ri keladi.

Oqova suv tarkibida erimagan moddalar bo'lakchalarining katta-kichikligi solishtirma og'irligi hamda oqova suvning oqish tezligiga qarab, suv yuzasida suzib yurishi (yog', qog'oz, yog'och bo'laklari va hakazo), muallaq holatda yoki cho'kma shaklda quvurlarning tubida sudralib oqishi mumkin.

Oqova suvlardagi aralashmagan moddalar cho'kadigan va cho'kmaydigan turlarga bo'linadi.

Cho'kadigan moddalar deb 2 soat davomida hajmi 0,5 l dan kichik bo'lmagan shisha idishda cho'kadigan moddalarga aytiladi. Cho'kmaydigan moddalar deb 2 soat davomida cho'kmaydigan moddalarga aytiladi. Moddalar tindirgichlarda 2 soatdan oshmagan vaqt davomida cho'ktiriladi.

Oqova suvdagi gidrofilli va gidrofabli kolloidlar kolloidli eritmani hosil qiladi. Gidrofilli kolloidlar dispersiyali muhit zarralarni suv molekulalari bilan birlashtirish qobiliyatiga ega. Ular, asosan, organik birikmalardan, katta molekular og'irlikka ega bo'lgan uglevod, oqsil, sovun, organik moddalar va mikro-jonzotlardan tashkil topadi.

Gidrofabli kolloidlarga loy, temir, alumin oksidlari, kuch-sizlantirilgan ko'mir va boshqalar kiradi. Ular dispersiyali zarralarni suv molekulalari bilan birlashtirish qobiliyatiga ega emas.

Oqova suvlarni ifloslantiradigan organik moddalar tarkibida uglerodlardan tashqari yana fosfor, kaliy, temir, natriy va xlor tuz shaklida bo'ladi.

64- §. AEROBLI VA AEROBSIZ JARAYONLAR

Oqova suv tarkibidagi organik iflos moddalar bakteriyalar rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Shuning uchun oqova suvlarni tozalashda ularning tarkibidagi iflos moddalar, ayniqsa, organik moddalarni ajratib olish va zararsizlantirish muhim omillardan biridir.

Murakkab organik birikmalar biokimyoviy jarayonlar natijasida parchalanib, CO_2 va H_2O ni tashkil qiladi. Bunday jarayon **organik moddalarni mineralizatsiyalash** deyiladi.

Organik moddalar barqarorligi mikrojonzotlar ta'sirida amalga oshiriladi, ular bu moddalardan oziqlanish vaqtida plastik materiallar o'rnida foydalanadilar — mikrojonzotlar tanasini ko'rish uchun (qobiq) va energetik — o'zlarining yashashlari uchun, ikki turdagi mikrojonzotlarga ajratiladi — aerobli va aerobsiz. Birinchisi havodagi kislorodga muhtoj bo'lsa, ikkinchisi kislorodli muhitda yashay olmaydi.

Aerobli kimyoviy jarayonda tarkibida uglerod, azot, fosfor, oltingugurt bo'lgan organik moddalar oksidlanib, mineral tuzlar (karbonat angidridi, oltingugurt angidridi, fosfor angidridi) va karbonat kislotalari hosil qiladi.

Aerobli jarayon natijasida (qayta tiklash) asosan, gazlar — metan (CH_4), karbonat kislota (CO_2), ammiak (NH_3), vodorod (H_2) va organik moddalarning parchalangandagi oraliq moddalar hosil qilinadi.

Aerobli jarayonlar, asosan, tarkibida organik chiqindilar bo'lgan oqova suvlarni tozalashda qo'llaniladi. Aerobsiz jarayonlar oqova suv tarkibidan ajratib olingan cho'kindilarni achitish va zararsizlantirishda hamda tarkibida organik moddalar bo'lgan sanoat oqova suvlarini tozalashda qo'llaniladi.

65- §. KISLORODGA BO'LGAN BIOLOGIK TALAB

Ma'lum bir vaqt oralig'ida organik moddalarning biokimyoviy yo'l bilan oksidlanishi uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori **kislorodga bo'lgan biologik talab** deyiladi (KBBT). KBBT qiymatiga asoslanib, oqova suvlar tarkibidagi organik iflos moddalar miqdorini aniqlash mumkin. KBBT qiymati qanchalik katta bo'lsa, oqova suvlar va suv havzalari shunchalik organik

moddalar bilan ifloslangan yoki toza bo'ladi. Suv harorati $T = 20^{\circ}$ bo'lganda, KBBT qiymatlarining KBBT 5, KBBT 20, KBBT toza, KBBT to'la turlari aniqlanadi.

Organik moddalar bilan ifloslanish darajasini aerobli mikrojonzotlar ta'sirida, organik moddalarni oksidlash (parchalash) uchun zarur bo'ladigan kislorod miqdori bilan aniqlash mumkin.

KBBT qiymati 1 litr suvda kislorodning miqdor nisbati bilan yoki 1 litr suvda kislorodning miqdori (mg), (g) bilan o'lchanadi.

Biokimyoviy oksidlash jarayonida organik moddalarning bir qismi mikrojonzotlarni o'stirish uchun sarflanadi, bu holatning **KBBT** hisobi olinmaydi. Oqova suvdagi organik moddalarning miqdorini to'laroq aniqlash uchun kislorodga bo'lgan kimyoviy talab (**KBKT**) qiymati aniqlanadi. Organik moddalarning tarkibidagi uglerodni karbonat angidridiga, vodorodni suvga, azotni ammiakka, oltingugurti oltingugurt angidridiga aylantirish uchun sarflanadigan kislorodning umumiy miqdori **kislorodga bo'lgan kimyoviy talab** deyiladi (**KBKT**).

XIV bob. SUV HAVZALARINI IFLOSLANISHDAN SAQLASH

66- §. SUV HAVZALARINING IFLOSLIGI

Suv havzalari tabiiy (daryo, ko'l, dengiz) va sun'iy suv omborlariga bo'linadi. Suv havzalaridagi suvlar tabiiy va sun'iy yo'l bilan ifloslanadi. Tabiiy ifloslanish suvda yashaydigan o'simlik va jonivorlarning nobud bo'lishi hamda yomg'ir va erigan qor suvlarining kelib tushishi natijasida ro'y beradi. Sun'iy ifloslanish esa, suv havzalariga oqova suvlarning tushirilishi oqibatida yuz beradi. Suv havzalarining ifloslanishini quyidagi belgilardan bilish mumkin:

- suv yuzasida suzib yuruvchi moddalarning paydo bo'lishi va tubiga cho'kindilarning o'tirishi;
- suvning fizik xossalari o'zgarishi, xususan, rangi, tiniqligi, mazasi va hid paydo bo'lishi;
- suv kimyoviy xossalari o'zgarishi (Ph ko'rsatkichi, organik va mineral chiqindilarning ko'payishi, zaharli moddalarning paydo bo'lishi va hokazo);

— organik ifloslarni oksidlash uchun zarur bo'lgan suvdagi erigan kislorod miqdorining kamayishi;

— bakteriyalar turi va miqdorining o'zgarishi hamda oqova suvlarning kelib qo'shilishi tufayli suvda kasal tarqatuvchi bakteriyalarning paydo bo'lishi.

Ifloslangan suv havzalarini suv bilan ta'minlash va cho'milish uchun foydalanib bo'lmaydi.

Suv havzalariga qo'shiladigan oqova suvlar tarkibidagi iflos moddalar konsentratsiyasi ma'lum vaqt davomida fizikaviy, kimyoviy va biologik jarayonlar natijasida birmuncha kamayadi.

Suv havzalariga tashlangan oqova suv tarkibidagi ifloslarning yo'qolish xususiyati o'z-o'zini tozalash deyiladi.

Suv havzalarining o'z-o'zini tozalashiga ko'maklashadigan asosiy omillardan biri — suv havzasidagi suv miqdorining unga tushiriladigan oqova miqdori nisbatiga, ya'ni oqova suv havzalaridagi suv bilan bir necha karra aralashishida.

67- §. SUV HAVZALARIDAGI SUVDA KISLORODNING ERISHI VA UNGA BO'LGAN TALAB

Har qanday organik modda havodagi kislorod va mikroorganizmlar ta'sirida oksidlanadi. Oqova suvlar tarkibidagi organik moddalar suv havzalariga tushganda biokimyoviy oksidlanishga uchraydi. Bu jarayonning tezligi oqova suv va suv havzalaridagi erkin kislorod miqdoriga bog'liq. Kislorod, asosan, suv yuzasi orqali havodan diffuziya yo'li bilan to'ldiriladi. Biokimyoviy aerobli oksidlash ikki bosqichda amalga oshiriladi: birinchi bosqichda tarkibida uglerod bo'lgan moddalar oksidlanib, karbonat kislotasi va suvga ajraladi; ikkinchi bosqichda tarkibida azot bo'lgan moddalar oksidlanadi — avval azotli kislotaga va undan so'ng azotli kislota tuzlariga, ya'ni nitratga ajraladi va bu bosqich **nitratlashtirish** deyiladi.

Agar kislorod yetarli bo'lsa, birinchi bosqichdagi oksidlanish jarayoni ma'lum bir qonunga bo'ysunadi, ya'ni oksidlanish tezligi (yoki kislorodni hazm qilish tezligi) bir xil haroratda, har bir vaqtda oqova suv tarkibida qolgan organik moddalar miqdoriga to'g'ri proporsionaldir. Oqova suv tarkibida organik moddalar miqdori qanchalik kam qolsa, oksidlanish jarayoni shunchalik sekin boradi. Bu qonun quyidagi ko'rinishga ega.

$$L_t = L_a \cdot 10^{-k_1 t}$$

bu yerda: L_t — vaqt o'tishi davomida organik moddalar oksidlanishi uchun sarflanadigan kislorod miqdori;
 L_a — boshlanish vaqtida suv tarkibida bo'lgan organik moddalarni oksidlash uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori;

k_1 — proporsionallik koeffitsiyenti yoki kislorodni hazm qilish tezligi qiymati;

t — suv haroratiga bog'liq bo'lgan qiymat, harorat qanchalik yuqori bo'lsa, qiymat shunchalik katta bo'ladi: $t = 20^\circ\text{C}$ da $K_1 = 0,1$.

Kislorodning erish tezligi muayyan vaqtda suvning kislorodga to'yinganligiga to'g'ri proporsionaldir.

Agar kislorodga bo'lgan boshlang'ich taqchillikni D_a bilan va vaqt o'tishi bilan kislorodga bo'lgan taqchillikni D_t bilan belgilasak, unda erish qonunini quyidagi ifoda bilan belgilash mumkin:

$$D_t = D_a \cdot 10^{-k_2 t}$$

bu yerda: k_2 — kislorod erish tezligining bikirligi gaz tabiati, muhit harorati, suv yuzasi holati va oqova suvlarning havzadagi suv bilan aralashishi, havoning suv bilan aralashish usuliga bog'liq. $t = 20^\circ$ bo'lganda $k_2 = 0,2$ ga teng.

Suv tarkibidagi azotli kislotalar tuzlarining miqdoriga qarab, suvning qanchalik toza bo'lganligini aniqlash mumkin, agar suv tarkibida nitratlar ko'p bo'lsa, unda suv shunchalik toza bo'ladi va organik moddalarning oksidlanish jarayoni tugaganini bildiradi.

Bordi-yu, suvda moddalar oksidlanishi uchun kislorod yetarli bo'lmasa, azotli kislota tuzlari tarkibidagi kislorodning ma'lum bir qismi ishlatilishi mumkin. Azotli kislota tuzlaridan va azotli kislotalardan kislorodning ajralish jarayoni **dinitrifikatsiya** deyiladi.

68- §. FAOL REAKSIYA VA BARQARORLIK

Ph — ko'rsatkich — oqova suvlarning reaksiya faolligi oqova suvlarni biologik inshootlarda tozalashda muhim o'rin tutadi. Kislotali va ishqorli suvlar neytralizatsiya qilingach, tozalash inshootlariga yo'naltiriladi. Tozalash inshootlariga yo'nalti-

riladigan yoki suv havzalariga oqiziladigan oqova suvlarning Ph qiymat ko'rsatkichlari 6,5—8,5 oralig'ida bo'lishi lozim.

Oqova suv tarkibida hamda azotli kislota tuzlari va azotli kislota tarkibida ma'lum miqdorda erkin holatdagi erigan kislorod bo'ladi. Kislorodning ma'lum bir qismi organik moddalarni oksidlash uchun sarflanadi. Agar oqova suv tarkibida organik moddalar miqdori ko'p bo'lsa va uni oksidlash uchun barcha kislorod sarflansa, u holda gaz holatdagi mahsulotlarning ajralib chiqishi bilan (metan va vodorod sulfat) sasish jarayoni boshlanadi.

Erigan holatdagi yoki azotli tuzlar tarkibidagi umumiy kislorod miqdori bilan KBBT, ya'ni organik moddalarni oksidlash uchun, kerak bo'lgan kislorod miqdori orasidagi nisbatni, sasish holatining boshlanishini aniqlash yo'li bilan bilish mumkin. Bu nisbat **suv turg'unligi yoki barqarorligi** deyiladi va u quyidagicha aniqlanadi.

$$S = 100 (1 - 10^{-k_1 t})$$

bu yerda: t — sasish vaqti, sutka.

Suv turg'unligi 50% bo'lganda sasish 3 kundan keyin boshlanadi, 99% bo'lganda — 20 kundan keyin boshlanadi.

Tozalash inshootlarini hisoblash uchun oqova suvlar tarkibini bilish kerak, ular kimyoviy tekshirish orqali aniqlanadi. Tozalash inshootlarini loyihalash paytida har doim ham ishlaydigan kanalizatsiya tarmoqlari bo'lavermaydi.

Ko'pincha aholi turar joylari va sanoat korxonalari loyihalanganda, kanalizatsiya tarmoqlari va tozalash inshootlarini ham loyihalashga to'g'ri keladi. Sanoat korxonalarining oqova suvlarini tozalash uchun tozalash inshootlari loyihalanganda, loyihalanganidan korxonaga o'xshash, ya'ni ishlab chiqaradigan mahsulotlari, texnologik jarayonlari va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha bir xil bo'lgan korxonaning oqova suvlari ko'rsatkichlarini asos qilib olish mumkin. Aholi turar joylari va shaharni qayta tiklashda, ularda hosil bo'ladigan oqova suvlarni tozalash uchun loyihalanganidan inshootlarni hisoblash orqali aniqlanadi. Buning uchun kanalizatsiyadan foydalanadigan har bir odamdan sutka davomida suvga tashlanadigan ifloslarning turi va miqdorini bilish zarur.

Shuning uchun kanalizatsiya tarmoqlariga oqib keladigan oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasi, aholidan kanalizatsiyaga tushadigan ifloslarning umumiy miqdorini cho'kindilar va kislorodga bo'lgan talabi bo'yicha, sanoat korxonalaridan

kanalizatsiyaga tushadigan ifloslarning umumiy miqdorini cho'kindi va KBBT bo'yicha oqova suvlarning talab qilingan tozalash darajasini aniqlashga to'g'ri keladi.

69-§. OQOVA SUVLARNING IFLOSLIK KONSENTRATSIYASINI ANIQLASH

Shahar kanalizatsiyasiga oqib tushadigan oqova suvlar tarkibida aholi va sanoat korxonalaridan chiqadigan har xil iflosliklar bo'ladi. Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6.4- bandiga binoan maishiy-xo'jalikdan oqib keladigan oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasini aniqlash uchun har bir odamdan sutka davomida kanalizatsiyaga tushadigan ifloslar miqdorini bilish lozim. Bu Qurilish me'yorlari va qoidalarining 26- jadvali bo'yicha qabul qilinadi.

Jadvaldan foydalanganda quyidagilarni esda tutish kerak:

a) kanalizatsiya qilinadigan joylarda yashovchi aholidan kanalizatsiyaga tushadigan ifloslar miqdorini jadvalda keltirilgan qiymatda 33% olinadi;

b) maishiy-xo'jalik korxonalaridan (oshxona, kasalxona, maktab, hammom, bog'cha-yasli va boshqalar) oqova suv tarkibiga tushadigan ifloslar miqdori shu jadvalda keltirilgan qiymatlarda hisobga olingan;

d) kanalizatsiya qilinadigan joylardagi aholiga xizmat ko'rsatishga bog'liq bo'lmagan muassasalardan (mehmonxona, vokzal, istirohat bog'lari) oqova suv tarkibida kanalizatsiyaga tushadigan ifloslar miqdori alohida hisobga olinishi kerak.

1. Cho'kindi bo'yicha quyidagicha aniqlash mumkin:

$$C = \frac{N \cdot a}{1000}, \text{ kg/sut}$$

2. Tozalangan oqova suv KBT 20 bo'yicha quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \frac{\text{toz. } N \cdot v}{1000}, \text{ kg/sut}$$

bu yerda: N — kanalizatsiyalashtiriladigan joydagi aholi soni;

a — kanalizatsiyadan foydalanadigan har bir odamdan sutka davomida kanalizatsiyaga tushadigan cho'kmalar bo'yicha ifloslar miqdori. Qurilish me'yorlari va qoidalarining 25- jadvalidan olinadi (bir odam uchun sutkasiga a = 65 g);

v — kanalizatsiyadan foydalanadigan har bir kishidan sutka davomida kanalizatsiyaga tushadigan KBT 20 bo'yicha ifloslar miqdori 25-jadvaldan olinadi
 $v = 60$ g.

Oqova suvlarning o'rtacha konsentratsiyasi quyidagi ifodalar orqali aniqlanadi:

$$1. \text{ Cho'kindi bo'yicha } C_{o'r} = \frac{\Sigma C_{ap} \cdot 1000}{Q_{ap}}, \text{ g/m}^3.$$

$$2. \text{ KBT 20 bo'yicha } L_{o'r} = \frac{\Sigma L_{ap} \cdot 1000}{Q_{ap}}, \text{ g/m}^3.$$

70- §. OQOVA SUVLARNING TALAB QILINGAN TOZALASH DARAJASINI ANIQLASH

Oqova suvlar aralashmasining o'rtacha konsentratsiyasi cho'kma va KBT bo'yicha hisoblab topilgach, ularning cho'kma (erimagan modda zarralaridan tozalash va KBT bo'yicha biologik tozalash) talab qilingan tozalash darajasi aniqlanadi.

1. Cho'kma bo'yicha talab qilingan tozalash darajasini aniqlash quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$D = \frac{C_{o'r} - m}{C_{o'r}} 100\%$$

bu yerda: D — talab qilingan tozalash darajasi, % hisobida;
 $C_{o'r}$ — oqovanning cho'kma bo'yicha aniqlangan o'rtacha konsentratsiyasi, litrga milligramm;
 m — tozalangan oqovanning cho'kma bo'yicha aniqlangan konsentratsiyasi, litrga milligramm, « m » qiymatini sanitariya me'yorlariga asoslanib, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$m = P \left(\frac{aq_g}{q_{ok}} \right) + v.$$

bu yerda: v — oqova suvni daryoga chiqarishdan oldin suv havzasidagi erimagan moddalar miqdori, g/m³;
 P — oqova suvni chiqargandan keyin suv havzalaridagi erimagan moddalar miqdorining mumkin bo'lgan ortishi, suv havzalaridan qay tarzda foydalanishiga, ya'ni kategoriyasiga qarab olinadi, agarda suv

havzasi birinchi kategoriyaga kirs, u holda $P = 0,25 \text{ g/m}^3$, ikkinchi kategoriyaga kirs $P = 0,75 \text{ g/m}^3$ olinadi.
 q_g — 95% ta'minlangan gidrogeologik yilning eng kam suvli oyida daryodagi suv miqdori (20 yilda 1 marta qaytariladi), m^3/s ;

q_{ok} — daryoga tushadigan oqova suvning o'rtacha miqdori, m^3/s ;

a — aralashish koeffitsiyenti, ya'ni «L» masofada daryodagi suvning qancha miqdori oqova suv bilan aralashishini ko'rsatuvchi qiymat (q daryo) quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$a = \frac{1 - C^{-\alpha\sqrt[3]{lf}}}{1 + q_g / q_{ok} \cdot e^{-\alpha\sqrt[3]{lf}}}$$

bu yerda: e — natural logorifm asosi, $e = 2,72$;

l_f — oqova suv tushirilgan joydan, suvdan vodo-provod uchun foydalaniladigan darvozagacha bo'lgan oraliqdagi masofa, m;

α — aralashishda gidravlik omillarni hisobga oluvchi koeffitsiyent, uni quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$\alpha = \varphi \xi \sqrt[3]{E} / q_{ok}$$

bu yerda: ξ — oqova suvlar daryoning qaysi joyidan chiqarilganiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent, 1—1,5 ga teng, agar daryo qirg'og'idan chiqarilsa, $\xi = 1$, daryo o'rtasidan chiqarilsa, $\xi = 1,5$.

E — trubalent diffuziya koeffitsiyenti, yalang daryolar uchun quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$E = V_{o'r} - H_{o'r}/200$$

bu yerda: $V_{o'r}$ — daryodagi suvning o'rtacha oqish tezligi, m/s ;

$H_{o'r}$ — daryoning o'rtacha chuqurligi, m;

φ — daryoning egri-bugriligini ko'rsatuvchi koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$\varphi = l_f / l_m$$

bu yerda: $l_m = l_f - 200 \text{ m}$.

l_f , $V_{o'r}$, $H_{o'r}$ — qiymatlari topshiriqda beriladi. Agar «D»ning qiymati 50% dan ko'p yoki teng bo'lsa, u holda oqova suvlarni to'la mexanik tozalash lozim.

XV bob. OQOVA SUVLARNI TOZALASH USULLARINING TURKUMLARI

71- §. OQOVA SUVLARNI TOZALASH USULLARI

Oqova suvlar mexanik, fizik-kimyoviy va biologik usullarda tozalanadi. Oqova suvlar tarkibidagi bakteriyali ifloslar mexanik tozalash paytida oqova suvlar tarkibidagi erimagan iflos moddalarni suzish, tindirish va filtrlash yo'li bilan suvdan ajratib olinadi.

Mexanik tozalash quyidagi inshootlarda amalga oshiriladi:

Panjaralar. Panjaralarda oqova suvlar tarkibidagi iflos moddalarning kattaligi 5 mm va undan yuqori bo'lganda tutib qolinadi.

Qumtutkichlar. Qumtutkichlar oqova suv tarkibidagi mineral ifloslar, asosan, qumlarni tutib qolish maqsadida ishlatiladi.

Tindirgichlar. Oqova suv tarkibidagi muallaq holatdagi iflos moddalarning solishtirma og'irligi suv solishtirma og'irligidan katta yoki kichik bo'lgan zarralarni ajratib olish maqsadida ishlatiladi. Bunda suvning solishtirma og'irligidan katta bo'lgan zarralari, og'irlik kuchi ta'sirida, tindirgichlarning tubiga cho'kadi, yengillari bo'lsa, suv yuzasiga suzib chiqadi.

Yog'tutkichlar, nefttutkichlar, chaqichtutkichlar. Bu inshootlar oqova suv tarkibidagi yog', neft, chaqich, ya'ni suvdan yengil bo'lgan moddalarni tutib qolish maqsadida qo'llaniladi. Bunday inshootlar, asosan, sanoat oqova suvlarini tozalashda ishlatiladi.

Filtrlar. Oqova suvlar tarkibidagi ifloslarning juda mayda zarralarini tutib qolish maqsadida har xil turdagi filtrlar ishlatiladi.

Tozalangan oqova suvlar tarkibidagi iflos moddalar qoldig'i talab etilgan tozalash darajasi miqdorida bo'lsa, mexanik tozalash usulini mustaqil tozalash usuli sifatida qabul qilish mumkin. Agar tozalangan oqova suv talab qilingan tozalash darajasini qoniqtirmasa, u holda mexanik tozalash usuli oqova suvning biologik tozalash usuliga tayyorlash bosqichi sifatida qo'llaniladi.

Fizik-kimyoviy tozalash usuli. Kimyoviy tozalash usulida oqova suvga kimyoviy reagentlar qo'shiladi, bu reagentlar oqova

suv tarkibidagi iflos moddalar bilan reaksiyaga kirishib, suv tarkibidagi erimagan, kolloidli va erigan modda zarralarining cho'kishiga imkon yaratadi, ba'zi bir erimagan moddalar zararsiz erigan moddalarga o'tkaziladi.

Kimyoviy tozalash uchun quyidagi inshootlar va qurilmalar qo'llaniladi: reagentlar va reagent xo'jaliklari — reagentlarni saqlash, tayyorlash va ularni aralashtirgichlarga uzatish qurilmalari; aralashtirgichlar — reagentlarni tozalanadigan oqova suv bilan aralashtirish uchun; reaksiya kamerasi, bu qurilmada reagentlar oqova suv bilan reaksiyaga kirishadi.

Kimyoviy tozalash usuli, asosan, sanoat oqova suvlarini tozalashda qo'llaniladi. Bu usulga elektrolit tozalash usulini qo'shish mumkin. Bu usulda oqova suv orqali elektr toki yuboriladi. Hosil bo'lgan elektrolitlarning ionlari anod va katod tomon intiladi. Bu yerda ular o'zaro vatt va elektrod materiallari bilan birlashib, yangi birikmalar hosil qiladi.

Oqova suvlar tarkibidagi iflos moddalarni ajratib olishda flotatsiyalash usuli ham qo'llaniladi.

Biologik tozalash usuli oqova suv tarkibidagi mikrojon-zotlarning yashash sharoitiga asoslangan. Bu jon-zotlar oqova suv tarkibidagi organik moddalarni oksidlash va qayta tiklash uchun xizmat qiladi.

Oqova suvlarni biologik tozalash inshootlari, asosan, ikki turga bo'linadi: oqova suvlarni tabiiy sharoitga yaqin bo'lgan inshootlarda tozalash; oqova suvlarni sun'iy yaratilgan inshootlarda tozalash.

Birinchi turdagi inshootlarga sug'orish maydonlari, filtratsiya maydonlari, biologik hovuzlar kiradi.

Biologik filtrlar, aerotenklar, sirkulatsiya kanallari, oksitenklar ikkinchi turdagi inshootlarga kiradi.

Oqova suvlardan tutilgan chiqindilarga ishlov berish, zararsizlantirish, suvsizlantirish va ulardan foydalanish.

Septiklar gorizontaal tindirgich bo'lib, tindirgich ostiga cho'kkan cho'kindilar oqib o'tadigan oqova suv bilan birgalikda chiriy boshlaydi.

Ikki qavatli tindirgichlar ikki qavatdan iborat bo'lib, yuqori qismida gorizontaal tindirgich joylashtirilsa, pastki qismiga cho'kkan cho'kindilarni chiritish va achitish qurilmasi joylashtiriladi.

Metantenk. Tindirgichlarga cho'ktirilgan cho'kindilar oqova suvlarga qayta ta'sir qilmasligi va sasimasligi uchun, ular chiritish maqsadida alohida joylashtirilgan inshootga, ya'ni metantenkka yuboriladi. Metantenkda achitish jarayonini jadal-lashtirish maqsadida ularga sun'iy ravishda issiqlik berilib, chiqindilar aralashtirilib turiladi.

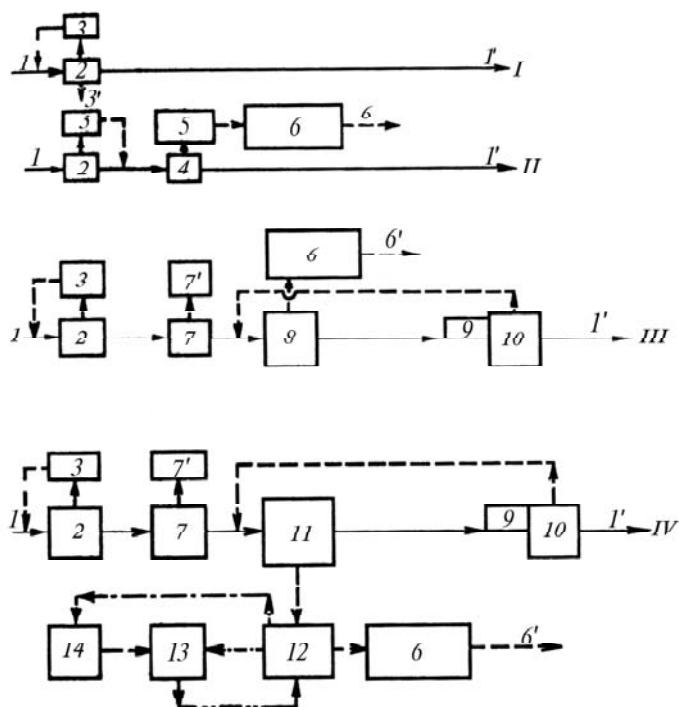
Loyqa maydonlari. Ikki qavatli tindirgichlar va metan-tenklarda aerobli ishlov berilgan chiqindilarni suvsizlantirish uchun loyqa maydonlarga yuboriladi. Bu maydonlarda chiqindilar tabiiy sharoitda quritiladi va chiqindilar o'g'it sifatida ishlatilishi mumkin.

Cho'kindilarni sun'iy yaratilgan inshootlarda suvsizlantirish. Ishlov berilgan cho'kindilarni suvsizlantirish sun'iy yaratilgan inshootlarda amalga oshiriladi (vakuum-filtrlar, vakuum-press-lar, sentrafuga, termik quritish).

72- §. OQOVA SUVLARNI TOZALASH CHIZMALARI

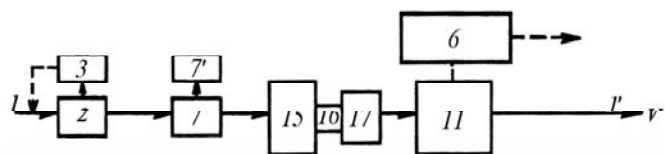
Oqova suvlarni tozalash inshootlari tozalanadigan suvlarning biridan ikkinchisiga uzluksiz oqib o'tadigan tarzda joylashtirilishi kerak. Mexanik tozalash inshootlarida, avvalambor, oqova suv tarkibidagi ancha og'ir bo'lgan yirik ifloslar tutib olinadi, so'ng undan asosiy erimagan iflos moddalar ajratib olinadi. Biologik tozalash inshootlarida oqova suv tarkibidagi suspenziya, kolloidli va erigan holdagi iflos moddalar ajratib olinadi, shundan so'ng oqova suvlar zararsizlantiriladi.

Chiqindilarga ishlov beruvchi inshootlar ham ma'lum bir tartibda joylashtiriladi. Agar chiqindilarga ishlov beruvchi inshootlar ichida metantenk joylashtirilsa, birinchi tindirgichda tutilgan, ammo ishlov berilmagan chiqindilar ishlov berilishi uchun metantenkka, undan keyin suvsizlantirish uchun loyqa maydonlariga yoki mexanik suvsizlantiruvchi inshootlarga yuboriladi. Suvsizlantirilgan cho'kindilar o'g'it sifatida ishlatiladi. (XV.1—XV. 4- rasmlarda oqova suvlarni tozalash sxemalari ko'rsatilgan.



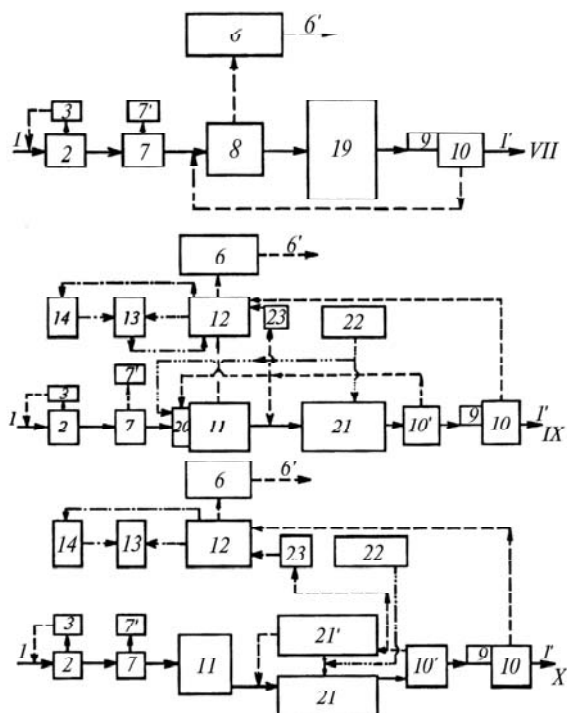
XV.1- rasm. Oqova suvlarni mexanik tozalash chizmasi:

I — oqova suvlar; I' — tozalangan oqova suv; 2 — panjara;
 3 — maydalagich; 3' — chiqindilar; 4 — elak; 5 — chiqindilarga ishlov
 berish inshooti; 6 — loyqa maydoni; 6' — chiqindidan foydalanish inshooti;
 7 — qumutkich; 7' — qum maydoni; 8 — ikki qavatli tindirgich;
 9 — xlorator; 10 — biriktirish inshooti; 11 — birinchi tindirgich;
 12 — metantenk; 13 — qozonxona; 14 — gazgolder.

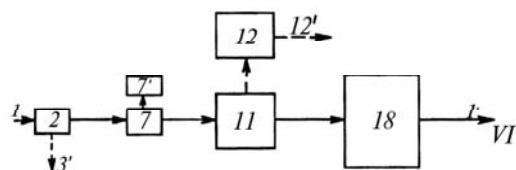


XV.2- rasm. Oqova suvlarni kimyoviy tozalash chizmasi:

I — oqova suvlar; I' — tozalangan suv; 2 — panjara; 3 — maydalagich,
 6 — loyqa maydoni; 7 — qumutkich; 7' — qum maydoni; 11 — birinchi
 tindirgich; 15 — reagent xo'jaligi, 16 — aralashtirgich; 17 — reaksiya kamerasi.



XV.3- rasm. Oqova suvlarni sun'iy yaratilgan sharoitlarda biologik tozalash chizmasi: 1— oqova suv; 1'— tozalangan suv; 2— panjara; 3— maydalgich; 6— loyqa maydoni; 6'— cho'kindiga ishlov berish; 7— qumtutkich; 7'— qum maydoni; 9— xlorator; 10— birlashtirish rezervuari; 10'— ikkinchi tindirgich; 11— birinchi tindirgich; 12— metantenk; 13— qozonxona; 14— gazgolder; 19— yuqoriga yo'nalgan biofiltr; 20— aerotor; 21— aerotenk; 21'— regenerator; 22— havo bekati; 23— zichlagich.



XV.4- rasm. Oqova suvlarni tabiiy sharoitda biologik tozalash chizmasi: 1— oqova suv; 1'— tozalangan suv; 2— panjara; 3'— chiqindilar; 7— qumtutkich; 7'— qum maydoni; 11— birinchi tindirgich; 12— chiqindiga ishlov berish va suvsizlantirish inshooti; 12'— chiqindi; 18— filtratsiya yoki sug'orish maydoni.

XVI bob. OQOVA SUVLARNI MEXANIK TOZALASH INSHOOTLARI

73- §. PANJARALAR

Panjaralar temir chivqlardan iborat bo'lib, kanallarga o'rnatiladi va ular orasidan tozalanadigan oqova suvlar oqib o'tadi.

Panjaralarda oqova suvlar tarkibidagi dag'al iflos moddalar tutib qolinadi. Temir chivqlari bir-biridan ma'lum bir masofada joylashtiriladi, tutib qolinadigan iflos moddalarning katta-kichikligi chivqlar orasidagi masofaga bog'liq. Chivqlar orasidagi bo'shliq chiqindilar bilan tiqilib qolmasligi va qo'shimcha bosim hosil qilmasligi uchun panjaralar muntazam ravishda tozalanib turishi kerak.

Chivqlar orasidagi masofa kengligi 30 dan 200 mm va chivqlari orasidagi masofa kengligi 5 dan 25 mm bo'lgan panjaralar mavjud.

Amalda panjara chivqlari orasidagi masofaning kengligi 16 mm, kichik bo'lganlari kam qo'llaniladi.

Panjaralar konstruksiya bo'yicha qimirlaydigan va qimirlamaydigan turlarga bo'linadi. Qimirlaydigan (harakatlanadigan) turdagi panjaralar vaqt-vaqti bilan oqova suvlardan tashqariga chiqarilib tozalanadi.

Tutilgan chiqindilar qo'lda yoki mexanizatsiyalashtirilgan usulda tozalanadi.

Panjaralarni chiqindilardan tozalash qulay bo'lishi uchun gorizontalga nisbatan ma'lum bir burchak ostida, 45 dan 90 gacha, ko'pincha 60 burchak ostida o'rnatiladi.

Panjara chivqlarining ko'ndalang kesimi yuzasi to'g'ri burchak shaklida 10x40 va 8x60 mm, dumaloq shaklda $D = 10$ mm, chivqlarning pastki va yuqori qismidan doira shaklida yo'naltirilgan bo'lishi mumkin. Tozalovchi inshootlar tarkibida albatta chivqlar orasidagi tirqishlarining kengligi 16 mm bo'lgan panjaralar (yoki panjaramaydalagichlar) loyihalanishi kerak. Panjaralarning katta-kichikligi, soni, chivqlar orasidan suvning oqib o'tish tezligi, panjaralarda tutiladigan axlatlar me'yori Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6,16; 6,25 bandlariga binoan olinadi. Panjaralarni hisoblash, asosan, ularning razmerlarini va chivqlari orasidan oqova suvlar oqib o'tishidagi bosimning yo'qolishi miqdorini aniqlashdan iborat.

Panjara chivirlari orasidagi tirqishlar sonini quyidagi formula orqali aniqlash mumkin:

$$n = \frac{q \cdot k}{b h_s \cdot v_p}, \text{ dona}$$

bu yerda: K — oqim qisilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K=1,05$;

q — oqova suvning sekunddagi maksimal sarfi; m^3/s ;

v_p — panjara chivirlari orasidan suvning oqib o'tish tezligi;

b — panjara chivirlari orasidagi tirqishning kengligi (16 mm);

h_s — panjara oldidagi oqib kelayotgan suvning chuqurligi.

Agar chivirlar soni $p-1$ bo'lsa, panjaraning umumiy kengligi quyidagicha aniqlanadi:

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

bu yerda: S — chivir qalinligi.

Panjarada tutib qoling'an axlatlar miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_{axl} = \frac{b a \cdot N_{kel}}{365 \cdot 1000}, \text{ m}^3/\text{sut}$$

bu yerda: a — bitta odam hisobidan bir yilda panjarada ushlanadigan axlatlar miqdori (panjara chivirining qalinligi $b = 16$ mm bo'lsa, $a = 8$ litrga teng);

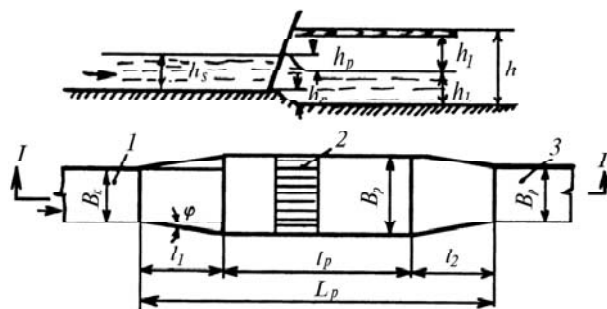
N — cho'kindilar bo'yicha aniqlangan keltirilgan aholi soni. Sutkada tutilgan axlat og'irligi:

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

Qurilish me'yorlari va qoidalarining 5,13- bandiga binoan tutilgan axlatlar namligi 80% bo'lganda, hajm og'irligi 750 kgs/m^3 ga teng bo'ladi.

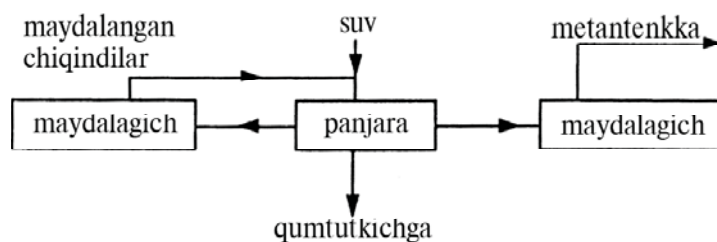
Topilgan P_{sut} qiymatiga asoslanib, chiqindilar mexanizatsiyalashgan yoki mexanizatsiyalashtirilmagan yo'l bilan tashqariga chiqariladi va chiqindilarni maydalash uchun qanday maydalovchi mexanizmlar zarurligi aniqlanadi.

Mexanizatsiyalashtirilgan panjaralarda tutilgan chiqindilarni maydalagichlarda maydalash uchun soatiga 300 kg va 600 kg chiqindilarni maydalaydigan $D = 3$, $D = 6$ markali maydalagichlar qabul qilinishi mumkin.



XVI.1- rasm. Panjarani o'rnatish chizmasi:

1 — oqova suv keladigan kanal; 2 — panjara; 3 — oqova suvni keyingi inshootlarga uzatuvchi kanal.



XVI.2- rasm. Maydalangan chiqindilarni yo'naltirish mumkin bo'lgan chizma.

Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6,20-bandiga binoan maydalangan chiqindilarni tozalovchi inshootlarda chiqindilar bilan birgalikda qayta ishlashga yuborilishi tavsiya etiladi. Maydalangan chiqindilarni oqizish uchun sarflanadigan texnik suvlarning miqdori bir tonna chiqindini oqizish uchun 40 kub metr suv hisobida olinadi.

Panjara-maydalagichni tozalash bekatida kanallarga o'rnatish ham bo'ladi. Kommutator yoki panjara-maydalagich oqova suvlarni o'tkaza olish quvvatiga qarab tanlanadi. Panjara-maydalagichning chivirlari orasidan oqib o'tadigan suvning oqish tezligi 1,3 m/sek, ga teng qilib olinadi.

74- §. QUMTUTKICHLAR

Qumtutkichlar oqova suv tarkibidagi mineral ifloslarni (qumlarni) ajratib olish uchun ishlatiladi, tozalash bekatlarida

tindirgichdan oldin, panjaradan keyin o'rnatiladi. Qumtutkichlarning ishlatilishidan asosiy maqsad — tindirgichlarda mineral va organik iflos moddalar oqova suvdan birgalikda ajratib olinganda, tutilgan cho'kindilar tindirgichdan tashqariga chiqarilganda va ular metantenklarda chiritilganda qiyinchilik tug'diradi.

Qumtutkichlar tozalanadigan oqova suvlarning sutkadagi miqdori 100 metr kubdan oshganda loyihalanadi.

Qumtutkichlarning gorizontal oqova suvlarni aylanma va to'g'ri chiziq bo'ylab harakatlanadigan, aerotsiyalanadigan, tangentsial turlari mavjud.

Qumtutgich tagiga cho'kkan qumlarni uchida joylashtirilgan chuqurchaga suradi va to'plangan qumlar undan tashqariga gidroelevatorlar yordamida chiqariladi.

Gorizontal qumtutkichlar ishlatilganda inshootdan oqova suv bilan birgalikda qum zarralari ham oqib o'tadi va shu bilan birga zarralarning katta-kichikligi va solishtirma og'irligiga ko'ra, bu zarralar og'irlik kuchi ta'sirida pastki qismiga cho'ka boshlaydi. Oqova suvlarning qumtutkichlardan oqib o'tish tezligi ma'lum bir chegarada bo'lishi kerak. Maishiy-xo'jalik oqova suvlari minimal oqimi uchun 0,15 m/sek, maksimal oqim uchun 0,3 m/sek.

Qumtutkichlar yig'ma temir-betondan quriladi. Tangensial qumtutkichlar doira shaklida bo'lib, oqova suvlarga tangensial holatda yuboriladi. Bunday hollarda oqova suv tarkibidagi qum zarralariga og'irlik kuchi ta'siridan tashqari, markazdan qochirma kuch ham ta'sir qiladi. Tangensial qumtutkichlar yordamida organik iflos moddalardan xoli bo'lgan qumlarni to'la miqdorda suvdan ajratib olish mumkin.

Aerotsiyalanadigan qumtutkichlar uzaytirilgan rezervuar shaklida qurilib, ularga suvlarni aerotsiyalash uchun havo yuboriladi, natijada qumtutkichlarda oqova suvlar aylanma harakat qiladi, qumlarning qumtutkichda tutilish imkoniyati oshadi.

Gorizontal qumtutkichlarda sutkada tutilgan qum miqdori 0,5 metr kubdan ko'p bo'lganda, qumni tashqariga chiqarish mexanizatsiyalashtiriladi.

Qumtutkichlarning oqova suvlarni tozalovchi stansiyasining sutkadagi tozalash quvvati 100 metr kub va undan yuqori bo'lganda, Qurilish me'yorlari va qoidalarining 7.248-bandidagi ko'rsatmalarga amal qilgan holda loyihalanadi. Qumtutkichlar

soni yoki bo'limlarining soni ikkitadan kam bo'lmasligi, shu bilan birga, qumtutkichlarning hammasi yoki bo'limlarining barchasi ishlaydigan bo'lishi shart. Qumtutkichlardagi tutilgan qumlarni to'dalash mexanizatsiyalashtirilgan bo'lsa, u holda ishlaydigan qumtutkichlardan tashqari yana rezerv qumtutkichlar o'rnatilishi mo'ljallanishi kerak.

Qumtutkichlar turkumi tozalovchi stansiyaning sutkadagi tozalash quvvatiga qarab tanlanadi. Tozalovchi stansiyaning sutkadagi tozalash quvvati 50000 m/kubgacha bo'lganda, tangensial qumtutkichlar tozalash quvvati 10000 m/kubdan yuqori bo'lganda, gorizonttal tozalash quvvati 20000 m/kubdan yuqori bo'lganda aerotsiyalanadigan qumtutkichlar tanlanadi. Hisoblash Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6.26—6.35-bandlarida belgilangan ko'rsatmalar asosida bajariladi.

Qumtutkichlarning umumiy uzunligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$L = K \cdot [(1000 - H_x)/u_0] - v, \text{ m}$$

bu yerda: K — % qumtutkichlarning turiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent; $K=1,7$, agar $u_0=18,7$ mm/s, $K=1,3$, agar $u_0=24,2$ mm/s;

H_x — qumtutkichning hisobli chuqurligi, m (gorizonttal qumtutkichlar uchun $H_x=0,25-1$ m oraliq'ida va aerotsiyalanadigan qumtutkichlar uchun H_x umumiy chuqurligi $H=0,7-3,5$ m oraliq'ida);

u_0 — ushlanishi kerak bo'lgan qumlarning gidravlik kattaligi, mm/s, qiymatlarni Qurilish me'yorlari va qoidalaridagi 28-jadvaldan qum zarralarining diametriga bog'liq holda tanlanadi;

v — oqova suvning qumtutkichdan oqib o'tish tezligi, m/s (gorizonttal qumtutkichlarda oqova suvning miqdori eng ko'p bo'lganda $u=0,3$ m/s, eng kam bo'lganda $u=0,15$ m/s, aerotsiyalanadigan qumtutkichlarda $u=0,08-0,12$ mm/s qumtutkich yuzasining maydoni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$F = q_{\max}/u_0$$

bu yerda: $q_{\max}$ — oqova suvning sekunddagi maksimal miqdori, m³/s.

Qumtutkichlarning umumiy kengligi quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$B = F/L$$

Har bir qumtutkich yoki bo'limning eni quyidagicha aniqlanadi:

$$b = B/n$$

bu yerda: n — qumtutkichlar yoki bo'limlarning soni, n ikkitadan kam bo'lmasligi kerak, v qiymati 0,6—6 m oralig'ida bo'lishi mumkin.

Aniqlangan $q_{\max}$, L , b qiymatlari asosida adabiyotlardan namunali qumtutkichlar tanlanadi. Tanlangan qumtutkichlar to'g'riligini tekshirish uchun ulardagi oqova suvlarning haqiqiy oqish tezligi va vaqti aniqlanadi.

Qumtutkichning umumiy chuqurligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H = h_{\text{ish}} + h_{\text{cho'k}} + h, \text{ m}$$

bu yerda: $h_{\text{ish}} = h_{\max}$ — oqova suv maksimal miqdorda oqqanida qumtutkich ishchi qismining chuqurligi;

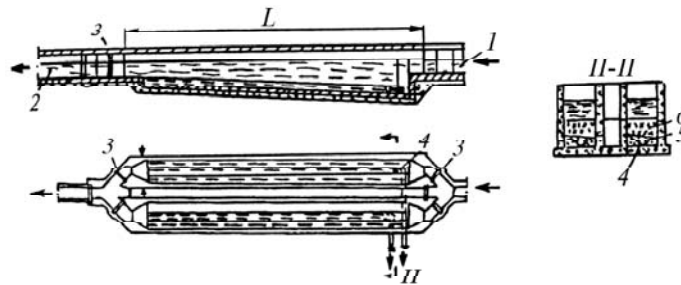
$h_{\text{cho'k}}$ — cho'kma cho'kadigan qismining balandligi, uni quyidagi tenglik orqali aniqlash mumkin:

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

h — oqova suv yuzasidan qumtutkich devorlarining yuqori qirrasigacha bo'lgan masofa:

$$h = 0,15—0,3 \text{ m}$$

Barcha turdagi qumtutkichlar uchun cho'kma cho'kadigan qismining umumiy hajmi quyidagicha aniqlanadi:



XVI.3- rasm. Gorizontall qumtutkich chizmasi:

1— oqova suv keladi; 2— oqova suv chiqadi, 3— shiber;
4— drenaj quvuri; 5— shag'al; 6— cho'kma.

$$W_{cho'k} = \frac{P \cdot N_{kel} \cdot T}{1000}$$

bu yerda: N_{kel} — cho'kma bo'yicha aniqlangan keltirilgan aholi soni;
 P — sutkada bir odamdan kanalizatsiyaga tushadigan cho'kma miqdori. Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6,31-bandiga binoan hamma turdagi qumtutkichlar uchun 0,02 litrga teng.

Qumning namligi 60% ga teng bo'lganda, hajm og'irligi 1,5 metr kub grammga teng bo'ladi.

T — qumtutkichlarni cho'kmalardan tozalash orasidagi kun, $T = 2_{sutka}$.

Tutilgan qumning umumiy og'irligi quyidagiga teng:

$$W_1 = 1,5 \cdot W_{chok}, m$$

K — qumtutkichlarning turiga bog'liq bo'lgan qiymat XVI.1-jadvaldan aniqlanadi.

XVI.1- jadval

Tutiladigan qum zarra-larining diametri	Qumning gidravlik kattaligi	Qumtutkichning turiga va aerotiyalanadigan qumtutkichning eni va chuqurligiga H nisbati bo'yicha aniqlanadigan K5 qiymatlari			
mm	u_o , mm/s	gorizontal	aerotsiyalanadigan		
0,15	13,2	—	2,62	2,50	2,34
0,20	18,7	1,7	2,43	2,25	2,08
0,25	24,2	1,3	—	—	—

XVI.2-jadval

Qumtut-kich	Qumning gidravlik kattaligi	Oqova suv oqish tezligi		Chu-qurligi	Tutiladi-gan qum miqdori, 1 odamga sutka davo-mida	Nam-ligi	Cho'-kindi-lardagi qum miqdori
	U_o , mm/s	$v=5$, mm/s		H, m	litrd	%	%
Gorizantal	18,7—24,2	0,3	0,15	0,5—2	0,02	60	55—60
Aerotsiya-lanadigan	13,2—18,7	0,08	—	0,7—3,5	0,03	—	90—95
Tangensial	18,7—24,2	—	—	0,5	0,02	60	70—75

Qumtutkichlar loyihalanganda umumiy hisoblash ko'rsatkichlari XVI.2-jadvalda keltirilgan:

a) gorizontal qumtutkichlarga oqova suvlar maksimal oqib kelganda, oqib o'tish vaqti 30 sekunddan kam bo'lmashi kerak;

b) aerotsiyalanadigan qumtutkichlarga teshik quvurli aerotorlar, qum yig'adigan tarnovlar ustida, qumtutkichning bo'ylama devorlarining bir tarafida — 0,7 H chuqurlikda joylashtiriladi, aerotsiyalash jadalligi — 3—5 m³/m² soat; qumtutkich tubining tarnovga nisbatan ko'ndalang qiyaligi — 0,2—0,4; oqova suvlarni qumtutkichdan chiqarish usuli oqova suvlarning qumtutkichda aylanish yo'nalishi bilan moslashgan, suv ostidan chiqariladigan usullari bo'lishi mumkin; qumtutkich enining chuqurligiga nisbati quyidagi qiymatdan olinadi: B:H = 1:1,5;

d) tangensial qumtutkichlar uchun: oqova suv maksimal miqdorda oqib kelganda, unga yuklanadigan qiymat 110 m³/m² soatga teng.

75- §. TANGENSIAL QUMTUTKICHLARNI HISOBLASH

Tangensial qumtutkichlarni tozalash bekatining oqova suv quvvati 50000 m³/sutkagacha bo'lganda qabul qilinishi maqsadga muvofiq.

Avvalambor, qumtutkich suv yuzasining umumiy maydoni «F» quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F = Q/(q_0 \cdot n), \text{ m}^2$$

bu yerda: Q — tozalanadigan oqova suvning bir soatdagi maksimal miqdori, m³/soat;

q₀ — qumtutkich suv yuzasining har bir kvadrat metr maydon yuzasiga bir soat davomida yuklanishi mumkin bo'lgan suv miqdori, m³/m² soat (q₀ = 61—130 m³/m² soat) oralig'ida olish mumkin;

u₀ — qumtutkichda tutiladigan qumlarning gidravlik kattaligi (u₀ = 3600/1000 = m³/m² soat);

n — qumtutkichlar yoki bo'limlarning soni. Konus qismining hajmi:

$$W_{\text{kon}} = \frac{\pi D^2 H}{3 \cdot 4}, \text{ m}^3$$

Qumtutkichlarda sutka davomida tutilgan qumlarning hajm qiymatini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$V = \frac{N_{\text{kel}} \cdot a}{1000}, \text{ m}^3$$

Qumtutkichning konus shaklidagi qismida tutiladigan choʻkindilar bilan toʻlish vaqti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$t = V_{\text{kon}}/V, \text{ sutka.}$$

Tutilgan qumlarni sutka davomida bir marotaba erlift yordamida tashqariga chiqarilganligi maqsadga muvofiq.

Oqova suvlarni chiqarish butun hisobli chuqurligi boʻyicha urinma shaklida chiqariladi, chuqurligini qumtutkich diametrining yarmisiga teng qilib olinadi, diametri 6 metrdan oshmasligi kerak.

Barcha turdagi qumtutkichlarda sutka davomida tutilgan qumlarning miqdori 0,1 m³ gacha boʻlsa, tashqariga qoʻl bilan chiqariladi. Sutkada tutilgan qumlarning miqdori 0,1 m³ dan koʻp bolsa, qumlar mexanik yoki gidromexanik usulda chuqurga uzatiladi va gidroelevator, qum nasoslari va boshqa usullarda qumtutkichdan tashqariga chiqariladi.

Maishiy-xoʻjalik oqova suvlari tozalanganda, qumtutkichlarda tutilgan qum miqdorini aniqlashda har bir odamdan sutkada tushadigan qiymatini 0,02 litrga teng qilib olinadi, qum namligi 60%, hajm ogʻirligi 1,5 t/m³ ga teng.

Tutilgan qumlarni yigʻuvchi chuqurlik hajmi ikki sutka davomida tutilgan qum hajmiga teng qilib olinadi va chuqurlik devorlari qiyaligi gorizontga nisbatan 60 dan kam boʻlmagan qiymatda olinadi.

Qum maydonlaridan olib ketiladigan drenaj suvlar tozalovchi inshootlarning boshlanishiga yuboriladi.

Qum maydonlarida avtotransportlarning pastga tushishi uchun qiyaligi 0,12—0,2 boʻlgan shantus (yoʻl) quriladi.

Qumlarni yuvish va suvsizlantirish uchun bunkerlar ishlatiladi.

Gorizontal qumtutkichlarda oqova suvlarning oqish tezligini har doim bir meʼyorda saqlab turish maqsadida, qumtutkichdan suv chiqadigan joyda, keng ostonali oqova qurishni moʻljallash kerak.

76- §. QUM MAYDONCHASI

Qumtutkichlarda tutilgan qumlarni quritish uchun pollari-ning balandligi 1—2 m boʻlgan maydonchalar moʻljallanadi. Qum maydonchalari Qurilish meʼyorlari va qoidalarining 6,23-bandiga binoan hisoblanadi.

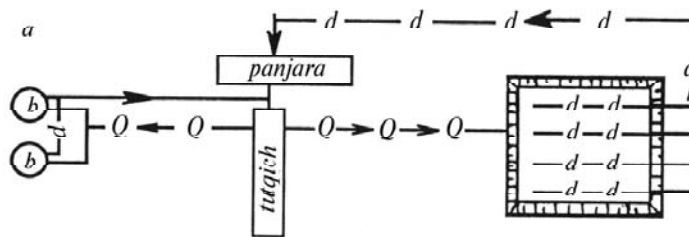
Qum maydonchalarining umumiy maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$F = (W_{\text{sut}} \cdot 365) / h, \text{m}^2$$

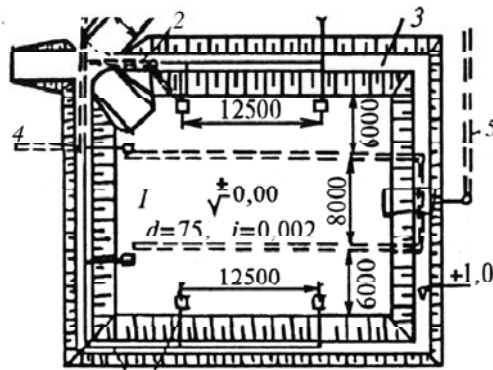
bu yerda: h — bir yillik qum qalinligi — Qurilish me'yorlari va qoidalariga binoan bir yilda 1 metr kvadrat maydonga 3 metr kubdan oshmagan miqdorda to'kiladi, deb hisobga olinadi (qurigan qumlarni yil davomida vaqt-vaqti bilan maydonchadan tashib ketilishini hisobga olgan holda). Bitta kartaning maydoni

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

n — kartalar soni, kartalar soni uchtdan kam bo'lmasligi kerak.



XVI.4- rasm. Qumtutkichlar, bunkerlar, maydonchalar va ular orasidagi kommunikatsiyalarning o'zaro joylashish chizmasi.



XVI.5-rasm. Qum maydonchasi
1— qum maydoni; 2— to'siq; 3— qum taqsimlovchi tarnov;
4— qum keluvchi quvur, 5— drenaj.

77- §. QUM BUNKERLARI

Qurilish me'yorlari va qoidalarining 6.34-bandiga binoan, tozalovchi stansiyalarning sutkadagi quvvati 75000 metr kub bo'lganda, tutilgan qumlarni organik moddalardan yuvish va suvini chiqarish uchun hamda qumlarni avtomashinaga ortish mo'ljallangan holda qum bunkerlari loyihalaniadi. Tutilgan qumlar qumtutkichlardan gidroelevatorlar yordamida qum bunkerlariga uzatiladi va yuviladi.

Qumlarning sutkadagi miqdori quyidagicha aniqlanadi:

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

Qum bunkerlari hajmini quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$W_b = W_{\text{xt}}, \text{ t, m}^3$$

bu yerda: W — sutkada ushlangan qum hajmi, m^3/sut .

t — qumlarning bunkerda saqlanish vaqti $t = 1,5\text{—}9$ sutka.
Bunkerning diametri

$$D = \sqrt{\frac{4W_b}{\pi \cdot h \cdot n}}, \text{ m}$$

bu yerda: h — bunker balandligi $h = 2$ m.

n — bunkerlar soni, n kamida 2 ga teng. Har bir bunkerning hajmi kamida 20 metr kubga teng bo'lishi kerak.

Qum bunkerlarida ajratib olinadigan drenaj suvlarni qumtutkichlarga oqova suvlarni yetkazib beradigan tarnovlarga qaytarish lozim.

Qumlarning yuvilish samaradorligini oshirish uchun, ularni diametri 300 mm ga teng bo'lgan gidrosiklon va gidrosiklon oldiga bosimi 0,2 MPA (2 kgs/m) teng bo'lgan pulpa bilan birgalikda loyihalash maqsadga muvofiq.

78- §. TINDIRGICHLAR

Oqova suvlar tarkibidagi erimagan moddalarni ajratib olish maqsadida tindirgichlar ishlatiladi.

Ishlatilish sharoiti va tozalash bekatining texnologik chizmasiga binoan tindirgichlar birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi tindirgichlar oqova suvlarni mexanik tozalashda,

ikkilamchi tindirgichlar oqova suvlarni biologik tozalashda ishlatiladi.

Tindirgichlar ishlash tartibiga ko'ra, davriy ishlaydigan va uzluksiz ishlaydiganlarga bo'linadi.

Tozalanadigan oqova suvlarning oqim yo'nalishiga ko'ra, tindirgichlar quyidagi turlarga bo'linadi: gorizontal, tik, radial (suv taqsimlash-yig'ish qurilmasi aylanma harakat qiladigan, suv oqimi pastga tushib, yuqoriga ko'tariladigan), naychasimon. Gorizontal tindirgichlarda oqova suvlar, asosan, gorizontal holatda oqadi, tik tindirgichlarda tepadan pastga oqadi, radial tindirgichlarda oqova suvlar markazdan tindirgichning chekka tomonlariga gorizontal holatda oqadi. Naychasimon tindirgichlarda tindirish qismi tokchalar bilan bo'lingan (yoki naychasimon quvurlar) va shu tokchalar orasidan tozalanadigan oqova suvlar laminar harakatda oqib o'tadi. Gorizontal tindirgichlar rejada to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, uzunligining eniga nisbati 1:4 dan kam bo'lmaydi va chuqurligi 4 metrgacha bo'lishi mumkin. Tindirgichning boshlanish tomoniga oqova suvlar tarnovlar orqali uzatiladi va tindirgichning eni bo'ylab, suv bir tekisda tarqatiladi, tindirgichning pastki tomonidan tarnovlar yordamida oqova suvlar yig'ishtirib olinadi va boshqa inshootlarga yuboriladi.

Radial tindirgichlarda rejada ko'pincha doira shaklida bo'lib, ularning diametri 16 dan 40 metrgacha, chuqurligi 1/6 dan 1/10 diametr qiymatida bo'ladi.

Radial tindirgichlarda tozalanadigan oqova suvlarni markaziy quvurga pastdan yoki yuqoridan keltirish mumkin. Tindirgichning konstruksiyasiga ko'ra, tozalanadigan suv markaziy quvurdan tindirgichga chiqarilib, uning tomonlariga ma'lum bir tezlikda oqadi va aylana qurilgan tarnovlarda tozalangan suvlar yig'ishtirib olinadi.

Tik tindirgichlar rejada doira shaklida, diametri 10 metrgacha bo'lishi mumkin. Oqova suv markaziy quvurga yuboriladi, undan chiqqan suv pastdan yuqoriga ko'tariladi, tozalangan suv tarnovlar chekkasida yig'iladi.

79- §. BIRINCHI TINDIRGICHLAR

Tindirgichlar Qurilish me'yorlari va qoidalari (2.04.03—97)ning 6,57—6,70-bandlari asosida quriladi.

Tindirgich turlarini oqova suvlarning tanlangan tozalash texnologik chizmasi, chiqindilarga ishlov berish usuli, inshoot-

larning tozalash quvvati, qurilish navbati, qurilish maydoni-ning relyefiga geologik va girologik holatlarni inobatga olgan holda tanlanadi.

Birlamchi tindirgichlar soni ikkitadan kam bo'lmashligi, shu bilan birga, barchasi ishlaydigan bo'lishi kerak, agar ularning soni ko'rsatilgan qiymatdan kam bo'lsa, hisoblab, aniqlangan tindirgichning hajm qiymatini 1,2—1,3 barobar oshirish zarur.

Birlamchi tindirgichlarni, hisoblash oqova suvlarni tindirish samaradorligini inobatga olgan holda, cho'kindilarning cho'kish kinetikasi asosida olib boriladi.

Tindirilgan oqova suvlar biologik tozalovchi inshootlarga yo'naltirilganda, ularning tarkibidagi cho'kindilarning konsentratsiyasi $C = 150$ mg/l dan oshmasligi lozim. Agar ular ikki bosqichli aerotenklarga va loyqalarni to'la minerallashtiradigan aerotenklarga yo'naltirilsa, muallaq cho'kmalarning konsentratsiyasi chegaralanmaydi.

Oqova suvlar tarkibidagi muallaq cho'kmalarning konsentratsiyasi $C = 300$ mg/l qiymatidan katta bo'lganda, birlamchi tindirgichlarning samaradorligini oshiruvchi qurilmalar (biokogulator, oldindan aerotsiyalash) qurilishi lozim.

Barcha turdagi tindirgichlar uchun erimagan modda zarra-larining cho'kish samaradorligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$E_f = \frac{C_{en} \cdot C_{ex}}{C_{en}} \cdot 100\%$$

bu yerda: C_{en} — tozalanadigan oqova suvdagi cho'kma bo'yicha aniqlangan o'rtacha ifloslik konsentratsiyasi;

C_{ex} — tozalangandan keyin oqova suvlarda qolishi mumkin bo'lgan ifloslik konsentratsiyasi. Tindirgichga oqib keladigan cho'kmaning hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$V = \frac{100 \cdot M}{(100 - P_{mud}) \cdot \gamma}, \text{ m}^3$$

bu yerda: M — cho'kma massasi, tn; $M = C/1000$ tn.

C — oqova suv aralashmasidagi cho'kma bo'yicha aniqlangan ifloslar miqdori;

P_{mud} — cho'kma namligi, agar cho'kmani plunjerli nasoslar yordamida tindirgichdan tashqariga chiqar-

rilisa, u holda 93—94% ga, quvurlar orqali o'zi oqib chiqsa, 95% ga teng;

γ — cho'kmaning hajm og'irligi, tn/m^3 $\gamma = 1,5 \text{ tn/m}^3$.

Tindirgichlarda tindirilishi natijasida oqova suvlardan ajratib olingan cho'kindilarning miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$Q_{\text{mud}} = \frac{q_w(C_{\text{en}} - C_{\text{ex}})}{(100 - P_{\text{mud}}) \cdot (\gamma_{\text{mud}} 100^3)}, \text{ m}^3 / \text{sut}$$

bu yerda: q_w — oqova suvning soatdagi miqdori, m^3/soat ;

P_{mud} — cho'kindi namligi;

γ_{mud} — cho'kindi zichligi, $1,5 \text{ g/sm}^3$.

Ifoda orqali aniqlangan cho'kindilar chiqindilarga ishlov beruvchi inshootlar (metantenk, aerobli stabilizator va boshqalar)ga tanlangan tozalash texnologiyasiga asoslanib yuboriladi.

Tindirgichlarda cho'kindi yig'adigan bo'limning hajmi

$$W_{\text{il}} = Q_{\text{mud}} \cdot T, \text{ m}^3/\text{sutka}$$

bu yerda: Q_{mud} — tindirgichda oqova suvdan ajratib olingan cho'kindi hajmi;

T — cho'kindining tindirgichda saqlanish vaqti, $T=2$ sutka yoki 8 soatga teng, cho'kindilar tindirgichdan gidrostatik bosim ostida tashqariga chiqarilsa — 2 sutka, mexanizatsiyalashgan usul bilan chiqarilsa — 8 soat.

Tindirgichda oqova suv oqib o'tadigan (ishchi) qismining hajmi,

$$W_{\text{ish}} = (q_w - t)/n, \text{ m}^3$$

bu yerda: t — tindirish vaqti, oqova suvlarning talab qilingan tozalash darajasiga bog'liq bo'ladi (tindirgichda tozalangan suvlar keyinchalik filtratsiya maydonlariga yuborilsa, $t = 0,5$ soat, agar aerotenk yoki biofiltrga yuborilsa, $t = 1,5$ soat);

n — tindirgichlar soni. Tindirgichlar soni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$n = q_w / q_{\text{set}}, \text{ dona}$$

bu yerda: q_w — tozalanadigan oqova suvning soatdagi maksimal miqdori;

q_{set} — bitta tindirgichning bir soat davomida oqova suv o'tkazish miqdori, m^3/soat .

Tindirgichning suv yuzasi maydonini quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$F = q/u_0, \text{ m}^2$$

bu yerda: q_c — tindirgichga oqib keladigan oqova suvning maksimal sekunddagi miqdori, m^3/s .

u_0 — erimagan modda zarralarining gidravlik kattaligi, mm/s va quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$u_0 = \frac{1000H_{\text{set}} \cdot K_{\text{set}}}{t_{\text{set}} \left(\frac{K_{\text{set}} \cdot H_{\text{set}}}{h_1} \right) n^2}, \text{ mm / sek}$$

bu yerda: K_{set} — tindirgichning turi, suvlarni tindirgichga tarqatish va yig'ib olish usuliga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent, XVI.3-jadvaldan olinadi;

H_{set} — tindirgichning suv oqib o'tadigan qismining chuqurligi;

t_{set} — oqova suvlarni tindirish vaqti, sekund, aniqlangan tozalash samaradorligiga bog'liq holda shahar oqova suvlari uchun jadvaldan olinadi;

n^2 — daraja ko'rsatkichi, shahar oqova suvlari uchun QMQ dan aniqlash mumkin, tindirish jarayonida moddalarning aglomeratsiyasiga bog'liq qiymat.

XVI.3-jadval

Tosalash darajasi, E	Suv qatlamining balandligi $h = 500 \text{ mm}$, cho'kma bo'yicha ifloslik konsentratsiyasi mg/l ga teng bo'lganda, tindirish vaqti, t_{sek} sekund			
%	100	200	300	400
20	600	300	—	—
30	900	540	320	260
40	1320	650	450	390
50	1900	900	640	450
60	3800	1200	870	680
70	—	3600	2600	1830

XVI.4-jadval

Tindirgichlar	Hajmdan foydalanish koeffitsiyenti, K_{set}	Tindirish qismining chuqurligi, H_{set} , m	Eni B_{set} , m	Oqim tezligi, v_w , mm/c	Tubining loyqa yig'ish chuqurligiga nisbatan qiyaligi
Gorizontal	0,5	1,5—4	2H—5H	5—10	0,005—0,05
Radial	0,45	1,5—5	—	5—10	0,005—0,05
Tik	0,35	2,7—3,8	—	—	—
Suv taqsimlash yig'ish qurilmasi, aylanma harakat qiladigan	0,85	0,8—1,2	—	—	0,05
Suv oqimi pastga tushib, yuqoriga ko'tariladigan	0,65	2,7—3,8	—	2—3	—
Yupqa qatlamli to'plamdan iborat bo'lgan: qarama-qarshi oqimlar yo'nalishi, qarama-qarshi va bir xil yo'nalishda ishlaydigan, oqim yo'nalishlarini kesib o'tadigan	0,5—0,7	0,025—0,2	2—6	—	—
	0,8	0,025—0,2	1,5	—	0,005

Tindirgichlardagi suv oqimida turbolentlik holatlarini ifodalovchi tezlikni v_{tv} mm/s quyidagi jadvaldan aniqlash mumkin:

u_w , mm/s	5	10	15
u_{tv} , mm/s	0	0,05	0,1

Gorizontal tindirgichlar

Gorizontal tindirgich uzunligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$L = \frac{H_{set} \cdot v_w}{K_{set} (v - v_{tv})}, \text{ m}$$

bu yerda: v_{tv} — turbulentlik holatini ifodalovchi tezlik, mm/s.
 Bitta tindirgichning eni quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$B = F/L \cdot n, \text{ m}$$

Bitta tindirgichdan bir soat davomida oqib o'tadigan suv miqdori

$$q_{set} = 3,6 \cdot K_{set} \cdot L_{set} \cdot B_{set}(U_0 - v_{tv}), \text{ m}^3/\text{soat}$$

bu yerda: n — tindirgichlar (bo'limlar) soni;

B — bitta tindirgichning (bo'limning) eni, m;

v , H , K — qiymatlarni Qurilish me'yorlari va qoidalarining jadvalidan olish mumkin. Tindirgichning kengligi quyidagicha aniqlanadi:

$$B = F/L, \text{ m}$$

bu yerda: F — tindirgich suv yuzasining maydoni.

Tindirgichning umumiy qurilish balandligi quyidagi qiymatlar yig'indisiga teng:

$$H = H_1 + h_1 + h_2 + h_3, \text{ m}$$

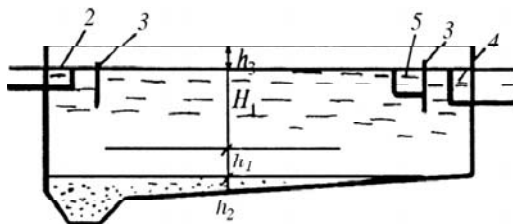
bu yerda: H_1 — tindirgichning suv oqadigan qismining chuqurligi;

h_1 — betaraf qatlam, ($h_1 = 0,3-0,5$ m);

h_2 — tindirgichning cho'kindi yig'iladigan qismining chuqurligi quyidagicha aniqlanadi, $h_2 = W_{cho'k} / F$, m;

h_3 — tindirgich suv yuzasidan uning devorlarining yuqori qirrasigacha bo'lgan masofa ($h_3 = 0,3$ m).

Topilgan qiymatlar asosida adabiyotlardan namunali tindirgichlar qabul qilinadi. Tanlangan namunali tindirgichlar to'g'riligini tekshirish uchun, oqova suvlarning haqiqiy oqib o'tish tezligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:



XVI.6-rasm. Gorizonttal tindirgich.

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

bu yerda: B — tindirgichning kengligi;
Q — soatdagi maksimal oqova suv miqdori;
H — tindirgichning suv oqib o'tadigan qismining chuqurligi.

80- §. IKKI QAVATLI TINDIRGICHLAR

Tozalovchi stansiyaning bir sutkadagi tozalash quvvati 10000 metr kubgacha bo'lganda, birinchi tindirgichlar sifatida ikki qavatli tindirgichlarni qabul qilish mumkin.

Ikki qavatli tindirgichlar, asosan, suv oqib o'tganda, cho'kindi cho'kadigan tarnovlardan va cho'kkan cho'kindini chiritadigan qismlardan iborat bo'lganligi sababli, hisoblash ham shu qismlar bo'yicha olib boriladi.

Cho'kmalar cho'kadigan tarnovlar gorizontal tindirgichlar vazifasini bajaradi va shuning uchun oqova suvlarni tindirish vaqtini 1,5 soatga teng qilib hisoblanadi.

Tarnovlar hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W_{tar} = Q \cdot t, \text{ m}$$

bu yerda: Q — oqova suvlarning soatdagi maksimal sarfi;
t — oqova suvlarning tarnovdan oqib o'tish vaqti,
t = 1,5 soat.

Tarnovning uzunligini quyidagicha aniqlaymiz:

$$L = v \cdot t, \text{ m}$$

bu yerda: v — oqova suvlarning tarnovga oqish tezligi, v = 5—10 mm/sek.

Tarnov uchburchak qismining balandligi quyidagi tenglik orqali aniqlanadi:

$$h_2 = 0,6 B, \text{ m}$$

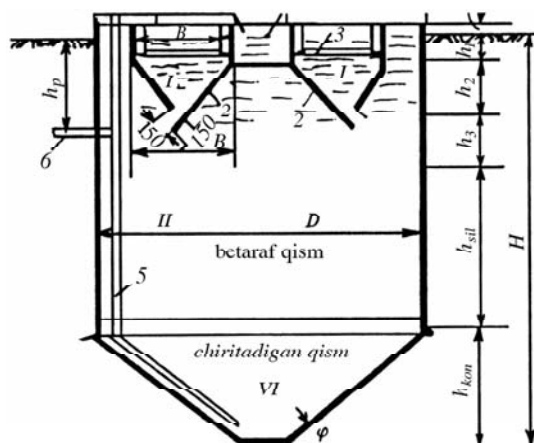
bu yerda: B — tarnovning kengligi, B = 2,5 m.

To'g'ri burchak qismining balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$h_1 = (\omega_1 - 0,3 B_2)/B, \text{ m}$$

bu yerda: ω_1 — tarnov kesim yuzasining maydoni.

Ikki qavatli tindirgichlardagi cho'kindi yig'iladigan qismning hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:



XVI.7- rasm. Ikki qavatli tindirgich:

1— oqova suv keladigan tarnov; 2— cho'kindi cho'kadigan tarnov;
3— suv yuzasidagi taxta; 4— suvni tashqariga chiqaradigan tarnov;
5— loyqa quvuri; 6— loyqani tashqariga chiqaradigan quvur.

$$W_t = \frac{W_1 - N_{kel}^{cho'k}}{1000} K, m^3$$

bu yerda: W_1 — bir yilda bitta odamga to'g'ri keladigan chiqindilar kamerasining hajmi;

$N_{kel}^{cho'k}$ — cho'kma bo'yicha aniqlangan keltirilgan aholi soni;

K — cho'kma yig'iladigan qismining hajmini oshirish yoki kamaytirish kerakligini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Tindirgichning umumiy qurilish balandligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_{sil} + h_{kon} + h_b, m$$

bu yerda: h_1 — tarnovning to'g'ri burchak qismining balandligi;

h_2 — tarnovning uchburchak qismining balandligi;

h_3 — betaraf qismining balandligi, $h_3 = 0,5 m$;

h_{sil} — tindirgich silindrik qismining balandligi;

h_{kon} — tindirgich kesik konus qismining balandligi;

h_b — oqova suv sathidan tindirgich devorlarining yuqori qirralarigacha bo'lgan masofa $h_b = 0,5 m$.

81- §. DASTLABKI AEROTSIYA VA BIOKAGUIATSIYA

Ma'lumki, tindirgichlarning barcha turlari (gorizontal, radial, tik) oqova suvlardagi erimagan modda zarralarining 30% dan 60% gacha miqdorini ushlab qoladi.

Oqova suvlarni yanada yaxshiroq tozalash modda zarralarining tindirgichda cho'kish jarayonini tezlashtirishni talab qiladi. Bunga dastlabki aerotsiya yoki flokulatsiya va iflosliklarni koagulatsiya qilish yo'li bilan erishish mumkin.

Tindirgichlarda erimagan modda zarralarining cho'kish effektiga qarab tozalovchi stansiyalar chizmalarini quyidagicha tanlash mumkin; agar $E < 60\%$ bo'lsa, dastlabki aerotsiya va biokoagulatsiya inshootlari qurilmaydi.

Agar $60 < E < 69\%$ oralig'ida bo'lsa, u holda oqova suvlarni tindirgichlarga yuborishdan oldin dastlabki aerotsiya inshootlaridan o'tkazish lozim.

Tozalash-chiritish inshootlari birgalikda murakkab bir inshoot shaklida loyihalanadi, ular chirituvchi va tabiiy holda aerotsiyalaydigan tozalovchi inshootlardan iborat bo'lib, chirituvchining ichida konsentrik holatda joylashadi.

XVII bob. OQOVA SUVLARNI SUN'IY YARATILGAN SHAROITLARDA BIOLOGIK TOZALASH

82- §. BIOLOGIK FILTRLAR

Biologik filtrlar (suzgichlar) ichiga maxsus moddalar bilan to'ldirilgan tozalash inshootidir. Shu materiallar orasidan tozalanadigan oqova suvlarning sizib o'tishi natijasida uning yuzasida biologik parda hosil bo'ladi, bu parda, asosan, shu jonzoatlarning yashash sharoitiga asoslangandir.

Biosuzgichlar ichiga to'ldirilgan materiallarga qarab, ikki turga bo'linadi:

- hajmli, donador materiallar bilan to'ldirilgan;
- shakldagi (tekislikdagi) materiallar bilan to'ldirilgan (yassi to'ldiruvchi).

Biologik suzgichlar, asosan, quyidagi bo'limlardan tarkib topadi:

— asosiy qismlari rejada doira yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida, devorlari suv o'tkazmaydigan inshoot ichiga oqova suvlar sizib o'tadigan to'ldirilgan materiallar;

— biosuzgichga to'ldirilgan materiallar yuzasiga bir tekisda ma'lum bir vaqt oralig'ida oqova suvlarni tarqatuvchi quvurlar;

— sizib o'tgan suvlarni yig'ib, biosuzgichdan tashqariga chiqarish uchun qurilgan qurilmalar;

— oksidlash jarayonini ta'minlash uchun biosuzgich materiallari orasiga havo yetkazib beruvchi, havo taqsimlovchi qurilmalar.

Oqova suvlar suzgich materiallari orasidan sizib o'tish davrida ishlab bo'lgan va o'lgan biopardalar suv yordamida yuvilib, biosuzgichdan tashqariga chiqarib yuboriladi.

Biosuzgichlarda oqova suvlarni tozalash jarayoni boshqa biokimyoviy tozalash inshootlaridagidek kechadi. Bunday inshootlarda tozalash jarayoni tabiiy sharoitda tozalanadigan inshootlardagiga nisbatan jadalroq boradi.

Biologik suzgichlar maishiy-xo'jalik va sanoat oqova suvlarini to'la yoki to'la bo'lmagan biologik tozalash jarayonida ishlatiladi.

Biologik suzgichlar sanoat oqova suvlarini tozalashda tozalash sxemasi bir bosqichli bo'lsa, asosiy inshoot sifatida, agar tozalash sxemasi ikki bosqichli bo'lsa, u holda birlamchi yoki ikkilamchi inshoot sifatida quriladi.

Biosuzgichlar alomatlariga qarab, bir necha turga bo'linadi; ulardan asosiysi to'ldiriladigan materiallarning xossalariga bog'liq holatdagisidir;

— hajmli to'ldiruvchilar (chig'anoq, tosh, mayda tosh, qum, tog' jinslari va hokazolar);

— yassi to'ldiruvchilar (plastmassa, sopol, gazmol, temir va hokazolar).

Hajmli to'ldiruvchi materiallardan iborat bo'lgan biosuzgichlar quyidagi turlarga bo'linadi:

— tomchili biosuzgichlar, to'ldiruvchi materiallar zarralarining kattaligi 20—30 mm bo'lib, ularning umumiy qalinligi (to'ldirish balandligi) 1—2 m bo'ladi;

— baland (yuqori) yuklanadigan biosuzgichlar, to'ldiriladigan materiallar zarralarining kattaligi 40—60 mm, to'ldirish balandligi 2—4 m bo'ladi;

— minorali biosuzgichlar, to'ldiruvchi materiallar zarralarining kattaligi 60—80 mm va to'ldirish balandligi 8—16 m bo'ladi.

Hajmli to'ldiruvchi materiallar zichligi 500—1500 kg/m³, g'ovakligi 40—50% ni tashkil qiladi.

Biosuzgichlar butun balandligi bo'yicha bir xil kattalikdagi materiallar bilan to'ldiriladi va ostki qismida zarralarining kattaligi 70—100 mm, balandligi 0,2 m bo'lgan materiallarni ushlab turuvchi moslama qurilishi lozim.

Yassi to'ldiruvchilar bilan to'ldirilgan biosuzgichlarga quyidagilar kiradi:

— to'kib to'ldiriladigan qattiq materiallar; bunda to'ldiriladigan materiallar sifatida sopol, plastmassa, temir va boshqalardan yasalgan halqa, boldoq, quvur qirqimlari, sharsimon va boshqa shakldagi elementlardan foydalaniladi. Ularning turi va shakliga qarab, to'ldirilgan materiallarning zichligi 100—600 kg/m³, g'ovakligi 70—90% oralig'ida, materiallar bilan to'ldirish balandligi 1—6 m bo'lishi mumkin.

Qattiq to'plamli materiallar bilan to'ldirilgan biosuzgichlar to'ldiruvchi materiallar sifatida plastmassadan yasalgan (yassi shaklli yoki qat-qat buklangan buramali varaqalar yoki fazoviy elementlar shaklidagi) hamda asbestosementdan yasalgan varaqalardan iborat bo'lishi mumkin. Plastmassali to'ldiruvchilar zichligi 40—100 kg/m³, g'ovakligi 90—97%, to'ldirish balandligi 2—16 m; asbestosementli to'ldiruvchilarning zichligi 200—250 kg/m³, g'ovakligi 80—90%, to'ldirish balandligi 2—6 m bo'lishi mumkin;

— biosuzgichlar yumshoq yoki o'ramli to'ldiruvchilar bilan to'ldirilishi mumkin, ularga temir, to'rparda, plastmassali pardalar, sun'iy gazmollar (neylon, kapron) ishlatilib, ular maxsus cho'pkorga (qolipga) mahkamlanadi yoki o'ram shaklida taxlab chiqiladi. Bunday to'ldiruvchilarning zichligi 5—6 kg/m³, g'ovakligi 94—99%, to'ldirish balandligi 3—8 m bo'lishi mumkin.

Tomchili biosuzgichlarni tozalanadigan oqova suvning bir sutkadagi miqdori 10000 m³ gacha bo'lganda qabul qilish mumkin, yuqori yuklanadigan va katta balandlikdagi biosuzgichlar oqova suvning sutkadagi miqdori 50000 m³ gacha bo'lganda loyihalanadi. Ichiga to'kib to'ldirilgan va yumshoq to'ldiruvchilardan iborat bo'lgan yassi biosuzgichlarni oqova suvning bir sutkadagi miqdori 10000 m³ gacha, to'plamli to'ldiruvchilar bilan to'ldirilganlarini 50000 m³ gacha bo'lganda qabul qilish maqbul.

Biosuzgichlar texnologik ishlash jarayoniga ko'ra, bir yoki ikki bosqichli bo'ladi, bunday hollarda ishlash sharoitiga qarab, suvlarni qayta aylantirish usuli yoki qayta aylantirmaslik usuli qabul qilinadi.

Yassi to'ldiruvchili biosuzgichlarga cho'ktirilgan gardishsimon biosuzgichlarni ham kiritish mumkin, bunday biosuzgichlar maishiy-xo'jalik oqova suvlari va sanoat suvlarini tozalashda, ularning bir sutkadagi miqdori 1000 m³ gacha bo'lganda qo'llash mumkin. Ular gardishli plastmassadan, asbestosement yoki metallardan yasali, gardishlarining diametri 0,6—3 m, gardishlar orasidagi masofa 10—20 mm, aylanish tezligi 1—10 daqiqa bo'ladi.

83- §. SUN'IY YARATILGAN SHAROITDA OQOVA SUVLARNI BIOLOGIK TOZALOVCHI INSHOOTLARNI HISOBLASH

Biologik suzgichlar ichiga maxsus moddalar bilan to'ldirilgan tozalovchi inshootdir. Ana shu materiallar orasidan tozalanadigan oqova suvlarning sizib o'tishi natijasida ularning yuzasida biologik parada, ya'ni, asosan, aerobli mikrojonozotlar to'plami hosil bo'ladi.

Tomchili biosuzgichlar. Tozalanadigan oqova suvlarning KBBT to'la qiymati $Len > 220$ mg/1 bo'lsa, tozalanadigan oqova suvlarni qayta aylantirish holati qabul qilinishi kerak. KBBT to'la qiymati $Len < 220$ mg/1 bo'lsa, oqova suvlarni qayta aylantirish usulini qabul qilish yoki qilmaslik hisoblash orqali aniqlanadi.

Tomchili biosuzgichlar uchun asosiy ko'rsatkichlar qiymatlarini quyidagi ko'rsatkichlardan olish mumkin:

- ishchi qismining balandligi, $H_{sb} = 1,5—2$ m;
- gidravlik yuklash, $q_{sb} = 1—3$ m (m/sut);
- tozalangan oqova suvning KBBT to'la qiymati, $Len = 15$ mg/1.

Tomchili biosuzgichlarni hisoblash uchun, avvalo, oqova suvlarni tozalash darajasi — K_{sb} qiymati, quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$K_{sb} = Len/Lex$$

bu yerda: Len — tozalanadigan oqova suvdagi KBBT to'laligicha aniqlangan ifloslik konsentratsiyasi, mg/1;

Lex — tozalangan oqova suvdagi KBBT to'la ifloslik konsentratsiyasi, $Lex = 15 \text{ mg/l}$.

Hisoblab aniqlangan K_{sb} va tozalanadigan oqova suvning o'rtacha harorati T qiymatiga asoslanib, XVII.1-jadvaldan biosuzgich ishchi qismining balandligi H_{sb} va gidravlik yuklash q_{sb} qiymatlarini aniqlaymiz.

13-jadvaldan tanlab olingan H_{sb} va q_{sb} qiymatlari asosida biosuzgichning asosiy ko'rsatkichlari aniqlanadi.

Biosuzgichning rejadagi umumiy maydon yuzasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_{sb} = Q/q_{sb}, \text{ m}^2$$

bu yerda: Q — tozalanadigan oqova suvning bir sutka davomida maksimal sarfi, m/sutka;

q_{sb} — gidravlik yuklash, m (m/sutka). Biosuzgich bitta bo'limining maydoni quyidagicha aniqlanadi:

$$f_{sb} = F_{sb}/n, \text{ m}^2$$

bu yerda: n — biosuzgich bo'limlarining soni, bo'limlar soni kamida 2 ta, ko'pi bilan 8 ta qabul qilinadi. Shu bilan birga, barchasi ishlaydigan bo'lishi lozim.

Biosuzgichning umumiy ishchi hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$W = F_{sb} \cdot H_{sb}, \text{ m}^3$$

Biosuzgichning umumiy balandligi quyidagicha aniqlanadi:

$$H_{um} = H_{sb} + h_k + h_b + h_g, \text{ m}$$

bu yerda: h_k — to'ldirilgan materiallar yuzasidan biosuzgich devorlarining tepa qirrasigacha bo'lgan masofa, $h_k = 0,5 \text{ m}$;
 h_b — biosuzgichning materiallar bilan to'ldirilgan qismi bilan tubi orasidagi bo'shliq balandligi, $h_b = 0,6 \text{ m}$;
 h_g — biosuzgich ostki qismida tozalangan suvlarni yig'ib, tashqariga chiqaruvchi quvur balandligi, $h_g = 0,1 \text{ m}$.

Hisoblab aniqlangan qiymatlar asosida namunali biosuzgich loyqalari tanlab olinadi.

Agar aniqlangan K_{sb} qiymati I.1-jadvalda keltirilgan K_{sb} qiymatlaridan boshqacha bo'lsa, unda oqova suvlarni qayta aylantirish usuli qabul qilinishi lozim. Bu holda biosuzgichlarni hisoblash aerosuzgichlarni hisoblashda keltirilgan ifodalar yordamida olib boriladi.

Baland yuklanadigan biosuzgichlar (aerosuzgichlar).

Aerosuzgichlar, asosan, ochiq havoda joylashtiriladi va ular yuboradigan oqova suvlarning KBBT qiymati 300 mg/l dan oshmasligi lozim. KBBT qiymati 300 mg/l dan ko'p bo'lganda, tozalangan oqova suvlarni qaytadan aerosuzgichga qaytarish usuli qabul qilinadi.

Aerosuzgichlar uchun asosiy ko'rsatkichlarni quyidagi qiymatlardan olish kerak:

- ishchi qismining balandligi, $H_{os} = 2-4$ m;
- gidravlik yuklanishi, $q_{os} = 10-30$ m/(m/sutka);
- solishtirma havo sarfi, $q_q = 8-12$ m/m (tozalab qaytarilgan oqova suv sarfini hisobga olgan holda).

KBBT qiymati 300 mg/l dan oshmaganda aerosuzgichlarni hisoblash. Hisoblashda, avvalo, oqova suvlarning tozalash darajasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$K_q = Len/Lex$$

bu yerda: Len — aerosuzgichga yuboriladigan oqova suvdagi KBBT qiymati, mg/l,

$$(Len < 300 \text{ mg/l})$$

Lex — tozalangan oqova suvlardagi KBBT to'la qiymati, mg/l (15 mg/l).

Tozalanadigan oqova suvning o'rtacha harorati hisobga olingan holda hisoblab topilgan K_a qiymatiga asoslanib, biosuzgichning Has, gidravlik yuklanish qiymati qas va solishtirma havo sarfi q_a qiymatlari XVII.2-jadvaldan aniqlanadi.

Agar hisoblab topilgan K_a qiymati XVII.2-jadvalda bo'lmasa, unda Has, qas q_a qiymatlari hisoblab topilgan K_a qiymatga yaqin bo'lgan katta qiymat orqali tanlanadi va tozalangan oqova suvlarni aerosuzgichga qaytadan aylantirib tushirmaslik usuli qabul qilinadi.

Biosuzgich maydoni yuzasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_a = Q/q_{as}, \text{ m}^2$$

Oqova suv tarkibidagi KBBT to'la ko'rsatkich qiymati 300 mg/l dan katta bo'lganda, tozalangan oqova suvlarni qaytadan aerosuzgichga yuborish usuli qabul qilinadi.

Tozalangan oqova suvlarning bir qismini aerosuzgichga

qaytarish usuli qabul qilinganda, aerosuzgich maydoni yuzasi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$F_{ka} = \frac{Q(K_{ka}+1)}{q_{as}}, m^2$$

XVII.1-jadval

Tomchili biosuzgichlarni hisoblash uchun kerakli qiymatlar

Gid-ravlik yuk-lash	Balandligi H _{sb} m, suvning o'rtacha harorat T _w bo'lganda, K _{sb} koeffitsiyent qiymati quyidagiga teng							
q _{sb}	T _w =8		T _w =10		T _w =12		T _w =14	
m ³ / (m ² .sut)	H _{sb} =1,5	H _{sb} =2,0	H _{sb} =1,5	H _{sb} =2,0	H _{sb} =1,5	H _{sb} =2,0	H _{sb} =1,5	H _{sb} =2,0
1	8	11,6	9,8	12,6	10,7	13,8	11,4	15,1
1,5	5,9	10,2	7	10,9	8,2	11,7	10	12,8
2	4,9	8,2	5,7	10	6,6	10,7	8,	11,5
2,5	4,3	6,9	4,9	8,3	5,6	10,1	6,7	10,7
3	3,8	6	4,4	7,1	6	8,6	5,9	10,2

Eslatma: agarda K_{sb} qiymati jadvalda keltirilgan qiymatlardan katta bo'lsa, resirkulatsiya usulini tanlash kerak.

XVII.2-jadval

Aerosuzgichlarni hisoblash uchun kerakli qiymatlar

q _a , m ³ / m ²	H _m	T _w C, H _a m, q _{as} m ³ /(m ² sut) bo'lganda, K _a qiymatlari quyidagiga teng.											
		T _w =8			T _w =10			T _w =12			T _w =14		
q=		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
8	2	3,02	2,32	2,04	3,38	2,5	2,18	3,76	2,74	2,36	4,3	3,02	2,56
	3	5,52	3,53	2,89	6,2	3,96	3,22	7,32	4,64	3,62	8,95	5,25	4,09
		9,05	5,37	4,14	10,4	6,25	4,73	11,2	7,54	5,56	12,1	9,05	6,54
10	2	3,96	2,89	2,58	4,08	3,11	2,76	4,5	3,36	2,93	5,09	3,67	3,16
	3	6,1	4,24	3,56	7,08	4,74	3,94	8,23	5,31	4,36	9,9	6,04	4,84
	4	10,1	6,23	4,9	12,3	7,18	5,68	15,1	8,45	6,88	16,4	10	7,42
12	2	4,32	3,88	3,01	4,76	3,72	3,28	5,31	3,98	3,44	5,97	4,31	3,7
	3	7,25	5,01	4,18	8,35	5,55	4,78	9,9	6,35	5,14	11,7	7,2	5,72
	12	7,35	5,83	14,8	8,5	6,2	18,4	10,4	7,69	23,1	12	8,83	

84-§. AEROTENKLAR

Aerotenklarning ishlashi oqova suv tarkibidagi organik moddalarni aerobli mikrojonzotlar yordamida biokimyoviy oksidlashga asoslangan. Aerobli mikrojonzotlar to'dasi **faol loyqa** deb ataladi. Aerotenk ma'lum bir hajmga ega bo'lgan qurilma (rezervuar) bo'lib, undan faol loyqa va tozalanadigan oqova suv aralashmasi asta-sekin oqib o'tadi. Shunday qilib, «aerotenk» so'zi faol loyqaning minerallashish xususiyatidan foydalanib, biologik oksidlaydigan inshootlar guruhidir. Bundan kelib chiqadiki, oksidlash hovuzlari ham, aylanma oksidlash kanallari ham aerotenkning takomillashtirilgan turlariga kiritilishi mumkin.

Faol loyqa bilan tozalanadigan oqova suvlar bir-biri bilan yaxshi muloqotda bo'lishi uchun ular tinimsiz siqilgan havo yoki maxsus qurilmalar yordamida aralashtirib turiladi.

Biokimyoviy jarayonda ishlatiladigan mikrojonzotlarning yashash sharoitini ta'minlab berish uchun aerotenkka to'xtovsiz kislorod yuboriladi. Bunga erishish uchun aerotenkda aralashmaga siqilgan havo yuborish orqali va to'xtovsiz aerotsiya qilish yoki sirtqi aerotsiyani kuchaytirish lozim bo'ladi.

Oqova suvlar tozalash darajasiga qarab, aerotenklar quyidagi holatlar uchun qabul qilinadi:

- to'la tozalash uchun;
- to'la bo'lmagan yoki ma'lum miqdorda tozalash uchun.

Birinchi holatda sasimaydigan, tozalangan suv olinadi. Ikkinchi holatda tozalash jarayoni birgina bosqich bilan tugallanmaydi, bunda tozalangan oqova suv tarkibidagi KBBT ko'rsatkichi 40—80% kamaytirilishi mumkin. Rasmda to'la va to'la bo'lmagan tozalash sxemasi keltirilgan.

To'la biologik tozalashda loyqa aralashmasi aerotenkdan keyin ikkinchi tindirgichga yuboriladi, loyqa ikkinchi tindirgichda cho'kkanidan keyin, faol loyqaning asosiy qismi ikkinchi tindirgichdan to'xtovsiz aerotenkka qaytariladi va ortib qolgan qismi keyingi ishlov beruvchi inshootlarga yuboriladi.

Aerotenklar asosiy ko'rsatkichlari bo'yicha quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- gidrodinamik holatiga ko'ra, aerotenk-siqib chiqaruvchi; aerotenk-aralashtirgich;

— faol loyqani qayta tiklash (regeneratsiya) usuliga ko'ra, uni alohida qayta tiriltirish qurilmasi bor aerotenklar va alohida qayta tiriltirib bo'lmagan aerotenklar;

— faol loyqa yuklanishiga ko'ra, yuqori yuklanadigan (aerotenklar to'la bo'lmagan tozalash uchun ishlatilganda) odatdagi (oddiy) va past yuklanadigan (aerotenklardagi aralashmalar bo'ylama aerotsiyalanadigan), bo'ylama aerotsiyalanadigan aerotenklarga asosan oksidlash hovuzlari va aylanma oksidlash kanallari kiradi; oddiy va past yuklanadigan aerotenklarda loyqa me'yori ko'p miqdorda (5 g/l va undan ko'p) ushlansa, ular **yuqori yuklanadigan aerotenk** deyiladi;

— tozalash bosqichlariga ko'ra, bir, ikki va ko'p bosqichli aerotenklar, bunda tozalash bosqichlari biokimyoviy tizimining umumiy bo'lagi deb qabul qilinishi kerak;

— oqova suvlar aerotenkka yuborilishi bo'yicha oqadigan (oqar), yarim oqadigan, ishchi soati o'zgaruvchan va kontaktli bo'lishi mumkin;

— aerotenklar tuzilishi bo'yicha aerotsiyalash tizimiga qarab;

— aerotenk va tindirgich bilan joylashishiga qarab;

— oqova suvning yo'nalishiga qarab;

— tozalangan oqova suv konsentratsiyasiga qarab;

— tindirgich qismining ishlash sharoitiga qarab;

— oqova suvlarning aerotenkda taqsimlanishiga qarab;

— rejadagi shakliga qarab.

Aerotenklarni aerotsiyalashning pnevmatik, pnevmomexanik va mexanik aerotsiyalash tizimlari bo'lishi mumkin.

85- §. AEROTENK-SIQIB CHIQARUVCHI VA AEROTENK-ARALASHTIRGICH

Aerotenklarning gidrodinamik ishlash sharoitiga asosanib, ularni uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin:

— aerotenklarga oqib keladigan oqova suvlar oldin oqib kelgan suyuqlik bilan amalda, umuman, aralashmaydigan aerotenklar, aerotenk-siqib chiqaruvchi;

— aerotenkka oqib tushadigan oqova suvlar, undan oldin bo'lgan suyuqlik bilan aralashadigan aerotenklar yoki aerotenk-aralashtirgich;

— aerotenkning oraliqdagi turi — bunda oqova suvlar inshootdagi suyuqlikning ma'lum bir qismi bilan aralashadi.

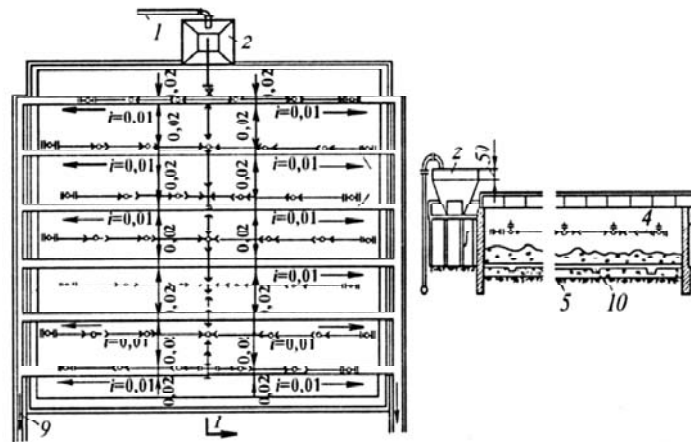
Aerotenk-siqib chiqaruvchi — bu yo‘laklardan iborat bo‘lgan inshoot bo‘lib, unga oqib keladigan oqova suv bilan faol loyqa aralashmasi inshootdagi suyuqlik bilan to‘la aralashmasdan asta-sekin tozalash jarayoniga o‘tadi.

Bu turdagi aerotenklerde oqova suvlarni tozalash darajasi oqib kelgan suvning inshootda bosib o‘tgan yo‘liga bog‘liq.

Bu turdagi inshootlarda biokimyoviy tozalash jarayoni «bosqichli» usulda boradi. Aerotenk-siqib chiqaruvchilardan faol loyqa inshootning butun uzunligi bo‘ylab amalda o‘zgarmaydi, shu vaqtda faol loyqaga tushadigan yo‘l inshootning boshida juda yuqori bo‘ladi va inshootning uchdan bir qismida tezda kamayadi. Organik ifloslarni oksidlash reaksiyasi bunday inshootlarda geterogenli xususiyatga ega bo‘ladi. Oqova suvlarning aerotenkka kirish joyida kislorodga bo‘lgan muhtojlik aerotenkdan chiqish joyiga nisbatan taxminan uch marta ortiq bo‘ladi (aerotsiyalash jadalligi bir xil bo‘lganda).

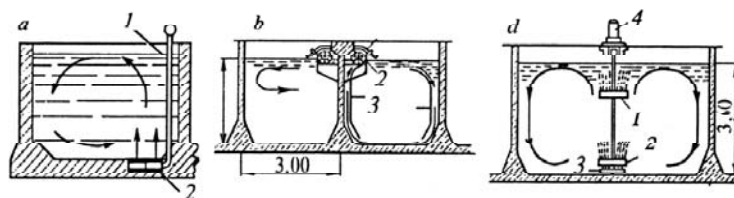
Ifloslarning KBBT bo‘yicha konsentratsiyasi inshootning boshlanishida yuqori, inshootdan chiqishiga yaqinlashib borishi bilan bu qiymat tezlik bilan kamayib boradi.

Aerotenk-aralashtirgich — bu inshootlarda oqib keladigan oqova suv inshootdagi suyuqlik aralashmasining massasi va faol loyqa bilan tezda aralashib ketadi, bu organik ifloslar va organik



XVII.1-rasm. Biologik filtrlar chizmasi:

1—suv quvuri; 2—taqsimlash baki; 3—suv sachratgich; 4—suv taqsimlash quvuri; 5—filtr qatlami; 6—filtr tubi; 7—drenaj; 8—devor; 9—suv oqish tarnovi; 10—tarnov.



XVII.1-rasm. Aerotenklar turlarining chizmasi:

a—pnevmatik aeratsiyali; *1*—havo quvuri; *2*—filtr kanali; *b*—mexanik aeratsiyali; *1*—qobiq; *2*—cho'tka; *3*—yo'naltiruvchi devor; *d*—aralashtirilgan usulda aeratsiyali; *1*, *2*—quvurlar; *3*—aeratsiyali halqasi; *4*—motor.

kislorodning bir tekisda taqsimlanishini ta'minlaydi, shu bilan birga, inshootning yuqori yuklash holatida ishlatilishiga imkon yaratadi.

Bunday aerotenklarning texnologik fazilati shundaki, oqova suv va faol loyqa aerotenk devorlarining uzunligi bo'ylab tarqalgan holda inshootlarga yuboriladi va shu tariqa qarama-qarshi tomonidan loyqa aralashmasi yig'ilib, keyingi inshootlarga uzatiladi.

Shu yo'sinda oqova suvlar va faol loyqalarning aerotenkka yuborilishi va ularning yig'ib olinishi jadallik bilan oqib keladigan aralashmalarning aralashtirilishi natijasida aerotenkning barcha nuqtalarida amaliy jihatdan organik moddalar konsentratining pasayishi bir tekisda bo'ladi. Oqib keladigan oqova suvlarning aerotenkda tozalangan suvlar bilan katta miqdorda aralashishi natijasida aerotenkka ifloslik konsentratsiyasi yuqori bo'lgan suvlarni «oldindan toza suv bilan aralashtirmaslik»ka yo'naltirish imkonini beradi.

Biologik hovuzlar tarkibida organik moddalar bo'lgan shahar, sanoat va yer yuzasida hosil bo'lgan oqova suvlarni tozalash maqsadida ishlatilishi mumkin. Biologik hovuzlarni tabiiy yoki sun'iy usulda aeratsiyali (pnevmatik yoki mexanik) mumkin. Oqova suvlar biologik hovuzlarda tozalanganda, ular tarkibidagi KBBT to'la ko'rsatkichi hovuzlar tabiiy aeratsiyali 200 mg/l dan, sun'iy aeratsiyali 500 mg/l dan oshmasligi kerak.

Biologik hovuzlar loyihalanganda, har birida ketma-ket joylashgan 3—5 bosqichdan iborat bo'lgan, kamida ikkita parallel bo'lim bo'lishi kerak.

XVIII bob. CHO‘KINDILARGA ISHLOV BERISH VA ZARARSIZLANTIRISH

86- §. CHO‘KINDILARGA ISHLOV BERISH USULLARI. ACHITISH VA ZARARSIZLANTIRISH INSHOOTLARI

Oqova suvlar kanalizatsiya tozalash bekatlarida tozalanganda, ular tarkibidagi iflos moddalar ajratib olinadi. Bu cho‘kindilar birlamchi tindirgichlarda tutiladi, shu bilan birga, oqova suvlar biologik tozalanganda, biosuzgichlardan so‘ng biopadalar va aerotenklerde ortiqcha faol loyqalar paydo bo‘ladi. Birinchi tindirgichdan chiqariladigan cho‘kindilar «yangi» deyiladi. Ular qo‘ng‘irrangli bo‘lib, namligi 92—96 % ni tashkil etadi. Cho‘kindilar tarkibida gelmint tuxumlari bo‘ladi. Shuning uchun cho‘kindilarga ishlov berilib, zararsizlantirilishi kerak. Cho‘kindilardagi zararli va yoqimsiz xossalarni yo‘qotish uchun, ular aerobsiz bakteriyalar yordamida aerobsiz achitiladi va chiritiladi.

Cho‘kindilarni achitish, chiritish va zararsizlantirish uchun quyidagi inshootlardan foydalaniladi:

- septiklar;
- ikki qavatli tindirgichlar;
- tindirish va chiritish qurilmasi;
- aerobli stabilizatorlar.

Ishlov berilgan cho‘kindilar tarkibida ko‘p miqdorda suv bo‘lganligi sababli (95—98%), ularni o‘g‘it sifatida ishlatish va tashish qiyinlashadi, shu bois ishlov berilgan cho‘kindilarni suvsizlantirish maqsadga muvofiqdir. Buning uchun:

- sentrifuga;
- loyqa maydonlari;
- flotatsiya;
- vakuum-filtrlar;
- termik ishlov beruvchi inshootlardan foydalaniladi.

Shahar oqova suvlaridan ajratib olingan cho‘kindilarni zararsizlantirishning bir yo‘li aerobli holatda achitishdir, bu usulda mikrojonzotlarning yashash sharoiti natijasida chiqindilarning organik moddalarini oksidlaydi. Bu jarayon metantenklerde amalga oshiriladi.

Metantenk, bu silindrik yoki to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi temir-betondan qurilgan inshootdir. Uning tubi konus shaklida

boʻlib, ustki qismi zich yopilib, tomining ustki qismida metantenkdan hosil boʻladigan gazlarni yigʻish uchun maxsus moslama quriladi. Choʻkindilar metantenk maxsus qurilmalari yordamida aralashtiriladi va isitiladi. Achitish uchun birinchi tindirgichda tutilgan choʻkindilar metantenkka ikkinchi tindirgichdagi ortiqcha faol loyqalar va boshqa turdagi organik moddalar maydalagichda maydalangandan soʻng yuborilishi mumkin.

Choʻkindilarni metantenkda achitish va chiritishni ikki xil — mezofil ($T=33^{\circ}\text{C}$) va termofil ($T=53^{\circ}\text{C}$) usulida amalga oshirish mumkin, choʻkindilar bugʻ yordamida qizdiriladi va bugʻ metantenkka elektrli qurilma yordamida yuboriladi. Bundan tashqari, choʻkindilarini isitish boshqa qurilmalar yordamida ham amalga oshirilishi mumkin. Choʻkindilarni nasoslar yordamida aralashtirishda metantenkning pastki qismidagi choʻkindilar yuqori qismga yuboriladi, ular yana gidroelevatorlar va nasoslar yoki maxsus aralashtirgichlar yordamida aralashtiriladi.

Metantenklar konstruksiya boʻyicha, tomi choʻktirilgan, tomi qimirlamaydigan va qimirlaydigan boʻladi.

Metantenklarga bir vaqtning oʻzida ishlov beriladigan choʻkindilar uning yuqori qismiga yuklanadi va shu vaqtning oʻzida unda achitilgan chiqindilar ostki qismidan tashqariga chiqariladi.

Choʻkindilarni metantenklarda ikki bosqichli usulda achitish mumkin, bu holda birinchi bosqich yopiq isitiladigan, ikkinchi bosqich ochiq isitilmaydigan metantenklar boʻladi. Ikkinchi bosqichda choʻkindilar achitilmasdan faqat zichlanadi va chiqindining qattiq qismi loyqa suvdan ajratib olinadi.

Metantenklar va boshqa achitish inshootlaridan chiqqan chiqindilarning namligi juda yuqori boʻladi, shu sababli choʻkindilarni bundan keyin ishlatish qulay boʻlishi uchun quritiladi. Quritish usullari xilma-xildir: ulardan biri loyqa maydonlari. Choʻkindilar loyqa maydonlarida 75% namlikkacha quritilishi lozim, ana shunda ularning hajmi 3—8 barobar kamayadi. Loyqa maydonlar quyidagi turlarga boʻlinadi: zamini tabiiy, zamini tabiiy drenajli, zamini asfalt-beton drenajli, tindirishli, loyqa suvlarni yuzasidan olish usuli, zichlovchi maydoncha.

Aerobli stabilizatorlarda chiqindilarni achitish jarayonining borishi va stabilizatorning asosiy koʻrsatkich qiymatlari faol loyqa

bilan birinchi tindirgichdagi cho'kindilarning o'zaro nisbatlariga, ularning xossalari, konsentratsiyasi va haroratiga bog'liq. Aerobli stabilizatorlar uchun aerotenk-siqib chiqaruvchi turidagi inshootlarni qabul qilish tavsiya etiladi.

Cho'kindilarni stabilizatorlarda aerotsiyalashni g'ovakli elementlar yoki teshikli quvurlar yordamida amalga oshirish mumkin. Ularning soni va joylashish chuqurligi chiqindilarni jadallik bilan aerotsiyalash va aralashtirishni amalda ta'minlab berishiga bog'liq holda aniqlanadi.

Mexanik va pnevmatik aerotorlarni aerobli stabilizatorlar uchun qo'llash tavsiya etilmaydi, chunki bunday aerotorlar cho'kindi strukturasini o'zgartiradi va suv berish imkoniyatini yomonlashtiradi.

Stabilizatorga yuboriladigan faol loyqa konsentratsiyasi 20 g/l dan oshmasligi kerak, uning va birinchi tindirgich cho'kindi aralashmasining konsentratsiyasi 25—27 g/l oralig'ida bo'lishi mumkin.

Ikkinchi tindirgichlarda cho'ktirilgan faol loyqalar yuqori — 99.2—99.5% namlikka ega bo'ladi. Bu loyqalarning asosiy qismi regeneratordan aerotenklarga yuboriladi. Mikroorganizmlarning rivojlanishi natijasida faol loyqa miqdori uzluksiz ravishda ko'payib boradi, natijada ortiqcha faol loyqa hosil bo'ladi. Bu ortiqcha loyqalar ishlov beruvchi inshootlarga yuborilishi lozim. Ko'p miqdordagi ortiqcha loyqalarni yuqori namlikda metantekklarga uzatilishi maqsadga muvofiq emas, shuning uchun ular dastlab loyqa zichlagich inshootlarida zichlanadi. Buning uchun har xil turdagi loyqa zichlagichlardan foydalaniladi.

Oqova suvlarni to'la biologik tozalashda radial loyqa zichlagichlar, to'la bo'lmagan biologik tozalashda esa tik loyqa zichlagichlardan foydalangan afzal.

Loyqa maydonlar loyihalanganda, quyidagilarga rioya qilish kerak: pollarning ishchi chuqurligi 0,7—1 metr, marzalar balandligi pollarning ishchi chuqurligidan 0,3 metrga baland bo'lishi kerak. Marzalar yuqori qismining kengligi 0,7 metrdan kam bo'lmasligi kerak, agar ularni ta'mirlash uchun mexanizatsiyalar ishlatiladigan bo'lsa, u holda kengligi 1,8—2 metr bo'ladi. Cho'kindilarni oqizish uchun quriladigan quvur va tarnovlarning qiyaligi hisoblash asosida aniqlanadi, lekin ularning qiyaligi 0,01 dan kichik bo'lmasligi kerak.

87- §. OQOVA SUVLARNI ZARARSIZLANTIRISH

Oqova suvlarni biologik tozalash natijasida oqova suvlar tarkibidagi bakteriyalarning 95—99 % i kamayadi.

Oqova suvlarni qaytadan suv havzalariga tashlashdan avval, ularning tarkibidagi patogenli mikroblar yo'qotilishi uchun zararsizlantiriladi.

Maishiy-xo'jalik yoki sanoat oqova suvlari bilan aralashgan oqova suvlarni zararsizlantirish, ularni to'la tozalangandan keyin amalga oshiriladi. Oqova suvlarni zararsizlantirish xlor, gid-roxlorid natriy yordamida amalga oshiriladi. Oqova suvlarning sarfi sutka davomida 1000 m³ gacha bo'lganda, xlorli ohak bilan, 1000 m³ dan ko'p bo'lganda, suyuq xlor bilan zararsizlantiriladi.

Oqova suvlarni zararsizlantiruvchi inshootlar tarkibiga aralashtirgichlar, xlorlash qurilmasi, xlor saqlaydigan ombor, kontaktli rezervuar kiradi.

Biologik hovuzlarda tozalangan oqova suvlarni xlorlash, asosan, biologik hovuzlardan chiqqandan keyin amalga oshiriladi, ayrim hollarda biohovuzlarga yuborishdan avval amalga oshirishga ruxsat etiladi (QMQ—2 04.03.97,6.029 bandi).

Oqova suvlar xlor bilan zararsizlantirilganda, ularning o'zaro ta'siridan so'ng bir m³ suv tarkibidagi xlor qoldig'i 1,5 grammdan kam bo'lmasligi kerak. Biologik hovuzlarda tozalangan oqova suvlar tarkibidagi xlor qoldig'i 0,25—0,5 grammdan oshmasligi zarur.

Xlorlash qurilmalarining quvvati oqova suvlarning soatdagi maksimal va minimal sarflari hamda xlor me'yori orqali aniqlanadi.

Talab qilingan faol xlor miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$X_{\max} = q_x \cdot Q_{\max}, \text{ g/soat}$$

$$X_{\min} = q_x \cdot Q_{\min}, \text{ g/soat}$$

bu yerda: $Q_{\max}$, $Q_{\min}$ — bir soatdagi maksimal va minimal suv sarfi;

q — faol xlorning hisobli me'yori;

q_x — qiymati quyidagi ko'rsatkichlarda qabul qilinadi:

— mexanik tozalashdan keyin — 10 g/m;

— to'la bo'lmagan biologik tozalashdan keyin — 5 g/m;

— to'la biologik, fizik-kimyoviy va chuqur tozalangandan keyin — 3 g/m.

88- §. ARALASHTIRGICHLAR

Oqova suvlarni biriktirish inshootlariga yuborishdan avval, ularni xlorli aralashma bilan obdan aralashtiriladi. Buning uchun oqova suvlarni tozalash bekatlarida aralashtirgichlar loyihalanadi. Oqova suvlarni xlor bilan aralashtirish uchun barcha turdagi aralashtirgichlarni loyihalash mumkin: hurpaygan, porshal tamovi. Hurpaygan aralashtirgichlarni oqova suvlarning sekunddagi miqdori 400 litrdan oshmaganda, porshal tarnovni oqova suvlarning miqdori undan ko'p bo'lganda loyihalash mumkin.

Hurpaygan aralashtirgich, bu — kanaldan iborat bo'lib, uning ichki qismiga shaxmat tartibida tik yoki 45° dan katta burchak ostida, suv oqimiga qarama-qarshi holda to'siqlar o'rnatiladi. Bu to'siqlar kanal qismi yuzasining kichraytirganligi sababli oqova suvlarning oqish holatini o'zgartiradi, natijada suvlar o'rama oqim hosil qiladi.

Porshal lotogi, bu — oqova suvlarni tarnovga kirituvchi quvur, bo'g'iz va suvlarni tarnovdan chiqaruvchi quvurdan iboratdir. Tarnov kesim yuzasining kichrayganligi va suvni tarnovdan chiqaruvchi quvurning joylashish qiyaligi keskin o'zgarishi natijasida oqim jadallik bilan aralashadi. Tarnov to'g'ri to'rtburchak shaklida, eni 0,4 metrdan kichik bo'lmagan kanallarga o'rnatiladi.

89- §. BIRIKTIRISH INSHOOTLARI

Biriktirish inshootlari oqova suvlarning xlor bilan o'zaro muloqotda bo'lishini ta'minlaydi. Biriktirish inshootlari sifatida gorizontal, tik, radial tindirgichlarni loyihalanadi.

Inshootning umumiy hajmini aniqlaymiz:

$$W_b = q_w \cdot t, m^3$$

bu yerda: q_w — soatdagi oqova suvning maksimal sarfi, $m^3/soat$;
 t — xlorning oqova suv bilan o'zaro muloqotda bo'lish vaqti, soat, 0,5 soatga teng. Ko'ndalang kesim yuzasi:

$$F = W_b/L, m^2$$

Inshootning eni:

$$B = F/L, m$$

Aniqlangan qiymatlar asosida namunali biriktirish inshooti tanlanadi va uning soni aniqlanadi:

$$n = W_b/q_w$$

bu yerda: q_w — bitta bo'limning oqova suvlarni o'tkazish quvvati, m/soat.

Biriktirish inshootlari sifatida kvadrat shaklidagi tik tindirgichlarni quyidagi qiymatlarda: 12x12 hajmi = 144 m³ yoki 14x14 hajmi = 200 m³ qabul qilish mumkin. Biriktirish inshootlarida tutilgan cho'kindilarning miqdori aniqlanadi:

$$W_{cho'k} = (a \cdot Q_{sut}/1000, \text{ m}^3/\text{sutka})$$

bu yerda: Q_{sut} — oqova suvning sutkadagi maksimal sarfi, m³/sut;

a — har bir m³ oqova suvdagi cho'kadigan cho'kindilar miqdori, mexanik tozalashdan keyingi oqova suvda $a = 1,51/\text{m}^3$, biologik tozalashdan keyin (aerotenk va biofiltrda) $a = 0,5 \text{ 1/m}^3$ bo'ladi.

Cho'kindilarning namligi 98% ga teng. Biriktirish inshootlari loyihalanganda ikkitadan kam bo'lmasligi kerak.

90- §. MEXANIK SUVSIZLANTIRUVCHI INSHOOTLAR VA CHO'KINDILARNI TERMIK QURITISH

Cho'kindilarni loyqa maydonlarida quritish uchun katta maydonlar talab qilinadi. Shu bois keyingi paytlarda cho'kindilarni mexanik suvsizlantirish usuli keng qo'llanilmoqda. Bunga quyidagilar kiradi:

- vakuum-filtrlar;
- sentrifugalar;
- filtr presslar.

Vakuum filtrlar eng ko'p tarqalgan bo'lib, garizontal holatda o'rnatilgan silindrik do'mbiradan iboratdir, bu silindrning ustki qavatiga sun'iy gazlama tortilgan bo'ladi. Ko'ndalang, radial shakldagi o'rnatilgan to'siqlar yordamida do'mbira bir nechta sektorlarga bo'linib, alohida filtr kamerasini hosil qiladi. Do'mbira asta-sekin aylanadi, uning 1/8 qismi bilan ma'lum bir jomga cho'ktirib, unga suvsizlantirilgan cho'kindi oqiziladi. Do'mbiraning har bir sektori galma-galdan vakuum holatida yoki yuqori bosim ostida bo'ladi, shu sababli jomdagi suyuqlik do'mbira

yuzasiga tortilgan gazlama orqali sektor ichiga yutiladi, gazlama yuzasida quyuq cho'kindilar yopishadi. Do'mbira aylanishi natijasida bu sektor jomdan chiqadi, lekin vakuum zonasida qoladi va shu tariqa suvsizlantiriladi. Vakuum — filtrda gazmol yuzasiga yopishgan chiqindilarni tushirish uchun maxsus qurilma quriladi. Ana shu qurilma yoniga sektor kelganda, u yuqori bosim ostida bo'ladi va ayni bosim ta'sirida yopishgan chiqindilar maydalanib gazlama yuzasidan ajraladi. So'rib olingan loyqa suv nasos yordamida tozalash inshootlarining boshiga yoki cho'kindi zichlagichlariga yuboriladi.

Cho'kindi yoki aralashma vakuum-filtrlarga yuborishdan avval maxsus ishlov oladi:

1. Texnik suv yordamida 15—20 daqiqa davomida yuviladi.

2. Chiqindilarga havo yuboriladi.

3. Aralashma loyqa zichlagichlariga yuborilib, unda 12—24 soat davomida zichlanib, suvi ajratiladi. Cho'kindilarga vakuum-filtrga yuborishdan oldin koagulant qo'shiladi. Koagulant sifatida temir xloridi, temir oksidi yoki so'ndirilgan ohakni ishlatish mumkin. Gelmitlarning tuxumini quritish uchun cho'kindi 60° haroratgacha qizdiriladi.

Shahar oqova suvining cho'kindilarini mexanik yo'l bilan suvsizlantirish lozim bo'lganda, cho'kindilarga dastlab zichlash, yuvish (achitilgan cho'kindilarga), kimyoviy reagentlar yordamida koagulyatsiyalash yo'li bilan ishlov berish kerak. Sanoat oqova suvlaridan cho'ktirilgan cho'kindilarni dastlabki ishlov berish kerakligi tajriba asosida aniqlangan.

Achitilgan cho'kindilarni suvsizlantirish vakuum-filtr yoki filtr pressda bajariladigan bo'lsa, u holda cho'kindilarni tozalangan oqova suv bilan yuvishni mo'ljallash kerak. Yuvadigan suvning miqdori quyidagi qiymatlarda qabul qilinadi:

- achitilgan xom cho'kindi uchun — 1—1,5 m/m;

- mezofil sharoitida achitilgan xom cho'kindi va faol loyqa aralashmasi uchun — 2—3 m/m;

- termofil sharoitida achitilgan xom cho'kindi va faol loyqa aralashmasi uchun — 3—4 m/m.

Aralashmaning namligi R% bo'lganda, achitilgan quruq moddaning umumiy miqdori aniqlanadi.

Cho'kindilarni aralashtirgichlarda yuviladi.

Yuviladigan aralashmaning umumiy hajmi, m/sut.

$$W_{ar} = W_{cho'k} + Q_{suv} = W_{cho'k} + (T - t_b)W_{cho'k}, \text{ m}^3/\text{sut}$$

bu yerda: t_b — cho'kindining suv bilan aralashmada yuvish muddati, 15—20 daqiqa;

T — achitilgan cho'kindini sutka davomida yuvishga yuborilish vaqti, $T = 20—22$ soat;

Q_{suv} — cho'kindini yuvish uchun yuboriladigan suvning miqdori, bu qiymat achitilgan cho'kindining turiga qarab, yuqorida keltirilgan qiymatlar asosida olinadi.

Hisoblab aniqlangan W_{suv} ga asosanib aralashtirgichning eni va uzunligi aniqlanadi. Aralashmaning uzunligi 4—6 metr, chuqurligi 2—3 metr va aralashtirgichlarning soni ikkitadan kam bo'lmasligi kerak. Aralashtirgichning eni aniqlanadi.

Suv bilan yuvilgan cho'kindi aralashmasini zichlash maqsadida zichlagich inshootlari loyihalanadi. Bu qurilmalar tuzilishi bo'yicha oddiy birinchi tindirgichlardan farq qilmaydi. Zichlagichlar uchun radial va tik tindirgichlar qabul qilinishi mumkin.

Zichlangan cho'kindilarning namligi cho'kindilarning tarkibiga qo'shilgan faol loyqa miqdoriga bog'liq holda 94—96 % olinadi. Zichlagichning ajratilgan loyqa suvlari oqova suvlarni tozalovchi inshootlarga jo'natiladi.

Zichlagichning umumiy hajmi cho'kindining namligi 95% ga teng bo'lganda, cho'kindining zichlagich ostki qismida ikki sutka davomida saqlanishi inobatga olingan holda aniqlanadi.

Zichlagichning umumiy yig'indisining hajmini aniqlaymiz:

$$W_{um} = W_{zich} + W_{95}, \text{ m}^3$$

Bitta zichlagichning hajmini aniqlaymiz:

$$W_1 = W_{ev}/n$$

bu yerda: n — zichlagichlar soni, ikkitadan kam bo'lmasligi lozim.

Cho'kindilar zichlagichlardan plunjerli nasoslar yordamida tashqariga chiqariladi. Aniqlangan hajm asosida zichlagich olinadi.

Vakuum-filtrning talab qilingan ishchi maydoni yuzasini quyidagi ifoda orqali aniqlaymiz:

$$F = \frac{W_{qur} \cdot 1000}{q_0 \cdot T}, \text{ m}^2$$

bu yerda: W_{qur} — quruq modda miqdori, t/sut;

q_0 — bir soat davomida filtrning bir metr kvadrat yuzasiga to'g'ri keladigan quruq modda me'yori, kg (QMQ-2 04.03.97 jadvalidan olinadi);

T — vakuum-filtrning to'xtovsiz ishlash vaqti, 22—24 soat.

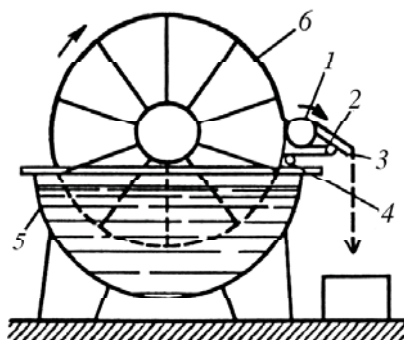
Vakuum-filtrning soni kamida bitta va undan ko'p bo'lishi mumkin, lekin rezerv filtr bo'lishi shart. Vakuum-filtrlarning soni o'rtacha bo'lganda, bitta rezerv, to'rtta va undan ko'p bo'lganda, ikkita rezerv bo'lishi shart.

Bitta vakuum-filtrning egallagan maydoni aniqlanadi:

$$f = F/n$$

bu yerda: n — ishchi vakuum-filtrlarning soni.

Bitta vakuum-filtr uchun aniqlangan maydon qiymatiga asosanib, texnik adabiyotlardan namunali vakuum-filtr tanlaymiz.



XVII.3- rasm. Vakuum-filtr chizmasi:

1— aylanadigan g'altak; 2— pichoq; 3— tortilgan g'altak;

4— yo'naltiruvchi g'altak; 5— chiqindi lomi; 6— silindrik do'mbira.

ADABIYOTLAR

С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, А.Жиков, С. К. Колобанов. Канализация. Изд. 1-е. М., Стройиздат, 1976, 632 с.

СЗВ, ВНИИ ВОДГЕО, Укрупнение и нормы водопотребления и водоснабжения для различных отраслей промышленности. Изд. 2-е. М., Стройиздат, 1982, 528 с.

КМК-2 04.03.97. Нормы проектирования. Канализация. Наружный сети и сооружения. Т. УзРДАКК, 1997 г.

А. А. Куккуных, Н. А. Лукиных. Таблица для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского Изд. 2-е. Стройиздат, 1967 г.

Н. О. Федоров, С. М. Шифрин. Канализация. М., Высшая школа. 1968, 592 с.

О‘. Т. Zokirov. Oqova suvlarni oqizish. Toshkent. 2000- y.

О‘. Т. Zokirov. Oqova suvlarni tozalash. Toshkent. 2003- y.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I BO'LIM

I bob. Suv iste'moli va uning ishlash tartibi

1-§. Suv iste'molchilarining asosiy turkumi	5
2-§. Suv iste'mol qilish me'yori	6
3-§. Aholi turar joylari kunlik hisobiy suv sarfini aniqlash	12
4-§. Suv ta'minoti tizimlari	14
5-§. Suv ta'minoti tizimining klassifikatsiyasi	17

II bob. Suv ta'minoti tizimining ish tartibi

6-§. Suv iste'molining kun davomidagi tartibi	18
7-§. Suv uzatish va suv ta'minoti inshootlarining ishlash tartibi	21
8- §. Yong'in holatida suv uzatish va taqsimlash tizimlarining ishlash tartibidagi o'ziga xosliklar	26
9- §. Boshqaruvchi va zaxira sig'imlarning hajmini aniqlash	29

III bob. Suv uzatish tizimini hisoblash va suvni taqsimlash

10- §. Suv uzatish quvurlari va suv tarmoqlarining umumiy xususiyati	33
11-§. Iste'molchilarning suv o'tkazuvchi tarmoqlardan suv olishi	34
12-§. Suv o'tkazish tarmoqlaridagi suv oqimlarini taqsimlash ifodalari	37
13-§. Suv uzatish tarmoqlari nasos bekatlari va boshqarish sig'imlarining o'zaro birga ishlashi	39
14- §. Zonali suv ta'minlash tizimlari va ularning turlari	41

IV bob. Suv uzatish tarmoqlari va suv o'tkazish quvurlarining tuzilishi

15-§. Suv ta'minotida ishlatiladigan quvurlar	44
16-§. Suv uzatish va taqsimlashda ishlatiladigan armaturalar	49
17-§. Quduqlar va kameralar	52

18-§. Suv minoralari, sig'imglar bo'yicha umumiy tushuncha	53
19- §. Bosimli suv kolonnalari	55

V bob. Suv manbalari, tabiiy suv sifati, suv manbalaridan suv oluvchi inshootlar

20-§. Tabiiy suv manbalari va ularga qo'yiladigan talablar	56
21-§. Iste'molchilarning suv sifati bo'lgan talablari	56
22-§. Yerosti suvlarining hosil bo'lishi va yer ostida joylashishi	57
23-§. Suv oluvchi inshootlarning turlari va ularni joylashtirish joyini tanlash	60
24-§. Yerosti suvlarini oluvchi inshootlar	62
25-§. Ochiq suv manbalaridan suv oluvchi inshootlar va ularning turlari	65

VI bob. Tabiiy suvlarga ishlov berish

26-§. Tabiiy suvlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari	70
27-§. Tabiiy suvlarga ishlov berish usullari	72
28-§. Suvlarga ishlov berishning asosiy texnologik usullari	73
29-§. Koagulyatsiyalash	76
30-§. Reagent xo'jaligi va miqdorlovchilar	77
31-§. Reagentlarni suv bilan aralashtirish	78
32-§. Reaksiya kamerasi	80
33-§. Gorizontall tindirgichlar	81
34-§. Tik tindirgichlar	82
35-§. Radial tindirgichlar	84
36-§. Muallaq cho'kmali tindirgichlar	84

VII bob. Suvni filtrlash

37-§. Suvni filtrlash to'g'risida umumiy tushuncha	86
38-§. Sekin suv o'tkazuvchi filtrlar	88
39-§. Tez ishlaydigan filtrlar	88
40-§. Katta zarrachali filtrlar	93
41-§. Kontaktli tindirgichlar	93

VIII bob. Suvlarni zararsizlantirish va dezinfeksiyalash

42-§. Suvlarni zararsizlantirish usullari	94
43-§. Suvni xlorlash	94
44-§. Suvni ozonlash	96
45-§. Suvni bakteriyaga qarshi nurlantirish	96

II BO'LIM. OQOVA SUVLARNI OQIZISH VA TOZALASH

IX bob. Oqova suvlarni oqizish tizimlari

46-§. Kanalizatsiya ta'rifi va oqova suv turkumlari	98
47-§. Kanalizatsiyaning umumiy chizmasi va uning asosiy elementlari	100
48-§. Kanalizatsiya tizimlari	104
49-§. Kanalizatsiya tizimini ta'minlash, tizimlarning afzalligi va kamchiliklari	106
50-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining chizmalari	107
51-§. Kanalizatsiya tarmoqlariga oqova suvlarni qabul qilish shartlari	109

X bob. Kanalizatsiyani loyihalash bo'yicha asosiy topshiriq

52-§. Loyihalash bosqichlari va kerakli ma'lumotlar	110
53-§. Hisobli aholi sonini aniqlash	110
54-§. Oqova suvlar miqdori va notekislik koeffitsiyentlari	111
55-§. Oqova suvlarning hisobli sarfini aniqlash	114
56-§. Kanalizatsiya tarmoqlarining yo'nalishini belgilash	116
57-§. Kanalizatsiya tarmoqlarini gidravlik hisoblash va kollektorlarining bo'ylama profilini qurish	118

XI bob. Kanalizatsiya tarmoqlarini qurishda ishlatiladigan materiallar

58-§. Quvurlar materiallariga qo'yiladigan talablar	123
59-§. Kanalizatsiya qurishda ishlatiladigan quvurlar va ularning tutashgan joyini ulash usullari	124

XII bob. Kanalizatsiya tarmoqlaridagi inshootlar

60-§. Qurish quduqlari va ulash kameralari	127
61-§. Daryo va soylardan o'tish usullari	131

XIII bob. Oqova suvlarning tarkibi ra xossalari

62-§. Oqova suvlarni tozalash bo'yicha umumiy tushuncha	132
63-§. Oqova suvlar tarkibi, xossalari va chiqindilari	133
64-§. Aerobli va aerobsiz jarayonlar	135
65-§. Kislородga bo'lgan biologik talab	135

XIV bob. Suv havzalarini ifloslanishdan saqlash

66-§. Suv havzalarining iflosligi	136
67-§. Suv havzalaridagi suvda kislородning erishi va unga bo'lgan talab	137

68-§. Faol reaksiya va barqarorlik	138
69-§. Oqova suvlarning ifloslik konsentratsiyasini aniqlash	140
70- §. Oqova suvlarning talab qilingan tozalik darajasini aniqlash	141

XV bob. Oqova suvlarni tozalash usullarining turkumlari

71-§. Oqova suvlarni tozalash usullari	143
72-§. Oqova suvlarni tozalash chizmalari	145

XVI bob. Oqova suvlarni mexanik tozalash inshootlari

73-§. Panjaralar	148
74-§. Qumtutkichlar	150
75-§. Tangensial qumtutkichlarni hisoblash	155
76-§. Qum maydonchasi	156
77-§. Qum bunkerlari	158
78-§. Tindirgichlar	158
79-§. Birinchi tindirgichlar	159
80-§. Ikki qavatli tindirgichlar	165
81-§. Dastlabki aerotsiya va biokoagulatsiya	167

XVII bob. Oqova suvlarni sun'iy yaratilgan sharoitlarda biologik tozalash

82-§. Biologik filtilar	167
83-§. Sun'iy yaratilgan sharoitda oqova suvlarni biologik tozalovchi inshootlarni hisoblash	170
84-§. Aerotenklar	174
85-§. Aerotenk-siqib chiqaruvchi va aerotenk-aralashtirgich	175

XVIII bob. Cho'kindilarga ishlov berish va zararsizlantirish

86-§. Cho'kindilarga ishlov berish usullari. Achitish va zararsizlantirish inshootlari	178
87-§. Oqova suvlarni zararsizlantirish	181
88-§. Aralashtirgichlar	182
89-§. Biriktirish inshootlari	182
90-§. Mexanik suvsizlantiruvchi inshootlar va cho'kindilarni termik quritish	183
Adabiyotlar	187

Z-74 **O‘.T. ZOKIROV va boshq. Suv ta‘minoti
va oqova suv tizimlarining asoslari (3-nashri).**
Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma.
T.: «ILM ZIYO», 2016. — 192 b.

1. E.S. Bo‘riyev.

UO‘K: 556 (075) (575.1)
KBK 38.761

ISBN 978-9943-16-332-4

O‘.T. ZOKIROV, E.S. BO‘RIYEV

**SUV TA‘MINOTI VA OQOVA
SUV TIZIMLARINING ASOSLARI**

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

3-nashri

Toshkent «ILM ZIYO» — 2016

Muharrir *K. Bo‘ronov*
Badiiy muharrir *Sh. Odilov*
Texnik muharrir *X. Hamidullayev*
Musahhah *M. Ibrohimova*

Noshirlik litsenziyasi AI № 275, 15.07.2015-yil.

2016-yil 25-avgustda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60x90¹/₁₆.
«Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog‘i 12,0.
Nashr tabog‘i 11,0. 866 nusxa. Buyurtma № 78.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi, Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30-uy.
Shartnoma № 28 — 2016.

«PAPER MAX» xususiy korxonasida chop etildi.
Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30-uy