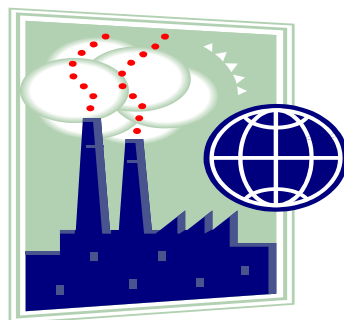


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAHSUS TA'LIM
VAZIRLIGI

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“SANOAT EKOLOGIYASI” KAFEDRASI



“OQOVA SUVLARNI TOZALASH TEXNOLOGIYASI”

fanidan

5850100 – “Atrof muhit muhofazasi” yo’nalishi bo’yicha tahsil olayotgan
bakalavr talabalari uchun
amaliy mashg’ulotlarni olib borish bo’yicha

USLUBIY QO’LLANMA

Toshkent - 2012

KIRISH

Suv tabiatda sodir bo'ladigan juda ko'p jarayonlarda va shuning bilan birga insoniyatning hayotini ta'minlashda asosiy hal qiluvchi muhim ahamiyat kasb etadi. Sanoatda suvni xomashyo va energiya manbai sifatida, sovitguvchi iki isituvchi agent, erituvchi, ekstragent sifatida, xom ashyolar va materiallarni tashuvchi transport vositasi va boshqa qator ehtiyojlar uchun ishlatiladi.

Suv resurslari Qurrai zaminimizda tabiiy suvning umumiy hajmi 1386 mln.km³ ni tashkil qilinadi. Ko'rsatilgan hajmning 97,5% dan ko'prog'ini esa sho'r – ya'ni dengiz va okean suvlari tashkil etadi. Ammo aksariyat qolgan 2,3% ga yaqin bo'lgan chuchuk suvning asosiy qismi inson uchun ishlatishga imkoniyat yo'q darajada, chunki u asosiy qutb zonasidagi muzliklarda va er ostidagi suvli qatlamlarda joylashgan.

Dunyodagi barcha mamlakatlarning chuchuk suvga bo'lgan extiyoji va o'z navbatida uni ishlatilishi 3900 mlrd. m³/yilni tashkil etadi. SHu ko'rsatkichning taxminan yarmi ishlatilib qaytarilmaydi, qolgan yarmisi esa oqova suvlarga aylanadi.

Tabiiy suv – bu hech qanday antropogen ta'sir ishtirokisiz tabiiy jarayonlar natijasida sifat va miqdoriy jihatdan shakllangan suvdur. Uning sifat ko'rsatkichlari tabiiy ko'p yillik o'rtalashtirilgan miqdorda bo'ladi. Suvlar minerallashish darajasiga qarab (g/l. da); chuchuk (tuzlarning umumiy miqdori < 1), sho'rroq (1-10), sho'r (10-50) va rassollar (>50). O'z navbatida chuchuk suvlar kam mineral aralashmali (200 mg/l gacha), o'rtacha minerallashgan)200-500 mg/l) va yuqori minerallashgan guruhlariga bo'linadi. Tarkibida miqdor jihatdan anionlar kationlarga nisbatan ko'p bo'lganligi sababli barcha suvlar gidrokarbonatli, sulfatli va xloridli suvlarga bo'linadi.

Suv quyosh radiyasiyasi va iflos suvga toza suv kelib quyilishi natijasida qaytadan tozalanashi mumkin. Turli bakteriya, zamburug' va suv o'tlari suvni qayta tozalashda aktiv agentlardan xisoblanadi. Lekin suv turli iflos moddalarga xaddan tashqari to'yingan bo'lsa, u holda uni tozalash uchun turli mustaqil yoki kompleks usullardan foydalaniladi. Suv taminotining yopiq tizimini hosil qilish uchun, sanoat oqova suvlari mexanik, kimeviy, fizik-kimyoviy, biologik va termik tozalash usullari orqali korxona turiga qarab suvning zarur sifatiga qadar tozalanadi. Bundan tashqari, qayd qilingan usullar rekuperasion va destruktiv usullarga bo'linadi. Rekuperasion usullar oqova suv tarkibidagi barcha qimmatbaho moddalarni ajratib olib, so'ngra qayta ishlatishga qaratilgan. Destruktiv usulda suvni ifloslantiruvchi moddalar oksidlash yoki qaytarish yordamida parchalantiriladi. Parchalash mahsulotlari suvdan gaz yoki cho'kma ko'rinishida ajratib olinadi.

Masala №1

Sanoatda hosil bo'layotgan oqova suvlarni eruvchan birikmalardan bir va ko'p bosqichli sorbsion qurilmada tozalash samaradorligini solishtirish.

1. Quyidagilar aniqlansin:

Bir bosqichli qurilmada oqova suvlarni tozalashda sorbentning sarfi, kg/ch:

$$m_1 = C_c \cdot Q ;$$

ko'p bosqichli qurilmada oqova suvlarni tozalashda xar bir bosqichda sorbentning sarfi, kg/ch:

$$m_i = \frac{m_1}{n};$$

Bir bosqichli (i=1) va ko'p bosqichli (i=n) tozalashdan so'ng oqova suvlarda sorbat (yutilayotgan modda) ning konsentrasiyasi

$$C_i = \left(\frac{Q \cdot 10^3}{Q \cdot 10^3 + K_{\text{adc}} \cdot m_i} \right)^i \cdot C_H .$$

2. Sorbatning sorbent va eritma o'rtasidagi adsorbsion taqsimlanish konstantasini $K_{\text{ads}} = 8000$ deb qabul qilish.

3. Oqova suvlarni mos ravishda bir bosqichli va ko'p bosqichli sorbsion qurilmada tozalash samaradorligi E_i , % ni aniqlansin:

$$\mathfrak{E}_i = \frac{C_H - C_i}{C_H} \cdot 100 .$$

4. Oqova suvlarni bir bosqichli va ko'p bosqichli sorbsion qurilmalarda tozalash samaradorligi haqida xulosa qilinsin.

1-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oqova suv sarf, $Q, \text{m}^3/\text{ch}$	17	19	18	20	16	18	20	19	17	16	20	18
Sorbent dozasi, $C_s, \text{kg}/\text{m}^3$	1,4	1,5	1,45	1,6	1,3	1,55	1,7	1,65	1,45	1,4	1,4	1,6
Sorbsion qurilmada bosqichlar soni, n	3	5	4	5	3	4	3	4	5	3	4	5
Oqova suvlarda sorbitning boshlang'ich konsentratsiyasi, $C_n, \text{kg}/\text{m}^3$	0,28	0,26	0,27	0,29	0,31	0,28	0,26	0,29	0,31	0,26	0,28	0,26
Sorbsion qurilmada oqova suvlarni tozalashning zarur samaradorligi, %	97	96	98	93	96	97	95	98	93	94	95	98

Masala №2

Oqova suvlarni ifloslovchi moddalardan tozalash samaradorligini aniqlash.

Oqova suvlar tozalash inshootlarida tozalangandan so'ng suv havzalariga tashlanadi.

1. Oqova suvlarni ifloslovchi muallaq zarrachalardan tozalash samaradorligini aniqlash uchun tozalangan suvni suv havzalariga tashlashdan oldin uning tarkibidagi ifloslovchi muallaq zarrachalarning ruxsat etilgan konsentrasiyasini $C_{\text{rux.}}$, g/m^3 hisoblash zarur. Bu konsentrasiya quyidagi shartni bajarishi kerak:

$$C_{\text{rux.}} \leq C_v + n \cdot p,$$

bu erda, C_v – suv havzasidagi oqova suvlarni unga tashlashdan oldingi muallaq zarrachalarning konsentrasiyasi, g/m^3 ;

n – xisoblash stvorida suyultirish karraliligi;

p – oqova suvlarni suv havzasiga tashlashdan so'nggi muallaq zarrachalar miqdorining sanitar normalarda ruxsat etilgan oshgan miqdori, g/m^3 . Ushbu suv havzasi uchun I darajali suvdan foydalanish $p = 0,25 \text{ g/m}^3$.

2. Suyultirish karraliligini aniqlash uchun

$$n = \frac{\mu \cdot Q + q}{q}$$

Quyidagilarni hisoblash zarur:

turbulentli diffuziya koeffisienti

$$E = \frac{H_{yp} \cdot v_{yp}}{200};$$

Oqova suvlarni aralashish gidravlik omillarining ta'sirini hisobga oluvchi koeffisient,

$$\alpha = \xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{Q}},$$

bu erda: ξ – oqova suvlarni tashlanish joyini xarakterlovchi koeffisient (masalada qirg'oqli tashlanish, bunda $\xi=1$);

φ – ruslaning izvilistlik koeffisienti ($\varphi=1,5$).

Oqova suvlarni suv havzasi suvi bilan aralashish koeffisienti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mu = \frac{1 - \beta}{1 + \frac{Q}{q} \cdot \beta},$$

bu erda, $\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}$;

L – oqova suvlarni tashlanish joyidan hisoblash stvori orasidagi masofani masalani hisoblashda 1000 m deb qabul qilinsin.

3. S_{rux} ni tozalash stansiyasiga kelib tushayotgan oqova suvlar tarkibidagi muallaq zarrachalarning konsentrasiyasi bilan solishtirilsin. $S_{\text{rux}} < S$ bo'lganda oqova suvlarni muallaq zarralardan tozalashning zarur samaradorligini quyidagi formula orqali aniqlansin

$$\Theta = \frac{C - C_{\text{pyx}}}{C} \cdot 100, \%$$

2-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oqova suvni tashlash joyidagi stvorda suv havzasidagi suv sarfi, $Q, \text{m}^3/\text{c}$	19	17	15	18	16	19	15	17	16	18	15	18
Suv havzasiga tashlanayotgan oqova suvning sarfi, $q, \text{m}^3/\text{c}$	0,12	0,14	0,16	0,18	0,11	0,13	0,15	0,19	0,17	0,16	0,14	0,19
Suv havzasining o'rtacha chuqurligi, $H_{0,r}, \text{m}$	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,3	2,5
Suv havzasidagi suvning o'rtacha oqish tezligi, $v_{\text{ur}}, \text{m/s}$	0,31	0,39	0,27	0,25	0,29	0,27	0,25	0,23	0,29	0,31	0,39	0,27
Tozalash stansiyasiga kelib tushayotgan oqova suvlar tarkibidagi muallaq zarrachalarning konsentrasiyasi, $C, \text{g}/\text{m}^3$	200	250	240	280	190	210	270	220	230	260	240	230
suv havzasidagi oqova suvlarni unga tashlashdan oldingi muallaq zarrachalarning konsentrasiyasi, $C_v, \text{g}/\text{m}^3$	0,2	0,2	0,24	0,3	0,4	0,6	0,3	0,45	0,5	0,3	0,2	0,2

Masala №3

Filtrning unumdorligi G_{os} , kg/soat, w_{os} % (mass.) namlikka ega bo'lgan cho'kmani tashkil etadi. Qattiq faza bo'yicha oqova suvning suspenziyasi konsentrasiyasi x_s , % (mass.) ga teng.

Moddiy balans tenglamasi tuzilsin va cho'kmaning hajmi V_{os} hamda tozalangan suvning (filtratning) hajmi V_f aniqlansin, bunda $x_f = 0$, $\rho_j = 1000$ kg/m³ va $\rho_{os} = 1440$ kg/m³.

Filtrdagi oqimlar bo'yicha moddiy balans tenglamasi

$$G_c = G_{oc} + G_f.$$

Qattiq faza bo'yicha moddiy balans tenglamasi

$$G_c x_c = G_{oc} x_{oc} + G_f x_f,$$

bu erda, $x_{oc} = 100 - w_{os}$.

Cho'kmaning hajmi quyidagiga teng

$$V_{os} = G_{os} / \rho_{os}, \text{ m}^3/\text{soat}$$

Filtratning (tozalangan suvning) hajmini analogik formula yordamida aniqlash uchun filtrat bo'yicha massaviy unumdorlikni moddiy balans tenglamasidan cho'kma bo'yicha unumdorlikni chiqaramiz.

Buning uchun avval filtrat miqdorini suspenziya va cho'kma miqdori bo'yicha qo'ramiz

$$G_f = G_c - G_{oc},$$

Suspenziya miqdorini cho'kma miqdori bo'yicha:

$$G_c = (G_{oc} x_{oc} + G_c x_f - G_{oc} x_f) / x_c = G_{oc} (x_{oc} - x_f) / (x_c - x_f),$$

Bu erdan shartni hisobga olgan holda $x_f = 0$ ga ega bo'lamiz

$$G_f = G_c - G_{oc} = G_{oc}(x_{oc}/x_c - 1) = G_{oc}[(100 - w_{oc})/x_c - 1], \text{ kg/soat.}$$

SHunda tozalangan suv – filtratning miqdori quyidagiga teng bo'ladi:

$$V_f = G_f / \rho_j, \text{ m}^3/\text{ch.}$$

3-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Filtrning unumdorligi, G_{os} , kg/soat	1000	1100	1050	1200	1150	1200	1500	2000	2500	3000	2000	3500
Cho'kmaning namligi, w_{os} , % (mass.).	40	50	45	55	45	40	60	30	40	50	35	55
Qattiq faza bo'yicha oqova suvning suspensiyasi konsentrasiyasi, x_s , (mass.).	5	4	5	6	5	4	5	4	5	6	7	5

Masala №4

Shahar aerasiya stansiyasida faol il dozasi $a_i, \text{g/l}$ va illi indeksi $J_i, \text{sm}^3/\text{g}$ bo'lgan aerotenklar loyihalashtirilgan.

Shahar oqova suvlarining sutkalik sarfi, $Q, \text{m}^3/\text{sut}$ ni tashkil etadi; maksimal soatlik sarfi $q_w, \text{m}^3/\text{soat}$; ikkilamchi tindirishdan so'nggi tindirilgan suvdagi ilning talab qilinadigan konsentrasiyasi, $a_t, \text{mg/l}$.

Ikkilamchi radial tindirgichlar hisoblansin.

1-jadvaldan tindiruvchi qismning ishchi chuqurligini H_{set}, m qabul qilamiz. (1) formuladan suvning tindirgich sirtiga chiqishini hisoblaymiz:

$$q_{ssa} = \frac{4.5 K_{set} H_{set}^{0.8}}{(0.1 J_i a_i)^{0.5 - 0.01 a_i}}, \text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{q}) \quad (1)$$

1-jadval

Tindirgichlarning hisoblash ko'rsatkichlari

Tindirgich	Hajmni foydalanish koeffisienti, K_{set}	Tindiruvchi qismning ishchi chuqurligi, H_{set}, m	Kengligi V_{set}, m	Ishchi oqimning tezligi, $v_w, \text{mm/s}$
Gorizontal	0,5	1,5-4	$2H_{set} - 5H_{set}$	5-10
Radial	0,45	1,5-5	-	5-10
Vertikal	0,35	2,7-3,8	-	-
Aylanuvchan yig'uvchi-ajratuvchi moslamasi bilan	0,85	0,8-1,2	-	-

Tindirgichni bo'limlari sonini 4 ta deb qabul qilamiz, ya'ni $n = 4$.

(2) formuladan tindirgichning bir bo'limi yuzasini aniqlaymiz:

$$F = \frac{q_w}{n q_{ss}}, \text{m}^2 \quad (2)$$

(3) formuladan tindirgichning diametrini aniqlaymiz:

$$D_{set} = \sqrt{\frac{4F}{\pi}}, m \quad (3)$$

Standart diametrni qabul qilamiz.

(4) formuladan tindirgichning umumiy balandligini aniqlaymiz:

$$H = H_{set} + H_1 + H_2 + H_3, m \quad (4)$$

bu erda, H_1 – suv qatlami ustidagi bortning balandligi, 0,3–0,5 m ga teng; H_2 – neytral qatlam balandligi, 0,3 m ga teng; H_3 – il qatlami balandligi, 0,3–0,5 m ga teng.

(5) formuladan tindirishda ajraladigan cho'kma (faol il) ning miqdorini hisoblaymiz:

$$Q_{mud} = \frac{Q(1000 a_i - a_t)}{(100 - p_{mud}) \gamma_{mud} \cdot 10^4}, m^3 / cym \quad (5)$$

4-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Faol il dozasi, a_i , g/l	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1
Illi indeks J_i , sm ³ /g.	110	112	115	118	120	122	125	128	130	130	125	128
SHahar oqova suvlarining sutkalik sarfi, Q , m ³ /sut	89000	80000	85000	90000	92000	94000	96000	98000	95000	92000	90000	88000
Maksimal soatlik sarfi q_w , m ³ /soat	5440	5500	5600	6000	6200	6350	6450	6500	5550	5500	5000	5200
Ikkilamchi tindirishdan so'nggi tindirilgan suvdagi ilning talab qilinadigan konsentrasiyasi, a_t , mg/l.	20	25	30	22	25	30	35	40	25	30	24	22

Masala №5

Tarkibida natriy xlorid bo'lgan eritmadan natriy ionini sorbsiyalash uchun “qaynayotgan” qatlam harakatidagi ionitli ion-almashinuvchi qurilma hisoblansin, bunda uning boshlang'ich eritma bo'yicha unumdorligi V , m³/ch; eritmaning boshlang'ich konsentrasiyasi, C_n , kg/m³; tozalangan eritmaning konsentrasiyasi, C_k , kg/m³ ni tashkil etadi, qurilmadagi harorat $t = 20^\circ\text{S}$; ionit markasi KU-2; ionitlarni zich, g'irlik kuchi ta'sirida harakatlanadigan ionit qatlamida 1 n. HCl. Eritmasi bilan regenerasiya qilinadi.

KU-2 kationitining ko'rsakichlari: to'liq almashinuv hajmi $X_0 = 4,75$ mmol-ekv/g; solishtirma hajm $v_0 = 3,0$ sm³/g; granulalarning o'rtacha diametri $d = 0,9$ mm; sochma zichlik $\rho_{nas} = 800$ kg/m³.

Sorbsiya izotermasi tenglamasi

$$X^* = \frac{1.32 C_\kappa}{1 + 2 C_\kappa}$$

“Qaynayotgan” katlamda suyuqlikning fiktiv tezligini Re , Ar kriteriyalarini qatlam porodliligi ε bilan bog'lovchi tenglama yordamida topiladibilan aniqlanadi

$$Re = \frac{Ar \varepsilon^{4.75}}{18 + 0.61 \sqrt{Ar \varepsilon^{4.75}}}$$

“Qaynayotgan” katlam balandligi harakatsiz qatlam balandligidan 1,5...2 baravar qatta.

Bo'kkan kationit zarrachasining zichligi

$$\rho_x = \rho_{nas} / (1 - \varepsilon_0), \text{ kg/m}^3.$$

Arximeda kriteriysi:

$$Ar = d^3 \rho_y (\rho_x - \rho_y) g / \mu^2$$

bu erda, $\rho_y = 1000$ kg/sm³, $\mu = 10^{-3}$ Pa·s

Re kriteriysini topamiz:

$$\text{Re} = \frac{Ar \varepsilon^{4.75}}{18 + 0.61 \sqrt{Ar \varepsilon^{4.75}}}$$

Suyuqlik tezligi

$$v = \frac{\text{Re } \mu_y}{d \rho_y}$$

Qurilma diametri

$$D = \sqrt{\frac{V}{0.785 v}}$$

Sorbentning minimal sarfini qurilmani tark etuvchi eritma bilan qattiq faza tengligi shartidan topamiz:

$$G_{x \min} = \frac{V (C_H - C_K)}{X^* (C_K)}$$

bu erda, $X^* = \frac{1.32 C_K}{1 + 2 C_K}$, kg/kg.

Sorbentning sarfi tajribaga ko'ra minimal miqdordan 1,1...1,3 marta ko'proq. Ishchi va minimal sarflarning nisbatlarini 1,2 ga teng deb olsak, kationitning ishchi sarfini topamiz:

$$G_x = 1,2 G_{x \min}, \text{ kg/soat.}$$

Ionitlarni regenerasiya qilish uch bosqichdan iborat: ionitni sakratish, regenerasiyaning o'zi va ionitni regenerasiya mahsulotlaridan va regenerasiyalovchi moddaning qoldiqlaridan yuvish. Yuvuvchi suvlarning hajmi odatda regenerasiyalovchi eritmalarining hajmi miqdorining 75...100 % ini tashkil qiladi.

5-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Boshlang'ich eritma bo'yicha unumdorlik, V, m^3/soat	10	15	18	20	22	25	38	32	35	20	15	20
Eritmaning boshlang'ich konsentratsiyasi, $C_n, \text{kg}/\text{m}^3$	0,1	0,15	0,12	0,17	0,16	0,11	0,1	0,15	0,18	0,22	0,2	0,1
Tozalangan eritmaning konsentratsiyasi, $C_k, \text{kg}/\text{m}^3$	0,005	0,005	0,005	0,004	0,006	0,004	0,009	0,007	0,006	0,007	0,008	0,006
Harakatsiz qatlamning porodliligi, ε_0	0,4	0,3	0,4	0,35	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4
Ushbu intervalda qatlamning porodliligi, ε	0,65	0,55	0,6	0,65	0,7	0,6	0,5	0,7	0,75	0,6	0,75	0,8

Masala №6

Unumdorligi Q , m^3/sut bo'lgan shahar aerasiya stansiyasi uchun aerotenk-zichlashtirgichlarni hisoblang. Kelib tushayotgan oqimlarning $BPK_{to'liq}$, L_{en} , mg/l; tozalangan oqova suvlarning $BPK_{to'liq}$, L_{ex} , mg/l; oqova suvlarning o'rtacha yillik harorati, T_w , °C. Shahar maishiy va sanoat oqova suvlarining maksimal sarf soatlarida kelishi grafigidan Q_{sut} , % larda topiladi:

Sutka soatlari	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Kirim, Q_{sut} , %	4.3	5.9	5.8	6.3	6.1	6.1	5.0

1. Quyidagilarni qabul qilamiz:

- il dozasi, a_i , g/l;
- illi indeks, J_i , sm^3/g ;
- erigan kislorod konsentrasiyasi, $C_0 = 2$ mg/l.

2. Faol ilning resirkulyasii darajasi quyidagi formuladan topiladi:

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{J_i} - a_i}$$

3. Ilososli ikkilamchi tindirgichlar qabul qilinadi.

Quyidagi formuladan resirkulyasion sarfni hisobga olgan holda $BPK_{to'liq}$ aniqlanadi:

$$L_{mix} = \frac{L_{en} + L_{ex} \cdot R_i}{1 + R_i}, \text{ mg/l}$$

4. Aerasiya davomiyligi, soat, quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\tau_{av} = \frac{1 + \varphi \cdot a_i}{\rho_{max} \cdot C_0 \cdot a_i \cdot (1 - s)} \cdot \left[(C_0 + K_0) \cdot (L_{mix} - L_{ex}) + K_l \cdot C_0 \cdot \ln \frac{L_{en}}{L_{ex}} \right] \cdot K_p$$

Shahar oqova suvlari uchun quyidagi parametrlarining miqdorlari qabul qilinadi: $\rho_{max} = 85$ mg/(g·s); $K_l = 33$ mg, $BPK_{to'liq}$ /l; $K_0 = 0,625$ mg O_2 /l; $\varphi = 0,07$ l/g; $s = 0,3$; $K_r = 1,5$ to'liq biologik tozalash uchun L_{ex} , mg/l. gacha

Haroratga to'g'rilash bilan

$$\tau_{atv} = \frac{15}{T_w} \cdot 1.9, \text{ ch}$$

5. Xisobli sarf aniqlanadi.

Aerasiya vaqtidagi 8 dan 11 soatda maksimal kelishida o'rtacha soatlik (3 s) sarfi quyidagiga teng:

$$Q_{cp} = \frac{6.3 + 6.1 + 6.1}{3} = 6.17 \% Q_{cym}$$

Xisobli sarf:

$$q_w = 0,0617 \cdot 85000 = 5244,5 \text{ m}^3/\text{ch}.$$

6. Aerotenkning zarur hajmi:

$$V_{at} = \tau_{atv} \cdot q_w, \text{ m}^3.$$

Korridorlar kengligi $V_a = 6 \text{ m}$ va chuqurligi $H_{at} = 4,6 \text{ m}$ bo'lgan 2-korridorli aerotenk-zichlashtirgichlarda 5 ta seksiya qabul qilinadi.

Aerotenk korridorlarining uzunligi

$$L_{cor} = \frac{W_{at}}{N \cdot n \cdot B_a \cdot H_{at}}, \text{ m}$$

bu erda, N – seksiyalar soni, ta;

n – seksiyalardagi korridorlar soni, ta.

Agar $\frac{\sum L_{cor}}{B_a} < L_{cor}$ nisbati bajarilsa korridorlarni seksiyalash shart emas.

7. Faol ilga bosim q_i va illi indeks qiymati J_i aniqlanadi.

$$q_i = \frac{24 \cdot (L_{en} - L_{ex})}{a_i (1 - s) \tau_{at}}, \text{ мЭВ/м}^2 \text{ м}^3/\text{м}^3 \text{ } / (\varepsilon \cdot cym)$$

6-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unumdorlik, Q , m^3/sut	85000	80000	90000	92000	94000	88000	82000	95000	96000	81000	86000	84000
Kelib tushayotgan oqimlarning $BPK_{to'liq}$, L_{en} , mg/l	140	130	145	150	155	160	125	145	160	124	140	135
Tozalangan oqova suvlarning $BPK_{to'liq}$, L_{ex} , mg/l	15	14	16	17	18	20	13	16	17	12	15	18
Oqova suvlarning o'rtacha yillik harorati, T_w , °C.	10.5	11	12	11.5	10.5	12.5	11.5	13.5	13	10.5	12.5	10.5
Il dozasi, a_i , g/l;	3.0	3.2	3.1	3.3	3.4	2.8	2.9	2.7	3.0	3.4	3.6	3.5
Illi indeks, J_i , sm^3/g ;	100	90	110	115	120	130	110	115	105	95	100	120
Erigan kislorod konsentrasiyasi, C_O , mg/l.	2	2	1.8	2.2	2.4	2.6	2.8	3	2.5	2.4	3	2

ADABIYOTLAR

1. Turobjonov S.M., Tursunov T.T., Pulatov X.L. “Oqova suvlarni tozalash texnologiyasi” darslik. T.: Musiqa, 2010. – 256 b.
2. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности/ Основы энвайронменталистики - Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 2000.
3. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растворов и газов. М. Химия., 1983.
4. Чебакова И.Б. Очистка сточных вод. Омск. ОГТУ, 2001.
5. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы/ Учебн. пособие. Пенза, 2004.
6. Биологическая очистка. Аэротенки: Учебное пособие / Исаева А.М., Николаева С.Н., Малютин Т.В., Хазов С.Н. – Пенза: ПГУАС, 2004.
7. Тимонин А.С. Основы расчета и конструирования химико-технологического и при-родоохранного оборудования: Справочник: В 3 т. Т.2. - Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002.
8. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Яковлев С.В., Воронов Ю.В. - М.: Изд-во АСВ, 2002.
9. Кожинов В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты. – М.: Стройиздат, 1971.
10. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Применение расчетов канализационных сооружений. – М.: Стройиздат, 1987.
11. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов/ Под ред. И.И. Мазура – М.: Высш. шк., 1999. – 447 с.
12. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология: для студентов вузов и специалистов экологов. – М.: “Издательство ПРИОР”, 1999. – 304с.

